

**UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA INFORMÁTICA Y SISTEMAS**



**“APLICACIÓN NFC Y ARDUINO PARA LA AUTENTIFICACIÓN
DE LICENCIAS DE CONDUCIR DE VEHÍCULOS MENORES DE
LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ABANCAY 2016”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INFORMÁTICO Y SISTEMAS**

PRESENTADO POR:

Bach. LLACTAHUAMANI HUARHUA, Wilmar

ABANCAY – APURÍMAC

2018



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA INFORMÁTICA Y SISTEMAS



TESIS

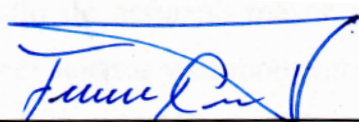
“APLICACIÓN NFC Y ARDUINO PARA LA AUTENTIFICACIÓN
DE LICENCIAS DE CONDUCIR DE VEHÍCULOS MENORES DE
LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ABANCAY 2016”

Presentado por el Bach. LLACTAHUAMANI HUARHUA WILMAR a la Escuela
Académico Profesional de Ingeniería Informática y Sistemas para optar el Título
Profesional de:

INGENIERO INFORMÁTICO Y SISTEMAS

Sustentado y aprobado ante el jurado integrado por:

Presidente:



Mag. Francisco Cari Incahuanaco

Primer Miembro:



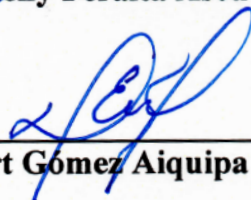
Mag. Erech Ordoñez Ramos

Segundo Miembro:



Mag. Marleny Peralta Ascue

Asesor:



Ing. Ebert Gomez Aiquipa

DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi padre Sr. **Julian Llactahuamani Buendia**, por ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis docentes por su gran apoyo y motivación, porque me acompañaron en esta etapa de mi vida, por aquellos buenos momentos que nunca olvidare

A mi madre Sra. **Doris Albina Huarhua Flores**, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores y la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mis familiares, a mi hermano **Ranulfo Quispe Huarhua** por ser ejemplo de hermano mayor y del cual aprendí aciertos y de momentos difíciles; a mi hermana **Miraya Llactahuamani Huarhua** por ser fuente de inspiración y superación del cada día y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis.

AGRADECIMIENTOS

A la UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC por acogerme en su casa de estudios donde me forje como profesional.

A mis padres que día tras día me motivaron a seguir y nunca rendirme ante las adversidades de la vida.

A mi asesor de tesis, el Ing. Ebert Gómez Aiquipa, que gracias a sus indicaciones me ayudo a realizar un mejor trabajo.

A mis revisores, el Mag. Francisco Cari Incahuanaco, el Mag. Erech Ordoñez Ramoz y la Mag. Marleny Peralta Ascue, por sus correcciones y observaciones durante el desarrollo de la presente tesis.

A mis docentes que durante toda mi vida universitaria me han corregido y guiado por la ética profesional en especial a la Ing. Gladys Echegaray Peña y el Ing. Mario Aquino Cruz por sus consejos, sus enseñanzas y más que todo por la amistad brindada.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I	5
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.1. Descripción del problema.....	5
1.2. Formulación del problema.....	7
1.1.1. Problema general.....	7
1.1.2. Problemas específicos	7
1.3. Justificación.....	7
1.4. Limitación	8
CAPÍTULO II	10
2. PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS	10
2.1. Objetivos	10
2.1.1 Objetivo general	10
2.1.2 Objetivos específicos.....	10
CAPÍTULO III	11
3. MARCO TEÓRICO.....	11
3.1. Antecedentes de la Investigación	11
3.1.1. A Nivel Internacional	11
3.1.2. A Nivel Nacional.....	12
3.2. Marco Referencial	14
3.2.1. Aplicación móvil	14
3.2.2. Android.....	16
3.2.3. RFID.....	19
3.2.4. Tarjetas RFID 13.56 MHZ	22
3.2.5. Arduino.....	23
3.2.6. NFC.....	26
3.2.7. ISO 25010.....	33
3.2.8. Vehículo automotor menor.....	35
3.2.9. Licencia de conducir	35
3.2.10. Metodologías ágiles.....	37
3.2.11. Metodología Scrum	38
3.2.12. Municipalidad provincial de Abancay.....	41
3.2.13. Gerencia de transporte regulación y circulación vial	42
3.3. Marco conceptual	46
3.3.1. App.....	46
3.3.2. Arduino.....	46
3.3.3. Conductor.....	46
3.3.4. Licencia de conducir	46

3.3.5. Motocicleta.....	47
3.3.6. Móvil	47
3.3.7. RFID.....	47
CAPÍTULO IV	48
4. HIPÓTESIS Y VARIABLES	48
4.1. Formulación de hipótesis.....	48
4.1.1. Hipótesis general	48
4.1.2. Hipótesis específica.....	48
4.2. Definición Operacional de Variables	48
4.3. Operacionalización de Variables.....	49
CAPÍTULO V	50
5. METODOLOGIA	50
5.1. Tipo de investigación	50
5.2. Nivel de investigación.....	50
5.3. Método y diseño de la investigación	50
5.4. Población y Muestra.....	52
5.4.1. Población.....	52
5.4.2. Muestra.....	52
5.5. Procedimiento de la Investigación.....	52
5.6. Material de la investigación	54
5.7. Instrumentos y Técnicas de recolección de datos.....	54
5.8. Plan de tratamiento de datos.....	56
5.8.1. Prueba estadística para la hipótesis general.....	56
5.8.2. Prueba estadística para la hipótesis específica: Autenticación de las licencias de conducir de vehículos menores.	58
5.8.3. Prueba estadística para la hipótesis específica: Tiempo de autenticación de las licencias de conducir de vehículos menores.	60
CAPÍTULO VI	62
6. RESULTADOS.....	62
6.1. Análisis e Interpretación de datos.....	62
6.1.1. Descripción de resultados de la hipótesis	62
6.1.2. Contrastación de hipótesis	66
6.2. Desarrollo de la aplicación	83
6.2.1. Introducción.....	83
6.2.2. Descripción General de la practica Agile Scrum.....	83
6.2.3. Descripción General de la practica Agile Scrum.....	85
6.2.4. Herramientas Tecnológicas Utilizadas.....	86
6.2.5. Personas y Roles del Proyecto.....	86
6.2.6. Arquitectura del Sistema	87
6.2.7. Identificación de historia de Usuarios	88

6.2.8. Pila de Productos	91
6.2.9. Diagramas de Flujo de Procesos.....	102
6.2.10. Diagrama de Base de Datos.....	107
6.2.11. Diseño de la Interfaz Grafica.....	107
CONCLUSIONES	113
RECOMENDACIONES	115
ANEXOS	118
1. ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA	119
2. ANEXO N° 02: ESQUEMA SPARKFUN RFID 13.56 MHz	120
3. ANEXO N° 03: ESQUEMA DEL MÓDULO 130 SM130 MIFARE (13.56MHz)	121
4. ANEXO N° 04: ARDUINO UNO – R3.....	123
5. ANEXO N° 05: INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE APLICATIVO MÓVIL (APP.MPA) NIVEL USUARIO	124
6. ANEXO N° 06: CUADRO DE MUESTRA DE LICENCIAS ENLAZADAS CON TAG.....	126
7. ANEXO N° 07: CUADRO DE LICENCIAS EMITIDAS Y AUTENTIFICADAS	128
8. ANEXO N° 08: CUADRO DE MUESTRA DE TIEMPO DE AUTENTIFICACIÓN DE LAS LICENCIAS	130
9. ANEXO N° 09: CUADRO DE INSPECTORES DE TRÁNSITO Y ADMINISTRADOR....	132
10. ANEXO N° 10: DICCIONARIO DE DATOS	133
11. ANEXO N° 11: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	136
12. ANEXO N° 12: CÓDIGO FUENTE CONEXIÓN ALA BASE DE DATOS REMOTA ...	137
13. ANEXO N° 13: CÓDIGO FUENTE INICIO SESIÓN JAVA	138
14. ANEXO N° 14: CÓDIGO FUENTE REGISTRO DE CONDUCTOR JAVA	139
15. ANEXO N° 15: CÓDIGO FUENTE REGISTRO DE LICENCIA	142
16. ANEXO N° 16: CÓDIGO FUENTE INICION SESION APLICATIVO MÓVIL APP. MPA (DESARROLLADO EN ANDROID ESTUDIO)	144
17. ANEXO N° 17: CÓDIGO FUENTE LECTURA DEL TAG MEDIANTE EL NFC DEL TELÉFONO MÓVIL (DESARROLLADO EN ANDROID)	147
18. ANEXO N° 18: CÓDIGO RFID ARDUINO LECTURA DE ID.....	150
19. ANEXO N° 19: INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL APLICATIVO MÓVIL (APP MPA) NIVEL PROFESIONAL	152
20. ANEXO N°20: CONSTANCIA DE GERENCIA DE GERENCIA DE TRANSPORTES REGULACIÓN Y CIRCULACIÓN VIAL.....	154
21. ANEXO N° 21: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE AUTENTIFICACIÓN ...	155
22. ANEXO N° 22: DIAGRAMA DEL FLUJO DE PROCESO DE AUTENTIFICACIÓN CON EL APLICATIVO.	156
23. ANEXO N° 23: INFORME DE ENTREVISTA AL SUB GERENTE ENCARGADO DE EMISIÓN DE LICENCIAS DE CONDUCIR.	157
24. ANEXO N° 24: GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	158
25. ANEXO N° 25: GUÍA RÁPIDA DE USUARIOS	161

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de Variables.....	49
Tabla 2 Tiempo en proceso de intervención.....	62
Tabla 3 Autentificación de Licencias	64
Tabla 4 Tiempo de Autentificación.....	65
Tabla 5 Preguntas de Calidad de Software.....	75
Tabla 6 Cuadro de respuestas de Calidad de Software.....	76
Tabla 7 Cuadro de Porcentaje de Respuestas de Calidad de Software.....	76
Tabla 8 Preguntas de Adecuación funcional	77
Tabla 9 Resultados de Adecuación Funcional.....	77
Tabla 10 Preguntas de Eficiencia de Desempeño.....	78
Tabla 11 Resultados de Eficiencia de Desempeño.....	79
Tabla 12 Preguntas de Compatibilidad.....	80
Tabla 13 Resultado de Compatibilidad	80
Tabla 14 Preguntas de Usabilidad	81
Tabla 15 Resultado de Usabilidad.....	81
Tabla 16 Herramientas tecnológicas Usadas	86
Tabla 17 Personas y Roles del Proyecto.....	86
Tabla 18 Historial de Usuario HU01	88
Tabla 19 Historial de usuario HU02.....	88
Tabla 20 Historial de usuario HU03.....	89
Tabla 21 Historial de usuario HU04.....	89
Tabla 22 Historia de usuario HU05.....	89
Tabla 23 Historia de usuario HU06.....	90
Tabla 24 Historia de usuario HU07.....	90
Tabla 25 Lista de Product Backlog	91
Tabla 26 Lista de Sprint Backlog.....	92
Tabla 27 Primer Sprint	98
Tabla 28 Segundo Sprint	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sistema típico de RFID	19
Figura 2: La placa Sparkfun RFID 13.56 MHz.....	21
Figura 3: SM130 módulo compacto de lectura	21
Figura 4 Tarjetas RFDI 13.56MHZ, con antena pasiva	22
Figura 5: Placa Arduino UNO	24
Figura 6: Proceso de comunicación en modo activo.....	28
Figura 7: Proceso de comunicación en modo pasivo	28
Figura 8: Licencia de conducir de vehículo menor (motocicleta).....	36
Figura 9: Estructura Orgánica de la Gerencia de Transporte MPA - 2010	43
Figura 10: Comparación de Resultados de tiempos	63
Figura 11: Licencias Autenticadas.....	64
Figura 12: Tiempo de Autenticación	65
Figura 13: Resultado en Porcentaje de Adecuación Funcional.....	78
Figura 14: Resultado de Eficiencia de Desempeño.....	79
Figura 15: Resultado de Compatibilidad.....	80
Figura 16: Resultado de Usabilidad	82
Figura 17: Arquitectura de la Aplicación.....	87
Figura 18: Diagrama de Flujo Iniciar Sesión (Escritorio).....	102
Figura 19: Diagrama de Flujo Registrar Conductor.....	103
Figura 20: Diagrama de Flujo Registrar Licencia y concatenación de conductor y tag	104
Figura 21: Diagrama de Flujo Inicio Sesión Aplicación Móvil	105
Figura 22: Diagrama de Flujo Autenticación de Licencia	106
Figura 23: Diagrama de Base de Datos.....	107
Figura 24: Inicio de Sesión Sistema de Escritorio	109
Figura 25: Formulario de Registro de Conductor Sistema de Escritorio	109
Figura 26: Registro de Licencias Motorizadas Sistema de Escritorio	110
Figura 27: Inicio Sesión Aplicativo Móvil.....	111
Figura 28: Autenticación de Licencia Motorizada	112
Figura 29: Formulario Inicio de Sesión	161
Figura 30: Ingresando Usuario.....	162
Figura 31: Mensaje de Error Ingrese Contraseña.....	162
Figura 32: Ingresando contraseña	163
Figura 33: Mensaje de Error Ingrese Usuario	163
Figura 34: Ingresando Usuario y Contraseña Incorrecta.....	164
Figura 35: Mensaje de Error de Ingreso Usuario y Contraseña	164
Figura 36: Ingreso Correcto de Usuario y Contraseña.....	165
Figura 37: Mensaje de Inicio de Sesión Correcto	165
Figura 38: Formulario de Registro Conductor	166
Figura 39: Mensaje de Validación Numérica.....	167
Figura 40: Mensaje de Limite de Datos	167
Figura 41: Mensaje de Validación Alfabética.....	168
Figura 42: Llenado Correcto de Campos Personales	169
Figura 43: Llenado correcto Dirección y Correo Electrónico.....	169
Figura 44: Ingreso de Foto Conductor y Firma.....	169
Figura 45: Selección de Grupo Sanguíneo.....	170
Figura 46: Selección de Sexo.....	170
Figura 47: Llenado de Observación del Conductor	170
Figura 48: Autogenerar Fecha de Registro del Conductor.....	171
Figura 49: Opciones Finales Guardar, Salir y Siguiente	171
Figura 50: Mensaje de Error de Conexión con puerto 3COM	171
Figura 51: Formulario de Registro de Licencias.....	172

Figura 52: Mensaje de Límite Numérico	172
Figura 53: Mensaje de validación Numérica	173
Figura 54: Conexión Modulo Arduino RFID con computador	173
Figura 55: Subida de Código al Modulo	174
Figura 56: Lectura de TAG	174
Figura 57: ID capturado en el campo Cod RFID	174
Figura 58: Campos Estáticos Categoría y Clase	175
Figura 59: Ingreso de Restricción del conductor en la Licencia	175
Figura 60: Autogenerar Fecha de Emisión y Expiración	175
Figura 61: Opciones de formulario de Registro de Conductor	176
Figura 62: Acceso directo del Aplicativo Móvil APP MPA	177
Figura 63: Validación de Servicios: NFC y Internet.....	177
Figura 64: Mensaje de NFC desactivado	178
Figura 65: Mensaje de no tener Acceso a Internet.....	178
Figura 66: Mensaje de Acceso de Internet vía Wifi.....	179
Figura 67: Mensaje de Correcto Funcionamiento del NFC	179
Figura 68: Ingreso de Usuario y Contraseña al Aplicativo:	180
Figura 69: Error de Ingreso al Aplicativo	180
Figura 70: Layout para la Autenticación de Licencia.....	181
Figura 71: Intervención por Parte de inspector de Tránsito	181
Figura 72: Autenticación de Licencia de Conducir	182
Figura 73: Mostrado del Conductor Intervenido.....	182

RESUMEN

El propósito de esta investigación se basa en implementar una aplicación NFC y Arduino para la autenticación de licencia de tránsito emitidos por la Municipalidad Provincial de Abancay con la tecnología RFID, así mismo reducir el tiempo de autenticación al momento de verificar la licencia y los datos contenidos en las licencias de conducir, además de aprovechar el dispositivo móvil como un instrumento evaluador, siendo de gran importancia la autenticación de los datos, para reducir el uso de licencias de conducir falsas sin valor alguno en la ciudad de Abancay – Apurímac.

Aprovechando la tecnología NFC incluida en los dispositivos móviles, se logró la lectura y autenticación de las licencias de conducir, que permitió alcanzar la solución al problema planteado.

Se desarrolló el aplicativo móvil utilizando la metodología ágil SCRUM, demostrando mediante la prueba estadística T de Student para muestras dependientes, que en una muestra intencionada a 30 conductores, tomados de un simulacro de operativo de tránsito, se pudo concluir que con la implementación del aplicativo NFC y Arduino se genera un mejor desempeño de las labores que cumple el inspector de tránsito, el tiempo promedio del proceso de autenticación es de 1.05 minutos por conductor intervenido donde se tiene la certeza que las licencias de conducir son auténticas y mejora el tiempo de autenticación de las licencias de conducir de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay en la Gerencia de Transportes y Regulación y Circulación Vial.

Palabras clave: RFID, NFC, Programación Android, APIs, Arduino. Autenticación

ABSTRACT

The purpose of this investigation is based on implementing an NFC and Arduino application for the authentication of transit licenses issued by the Provincial Municipality of Abancay with RFID technology, as well as reducing the authentication time when verifying the license and the data contained in driving licenses, in addition to taking advantage of the mobile device as an evaluating instrument, being of great importance the authentication of the data, to reduce the use of false driving licenses without any value in the city of Abancay - Apurímac.

Taking advantage of the NFC technology included in mobile devices, the reading and authentication of driver's licenses was achieved, which allowed to reach the solution to the problem posed.

The mobile application was developed using the agile SCRUM methodology, demonstrating by means of the Student's T-test for dependent samples, that in an intentional sample of 30 drivers, taken from a traffic simulation, it was concluded that with the implementation of the application NFC and Arduino generates a better performance of the tasks performed by the traffic inspector, the average time of the authentication process is 1.05 minutes per intervened driver where it is certain that the driver's licenses are authentic and improves the authentication time of the driver's licenses of minor vehicles of the Provincial Municipality of Abancay in the Management of Transports and Regulation and Road Circulation.

Keywords: RFID, NFC, Android Programming, APIs, Arduino. Authentication

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el uso y la manera como se obtiene la información es de vital importancia para poder mejorar procesos y actividades de la vida cotidiana, esto implica al desarrollo de aplicaciones que sintetizan, evitan errores y mejoran los procesos

Actualmente existen múltiples dispositivos con determinadas características que el usuario establece para cubrir sus necesidades, así surge un mercado extenso donde prima las versiones y la incorporación de características de mayor calidad a un menor precio.

El uso de la tecnología móvil es de vital importancia ya que con las aplicaciones adecuadas la obtención de información es inmediata, conllevando al desarrollo e implementación de aplicaciones móviles dentro de labores sociales, es por esto que el presente trabajo de investigación consiste en el desarrollo de **“APLICACIÓN NFC Y ARDUINO PARA LA AUTENTIFICACIÓN DE LICENCIAS DE CONDUCIR DE VEHICULOS MENORES DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ABANCAY”**, el proyecto presenta una opción de utilizar dispositivos móviles que poseen la tecnología NFC con el aplicativo móvil para mejorar el proceso de autenticación y mejorar el tiempo de autenticación de datos, en los operativos de tránsito realizados por los inspectores de tránsito en la ciudad de Abancay - Apurímac, así erradicar el delito de falsificación de licencias de tránsito y contribuir con la seguridad y autenticidad de la misma, contribuyendo con la sociedad y el desarrollo tecnológico de la Municipalidad Provincial de Abancay.

La investigación está desarrollado en VI Capítulos, en el primer capítulo se formuló el problema observado en la Gerencia de Transportes, Regulación Vial de la Municipalidad Provincial de Abancay, la justificación e importancia, así como las limitaciones.

En el segundo capítulo se redacta el objetivo general y objetivo específico.

En el tercer capítulo se mencionaron los antecedentes de la investigación, todo lo relacionado al marco teórico la tecnología NFC y Arduino a utilizar y el marco conceptual

correspondiente, el en cuarto capítulo se realiza la formulación de hipótesis general y específica teniendo en cuenta el problema a solucionar, así como la determinación de las variables y la operacionalización de variables, en el quinto capítulo del informe de tesis se realiza la metodología de investigación donde se especifica la muestra y el tipo de prueba de estadística y en el sexto capítulo se detallaran los resultados obtenidos del proyecto de investigación

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

En la actualidad los dispositivos móviles forman parte importante de la vida diaria, ya que además de ser un medio de comunicación efectivo, tiene la capacidad de brindar diversos servicios, gracias a la variedad de aplicaciones que poseen. Entre las características novedosas incorporadas en algunos dispositivos móviles se encuentra la tecnología de comunicación de campo cercano (NFC- Near Field Communication) la cual permite el intercambio de datos entre dispositivos que se comunican a través de dicha tecnología de manera fácil y rápida. Además gracias a las características de la tecnología NFC actualmente se han desarrollado una gran variedad de aplicaciones en distintas áreas, brindando al usuario una manera intuitiva de utilizar la tecnología.

En la Municipalidad Provincial de Abancay, en la Gerencia de Transporte, Regulación y Circulación Vial está conformado por un cuerpo organizado de inspectores municipales de transporte quienes tienen la función de participar en operativos de tránsito a vehículos menores, conjuntamente con la Policía Nacional del Perú, a fin de identificar a malos conductores que no cuentan con documentación requerida para la circulación de vehículos menores, entre ellas la licencia de conducir, o circulan con licencias falsas, estos operativos se realizan de la siguiente forma: se solicita al conductor la licencia de conducir, el inspector municipal no tiene el mecanismo de como validar los datos impresos en la licencia de conducir, dándole como válido dicho documento sea verdadero o falso, haciendo que el proceso de autenticación de datos sea ineficiente y lenta, no pudiendo determinar si la licencia de conducir es verdadero o falso, por ser

impresa en una tarjeta PVC simple que puede ser impresa en cualquier sitio, lo que conlleva a un mayor tiempo en la intervención del vehículo, ocasionando incomodidad en los conductores y que no todos los vehículos que pasan por dicha zona sean inspeccionadas.

Como datos obtenidos en una entrevista al sub gerente de la Gerencia de Circulación Vial de Tránsito de la Municipalidad Provincia de Abancay. Se tiene que en promedio se realizan 12 operativos mensuales, de los cuales por operativo se intervienen en promedio 7 vehículos menores, en el año 2016 se tiene 658 licencias de conducir, hasta la actualidad en el periodo 2015 – 2018 se emitieron 1811 licencias de conducir de vehículos menores. **(Ver Anexo 23)**

Para dar solución a estos problemas se plantea la utilización de la tecnología NFC, que cuentan los dispositivos móviles para la lectura de los datos de las licencias de conducir que son tarjetas con tecnología RFID y de esta forma agilizar la lectura de datos y autenticar las licencias de conducir en tiempo real con una base de datos centralizada manejada por la municipalidad provincial de Abancay y evitar la falsificación de las licencias de conducir. Además de la utilización de la tecnología Arduino que se usa para la lectura del ID de la tarjetas y el proceso de enlazamiento entre tarjeta y conductor, para almacenar en la base de datos y generar un registro de ello.

1.2. Formulación del problema

1.1.1. Problema general

PG: ¿En qué medida la aplicación NFC y Arduino mejora el proceso de autenticación de las licencias de conducir de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016?

1.1.2. Problemas específicos

P1: ¿En qué medida la aplicación basada en tecnología NFC y Arduino autentifica las licencias de conducir de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016?

P2: ¿En qué medida la aplicación basada en tecnología NFC y Arduino reduce el tiempo de autenticación de las licencias de conducir de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016?

1.3. Justificación

La presente investigación hará uso de las bondades tecnológicas proporcionado por los dispositivos móviles, como el fácil acceso a ellas tanto económica y de movilidad, al ser fácilmente transportado en la mano o en el bolso, tecnología que será de beneficio a la Municipalidad Provincial de Abancay, y de esa manera mejorar el proceso de autenticación de las licencias de conducir y agilizar la verificación de datos.

Se escogió el uso de la tecnología móvil para dar a conocer al personal de la Gerencia de Transporte, Regulación y Circulación Vial de la Municipalidad de Abancay que la tecnología se puede usar en dicha área

Se resaltó el valor tecnológico de los equipos utilizados, que permitió conocer y difundir su uso en la Municipalidad Provincial de Abancay y puedan ser utilizados en otros proyectos similares en otras oficinas o áreas dentro de la Municipalidad Provincial de Abancay o la región de Apurímac.

1.4. Limitación

Para la impresión de las licencias de conducir se utilizaron tarjetas que tengan sólo la tecnología RFID que funciona en la frecuencia 13.56 MHz, y puedan ser leídos sólo por dispositivos móviles que cuenten con la tecnología de comunicación NFC y Sistema Operativo Android, para la lectura de los datos de la licencia de conducir a una distancia inferior a 10 centímetros entre la tarjeta y el dispositivo móvil, que serán utilizados por los inspectores municipales de la Gerencia de Transporte, Regulación y Circulación Vial de la Municipalidad de Abancay.

Se reunió a 30 conductores con licencias de conducir con la tecnología RFID y sus vehículos motorizados correspondientes, lugar parque Imperio fecha 27 de Abril del 2018 en un operativo piloto para poder realizar las pruebas de acuerdo a los objetivos planteados, esto se lleva a cabo de acuerdo a los siguientes puntos:

- Para poder probar el Aplicativo NFC y Arduino dentro de una intervención convencional en arterias de la ciudad de Abancay, se tendría que realizar un proceso de implantación y renovación de licencias de conducir con las nuevas propuestas en esta tesis.
- Se determinó con la Gerencia de Transporte, Regulación y Circulación Vial que la entrega de las 30 licencias con la tecnología RFID sea dentro de un área delimitada, para poder así realizar las pruebas correspondientes ya que si se realizaba la entrega en la entidad

correspondiente se corre el riesgo de que ninguna de las 30 licencias de conducir con la tecnología RFID sea intervenido por los inspectores en un operativo de rutina, dando como resultado lecturas erróneas y que no generarían la data necesaria para probar esta tesis.

CAPÍTULO II

2. PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS

2.1. Objetivos

2.1.1 Objetivo general

Implementar la aplicación NFC y Arduino para mejorar el proceso de autenticación de la licencia de conducir de los vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay, 2016.

2.1.2 Objetivos específicos

- Autenticar las licencias de conducir de vehículos menores con la aplicación móvil basada en tecnología NFC y Arduino de la Municipalidad Provincial de Abancay, 2016.
- Reducir el tiempo de autenticación de las licencias de conducir de vehículos menores con la aplicación móvil basada en tecnología NFC y Arduino de la Municipalidad Provincial de Abancay, 2016.
- Utilizar la tecnología NFC como medio de programación del aplicativo móvil.

CAPÍTULO III

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes de la Investigación

3.1.1. A Nivel Internacional

Escorcia, S. (2013) *Metodología para el manejo de información clínica basada en la NOM-168 por medio de un dispositivo móvil y la tecnología NFC* (Tesis de maestría en Ciencias de la Computación). Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Cuernavaca, México.

La tesis realiza el manejo de los expedientes clínicos de los pacientes en la ciudad de México, donde prima el esfuerzo para obtener un expediente completo y en tiempo real, donde el objetivo general es desarrollar un aplicativo que haga uso de la tecnología NFC para el manejo y uso de los datos de las historias de expedientes de los pacientes.

En la primera fase de análisis de la información se tomó como entradas la NOM-168 (Norma Mexicana que define un expediente clínico), donde como primer proceso consistió en la eliminación en parte de la NOM-168.

En la Segunda fase se adecua la NOM-168 al estándar HL7 CDA V2 (Documento del estándar de etiquetado que especifica la estructura y la semántica de los documentos clínicos).

De las dos fases mencionadas, se obtiene un documento clínico que sirve como plantilla para poder presentar los datos clínicos, donde se desarrolló la aplicación EMERTAG dando como resultado una aplicación móvil que maneja información clínica de los pacientes, haciendo uso de tecnología NFC.

Juárez, B. (2011). *Desarrollo de una aplicación NFC en un entorno universitario con autenticación basada en el elemento seguro* (Tesis de titulación en Ingeniería técnica de telecomunicación telemática). Universidad Carlos III de Madrid, Leganés, Madrid.

La tesis tiene como objetivo principal el de brindar una comunicación para el acceso de información dentro de un campo universitario donde se demuestra la velocidad de acceso y la seguridad en la autenticación en diversas zonas del campo universitario (biblioteca, despachos, laboratorios), para lo cual se desarrolla una aplicación con tecnología NFC con niveles de privilegios (estudiantes, profesores), comparándolas con la tecnología Bluetooth, para su mejor entendimiento y procesamiento.

Donde como prueba se hizo uso de móviles de la marca Nokia (Nokia 6131, Nokia 6212), donde se accedió de forma segura por medio de Omnikey Reader5321 (Lector inteligente de frecuencia 13.56 MHz), para importar información a las TAGS se desarrolló un aplicativo WriteTags (Escritura de Tag) e hizo uso de NFCIP (Protocolo digital de NFC), como envió dando a como resultado una mejor velocidad y seguridad al momento de autenticar los usuarios el cual demuestra que haciendo uso de la tecnología NFC tiene mayor ventaja a cambio a la tecnología Bluetooth.

3.1.2.A Nivel Nacional

Hernández, J. M. (2017). *Desarrollo de una aplicación móvil para el pago en servicio de taxi utilizando Tecnología de comunicación inalámbrica Near Field Communication – NFC* (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas y Cómputo). Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Lima, Perú.

La tesis tiene como objetivo principal en una posible implementación de un sistema de pago a un servicio de taxi en Perú, entre celulares que posean o hagan uso de la tecnología NFC ya que brinda seguridad por sus características principales como de corto alcance que permita el pago de manera directa y segura.

El desarrollo del aplicativo móvil plantea hacer uso como una forma de pago a una actividad cotidiana que toda persona realiza pero haciendo uso de la tecnología NFC, donde el usuario posee una billetera electrónica (Celular con NFC) para poder realizar una transacción ante un servicio de taxi que también debe poseer un lector NFC (Celular con NFC), de esa forma se realiza el pago del servicio de forma directa y segura. Además de mostrar ventajas y desventajas con otras tecnologías realizando un análisis comparativo determinando las aplicaciones actuales y futuras.

Herrera, J. J. (2013). *Diseño e implementación de una aplicación móvil basada en la tecnología NFC para acceso a información de las piezas de arte de un museo* (Tesis para optar el Grado de Licenciado en Ingeniería de las telecomunicaciones). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

La tesis tiene como objetivo principal el diseñar e implementar un aplicativo móvil con tecnología NFC con fácil usabilidad en el museo de arqueología Josefina Ramos de Cox (Lima), mejorando el manejo de información y la interacción de los visitantes con las piezas y obras de arte durante su permanencia o visita en ella y así promover el desarrollo cultural generando mayor asistencia al museo.

Para el aplicativo móvil y web, las pruebas en el caso se enfocaron en 20 personas, entre escolares, estudiantes y adultos mayores, los resultados fueron que de las veinte personas que probaron la aplicación, quince tuvieron éxito en lograr escanear el TAG NFC y desplegar la información en el celular rápidamente, el tiempo aproximado entre todo el proceso fue entre 8 a 15 segundos. Aquellos que no pudieron lograr el objetivo fueron adultos o adultos mayores que no tienen mucha experiencia en celulares smartphones.

3.2. Marco Referencial

3.2.1. Aplicación móvil

También denominado Apps y se encuentran dentro de los teléfonos desde hace tiempo; de hecho, ya estaban incluidas en los sistemas operativos de Nokia o Blackberry. Los dispositivos móviles de esa época contaban con pequeñas pantallas no táctiles y son los que ahora llamamos feature phones (función de teléfonos), en contraposición a los nuevos celulares o Smartphones. (Cuello & Vittone, 2013, pág. 32)

En resumen, una aplicación no deja de ser un software, podemos mencionar que las aplicaciones son para los dispositivos móviles como los programas son para las computadoras de escritorio.

a) **Proceso de diseño y desarrollo de una APP**

El proceso de diseño y desarrollo de un App está estructurado en cinco etapas secuenciadas. (Cuello & Vittone, 2013, pág. 44)

Etapas:

- **Conceptualización:** Es el producto de una idea de aplicación que cuenta con necesidades y problemas de

los usuarios. Esta es sometida a una investigación y a la comprobación de su concepto.

- **Definición:** Este proceso es conceptualizado con detalle para los usuarios quienes harán uso de la aplicación, se hará uso de metodologías como personas y viajes de usuario. Se establece las reglas de la funcionalidad en cual se determina las metas del proyecto y la complejidad en diseño y su programación del App.
- **Diseño:** En esta etapa se realiza el plasmado de los conceptos anteriores, en forma de un esquema o plano de pantalla (wireframes), donde creado los prototipos para ser evaluador por los usuarios, donde el desarrollar es el encargado de proveer un diseño visual con niveles, para ellos hace uso de la programación de código.
- **Desarrollo:** Esta fase está encargada al programador o desarrollador, donde su función principal es hacer realidad los diseños conceptualizados presentando versiones de cada avance y ser evaluados por ellos mismos, para así poder asegurar un buen funcionamiento y desempeño de la App.
- **Publicación:** En esta fase se realiza finalmente el lanzamiento del App, luego de ser probado y evaluado dando seguimiento a posibles fallos que puedan presentarse en futuro, haciendo uso de un seguimiento del comportamiento y desempeño de la App.

b) Aplicaciones nativas

Las aplicaciones nativas son aquellas que han sido desarrolladas con el software que ofrece cada sistema operativo a los programadores, llamando genéricamente Software Development Kit o SDK, así, Android, iOS y Windows Phone tienen uno diferente y las aplicaciones nativas se diseñan y programan específicamente para cada plataforma, en el lenguaje utilizado por el SDK. (Cuello & Vittone, 2013, pág. 53)

Como adicional, estos no necesitan conexión a Internet para su correcto funcionamiento, a consecuencia de esto posee un mejor desempeño de uso y una integración total al teléfono celular, haciendo uso de todas sus características de hardware, como la cámara, sensores y característica de transmisión o intercambio de datos.

3.2.2. Android

Es un sistema operativo y una plataforma software, basado en Linux para teléfonos móviles. (Benbourahla, 2013, pág. 23)

Android permite la programación en un entorno de trabajo (framework) de Java, aplicaciones se ejecuta dentro de la máquina virtual Dalvik (una variación de la máquina de Java con compilación en tiempo de ejecución).

Se distribuye bajo una licencia Apache License 2.0. Separa la capa hardware de la capa lógica, es decir, cualquier teléfono Android puede ejecutar la misma aplicación y de este modo se puede crear un amplio abanico de posibilidades para los fabricantes, los usuarios y los desarrolladores.

a) **Arquitectura Android**

La arquitectura Android se compone de cinco partes diferenciadas:

Aplicación: Es representada por el conjunto de aplicativos con el sistema Android.

Framework Android: Esta representa por el framework que se da acceso a los programadores a crear aplicaciones accediendo al conjunto de APIs.

Librerías: Android tiene un conjunto de librerías que se usan en los distintos componentes del sistema.

Android Runtime: contiene, entre otras, la JVM Dalvik.

Linux Kernel: el núcleo Linux que proporciona una interfaz con el hardware.

b) **Componentes de una aplicación**

Android trabaja en Linux, y cada aplicación utiliza un proceso propio. Se distinguen por el ID, un identificador para que solo ella tenga acceso a sus archivos. Los dispositivos tienen un único foco, la ejecución principal, que es la aplicación que está visible en la pantalla, pero puede tener varias aplicaciones en un segundo plano, cada una con su propia pila de tarea. (Benbourahla, 2013, pág. 28)

Android se compone de algunos elementos esenciales para la creación de aplicaciones, como son:

- **Activity (Actividad):** Es la componente principal encargada de mostrar al usuario la interfaz gráfica, y es el medio de

comunicación entre la aplicación y el usuario. Se define una actividad por cada interfaz del proyecto.

- **Fragment (Fragmento):** Permite construir interfaces más flexibles dinámicas y fáciles de utilizar. Un fragmento puede considerarse como una parte de una interfaz. Por lo tanto, una interfaz (actividad) puede componerse de varios fragmentos.
- **Servicio (Service):** Son tareas no visibles que se ejecutan siempre por debajo, incluso cuando la actividad asociada no se encuentra en primer plano. Tiene un hilo propio que permite llevar a cabo cualquier tarea, por pesada que sea. No necesita interfaz, a no ser que se pida explícitamente, en cuyo caso la clase Service la exportaría.
- **Broadcast receiver (Receptor de eventos):** Es un componente que reacciona con un evento de sistema, Los broadcast receivers no tienen interfaz de usuario y deben realizar tareas ligeras.
- **Content provider (Proveedor de contenido):** Permite compartir los datos de una aplicación. Estos datos pueden estar almacenados en una base de datos SQLite.
- **Intent (Intención):** Los componentes Android (Actividad, Servicio y Broadcast receiver) se comunican mediante mensajes de sistema que se denominan intents. Los emite el terminal para avisar a la cada aplicación de la ocurrencia de eventos.

3.2.3. RFID

También denominado Radiofrecuencia Radio Frecuencia de Identidad Digital es una tecnología de comunicación entre una etiqueta y un lector RFID con el objetivo de identificar y rastrear objetos. (Anaya & López, 2014, pág. 102)

Hace uso de ondas electromagnéticas para generar la energía necesaria para la lograr dicha comunicación. Cabe mencionar que las etiquetas que utiliza RFID son activas y pasivas, a diferencia de NFC que únicamente trabaja con etiquetas pasivas. Además el rango de comunicación de RFID es más amplio ya que puede comunicarse a distancias de hasta varios metros.

Un tag RFID está compuesto por un microchip y una antena flexible instalada sobre una superficie plástica. El lector es utilizado para leer y escribir información en el tag.

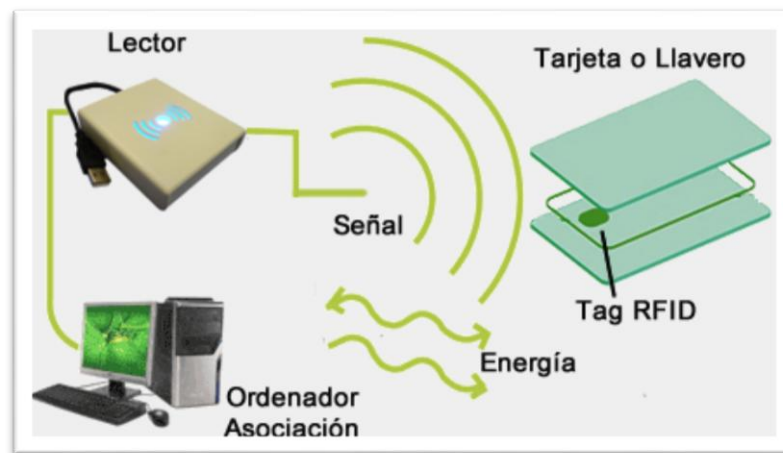


Figura 1: Sistema típico de RFID

Fuente: http://www.gestionclubcannabis.es/blog/images/K2/RFID_asociacion_cannabica

Para obtener una respuesta de una etiqueta RFID, el lector emite una onda de radio, cuando el tag se encuentra dentro del rango del lector, le responde identificándose así mismo. (Telectrónica Codificación S.A., 2006, pág. 7)

Existe actualmente diversos sistemas de RFID operando en distintas frecuencias, una de ellas es la de 13.56 MHz, que utiliza la banda de HF (High frequency), su respuesta en presencia de líquidos es buena, la velocidad de comunicación es aceptable para sistemas estáticos o de baja velocidad, su rango máximo de lectura es alrededor de un metro, sus principales aplicaciones se encuentran en librerías, identificación de contenedores y smart cards'. Además permite tener compatibilidad con otras tecnologías como el caso de NFC y trabaja sin restricción en todo el mundo.

a) Ondas de radio

Una onda de radio es una sucesión de máximos y mínimos que avanza por el espacio (vacío, aire o incluso a través de objetos materiales). La frecuencia de una onda electromagnética indica la velocidad de repetición de los máximos. La unidad de medida es el hercio (Hz), donde 1 Hz es una repetición que tiene lugar una vez por segundo.

Las propiedades de las ondas de radio son dependientes de la frecuencia en la que operan. (Teledrónica Codificación S.A., 2006, pág. 8)

A bajas frecuencias, las ondas traspasan fácilmente los obstáculos, pero su poder disminuye fuertemente a medida que se alejan de la fuente. A altas frecuencias, las ondas tienden a viajar en líneas rectas y rebotan frente a los obstáculos.

b) Sparkfun RFID 13.56 MHz:

Es una plataforma de evaluación para el módulo SM130 RFID. (SonMicro Electronics, 2008, pág. 5)

Incluye una cabecera XBee, antena PCB, y tiene la disposición para ser usado como un escudo para un Arduino.

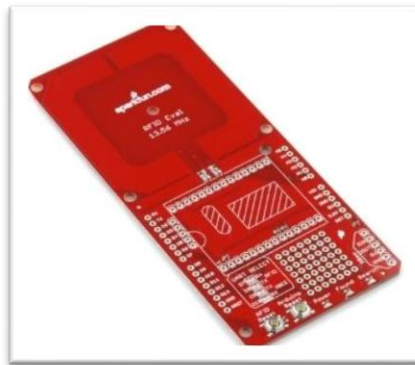


Figura 2: La placa Sparkfun RFID 13.56 MHz.

Fuente: [tps://cdn.sparkfun.com/assets/parts/4/8/7/6/10406-01.jpg](https://cdn.sparkfun.com/assets/parts/4/8/7/6/10406-01.jpg)

c) Módulo RFID - SM130 MIFARE (13,56 MHz)

El SMB130 es un módulo DIP (módulo de memoria) de 28 pines que incluye todos los componentes necesarios para una 13,56 MHz RFID MIFARE, además de una antena PCB. También dispone de 2 entradas de uso general y 2 salidas de propósito general para los interruptores, relés, etc. Se necesita una placa de evaluación antena para que este módulo funcione. (SonMicro Electronics, 2008, pág. 5)



Figura 3: SM130 módulo compacto de lectura

Fuente: <https://cdn.sparkfun.com/assets/parts/4/3/8/9/10126-01.jpg>

Características:

- Interfaz UART hasta 115.200 bps.
- I2 C interfaz de hasta 400 KHz.
- Módulo completo de lectura / escritura, excluyendo la antena.
- Alimentación de 5V.
- 2 salidas de propósito general y 2 entradas de uso general.

3.2.4. Tarjetas RFID 13.56 MHZ

a) Descripción

Fueron desarrolladas como sustituto barato y de perfil pequeño. Se pueden adaptar a etiquetas de papel populares en biblioteca, identificación de pacientes, movimientos de equipajes de avión o acceso a edificios como también en activos fijos. (Ramírez, 2006, pág. 36)

Las tarjetas RFID, es de forma de un tag que contiene una antena que de forma pasiva lo alimenta cuando se acerca un lector/grabador NFC. Es leído por lectores NFC que se encuentran en algunos dispositivos móviles. Poseen un ID único de 4 bytes para identificar un tag de otro.



Figura 4 Tarjetas RFDI 13.56MHZ, con antena pasiva
Fuente: <https://electropro.pe/image/cache/data/imgProductos/133.%20Tarjetas>

b) Características

- Frecuencia: 13.56 MHz
- EEPROM: 1K Bytes
- Protocolo: ISO14443A
- Identificador único de 4 Bytes
- Alcance de lectura/escritura: 0~5cm (aprox.)
- Vida útil: 10 años
- Ciclos de escritura: 100.000
- Material: ABS/PVC
- Dimensiones: 3.2x1.4x0.4cm

3.2.5. Arduino

Arduino es una plataforma de electrónica abierta para la creación de prototipos basada en software y hardware libre, flexible y fácil de usar, en un lenguaje de programación que soporta entrada y salida de datos (Caicedo, 2017, pág.5)

Arduino puede tomar información del entorno a través de sus pines de entrada, para esto toda una gama de sensores puede ser usada y puede afectar aquello que le rodea controlando luces, motores y otros actuadores. El microcontrolador en la placa Arduino se programa mediante el lenguaje de programación Arduino (basado en Wiring) y el entorno de desarrollo Arduino (basado en Processing). Los proyectos hechos con Arduino pueden ejecutarse sin necesidad de conectarlo a un ordenador, si bien tienen la posibilidad de hacerlo y comunicar con diferentes tipos de software (p.ej. Flash, Processing, MaxMSP).

Arduino es flexible y no requiere de un profundo conocimiento sobre el campo de la electrónica.

a) Arduino UNO – R3

El Uno es una placa electrónica basada en el ATmega328P. (Arduino cc, 2018, pág. 2)

Cuenta con 14 pines digitales de entrada / salida (de los cuales 6 se podrán utilizar como salidas PWM), 6 entradas analógicas, un cristal de cuarzo de 16 MHz, una conexión USB, un conector de alimentación, un jefe de ICSP y un botón de reinicio. Contiene todo lo necesario para apoyar el micro controlador; basta con conectarlo a un ordenador con un cable USB o la corriente con un adaptador de CA a CC o una batería para empezar.

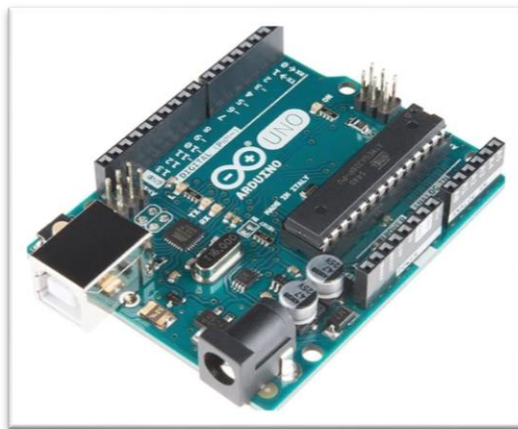


Figura 5: Placa Arduino UNO

Fuente: <https://store-cdn.arduino.cc/usa/catalog/product/cache/1/image/520x330.jpg>

b) Especificaciones técnicas

- Micro controlador: ATmega328P
- Tensión de funcionamiento: 5V
- Voltaje de entrada (recomendado): 7-12V
- Voltaje de entrada (límite): 6-20V

- E / S digitales prendedores: 14 (de los cuales 6 proporcionan salida PWM).
- PWM digital pines I / O: 6
- Pines de entrada analógica: 6
- Corriente continua para Pin I / O: 20 Ma
- Corriente CC para Pin 3.3V: 50 mA
- Memoria flash: 32 KB (ATmega328P) de los cuales 0,5 KB utilizado por el gestor de arranque
- SRAM: 2 KB (ATmega328P)
- EEPROM: 1 KB (ATmega328P)
- Velocidad de reloj: 16 MHz
- Dimensiones: 68,6 mm x 53,4 mm

c) Cuerpo de un programa en Arduino

Arduino se programa en el lenguaje de alto nivel C/C++ y generalmente tiene los siguientes componentes para elaborar el algoritmo. (Fernández, 2012, pág.5)

- Estructuras
- Variables
- Operadores matemáticos, lógicos y booleanos
- Estructuras de control (Condicionales y ciclos)
- Funciones

d) Estructuras básica de un programa

La estructura básica de programación de Arduino es bastante simple y divide la ejecución en dos partes: setup y loop. Setup() constituye

la preparación del programa y loop() es la ejecución. (Pomares Baez, 2009, pág. 3)

En la función Setup() se incluye la declaración de variables y se trata de la primera función que se ejecuta en el programa. Esta función se ejecuta una única vez y es empleada para configurar el pinMode e inicializar la comunicación serie. La función loop() incluye el código a ser ejecutado continuamente (leyendo las entradas de la placa, salidas, etc), se mantiene ejecutándose hasta que se desenergice o desconecte el Arduino.

3.2.6. NFC

Near field communication (NFC) es una tecnología inalámbrica de corto alcance que permite la comunicación entre dos dispositivos separados por escasos centímetros. (Montero, 2013, pág. 332)

Se trata de una tecnología abierta bajo el amparo del estándar ISO 18092 establecido a finales del año 2003. NFC opera en la frecuencia de 13.56 MHz, lo que la abstiene de cualquier tipo de licencia o permiso de emisión.

Además de su carácter libre, la principal ventaja de este protocolo de comunicación es que opera a muy corta distancia, lo que dificulta cualquier intento de interceptar la señal entre los dos dispositivos que se están comunicando.

El hecho de empotrar esta tecnología en los teléfonos móviles, es decir, en miles que nos acompañan a todas partes, da pie a infinidad de usos como por ejemplo:

- Realizar pagos, sustituyendo a las tarjetas de créditos actuales.

- Apertura de puerta sustituyendo a las llaves o tarjetas de acceso actuales.
- Fines informativos, por ejemplo en edificios públicos o turísticos.
- Fines comerciales, emisión de ofertas con simplemente acercar el terminal a un punto de venta.
- Mediante esta tecnología también será posible leer algunos tipos de tarjetas inteligentes, siendo capaces de acceder a la información que guardan con simplemente aproximar el dispositivo.

Estas ideas pueden crear nuevos mercados a los que muchas empresas no han podido resistir ante tan suculento bocado, invirtiendo cantidad importantes de dinero en su investigación. Un claro ejemplo es Google Wallet, sistema de pago implantado en numerosos comercios de Estados Unidos.

Esta tecnología inalámbrica se basa en una plataforma abierta pensada desde el inicio para teléfonos y dispositivos móviles. El NFC está pensado para transferencia instantánea de información sin emparejamiento previo entre dispositivos, pero sin embargo esta comunicación debe realizarse desde una distancia reducida ya que el alcance de esta tecnología es limitado a un máximo de 10 cm. Esta tecnología soporta dos modos de funcionamiento:

- **Activo:** Ambos dispositivos transmiten y reciben bidireccionalmente.

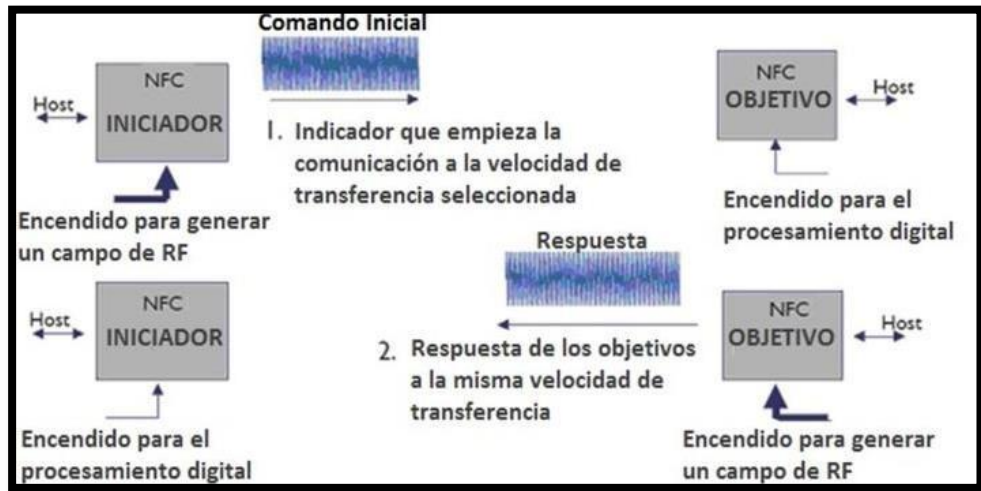


Figura 6: Proceso de comunicación en modo activo
Fuente: Abuín (2014). Near Field Communication [Imagen].

- **Pasivo:** Un dispositivo genera campos electromagnéticos y el otro se aprovecha de la carga para transmitir.

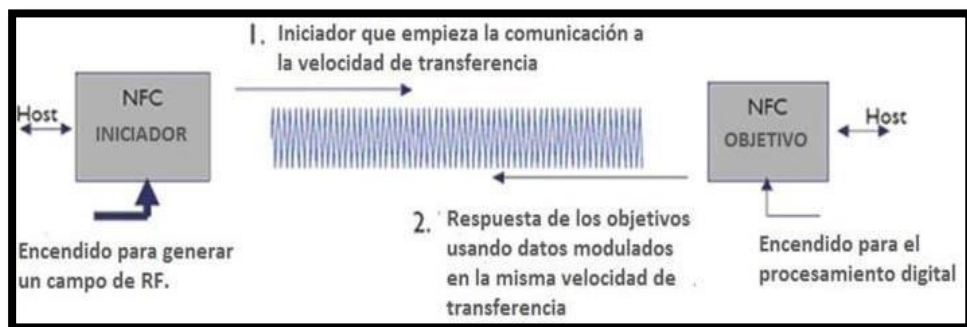


Figura 7: Proceso de comunicación en modo pasivo
Fuente: Abuín (2014). Near Field Communication [Imagen].

a) **NFC Forum**

El Near Field Communication (NFC) Forum es una asociación industrial sin ánimo de lucro cuya membresía proviene de todas las partes del ecosistema NFC, las organizaciones miembros comparten experiencia en desarrollo, aplicaciones y marketing para desarrollar

mejores soluciones posibles para avanzar en el uso de la comunicación de campo cercano (NFC Forum, 2018).

Entre sus creadores es un grupo asociado de empresas que se suman con el pasar de los años como Sony Corporation y Nokia para regular el uso de la interacción inalámbrica de corto alcance en la electrónica de consumo, dispositivos móviles y los PCs

b) Estándares NFC

NFC fue aprobado como estándar ISO/IEC el 8 de diciembre de 2003 y posteriormente como un estándar ECMA. Es una tecnología de plataforma abierta estandarizada en la ISO/IEC 18092 y la ECMA 340. (Ecma International, 2013, pág. 38)

Los estándares especifican los esquemas de modulación, codificación, velocidades de transferencia y formato de la trama de la interfaz RF de dispositivos NFC, así como los esquemas de inicialización y condiciones requeridas para el control de colisión de datos durante la inicialización para ambos modos de comunicación. También definen el protocolo de transporte, incluyendo los métodos de activación de protocolo y de intercambio de datos.

Este tipo de comunicación NFC se realiza en dos direcciones, por lo tanto los dispositivos NFC tienen la capacidad de enviar y recibir información en un mismo tiempo. De esta forma, pueden verificar el campo de radio frecuencia y detectar una colisión si la señal recibida no coincide con la señal transmitida. (Veloz, 2010, pág. 15)

La fórum NFC ha establecido un estándar en la que se registra un formato común para poder compartir datos entre los dispositivos NFC entre sí y/o entre los dispositivos y las etiquetas NFC.

c) **NFC Data Exchange Format (NDEF): El formato de intercambio de datos.**

NDEF es un formato de mensaje binario para un intercambio de datos muy ligero diseñado para encapsular uno o más payloads de diferente tipo y tamaño en la construcción de un simple mensaje.

Puede ser usado para guardar y transportar diferentes tipos de elementos, que van desde cualquier objeto de tipo MIME (extensiones multipropósito de correo de internet) hasta documentos RTD y ultra pequeños como URLs. (S21sec, 2000, pág. 7)

Un registro NDEF contiene tres tipos de parámetros para describir su payload: la longitud del payload, el tipo de payload, y un identificado opcional.

NDEF es simplemente un formato de mensaje, que solo especifica la estructura del formato. NDEF no declara ningún tipo de circuito ni tiene asociado ningún concepto de conexión que pueda especificar el intercambio de conexión.

d) **NFC Record Type Definition (RTD):**

Especificación de definición de tipo de registro NFC (RTD) se ajusta a la propiedad intelectual. (NFC Forum, 2006) Enviados en los mensajes intercambiados entre los dispositivos NFC.

- **Smart Poster RTD:** Para posters que incorporen etiquetas con datos (URLs, SMSs o números de teléfono).

- **Text RTD:** Para registros que solo contienen texto.
- **Uniform Resource Identifier (URI) RTD:** Para registros que se refieren a un recurso de Internet.

e) **Modos de funcionamiento**

Los dispositivos habilitados con NFC son los únicos que pueden soportar tres modos de funcionamiento: emulación de tarjeta, peer-to-peer, y el lector / escritor. (NFC Forum, 2018)

El modo de emulación de tarjeta: El modo de emulación de la tarjeta permite a los dispositivos NFC actuar como tarjetas inteligentes, lo que permite a los usuarios realizar transacciones tales como compras, venta de entradas y control de acceso de tránsito con sólo un toque. En el modo de emulación de la tarjeta, el dispositivo con NFC se comunica con un lector externo muy similar a una tarjeta inteligente sin contacto tradicional.

Peer-to-Peer Modo: Este modo permite que dos dispositivos habilitados con NFC se comuniquen entre sí para intercambiar información y compartir archivos, por lo que los usuarios de dispositivos habilitados con NFC pueden compartir rápidamente la información de contacto y otros archivos con un toque.

Modo lectura / escritura: El modo lectura/escritura permite a los dispositivos NFC leer la información almacenada en las etiquetas NFC de bajo costo incrustados en carteles inteligentes y pantallas, proporcionando una gran herramienta de marketing para las empresas.

f) **Ventajas del uso de NFC**

Las características de la tecnología NFC extienden sus posibilidades de uso y brindan grandes ventajas. (Anaya & López, 2014, pág. 99)

Algunas de las cuales son:

- Una mayor seguridad en la transferencia de datos, ya que debido a su comunicación de corto alcance (de 4 a 10 cm.) es más difícil que los datos puedan ser interceptados por terceras personas.
- La comunicación entre dispositivos se realiza rápida y fácilmente simplemente acercando los dispositivos, sin necesidad de realizar configuraciones.
- Gracias a sus tres modos de operación (Lectura/Escritura, Punto-a-Punto y Emulación de Tarjeta NFC) la tecnología NFC es aplicable a una extensa variedad de áreas.
- Ofrece una interacción intuitiva a los usuarios finales, especialmente para aquellos que no están acostumbrados a utilizar herramientas tecnológicas complejas. Los usuarios no necesitan tener conocimientos de la tecnología NFC para utilizarla.
- Es compatible con infraestructuras RFID y de tarjetas inteligentes.
- Debido a la integración de la tecnología NFC en los teléfonos celulares es posible explotar las capacidades que proveen los teléfonos móviles junto con las bondades de la tecnología NFC.

3.2.7.ISO 25010

La calidad del producto de software es determinado por como el grado en que el producto satisface en los requisitos de sus usuarios aportando de esta manera un valor. (ISO/IEC 25010, 2018)

En este modelo posee características de calidad que evalúan determinado producto, se encuentra compuesta por las siguientes características de calidad:

- **Adecuación Funcional**

Está representado por la capacidad de un productor software donde dota de funciones que satisfacen necesidades declaradas o implícitas y tiene como características lo siguiente:

- **Completitud funcional.**

Conjunto de funcionalidad donde soluciona las tareas y objetivos planteados por los usuarios

- **Corrección funcional.**

Facultad del producto o sistema para retribuir resultados correctos con el nivel de precisión requerido.

- **Pertinencia funcional**

Cabida del producto software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuario especificados.

- **Eficiencia de desempeño**

Está representado como el desempeño relativo en el uso de recursos utilizados en determinadas condiciones y posee las siguientes características:

- **Comportamiento temporal**

Tiempo de respuesta y procesamiento y los ratios del sistema cuando lleva a cabo sus determinadas tareas.

- **Utilización de recursos**

Determina la cantidad de recurso que un software usa de condiciones determinadas.

- **Capacidad**

Está representado por los límites máximos de un parámetro de un software que cumplen los requisitos.

- **Compatibilidad**

Es la capacidad de poder intercambiar la información entre dos a más sistemas o componentes, esta característica se subdivide en:

- **Coexistencia**

Cualidad de coexistir con otro software independiente, en un entorno en común, compartiendo recursos.

- **Interoperabilidad**

Capacidad de intercambiar información y procesarlos entre dos o más sistemas.

- **Usabilidad**

Determina la capacidad del software para ser entendido, aprendido, usado y cuan atractivo es para el usuario. Se subdivide a su vez en las siguientes características.

- Capacidad para reconocer su adecuación

- Capacidad de aprendizaje

- Capacidad para ser usado

- Protección contra errores de usuario
- Estética de la interfaz de usuario
- Accesibilidad

- **Fiabilidad**

Capacidad del sistema en desempeñar funciones específicas, dentro de condiciones y periodos determinados, posee las siguientes características:

- Madurez.
- Disponibilidad.
- Tolerancia a Fallos.
- Capacidad de recuperación.

3.2.8. Vehículo automotor menor

Según lo define el Decreto Supremo N° 016-2009-MTC, un vehículo automotor menor es aquel vehículo de dos o tres ruedas, provisto de montura o asiento para el uso de su conductor y pasajeros, según sea el caso (bici moto, motoneta, motocicleta, moto taxi, triciclo motorizado y similar).

3.2.9. Licencia de conducir

La licencia de conducir es el documento oficial otorgado por la autoridad competente que acredita la aptitud y autoriza a su titular a conducir un vehículo automotor o no motorizado de transporte terrestre a nivel nacional. Según el Decreto Supremo N° 055-2010-MTC, publicado el 02 de diciembre de 2010, menciona que: las licencias de conducir de vehículos menores, son otorgados por las Municipalidades provinciales y tienen validez a nivel nacional.

La licencia de conducir acredita la aptitud y autoriza a su titular a conducir un vehículo automotor o no motorizado de transporte terrestre a nivel nacional.

El brevete tipo “B-II a”, autoriza que la persona conduzca vehículos de las categorías L1 y L2, es decir, los que cuentan con dos o tres ruedas, que tengan una cilindrada de 50 cc, y alcancen los 50 kilómetros por hora como velocidad máxima, dentro de este grupo se pueden mencionar las bicimotos, trimotos, ciclomotores y algunos scooters, que estén destinados a transporte particular o de mercancías. Y los vehículos de más de 50 cc y que ruedan a más de 50 kilómetros por hora, se encuentran contemplados en las categorías L3 y L4, con brevete tipo “B-II b”, dentro de estas categorías están la mayoría de las motos, y las que vienen con sidecar.



Figura 8: Licencia de conducir de vehículo menor (motocicleta)
Fuente: Imagen Propia

3.2.10. Metodologías ágiles

Los métodos ágiles son de métodos de desarrollo de enfoque incremental para la especificación, el desarrollo y la entrega del software. (Sommerville, 2011, pág. 57)

Son más adecuados para el diseño de aplicaciones en que los requerimientos del sistema cambian, por lo general, rápidamente durante el proceso de desarrollo. Tienen la intención de entregar con prontitud el software operativo a los clientes, quienes entonces propondrán requerimientos nuevos y variados para incluir en posteriores iteraciones del sistema. Se dirigen a simplificar el proceso burocrático al evitar trabajo con valor dudoso a largo plazo, y a eliminar documentación que quizá nunca se emplee.

La filosofía detrás de los métodos ágiles se refleja en el manifiesto ágil, que acordaron muchos de los desarrolladores líderes de estos métodos. Este manifiesto afirma:

Estamos descubriendo mejores formas para desarrolla software, al hacerlo y al ayudar a otros a hacerlo. Gracias a este trabajo llegamos a valorar:

- A los individuos y las interacciones sobre los procesos y las herramientas
- Al software operativo sobre la documentación exhaustiva
- La colaboración con el cliente sobre la negociación del contrato
- La respuesta al cambio sobre el seguimiento de un plan
- Esto es, aunque exista valor en los objetos a la derecha, valoramos más los de la izquierda.

Tabla 1: Los principios de los métodos ágiles

Principio	Descripción
Participación del cliente	Los clientes deben intervenir estrechamente durante el proceso de desarrollo. Su función consiste en ofrecer y priorizar nuevos requerimientos del sistema y evaluar las iteraciones del mismo.
Entrega incremental	El software se desarrolla en incrementos y el cliente especifica los requerimientos que se van a <u>incluir en cada incremento</u>
Personas, no procesos	Tienen que reconocerse y aprovecharse las habilidades del equipo de desarrollo. Debe permitirse a los miembros del equipo desarrollar sus propias formas de trabajar sin procesos establecidos.
Adoptar el cambio	Esperar a que cambien los requerimientos del sistema y, de este modo, diseñar
Mantener simplicidad	Enfocarse en la simplicidad tanto en el software a desarrollar como en el proceso de desarrollo. Siempre que sea posible, trabajar de manera activa para eliminar la complejidad del sistema.

Fuente: Somerville (2011). Ingeniería de Software, 9na edición.

3.2.11. Metodología Scrum

Scrum es un marco de trabajo por el cual las personas pueden acometer problemas complejos adaptativos. (Sutherland & Schwaber, 2013, pág. 4)

A la vez que entregar productos del máximo valor posible productiva y creativamente. Scrum es:

- Ligero
- Fácil de entender
- Extremadamente difícil de llegar a dominar.

Scrum no es un proceso o una técnica para construir productos; en lugar de eso, es un marco de trabajo dentro del cual se pueden emplear varias técnicas y procesos. Scrum muestra la eficacia relativa de las

prácticas de gestión de producto y las prácticas de desarrollo, de modo que podamos mejorar. El marco de trabajo Scrum consiste en los Equipos Scrum, roles, eventos, artefactos y reglas asociadas. Cada componente dentro del marco de trabajo sirve a un propósito específico y es esencial para el éxito de Scrum y para su uso.

Las reglas de Scrum relacionan los eventos, roles y artefactos, gobernando las relaciones e interacciones entre ellos. Las reglas de Scrum se describen en el presente documento. Las estrategias específicas para usar el marco de trabajo Scrum son diversas y están descritas en otros lugares.

a. Eventos de Scrum

Dentro de los eventos de Scrum se sitúan eventos con una finalidad de crear, regular y disminuir la necesidad de reuniones no establecidas en Scrum.

- **Sprint**

Conocido también como bloque de tiempo (time-box) de un tiempo de un mes a menos, donde se desarrolla un avance del producto, comienza como consecuencia de la finalización de un Sprint previo.

- **Reunión de Planificación de Sprint**

Conocido también como (Sprint Planning Meeting), este proceso es de máximo de ocho horas y en un mes determinado, se basa en la transmisión de información del Scrum Master hacia todos los asistentes.

- **Objetivo del Sprint**

Denominado (Sprint Goal), es alcanzado mediante la implementación de la lista de producto, donde se proporciona una guía del por qué se está desarrollando el avance del proyecto.

- **Scrum Diario**

Conocido también como (Daily Scrum), consiste en la reunión de 15 minutos entre el equipo desarrollador donde se especifica y se crea un plan de actividades para las siguientes 24 horas, la reunión se realiza en una misma hora y en el mismo espacio para reducir la complejidad.

- **Revisión del Sprint**

Conocido también como (Sprint Review), proceso el cual se inspecciona el avance del proyecto donde los asistentes brindan sus puntos de vista, acerca de cómo podría optimizar el valor del producto, usualmente son reuniones informales que duran un promedio de 4 horas.

El resultado de la revisión da como fruto una lista de producto revisada, donde está definido elementos de la nueva lista para el siguiente Sprint, cabe resaltar que también es objeto de modificación y reajuste en general para poder brindar nuevas oportunidades.

- **Retrospectiva del Sprint**

Conocido también como (Sprint Retrospective), proceso el cual se identifica mejoras que se implementara en el próximo Sprint, constituye en una reunión de 3 horas para un mes.

3.2.12. Municipalidad provincial de Abancay

El Manual de Organización y Funciones (MOF), de la Municipalidad Provincial de Abancay 2010, define que:

La Municipalidad Provincial de Abancay, es una Institución Pública que de acuerdo a la Ley Orgánica de Municipalidades, representa a la población de la Provincia de Abancay es responsable de la provisión de servicios públicos, administrar el territorio y, sobre todo, promover el desarrollo humano sostenible en las dimensiones económica, social, cultural, ambiental, territorial e institucional en su ámbito de influencia, y tiene como finalidad de promover una adecuada prestación de servicios públicos locales, administrar el territorio, y sobre todo, promover el desarrollo humano sostenible en las dimensiones económica, social, cultural, ambiental, territorial e institucional en su ámbito de influencia.

La Municipalidad Provincial de Abancay, es un órgano de Gobierno Local, que depende jerárquicamente del Gobierno Central. Así mismo, la Municipalidad Provincial de Abancay, tiene las competencias siguientes:

- a) Acordar el régimen de organización interna.
- b) Votar y ejecutar su presupuesto.
- c) Administrar sus bienes y rentas.
- d) Normar sobre los usos del territorio de acuerdo con la planificación territorial.

- e) Crear, modificar, suprimir o exonerar contribuciones, arbitrios y derechos, conforme a Ley.
- f) **Regular el transporte, la circulación y el tránsito.**
- g) Organizar, reglamentar y administrar los servicios públicos locales.
- h) Organizar y conducir los procesos de planificación concertada del desarrollo, la formulación de presupuestos participativos y el diseño y ejecución de los sistemas de vigilancia ciudadana.

3.2.13. Gerencia de transporte regulación y circulación vial

El Manual de Organización y Funciones (MOF), de la Municipalidad Provincial de Abancay 2010, define que:

La Gerencia de Transporte, Regulación y Circulación Vial, es el órgano de línea de la Municipalidad Provincial de Abancay, responsable de planificar y administrar la gestión del transporte terrestre urbano e interurbano, tránsito peatonal y vehicular, circulación del tránsito, y el proceso de infracciones y sanciones correspondientes a su jurisdicción.

La Gerencia de Transporte Urbano, es responsable del cumplimiento de los objetivos generales, parciales y específicos de su competencia. Tiene bajo su cargo las siguientes funciones:

- Subgerencia de Regulación de Transporte.
- Subgerencia de Circulación de Transito.
- Subgerencia de Terminal Terrestre.

a) **Estructura orgánica**

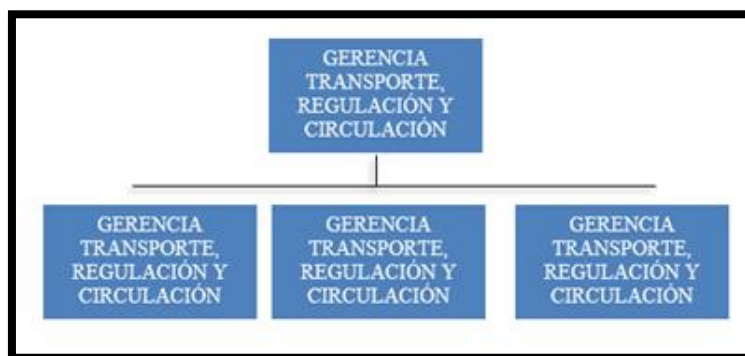


Figura 9 Estructura Orgánica de la Gerencia de Transporte MPA - 2010
Fuente: Imagen Propia

ARTICULO 92°

- a) Son funciones y atribuciones de la Gerencia de Transporte, Regulación y Circulación Vial
- b) Normar, regular y planificar el transporte terrestre urbano a nivel provincial.
- c) Formular y proponer lineamientos, objetivos, reglamentos y planes de acción en materia de transporte, para el desarrollo de las actividades de su competencia en concordancia con las disposiciones legales vigentes.
- d) Planificar y administrar la gestión del transporte terrestre urbano e interurbano, tránsito peatonal y vehicular.
- e) Elaborar, ejecutar, controlar, modificar y/o actualizar el Plan Regulador de Rutas de la provincia de Abancay.
- f) Programar, organizar, regular, dirigir, ejecutar y supervisar el proceso de infracciones y sanciones, dentro de la jurisdicción de la provincia.
- g) Programar, dirigir, ejecutar, coordinar y controlar las acciones referidas al otorgamiento de concesiones o autorizaciones

para la prestación del servicio regular de transporte público urbano e interurbano de pasajeros.

- h) Planificar, regular, organizar, administrar, instalar y mantener los sistemas de señalización y semaforización para el tránsito peatonal y vehicular.
- i) Regular el transporte público urbano en la provincia, otorgando las correspondientes, autorizaciones o concesiones de rutas en sus diferentes modalidades.
- j) Evaluar y aprobar la construcción de terminales terrestres.

ARTICULO 93°

La Gerencia de Transporte, Regulación y Circulación Vial, es responsable del cumplimiento de los objetivos generales, parciales y específicos de su competencia. Tiene bajo su cargo las siguientes Subgerencia:

- Subgerencia de Regulación de Transporte.
- Subgerencia de Circulación de Transito.
- Subgerencia de Terminal Terrestre.

k) Inspector de tránsito

El Reglamento del inspector de tránsito de la Municipalidad Provincial de Abancay en su artículo 4º, menciona que: El inspector municipal de transporte es la persona designada por la Gerencia de Transporte, Regulación y Circulación Vial, que está encargada de verificar el cumplimiento de los términos de la concesión de rutas del servicio del transporte urbano e interurbano, reglamentos, ordenanzas municipales y demás disposiciones emitidas por la Municipalidad

Provincial de Abancay. Para tales efectos portaran una credencial identificadora por la Subgerencia de Circulación Vial.

1) Proceso de Autenticación

Este proceso está descrito en la Ley Orgánica de Municipalidad Ley 27972 Artículo 81. En funciones donde especifica lo siguiente:

- “Supervisar el servicio público de transporte urbano de su jurisdicción, mediante la supervisión, detección de infracciones, imposición de sanciones y ejecución de ellas por incumplimiento de las normas o disposiciones que regulan dicho servicio, con el apoyo de la Policía Nacional asignada al control de tránsito”

Donde el ente supervisor es el Inspector de Transito que realiza lo siguiente dentro de un proceso de intervención solicita los siguientes documentos del conductor intervenido:

- Documento Nacional de Identidad (DNI).
- Licencia De Conducir.
- Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT).
- Tarjeta de Propiedad de Vehículo Motorizado.

Una vez verificado los documentos respectivos y dando como válidos se procede a la entrega de estos y así terminando el proceso de intervención. **VER (ANEXO N° 21)**

3.3. Marco conceptual

3.3.1. App

Es el nombre usado comúnmente para referirse a las aplicaciones, que surge de acortar el vocablo inglés application. Es una pieza de software que se ejecuta en teléfonos móviles y tabletas.

3.3.2. Arduino

Arduino es un proyecto de hardware libre, que ideó y desarrolló una plataforma completa de hardware y software compuesta por placas de desarrollo que integran un micro controlador y un entorno de desarrollo (IDE), diseñado para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinarios.

3.3.3. Conductor

Legalmente, el conductor es la persona capacitada para guiar un vehículo, que ha reunido los requisitos exigidos, cumpliendo los exámenes teórico - prácticos de idoneidad y obtenido, en consecuencia, la licencia habilitante que otorga la autoridad competente.

3.3.4. Licencia de conducir

La licencia de conducir es aquel documento que autoriza al portador de un vehículo a poder conducir libremente por su ciudad. La obtención de este documento requiere de una serie de procesos y exámenes que se debe seguir.

La licencia de conducir, por otra parte, es el documento que contiene la autorización administrativa para la conducción de vehículos en la vía pública.

3.3.5. Motocicleta

Una motocicleta, comúnmente conocida en español con la abreviatura moto, es un vehículo de dos ruedas, impulsado por un motor que acciona la rueda trasera, en raras excepciones en las que el impulso se daría en la rueda delantera o en ambas. El cuadro o chasis y las ruedas constituyen la estructura fundamental del vehículo. La rueda directriz es la delantera. Pueden transportar hasta dos personas, y tres si están dotadas de sidecar.

3.3.6. Móvil

También llamado (teléfono) celular en algunos países de América Latina, es un artefacto electrónico de tamaño variable donde funcionan las aplicaciones.

3.3.7. RFID

(Siglas de Radio Frequency IDentification, en español identificación por radiofrecuencia) es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores o tags RFID.

CAPÍTULO IV

4. HIPÓTESIS Y VARIABLES

4.1. Formulación de hipótesis

4.1.1. Hipótesis general

HG: Al implementar la aplicación NFC y Arduino mejora el proceso de autenticación de las licencias de conducir de los vehículos menores en la Municipalidad Provincial de Abancay 2016.

4.1.2. Hipótesis específica

HE1: La aplicación móvil basada en tecnología NFC y Arduino permite autenticar las licencias de conducir de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016.

HE2: La aplicación móvil basada en tecnología NFC y Arduino reduce significativamente el tiempo de autenticación de las licencias de conducir de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016.

4.2. Definición Operacional de Variables

La investigación pretende mejorar la autenticación de licencias de conducir de vehículos menores en la Municipalidad Provincial de Abancay, utilizando la aplicación móvil basada en tecnología NFC, que hace uso de la tecnología RFDI, para ello declaramos las siguientes variables:

X = Variable independiente: Aplicación móvil basada en tecnología NFC y Arduino.

Y = Variable dependiente: Autenticación de licencia de conducir del vehículo menor.

4.3. Operacionalización de Variables

Tabla 1 Operacionalización de Variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍNDICE/ESCALAS
INDEPENDIENTE Aplicación NFC y Arduino (Son aplicaciones que se utilizan en equipos móviles, como teléfonos celulares o tabletas).	ISO 25010	Calidad de Software <ul style="list-style-type: none"> • Adecuación Funcional. • Eficiencia de desempeño. • Compatibilidad. • Usabilidad. • Fiabilidad. 	Escala de Likert <ul style="list-style-type: none"> • Totalmente en desacuerdo. • En desacuerdo. • Indiferente. • De acuerdo. • Totalmente de acuerdo.
DEPENDIENTE Autenticación de licencia de conducir del vehículo menor (Acto de determinar la proporción de licencias falsas y verdaderas de vehículos menores de la Municipalidad de Abancay)	Autenticar la licencia de conducir	Autenticación de licencia de conducir	<input type="checkbox"/> Verdadero (1) <input type="checkbox"/> Falso (0)
		Tiempo de autenticación en la licencia de conducir	Minutos

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO V

5. METODOLOGIA

5.1. Tipo de investigación

Se utiliza conocimientos adquiridos de la ciencias de la computación para resolver una situación, el tipo de investigación según el objeto de estudio es aplicada tecnológica, en beneficio de la Gerencia de Transportes de la Municipalidad Provincial de Abancay.

5.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación es explicativa, porque busca encontrar la evidencia causa efecto de la implementación del aplicativo dando a conocer los hechos o fenómenos que se producen.

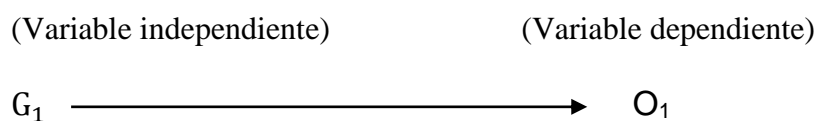
5.3. Método y diseño de la investigación

Método de Investigación

El método utilizado en esta investigación es el método inductivo, por qué con el uso de la Aplicación móvil basada en tecnología NFC y Arduino, se brinda una solución al problema y poder aplicar también a situaciones similares

Diseño de Investigación

El diseño de investigación es de tipo Experimental, donde la manipulación de la variable independiente causa efecto sobre la variable dependiente, como se muestra en el gráfico:



Donde:

G₁: Aplicación móvil basada en tecnología NFC y Arduino.

O₁: Autenticación de licencia de conducir del vehículo

5.4. Población y Muestra

5.4.1. Población

Características y delimitación

La población está representada por la cantidad de Licencias emitidas por la Municipalidad Provincial de Abancay en el año 2016 se tiene 658 conductores que portan licencias de conducir. **Ver Anexo N° 23.**

De los cuales se tiene **30** Licencias con la tecnología RFID emitidas por la Municipalidad Provincial de Abancay.

5.4.2. Muestra

Técnica de muestreo

El método de muestreo es no probabilístico, muestreo intencional a selección por criterio del investigador en coordinación con la entidad mencionada. Para lo cual se tomará una muestra de 30 licencias para la prueba piloto.

- Los individuos empleados en la investigación se les otorgara licencias con tecnología RFID, para así tener una gran facilidad operativa y bajo costos de muestreo.

$n = 30$ Licencias (RFID)

Dónde: n es el tamaño de la muestra.

5.5. Procedimiento de la Investigación

El proceso de investigación se realizó en las siguientes etapas:

- I. Etapa:** Se desarrolla la programación del arduino con el RFID 13.56 Mhz, para obtener el Id del Tag leído. (**Ver Anexo 18**)

- II. Etapa:** Se diseñó la metodología para el desarrollo de la aplicación móvil basada en tecnología NFC.
- III. Etapa:** Se desarrolló la aplicación móvil basada en tecnología NFC, utilizando la metodología ágil Scrum.
- Análisis de Requerimientos.
 - Diseño de Interfaces.
 - Diseño de Prototipos.
 - Desarrollo de la aplicación móvil.
 - Validación de Datos.
 - Implementación.
- IV. Etapa:** Se probó el funcionamiento de la aplicación móvil, se realizó las pruebas y depuración de los errores.
- Pruebas.
 - Evaluación de la aplicación móvil mediante el estándar internacional para la evaluación de la calidad de producto de software ISO 25010.
- V. Etapa:** Se realizó el procesamiento de datos
- Registro de las licencias de conducir autenticadas.
 - Registro del tiempo obtenido por verificación de las licencias de conducir.
- VI. Etapa:** Se realizó el tratamiento de los datos.
- Comparación de registros generados durante la prueba de la aplicación móvil.
- VII. Etapa:** Se presentará el informe final.

5.6. Material de la investigación

La información del presente estudio se obtuvo de:

- Recopilación de material bibliográfico de Internet, donde se obtuvo información actualizada referente al tema de nuestra investigación.
- Uso de libros y apuntes bibliográficos.
- Uso de Cuestionarios, la observación y entrevistas a la muestra de estudio.

Se utilizó un dispositivo móvil que cuenta con tecnología NFC y sus accesorios, laptop, lector Arduino, tarjeta Sparkfun RFID 13.56 MHz, módulo RFID - SM130 MIFARE (13,56 MHz), tarjetas RFDI 13.56MHZ, tarjeta Arduino uno, y prototipo de la aplicación móvil.

5.7. Instrumentos y Técnicas de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

- Pruebas de rendimiento.
- Análisis de contenido.
- Inventarios
- Recopilación de material bibliográfico de Internet, donde se obtuvo información actualizada referente al tema de nuestra investigación.
- Dispositivos como cámara fotográfica, filmadora, grabador de audio, para registrar los pasos del proceso de autenticación de licencias de conducir.
- La técnica que usamos fue la observación mediante el registro de datos, test de diagnóstico, encuestas, entrevistas, cuaderno de registro. (**Ver Anexos 23**).

Instrumentos

- Cuestionarios. (**Ver Anexos 05, 19**).
- Registro del tiempo de autenticación.
- Uso de libros y apuntes bibliográficos.
- Fichas de Observación.
- Listado de licencias de conducir de vehículos menores.

5.8. Plan de tratamiento de datos

T- de Student para 2 muestras Relacionadas

Donde se procedió a ordenar, clasificar y analizar en función de las variables tomadas en consideración. Finalmente para determinar el grado de aceptación de esta variable dependiente se tomó en cuenta los siguientes: tiempo y rapidez de adaptación al cambio por considerarse un proyecto de Investigación tecnológica.

5.8.1. Prueba estadística para la hipótesis general

a) Planteamiento de Hipótesis estadística

p = Sin la aplicación del sistema

p_0 = Con la aplicación del sistema

H0: [$p_0 \leq p$] Al implementar la aplicación NFC y Arduino no mejora el proceso de autenticación de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016.

H1: [$p_0 > p$] Al implementar la aplicación NFC y Arduino mejora el proceso de autenticación de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016.

b) Nivel de Significancia

En este caso se considera el nivel de significancia $\alpha = 5\% = 0.05$

y le corresponde un valor crítico: $t_{\alpha,v} = 1.699$, $gl = n - 1$

c) Estadístico de Prueba

Para la hipótesis general se aplica la prueba sobre el contraste de una proporción, como T

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

Donde:

\bar{d} : es la media de las diferencias entre las observaciones relacionadas.

S_d : es la desviación estándar de las diferencias entre las observaciones.

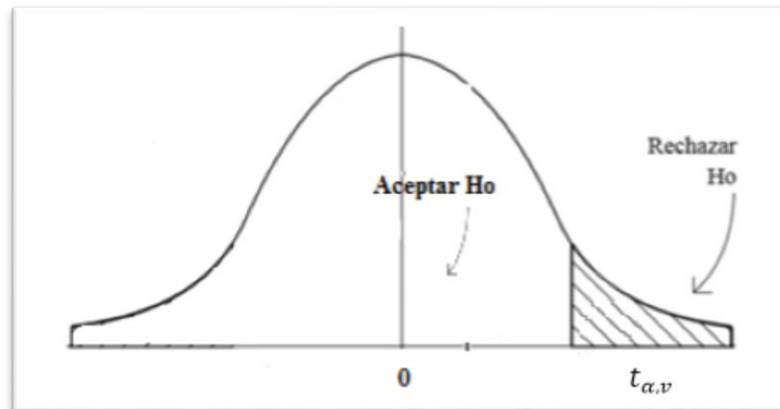
n : es el número de pares de observaciones.

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n - 1}}$$

d) Región Crítica

Regiones de aceptación y crítica:

si $t \in < 0, t_p]$ Se Acepta la H_0 .



5.8.2. Prueba estadística para la hipótesis específica: Autenticación de las licencias de conducir de vehículos menores.

a) Formulación de la Hipótesis

p = Sin la aplicación del sistema

p_0 = Con la aplicación del sistema

H0: [$p_0 \leq p$] No se pudo autenticar las licencias de conducir al usar la aplicación NFC y Arduino y es igual a la autenticación de las licencias de conducir sin el uso del aplicativo.

H1: [$p_0 > p$] Si se pudo autenticar las licencias de conducir al usar la aplicación NFC y Arduino además de detectar licencias de conducir falsas con el uso del aplicativo.

b) Nivel de Significancia

En este caso se considera el nivel de significancia $\alpha = 5\% = 0.05$ y le corresponde un valor crítico: $t_{\alpha, v} = 1.699$, $gl = n - 1$

c) Estadístico de Prueba

Para la hipótesis específica 1 se aplica la prueba sobre el contraste de una proporción, como T

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

Donde:

\bar{d} : es la media de las diferencias entre las observaciones relacionadas.

S_d : es la desviación estándar de las diferencias entre las observaciones.

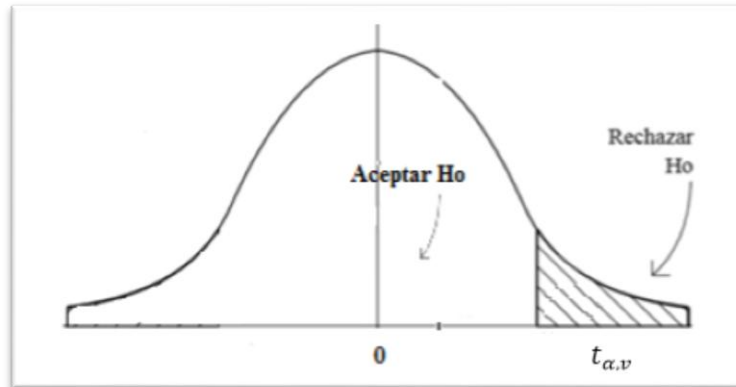
n : es el número de pares de observaciones.

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n-1}}$$

d) **Región Crítica**

Regiones de aceptación y crítica:

si $t \in < 0, t_{\alpha,v}]$ Se Acepta la H_0 .



5.8.3. Prueba estadística para la hipótesis específica: Tiempo de autenticación de las licencias de conducir de vehículos menores.

a) Formulación de la Hipótesis

p = Sin la aplicación del sistema

p_0 = Con la aplicación del sistema

H0: [$p_0 \geq p$] No reduce el tiempo de autenticación de las licencias de conducir al usar la aplicación NFC y Arduino o es igual a la autenticación de las licencias de conducir sin el uso del aplicativo.

H1: [$p_0 < p$] Si reduce el tiempo de autenticación de licencias de conducir al usar la aplicación NFC y Arduino.

b) Nivel de Significancia

En este caso se considera el nivel de significancia $\alpha = 5\% = 0.05$ y le corresponde un valor crítico: $t_{\alpha, v} = 1.699$, $gl = n - 1$

c) Estadístico de Prueba

Para la hipótesis específica 1 se aplica la prueba sobre el contraste de una proporción, como T

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

Donde:

\bar{d} : es la media de las diferencias entre las observaciones relacionadas.

S_d : es la desviación estándar de las diferencias entre las observaciones.

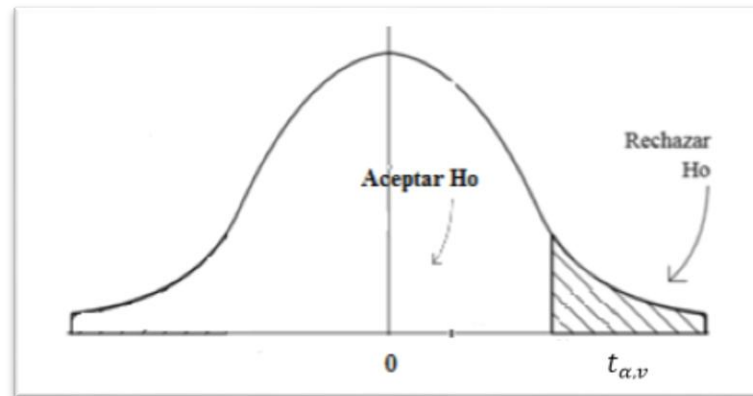
n : es el número de pares de observaciones.

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n - 1}}$$

d) **Región Crítica**

Regiones de aceptación y crítica:

si $t \in < 0, t_{\alpha,v}]$ Se Acepta la H_0 .



CAPÍTULO VI

6. RESULTADOS

En este apartado se da a conocer los procedimientos seguidos para alcanzar los objetivos propuestos en la investigación.

El aplicativo desarrollado fue denominado **APP MPA (Aplicativo de la Municipalidad Provincial de Abancay)**, donde demostró que cumple con los objetivos propuestos, de mejorar el tiempo de proceso de operativo, autentifica las licencias de vehículos menores y a su vez optimizar el tiempo de autenticación.

Para el desarrollo de las pruebas se realizó un simulacro en arterias de la ciudad de Abancay parque Imperio, donde fue posible la participación de inspectores de tránsito, gerente de transportes, regulación y circulación vial de Abancay.

Se logró la impresión de 30 licencias de tránsito **ver anexo 6**, la prueba estadística utilizada para procesar la información del simulacro, fue T- de Student para 2 muestras Relacionadas, ya que se hizo una prueba antes y un después de aplicado la investigación dentro de una misma prueba para poder así obtener los resultados plasmados.

6.1. Análisis e Interpretación de datos

6.1.1. Descripción de resultados de la hipótesis

a) Tiempo en proceso de Autenticación

Mejora el proceso de operativos de tránsito de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay. (**Ver anexo 6**)

Tabla 2 Tiempo en proceso de intervención

Variable	Con Aplicativo	Sin Aplicativo
Tiempo en minutos con una muestra de 30 licencias en el simulacro de autenticación.	31.37	41.02

Fuente: Elaboración propia.

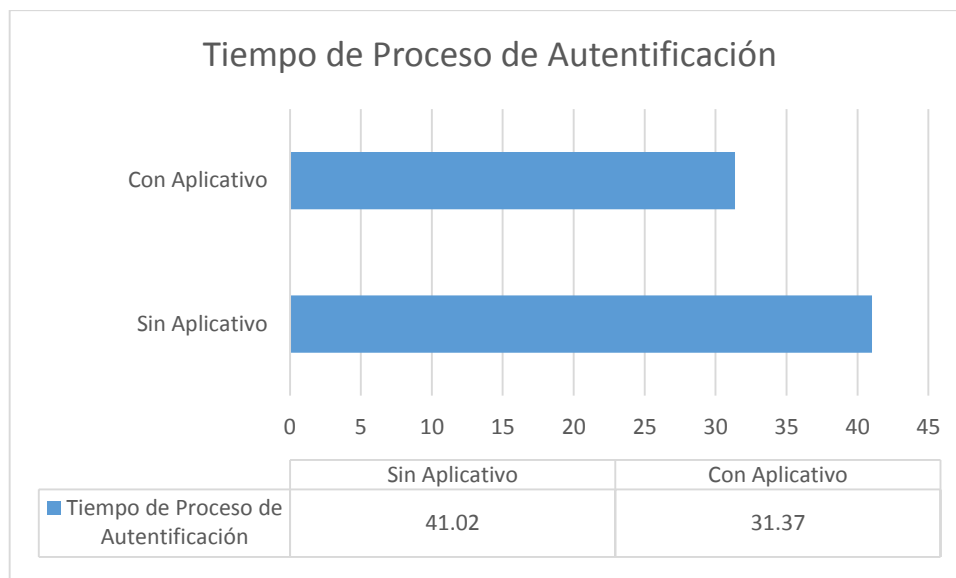


Figura 10 Comparación de Resultados de tiempos
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla N° 2, se aprecia el tiempo en el proceso de autenticación de las licencias utilizadas en el simulacro con 30 unidades motorizadas con licencias impresas con tecnología RFID, se muestra que sin el uso del aplicativo tenemos un tiempo de 41.02 minutos, en cambio haciendo uso del aplicativo esto mejora obteniendo un tiempo de 31.37 minutos el cual mejora el proceso de operativo de las licencias de tránsito.

b) Autenticación de licencias motorizadas

Proceso por el cual permite autenticar las licencias de conducir dónde se establece su originalidad si es emitida por la institución correspondiente u obtenida por un proceso de fraude documentario el cual es penado. **(Ver Anexo 7)**

Tabla 3 Autenticación de Licencias

Variable	Con Aplicativo		Sin Aplicativo	
	Verdaderas	Falsas	Verdaderas	Falsa
Licencias Autenticadas por los inspectores de tránsito de la Municipalidad	24	6	30	0

Fuente: Elaboración propia.

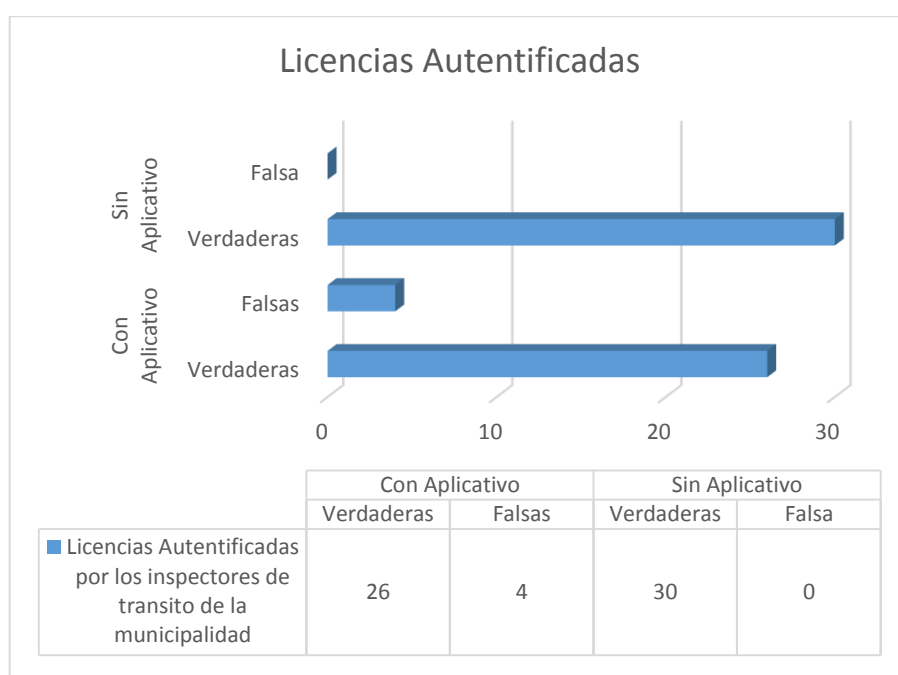


Figura 11 Licencias Autenticadas

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla N° 3, se aprecia que el proceso de autenticación en una prueba piloto de 30 usuarios con licencias, se obtiene que al intervenir sin el aplicativo móvil el 100% de las licencias son tomadas como verdaderas, en cambio al realizar el uso del aplicativo podemos determinar si la licencia es verdadera o es falsa en esta

prueba se puede observar que el 13% son licencias falsas el cual deben ser observadas y llevadas a un proceso legal.

c) Tiempo de Autenticación de licencia

Proceso el cual se determina en minutos el tiempo que demora la autenticación de la licencia de tránsito. **(Ver anexo 8)**

Tabla 4 Tiempo de Autenticación

Variable	Sin Aplicativo	Con Aplicativo
Tiempo de Autenticación de licencia de conducir en minutos.	11.90	0.97

Fuente: Elaboración propia.

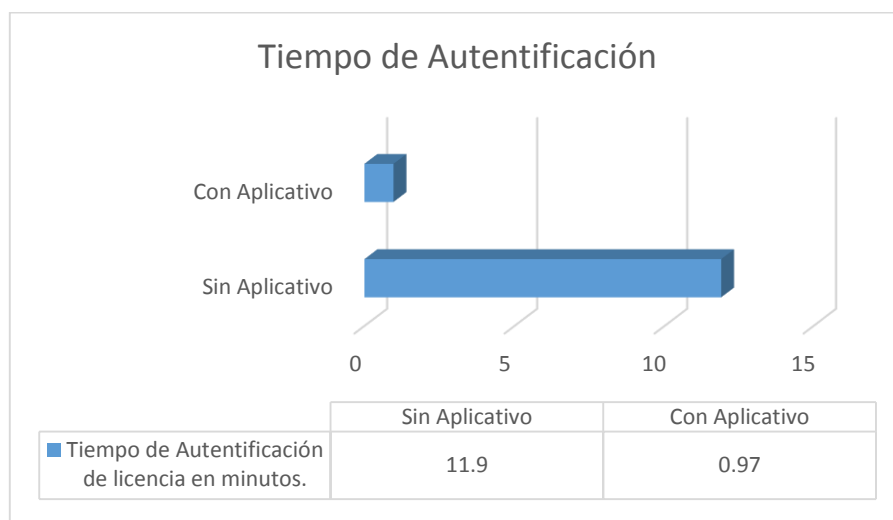


Figura 12 Tiempo de Autenticación

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla N° 4, se puede apreciar el tiempo que se hace uso cuando se autentifica la licencia de conducir, cual podemos observar que sin el aplicativo posee un tiempo de 11.90 minutos en autenticar las 30 licencias, en cambio con el uso del aplicativo móvil solo toma un

tiempo de 0.97 en autenticar dichas licencias de tránsito lo cual comprueba la mejora en el tiempo.

6.1.2. Contratación de hipótesis

A. Resultado de Proceso de autenticación de las licencias de vehículos menores en la ciudad de Abancay.

1. Formulación de la Hipótesis

p = Sin la aplicación del sistema

p_0 = Con la aplicación del sistema

H0: [$p_0 \leq p$] Al implementar la aplicación NFC y Arduino no mejora el proceso de autenticación de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016.

H1: [$p_0 > p$] Al implementar la aplicación NFC y Arduino mejora el proceso de autenticación de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016.

2. Nivel de Significancia:

En este caso se considera el nivel de significancia $\alpha = 5\% = 0.05$ y le corresponde un valor crítico: $t_{\alpha, v} = 1.699$ gl = n - 1

3. Estadístico de Prueba:

Para la hipótesis general se aplica la prueba sobre el contraste de una proporción, como T

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

Donde:

\bar{d} : es la media de las diferencias entre las observaciones relacionadas.

S_d : es la desviación estándar de las diferencias entre las observaciones.

n : es el número de pares de observaciones.

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n - 1}}$$

Donde:

$$\sum d^2 = 3.21$$

$$(\sum d)^2 = 93.12$$

$$n = 30$$

Hallando:

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum 3.21 - \frac{(9.65)^2}{30}}{30 - 1}} = 0.060$$

Reemplazando en “t” tenemos:

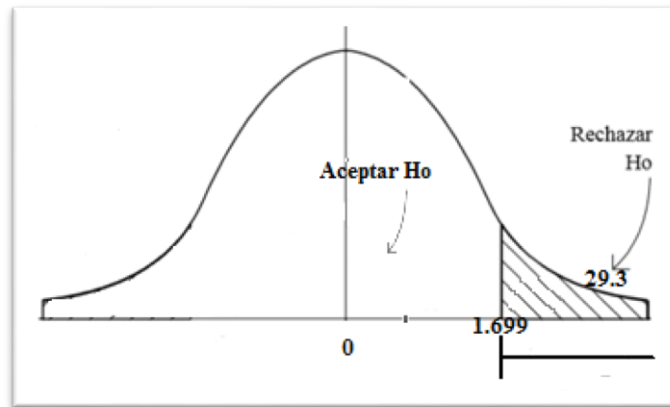
$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

$$t = \frac{0.3216}{\frac{0.060}{\sqrt{30}}} = 29.3$$

Entonces tenemos: ver (Anexo 6)

S_d	0.060
\bar{d}	0.3216
α	0.05
gl	29
t_p	1.699
t	29.3

si $t \in < 0, 1.699]$ Se Acepta la H_0



Como el valor de $t=29.3$ y no está en la Región de Aceptación (RA), entonces se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 , con un nivel de significancia de 5%; por lo que se puede afirmar que al usar el aplicativo móvil mejora el proceso de Autenticación de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016.

B. Resultado de la autenticación de las licencias de vehículos menores en la ciudad de Abancay.

1. Formulación de la Hipótesis

p = Sin la aplicación del sistema

p_0 = Con la aplicación del sistema

H0: [$p_0 \leq p$] No se pudo autenticar las licencias de conducir al usar la aplicación NFC y Arduino y es igual al a la autenticación de las licencias de conducir sin el uso del aplicativo.

H1: [$p_0 > p$] Si se pudo autenticar las licencias de conducir al usar la aplicación NFC y Arduino además de detectar licencias de conducir falsas con el uso del aplicativo.

2. Nivel de Significancia:

En este caso se considera el nivel de significancia $\alpha = 5\% = 0.05$ y le corresponde un valor crítico: $t_{\alpha, v} = 1.699$ gl = $n - 1$

3. Estadístico de Prueba:

Para la hipótesis general se aplica la prueba sobre el contraste de una proporción, como T

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

Donde:

\bar{d} : es la media de las diferencias entre las observaciones relacionadas.

S_d : es la desviación estándar de las diferencias entre las observaciones.

n: es el número de pares de observaciones.

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n - 1}}$$

Donde:

$$\sum d^2 = 4$$

$$(\sum d)^2 = 16$$

$$n = 30$$

Hallando:

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum 4 - \frac{(16)^2}{30}}{30 - 1}} = 0.34$$

Reemplazando en “t” tenemos:

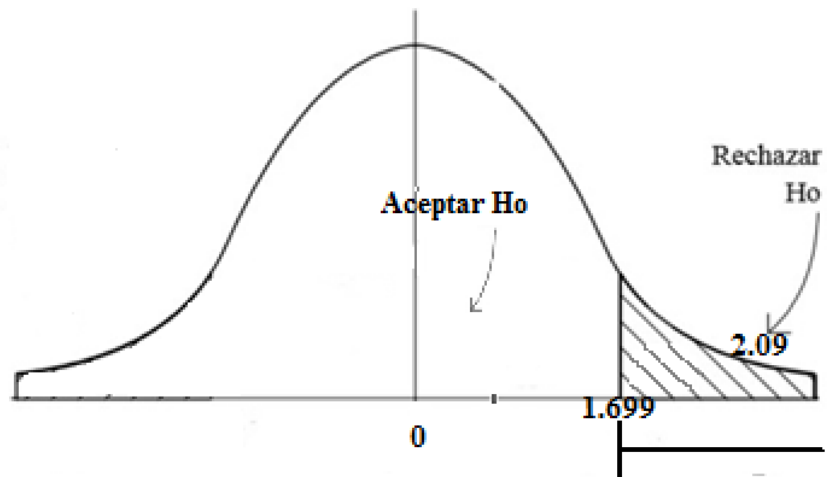
$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

$$t = \frac{0.13}{\frac{0.34}{\sqrt{30}}} = 2.09$$

Entonces tenemos: ver (Anexo 7)

S_d	0.34
\bar{d}	0.13
α	0.05
gl	29
t_p	1.699
t	2.09

si $t \in < 0, 1.699]$ Se Acepta la H_0 .



Como el valor de $t=2.09$ y no está en la Región de Aceptación (RA), entonces se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 , con un nivel de significancia de 5%; por lo que se puede afirmar que permite autenticar las licencias de conducir utilizando la aplicación móvil con NFC y es diferente a la autenticación de las licencias sin emplear la aplicación móvil con NFC.

C. Resultado del tiempo de autenticación de las licencias de vehículos menores en la ciudad de Abancay.

1. Formulación de la Hipótesis

p = Sin la aplicación del sistema

p_0 = Con la aplicación del sistema

H0: [$p_0 \geq p$] No reduce el tiempo de autenticación de las licencias de conducir al usar la aplicación NFC y Arduino o es igual a la autenticación de las licencias de conducir sin el uso del aplicativo.

H1: [$p_0 < p$] Si reduce el tiempo de autenticación de licencias de conducir al usar la aplicación NFC y Arduino.

2. Nivel de Significancia:

En este caso se considera el nivel de significancia $\alpha = 5\% = 0.05$ y le corresponde un valor crítico: $t_{\alpha, v} = 1.699$ gl = $n - 1$

3. Estadístico de Prueba:

Para la hipótesis general se aplica la prueba sobre el contraste de una proporción, como T

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

Donde:

\bar{d} : es la media de las diferencias entre las observaciones relacionadas.

S_d : es la desviación estándar de las diferencias entre las observaciones.

n : es el número de pares de observaciones.

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n - 1}}$$

Donde:

$$\sum d^2 = 4.13$$

$$(\sum d)^2 = 119.46$$

$$n = 30$$

Hallando:

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum 4.13 - \frac{(10.93)^2}{30}}{30 - 1}} = 0.0714$$

Reemplazando en “t” tenemos:

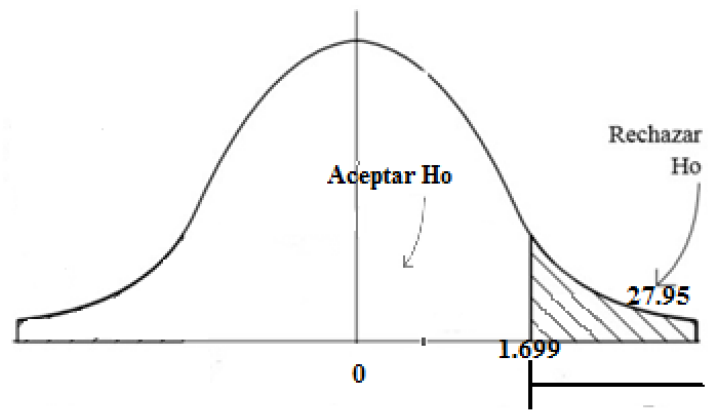
$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

$$t = \frac{0.3643}{\frac{0.0714}{\sqrt{30}}} = 27.946$$

Entonces tenemos: ver (Anexo 8)

S_d	0.0714
\bar{d}	0.3643
α	0.05
gl	29
t_p	1.699
t	27.946

si $t \in < 0, 1.699]$ Se Acepta la H_0 .



Como el valor de $t=27.95$ y no está en la Región de Aceptación (RA), entonces se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 , con un nivel de significancia de 5%; por lo que se puede afirmar que se reduce significativamente el tiempo de autenticación de las licencias de transito utilizando la aplicación móvil con NFC.

D. Resultado de Prueba Indicador de Calidad de Software (ANEXO N° 19)

A continuación se mostrara el resultado obtenido por los siguientes indicadores:

- Adecuación Funcional
- Eficiencia de desempeño
- Compatibilidad
- Usabilidad
- Fiabilidad

Esto es consecuente al instrumento de evaluación que se ejecutó al ingeniero encargado del área de informática de la Municipalidad Provincial de Abancay, el cual nos llevó a los siguientes resultados.

Tabla 5 Preguntas de Calidad de Software

N°	Preguntas
1	¿La aplicación móvil autentifica las Licencias de Transito?
2	¿La autenticación de las licencias es de manera inmediata?
3	¿El aplicativo se adapta a los dispositivos con los que se cuenta?
4	¿Es fácil e intuitivo de usar?
5	¿La aplicación móvil es tolerante a Fallos (Internet)?
6	¿Es seguro la Aplicación móvil (Autenticación)?
7	¿Es fácil localizar y reparar un defecto del Aplicativo Móvil?
8	¿Encuentra alguna Complejidad Funcional?
9	¿El aplicativo provee datos correctos?
10	¿Cumple pertinencia funcional?
11	¿El tiempo de respuesta del aplicativo al autenticar la licencia es adecuada?
12	¿El uso de recursos del Móvil es mínima?
13	¿La aplicación móvil cumple con los requisitos Propuestos?
14	¿El aplicativo es coexistente con otros aplicativos o programas?
15	¿Es fácil la instalación y desinstalación del Aplicativo Móvil?

16	¿El aplicativo móvil cumple con la interoperabilidad con otros programas?
17	¿Está siempre disponible el aplicativo móvil?
18	¿Es tolerante a fallos?

Fuente: Elaboración propia.

Para poder organizar mejor en el siguiente cuadro se establecerá los indicadores con sus respectivas preguntas para el mejor entendimiento.

Tabla 6 Cuadro de respuestas de Calidad de Software

INDICADOR	Nro Preguntas	Respuesta
Adecuación Funcional	1	e
	5	d
	8	b
	9	d
	10	d
Eficiencia de desempeño	2	e
	11	e
	12	d
	13	d
Compatibilidad	3	b
	7	d
	14	d
	16	d
Usabilidad	4	d
	15	e
Fiabilidad	17	e
	18	c

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

Tabla 7 Cuadro de Porcentaje de Respuestas de Calidad de Software

Alternativa	Significado	% de Respuestas
a	Totalmente en desacuerdo	0%
b	En desacuerdo	6.25%
c	Indiferente	6.25%
d	De acuerdo	56.25%
e	Totalmente de acuerdo	31.25%

Fuente: Elaboración propia.

En conclusión el aplicativo móvil APP MPA tiene un 87.50% de aprobación de parte del profesión encargado del área, lo cual es un

buen indicativo que se cumple la calidad de software en el proyecto desarrollado para la Gerencia de Transportes regulación y circulación vial de la Municipalidad Provincial de Abancay.

E. Resultado de adecuación funcional. (ANEXO N° 05)

A continuación se mostrará el resultado obtenido por la adecuación funcional del aplicativo móvil en la autenticación de licencias de tránsito de vehículos menores.

Tabla 8 Preguntas de Adecuación funcional

N°	Preguntas
1	¿La aplicación móvil autentifica las Licencias de Transito?
5	¿La aplicación móvil es tolerante a Fallos (Internet)?

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9 Resultados de Adecuación Funcional

Alternativa	Pregunta 1	Pregunta 5	Promedio
Totalmente en desacuerdo	0%	0%	0%
En desacuerdo	0%	0%	0%
Indiferente	0%	20%	10%
De acuerdo	90%	60%	75%
Totalmente de acuerdo	10%	20%	15%

Fuente: Elaboración propia.

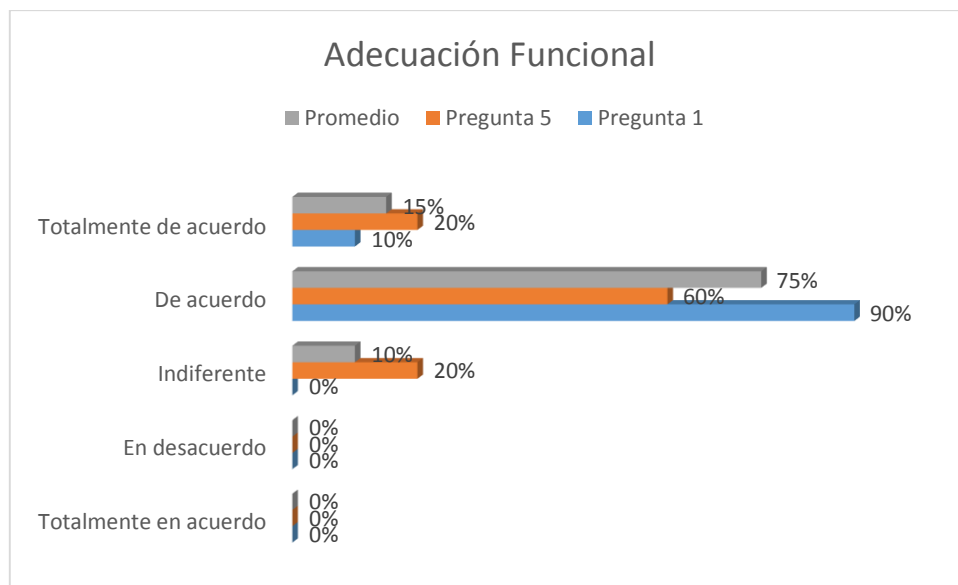


Figura 13 Resultado en Porcentaje de Adecuación Funcional
Fuente: Imagen Propia

Interpretación: En la figura N°13, se puede apreciar la escala de Likert en tanto se puede observar que tenemos un promedio de un 75% y un 15% que aceptan que se cumple la adecuación funcional del aplicativo móvil.

F. Resultado de eficiencia de desempeño. (ANEXO 5)

A continuación se mostrará el resultado obtenido por la eficiencia de desempeño del aplicativo móvil en la autenticación de licencias de tránsito de vehículos menores.

Tabla 10 Preguntas de Eficiencia de Desempeño

N°	Preguntas
2	¿La autenticación de las licencias es de manera inmediata?
6	¿Es seguro la Aplicación móvil (Autenticación)?

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11 Resultados de Eficiencia de Desempeño

Alternativa	Pregunta 2	Pregunta 6	Promedio
Totalmente en desacuerdo	0%	0%	0%
En desacuerdo	0%	0%	0%
Indiferente	0%	10%	5%
De acuerdo	80%	70%	75%
Totalmente de acuerdo	20%	20%	20%

Fuente: Elaboración propia.

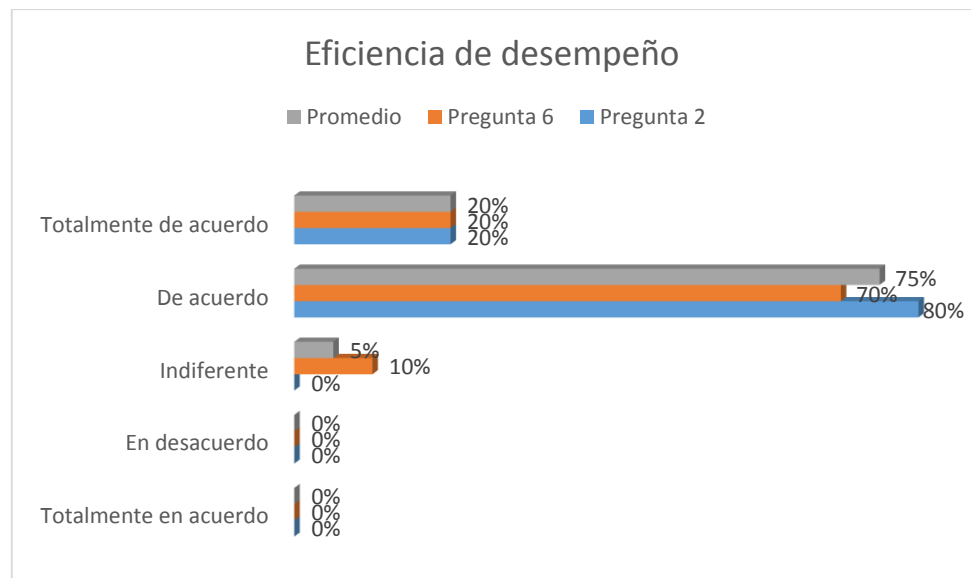


Figura 14 Resultado de Eficiencia de Desempeño

Fuente: Imagen Propia

Interpretación: En la figura N°14, se puede apreciar la escala de Likert en tanto se puede observar que tenemos un promedio de un 75% y un 15% que aceptan que se cumple la eficiencia de desempeño del aplicativo móvil, no obstante también existe un 5% que se encuentra indiferente.

G. Resultado de compatibilidad. (ANEXO 5)

A continuación se mostrará el resultado obtenido por la compatibilidad del aplicativo móvil en la autenticación de licencias de tránsito de vehículos menores.

Tabla 12 Preguntas de Compatibilidad

N°	Preguntas
3	¿El aplicativo se adapta a los dispositivos con los que se cuenta?
7	¿Es fácil localizar y reparar un defecto del Aplicativo Móvil?

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13 Resultado de Compatibilidad

Alternativa	Pregunta 3	Pregunta 7	Promedio
Totalmente en desacuerdo	0%	0%	0%
En desacuerdo	0%	10%	5%
Indiferente	0%	20%	10%
De acuerdo	100%	40%	70%
Totalmente de acuerdo	0%	30%	15%

Fuente: Elaboración propia.

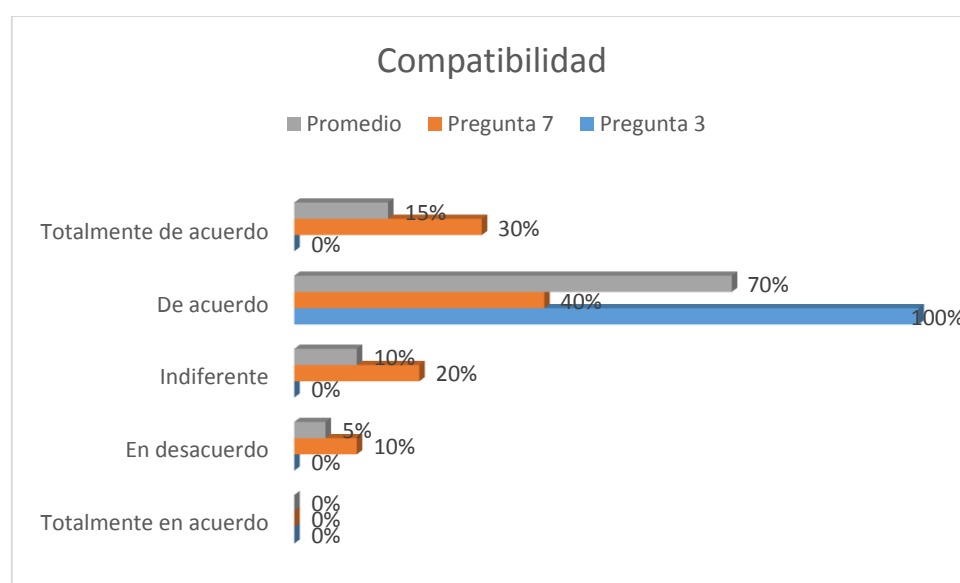


Figura 15 Resultado de Compatibilidad

Fuente: Imagen Propia

Interpretación: En la figura N°15, se puede apreciar la escala de Likert en tanto se puede observar que tenemos un promedio de un 70% y un 15% que aceptan que se cumple la compatibilidad de versiones de del aplicativo móvil, no obstante también existe un 10% que se encuentra indiferente y un 5% que está en desacuerdo.

H. Resultado de Usabilidad. (ANEXO 5)

A continuación se mostrará el resultado obtenido por la Usabilidad del usuario con el aplicativo móvil en la autenticación de licencias de tránsito de vehículos menores.

Tabla 14 Preguntas de Usabilidad

N°	Preguntas
4	¿Es fácil e intuitivo de usar?
8	¿Es fácil la instalación y desinstalación del Aplicativo Móvil?

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15 Resultado de Usabilidad

Alternativa	Pregunta 4	Pregunta 8	Promedio
Totalmente en desacuerdo	0%	0%	0%
En desacuerdo	0%	0%	0%
Indiferente	10%	0%	5%
De acuerdo	50%	80%	65%
Totalmente de acuerdo	40%	20%	30%

Fuente: Elaboración propia.

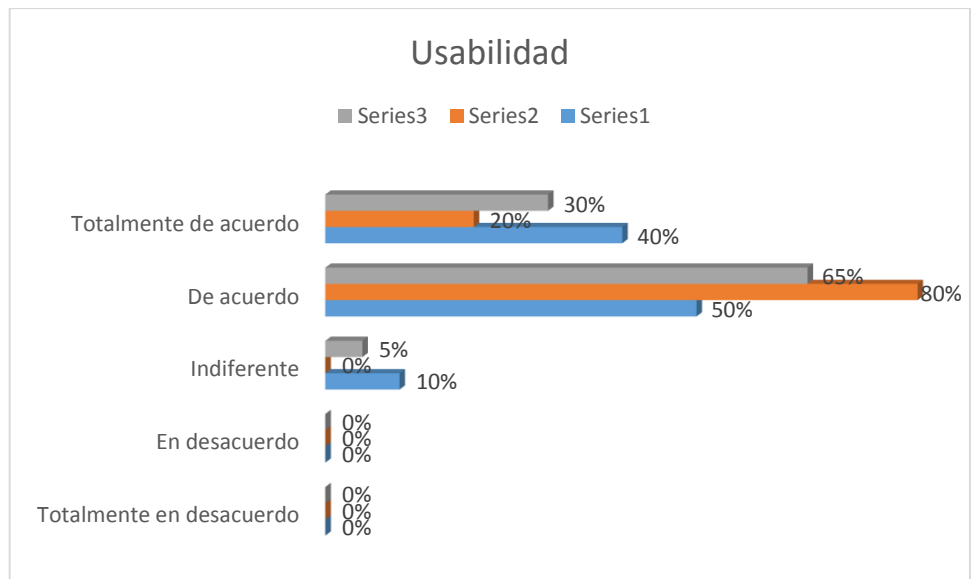


Figura 16 Resultado de Usabilidad
Fuente: Imagen Propia

Interpretación: En la figura N°16, se puede apreciar la escala de Likert en tanto se puede observar que tenemos un promedio de un 65% y un 30% que aceptan que se cumple la usabilidad del aplicativo móvil, no obstante también existe un 05% que se encuentra indiferente.

6.2. Desarrollo de la aplicación

6.2.1. Introducción

a. Propósito

Este proyecto de investigación se basa en la creación de un aplicativo móvil donde el objetivo general es la autenticación de las licencias de tránsito a las cuales se está otorgando una seguridad al momento de la revisión rutinaria de los operativos y tener la certeza que es una original emitida por la Municipalidad provincial de Abancay de esta forma se busca dar solución inmediata, además de crear un pequeño sistema de escritorio que nos servirá con fines convenientes para así poder abalar y respaldar el aplicativo móvil.

b. Alcances

Al final del desarrollo del sistema de escritorio, y el desarrollo de la aplicación móvil tendrá las siguientes funcionalidades.

ENTORNO ESCRITORIO (JAVA)	APLICATIVO MOVIL (ANDROID)
<ul style="list-style-type: none">• Acceso Usuario.• Registro de Conductor.• Concatenación conductor y Tag.	<ul style="list-style-type: none">• Acceso Usuarios.• Autenticación de Licencia.• Créditos.

6.2.2. Descripción General de la practica Agile Scrum.

a. Fundamentación

- El desarrollo incremental de los requisitos del proyecto en bloques temporales cortos y fijos (iteraciones de un mes natural y hasta de dos semanas, si así se necesita).
- La priorización de los requisitos por valor para el cliente y coste de desarrollo en cada iteración.

- El control empírico del proyecto. Por un lado, al final de cada iteración se demuestra al cliente el resultado real obtenido, de manera que pueda tomar las decisiones necesarias en función de lo que observa y del contexto del proyecto en ese momento. Por otro lado, el equipo se sincroniza diariamente y realiza las adaptaciones necesarias.
- La potenciación del equipo, que se compromete a entregar unos requisitos y para ello se le otorga la autoridad necesaria para organizar su trabajo.
- La sistematización de la colaboración y la comunicación tanto entre el equipo y como con el cliente.
- El timeboxing de las actividades del proyecto, para ayudar a la toma de decisiones y conseguir resultados.

b. Valores de trabajo

Los valores que son practicadas en el equipo de trabajo para el desarrollo y éxito del proyecto bajo la práctica gil Scrum.

- Autonomía del equipo.
- Respeto del equipo.
- Responsabilidad y auto-disciplina.
- Foco en la tarea.
- Información transparencia y visibilidad.

6.2.3. Descripción General de la práctica Agile Scrum.

Definiciones

- **Base de datos:** Conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. (Wikipedia, 2018).
- **Scrum Manager:** Se asegura que el proceso de Scrum se utilice como es debido, es él que hace que las reglas se cumplan.
- **Sprint:** Es el periodo en el cual se lleva el trabajo en sí.
- **Product Backlog:** Es el documento de historias de usuario o requerimientos del cliente.
- **Sprint Backlog:** Son las tareas tomadas para los miembros del equipo.
- **Sprint Review:** Sirve para inspeccionar el incremento y adaptar el Product Backlog al final del sprint en caso de que sea necesario.
- **Sprint Planning:** Encargado de planificar las tareas a realizar en el sprint en curso.
- **Sprint Retrospectiva:** Es el último evento en un sprint que da oportunidad para el equipo de inspeccionarse a sí mismo y crear un plan de mejora.

Acrónimos

- SCRUM: Práctica ágil para el desarrollo de software
- HU: Historias de Usuario o requerimientos del cliente
- RS: Requisitos de Software o requisitos

6.2.4. Herramientas Tecnológicas Utilizadas.

Tabla 16 Herramientas tecnológicas Usadas

ELEMENTO	HERRAMIENTA ELEGIDA
DISEÑO DE INTERFAZ	NETBEANS (Entorno Escritorio) ANDROID STUDIO (Aplicativo Móvil)
IDE	NETBEANS MAVEN (Entorno Escritorio) ARDUINO (Entorno Escritorio) ANDROID STUDIO (Aplicativo Móvil)
HARDWARE	ARDUINO UNO LECTOR RFID 13.56 MHZ TAGS TELEFONO MOVIL LG G2 Mini TELEFONO MOVIL HTC ONE M8
CONTROL DE VERSIONES	BITBUCKET
LEGUAJE DE PROGRAMACION	JAVA (Entorno Escritorio) PHP (Aplicativo Móvil) JAVA + XML (Aplicativo Móvil) C++ GCC (Arduino)
GESTOR DE BASE DE DATOS	MYSQL WEB
MODELADOR DE BASE DE DATOS	PHPMYADMIN VOLLEY 2015.05.28
DOCUMENTACIÓN	MICROSOFT WORD Y EXCEL
ESTIMACIÓN DEL PROYECTO	PROJECT OFFICE

6.2.5. Personas y Roles del Proyecto

Tabla 17 Personas y Roles del Proyecto

SCRUM MANAGER
Wilmar Llactahuamani Huarhua
CLIENTE
Municipalidad Provincial de Abancay - Transito
EQUIPO DE TRABAJO
Wilmar Llactahuamani Huarhua

Fuente: Elaboración Propia

6.2.6. Arquitectura del Sistema

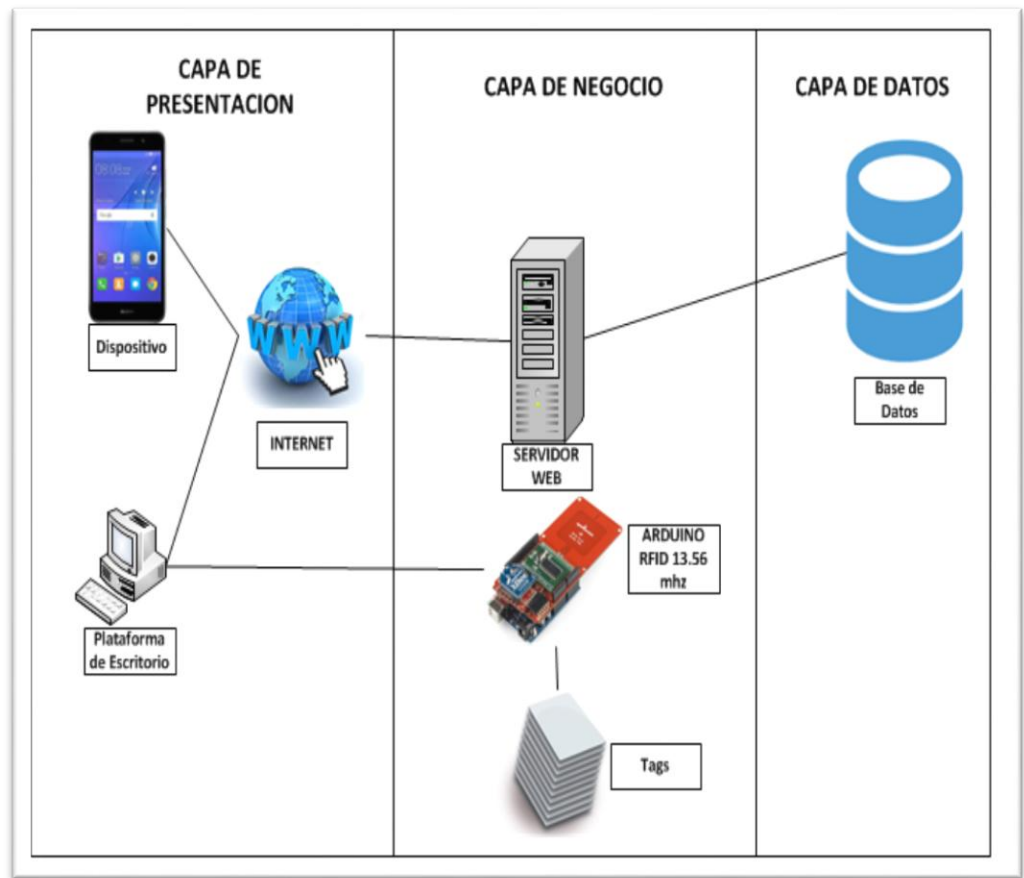


Figura 17 Arquitectura de la Aplicación
Fuente: Elaboración Propia

A continuación definiremos las capas mencionadas en la Figura 12:

Capa de Presentación

Denominado también capa de usuario ya que este interactúa con el Sistema mediante esta capa se realiza el intercambio y manejo de información necesaria las acciones de la plataforma de escritorio y el aplicativo móvil.

Capa de Negocio

Es donde se establece las reglas que deben cumplir para ser ejecutadas, donde se recibe peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso, esta capa se comunica con la capa de presentación para recibir

solicitudes y presentar resultados y almacenar o recuperar datos del gestor de base de datos.

Capa de datos

Es donde se realiza todo el almacenamiento de datos y acceso a los mismos donde recibe solicitudes de almacenamiento o recuperación desde la capa de negocio.

6.2.7. Identificación de historia de Usuarios

Tabla 18 Historial de Usuario HU01

	NUMERO	HU01	
HISTORIA DEL USUARIO			
CONTROL DE USUARIO			
PRIORIDAD EN NEGOCIO ALTA		RIESGO EN DESARROLLO MEDIA	
PRIORIDAD EN DESARROLLO ALTA			
DESCRIPCION			
CONTROLA AL USUARIO POR MEDIO DEL ROL O CARGO QUE DESEMPEÑA DENTRO DE LA INSTITUCION			
VALIDACION			
CARGO QUE OCUPA			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19 Historial de usuario HU02

	NUMERO	HU02	
HISTORIA DEL USUARIO			
ENVIO DATOS DE CONDUCTOR			
PRIORIDAD EN NEGOCIO ALTA		RIESGO EN DESARROLLO MEDIA	
PRIORIDAD EN DESARROLLO ALTA			
DESCRIPCION			
REALIZA EL INGRESO DE DATOS DE UN CONDUCTOR QUE CUMPLE CON LOS REQUISITOS MINIMOS ESTABLECIDOS.			
VALIDACION			
DOCUMENTACION NECESARIA (DNI, FOTO, SOLICITUD Y BAUCHER DE PAGO)			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20 Historial de usuario HU03

	NUMERO	HU03
HISTORIA DEL USUARIO		
ENVIO DE ID DE TAG A PUERTO 3COM		
PRIORIDAD EN NEGOCIO ALTA		RIESGO EN DESARROLLO ALTA
PRIORIDAD EN DESARROLLO ALTA		
DESCRIPCION		
PROCESO EN EL CUAL SE ENVIA EL ID POR MEDIO DE LA LECTURA DEL ARDUINO CON EL LECTOR RFID Y ES ALMACENADA EN EL PUERTO 3COM (PUERTO USB).		
VALIDACION		
TAG EN FRECUENCIA 13.56 ,MHZ		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21 Historial de usuario HU04

	NUMERO	HU04
HISTORIA DEL USUARIO		
ENLAZAMIENTO DE CONDUCTOR Y TAG		
PRIORIDAD EN NEGOCIO ALTA		RIESGO EN DESARROLLO MEDIA
PRIORIDAD EN DESARROLLO ALTA		
DESCRIPCION		
REALIZA UN ENLAZE ENTRE EN CONDUCTOR Y SU LICENCIA MOTORIZADA PARA SU VALIDEZ.		
VALIDACION		
DATOS CONDUCTOR Y TAG		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22 Historia de usuario HU05

	NUMERO	HU05
HISTORIA DEL USUARIO		
RECUPERACION DE ID DEL PUERTO 3COM		
PRIORIDAD EN NEGOCIO ALTA		RIESGO EN DESARROLLO ALTA
PRIORIDAD EN DESARROLLO ALTA		
DESCRIPCION		
SE OBTIENE Y SE MUESTRA EN FORMULARIO EL ID DEL TAG LEIDO PARA SER USADO.		
VALIDACION		
CONEXIÓN USB CON ARDUINO		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23 Historia de usuario HU06

	NUMERO	HU06	
HISTORIA DEL USUARIO			
INICIO SESIÓN USUARIO (APLICATIVO)			
PRIORIDAD EN NEGOCIO MEDIA		RIESGO EN DESARROLLO ALTA	
PRIORIDAD EN DESARROLLO MEDIA			
DESCRIPCION			
PERMITE ACCESO AL APLICATIVO MOVIL POR PARTE DE LOS TRABAJADORES			
VALIDACION			
USUARIO Y CONTRASEÑA			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24 Historia de usuario HU07

	NUMERO	HU07	
HISTORIA DEL USUARIO			
AUTENTIFICACIÓN DE LICENCIA			
PRIORIDAD EN NEGOCIO ALTA		RIESGO EN DESARROLLO ALTA	
PRIORIDAD EN DESARROLLO ALTA			
DESCRIPCION			
PERMITE LA AUTENTIFICACION DE LA LICENCIA DE TRANSITO DEL CONDUCTOR			
VALIDACION			
NFC Y ACCESO A INTERNET.			

Fuente: Elaboración Propia

En los tablas se puede observar los actores que intervienen con el sistema de forma directa con las historias de usuario identificados.

6.2.8. Pila de Productos

a) Product Backlog

Tabla 25 Lista de Product Backlog

ID	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
HU01	Control de Usuario	Controla al usuario por medio de rol o perfil (Java).	ALTA
HU02	Envío de datos de conductor	Se realiza el ingreso de datos de un cliente que cumple con los requisitos previos (Java).	ALTA
HU03	Envío de ID de Tag a puerto 3COM	Se concreta el envío por medio de Arduino e RFID a puerto Serie 3COM (Arduino).	ALTA
HU04	Enlazamiento de Conductor y Tag	Se realiza en único enlace entre Conductor con el ID del Tag RFID (Java).	ALTA
HU05	Recuperación de Información de Puerto 3COM	Se obtiene y se actualiza la información para luego ser almacenados (Java).	ALTA
HU06	Inicio Sesión Usuario	Permite el acceso a usuarios a acceder aplicativo Móvil (APP.APU)	ALTA
HU07	Autenticación De Licencia	Permite la autenticación de la Licencia Única emitida.	ALTA

Fuente: Elaboración Propia

b) Sprint Backlog

Tabla 26 Lista de Sprint Backlog

IDENTIFICADOR	RS01
NOMBRE	Ingreso de datos Inicio Sesión
DESCRIPCION	Requisito el cual se digita datos en campos requeridos.
PRIORIDAD	Alta
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Primer Sprint

IDENTIFICADOR	RS02
NOMBRE	Validación de Servicios
DESCRIPCION	Requisito de comprobación de Servicio de Internet
PRIORIDAD	Alta
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Primer Sprint

IDENTIFICADOR	RS03
NOMBRE	Validación Campos Inicio Sesión
DESCRIPCION	Requisito el cual define que los campos no pueden quedar sin llenarse de acuerdo a la sesión.
PRIORIDAD	Media
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Primer Sprint

IDENTIFICADOR	RS04
NOMBRE	Validación de Usuario
DESCRIPCION	Requisito el cual valida y acceda a Base de Datos confirmando su Identidad y permitiendo el ingreso al Sistema de Escritorio
PRIORIDAD	Alta
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Primer Sprint

IDENTIFICADOR	RS05
NOMBRE	Ingreso de Datos Conductor
DESCRIPCION	Requisito llenado de campos según corresponda
PRIORIDAD	Alta
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Segundo Sprint

IDENTIFICADOR	RS06
NOMBRE	Validación de Campos DNI y Nombre Completo
DESCRIPCION	Requiere campo DNI sea solo ingreso de número y 8 caracteres y campo Nombre solo tipo letras.
PRIORIDAD	Alta
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Segundo Sprint

IDENTIFICADOR	RS07
NOMBRE	Generar Datos de fecha del Sistema
DESCRIPCION	Requiere obtener la fecha y hora del sistema
PRIORIDAD	Media
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Segundo Sprint

IDENTIFICADOR	RS08
NOMBRE	Envío y guardado datos Conductor
DESCRIPCION	Requiere llenado de los campos necesarios para luego ser enviados a la Base de Datos Remota
PRIORIDAD	ALTA
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Segundo Sprint

IDENTIFICADOR	RS09
NOMBRE	Ingreso de datos
DESCRIPCION	Requisito el cual enlazara el Tag con el Conductor.
PRIORIDAD	Alta
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Tercer Sprint

IDENTIFICADOR	RS10
NOMBRE	Obtención de ID de TAG RFID
DESCRIPCION	Generar Código C++ utilizando IDE (Arduino) que pueda obtener el ID del TAG para luego ser almacenado en Puerto 3COM
PRIORIDAD	Alta
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Tercer Sprint

IDENTIFICADOR	RS11
NOMBRE	Recuperación Dato Puerto 3COM
DESCRIPCION	Requisito el cual se obtiene mediante librería PanamaHitek y java dando resultado ID TAG.
PRIORIDAD	Alta
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Tercer Sprint

IDENTIFICADOR	RS12
NOMBRE	Generación datos Complementarios
DESCRIPCION	Requisito el cual se realiza para generar: Licencia y fecha de enlace de la Nueva Licencia.
PRIORIDAD	Alta
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Tercer Sprint

IDENTIFICADOR	RS13
NOMBRE	Validación campo DNI
DESCRIPCION	Requiere campo DNI sea solo ingreso de número, 8 caracteres y exista en la Base de Datos.
PRIORIDAD	Alta
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Tercer Sprint

IDENTIFICADOR	RS14
NOMBRE	Enlazamiento y Guardado de Datos
DESCRIPCION	Requisito el cual evalúa todos los campos llenados correctamente para su almacenamiento en la Base de datos Remota.
PRIORIDAD	Alta
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Tercer Sprint

IDENTIFICADOR	RS15
NOMBRE	Ingreso al APP.MPA
DESCRIPCION	Requisito llenado de campos Usuario y Contraseña
PRIORIDAD	Alta
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Cuarto Sprint

IDENTIFICADOR	RS16
NOMBRE	Validación de Tecnología NFC
DESCRIPCION	Requisito donde se establece si existe o se encuentra desactivado la característica NFC del Móvil para su Uso.
PRIORIDAD	Alta
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Cuarto Sprint

IDENTIFICADOR	RS17
NOMBRE	Validación de Servicios
DESCRIPCION	Requisito donde se valida el acceso a internet y la forma (Datos, Wifi) del Móvil.
PRIORIDAD	Alta
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Cuarto Sprint

IDENTIFICADOR	RS18
NOMBRE	Validación de campos en APP.MPA
DESCRIPCION	Requisito donde los campos llenados son evaluados con la Base de datos Remota para su Acceso Correcto.
PRIORIDAD	Alta
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Cuarto Sprint

IDENTIFICADOR	RS19
NOMBRE	Detección de TAG RIFD
DESCRIPCION	Requisito donde captura el ID del Tag ya enlazado con el Conductor.
PRIORIDAD	Alta
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Quinto Sprint

IDENTIFICADOR	RS20
NOMBRE	AUTENTICACION DE LICENCIA
DESCRIPCION	Requisito donde la Licencia Única emitida por la Municipalidad provincial de Abancay es consultada en la Base de Datos Remota para poder así mostrar datos en los campos requeridos.
PRIORIDAD	Alta
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Quinto Sprint

NO FUNCIONAL

IDENTIFICADOR	RS21
NOMBRE	Instalación y manejo de la Base de Datos
DESCRIPCION	Se realizara la implantación de la Base de datos en el servidor y hosting.
PRIORIDAD	Alta
ESTADO	Terminado
ENTREGA	Quinto Sprint

c) Sprint

Tabla 27 Primer Sprint

Sistema de Autenticación de Licencia de Transito					
Sprint	Inicio	Fin	Duración Días	Avance Total	
1			3 MESES	100%	
Pila de Sprint					
Backlog ID	Tarea	Tipo	Estado	Responsable	Avanzado
T1	Inicio sesión usuario	Programador	Terminado	LLACTAHUAMANI HUARHUA, Wilmar.	100%
T2	Validación campos	Programador	Terminado	LLACTAHUAMANI HUARHUA, Wilmar.	100%
T3	Registro de nuevos Conductores	Programador	Terminado	LLACTAHUAMANI HUARHUA, Wilmar.	100%
T4	Reconocimiento de ID Tag y Envío Puerto Serie	Programador	Terminado	LLACTAHUAMANI HUARHUA, Wilmar.	100%
T6	Recuperación Tag del Puerto 3COM	Programador	Terminado	LLACTAHUAMANI HUARHUA, Wilmar.	100%
T7	Enlazamiento de Conductor y ID de Tag	Programador	Terminado	LLACTAHUAMANI HUARHUA, Wilmar.	100%
T8	Guardado y enviado al Base de Datos Remota	Programador	Terminado	LLACTAHUAMANI HUARHUA, Wilmar.	100%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28 Segundo Sprint

Sistema de Autenticación de Licencia de Transito					
Sprint	Inicio	Fin	Duración Días	Avance Total	
2			8 MESES	100%	
Pila de Sprint					
Backlog ID	Tarea	Tipo	Estado	Responsable	Avanzado
T9	Inicio sesión Aplicativo Móvil	Programador	Terminado	LLACTAHUAMANI HUARHUA, Wilmar.	100%
T10	Validación campo sesión	Programador	Terminado	LLACTAHUAMANI HUARHUA, Wilmar.	100%
T11	Validación de Servicios web	Programador	Terminado	LLACTAHUAMANI HUARHUA, Wilmar.	100%
T12	Validación Característica NFC	Programador	Terminado	LLACTAHUAMANI HUARHUA, Wilmar.	100%
T13	Lectura de Licencia con NFC del aplicativo móvil	Programador	Terminado	LLACTAHUAMANI HAURHUA, Wilmar.	100%
T14	Validación de datos de Licencia	Programador	Terminado	LLACTAHUAMANI HUARHUA, Wilmar.	100%
T15	Pruebas	Programador	Terminado	LLACTAHUAMANI HUARHUA, Wilmar.	100%
T16	Implicación	Programador	Terminado	LLACTAHUAMANI HUARHUA, Wilmar.	100%

Fuente: Elaboración Propia

d) Reuniones

Reuniones de Inicio de Sprint

Las reuniones se realizan determinar los requisitos en función a las Hipótesis del Usuario Final del Aplicativo Móvil (APP. MPA).

- Responsabilidad del gestor del Producto.
 - Asistencia a la reunión.
 - Planteamiento y Explicación de los Requisitos en base a las Historias de Usuario (HU).
- Responsabilidad del Scrum Manager
 - Moderación de la reunión.
 - Velar por el cumplimiento de los requisitos en base a las iteraciones o sprint.
 - Coherencia con el modelo sprint.
- Responsabilidad del Equipo
 - Planificar los requisitos.
 - Designación de Roles de Trabajo según rubro.
 - Desarrollo de los requisitos.
 - Modificar avances en la carpeta compartida controlada por versiones.

Reunión Técnica Diaria

Reunión diaria con presencia del Scrum Manager duración 20 minutos de acuerdo al tema a resolver o informar.

- Responsabilidad del Scrum Manager
 - Gerencia
 - Equilibrio sistémico de la organización.

- Coherencia del Modelo.
 - Medios y formación.
 - Procesos
 - Configuración Flexible de Scrum
 - Mejora continua
 - Garantía de funcionamiento en el proyecto.
 - Producción
 - Producto.
 - Auto organización.
- Responsabilidad del Equipo
 - Actualización individual del trabajo independiente.
 - Notificar impedimento previstos o hechos para realizar tareas asignadas.

Reunión de Cierre de Sprint y Entrega del incremento

- Características
 - Pruebas: Sobre el producto terminado con prueba de errores.
 - Tiempo máximo 3 horas.

Responsabilidades del gestor del Producto

- Características
 - Asistencia a la reunión.
 - Recepción del producto.
 - Prestaciones de reparados.
 - Dudas y consultas.

Responsabilidades del Scrum Manager

- Características
 - Modelación de la reunión.

Responsabilidades del Equipo

- Características
 - Presentación del incremento o sprint.

6.2.9. Diagramas de Flujo de Procesos

6.2.9.1. Iniciar Sesión (Escritorio)

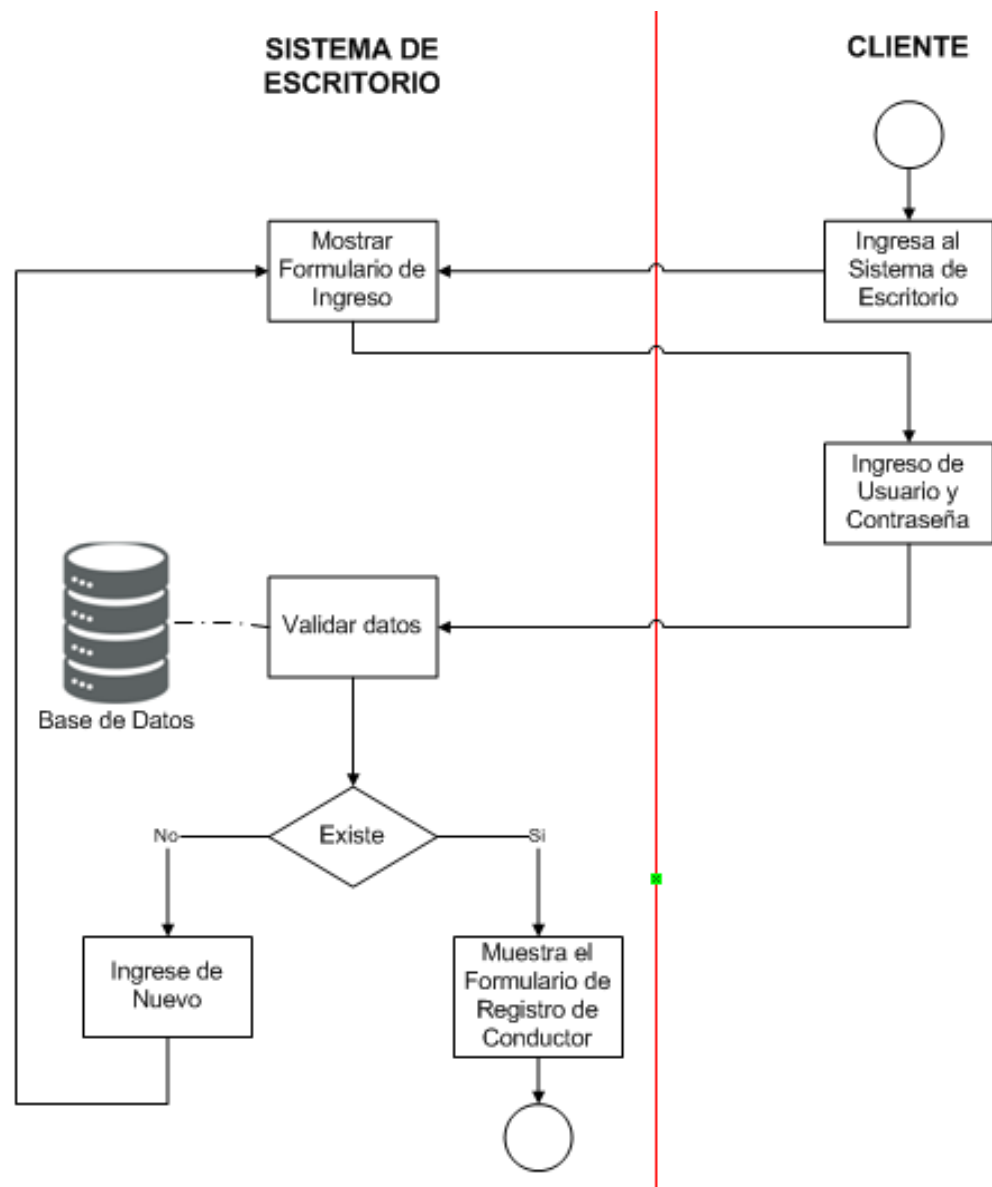


Figura 18 Diagrama de Flujo Iniciar Sesión (Escritorio)
Fuente: Elaboración Propia

6.2.9.2. Registrar Conductor

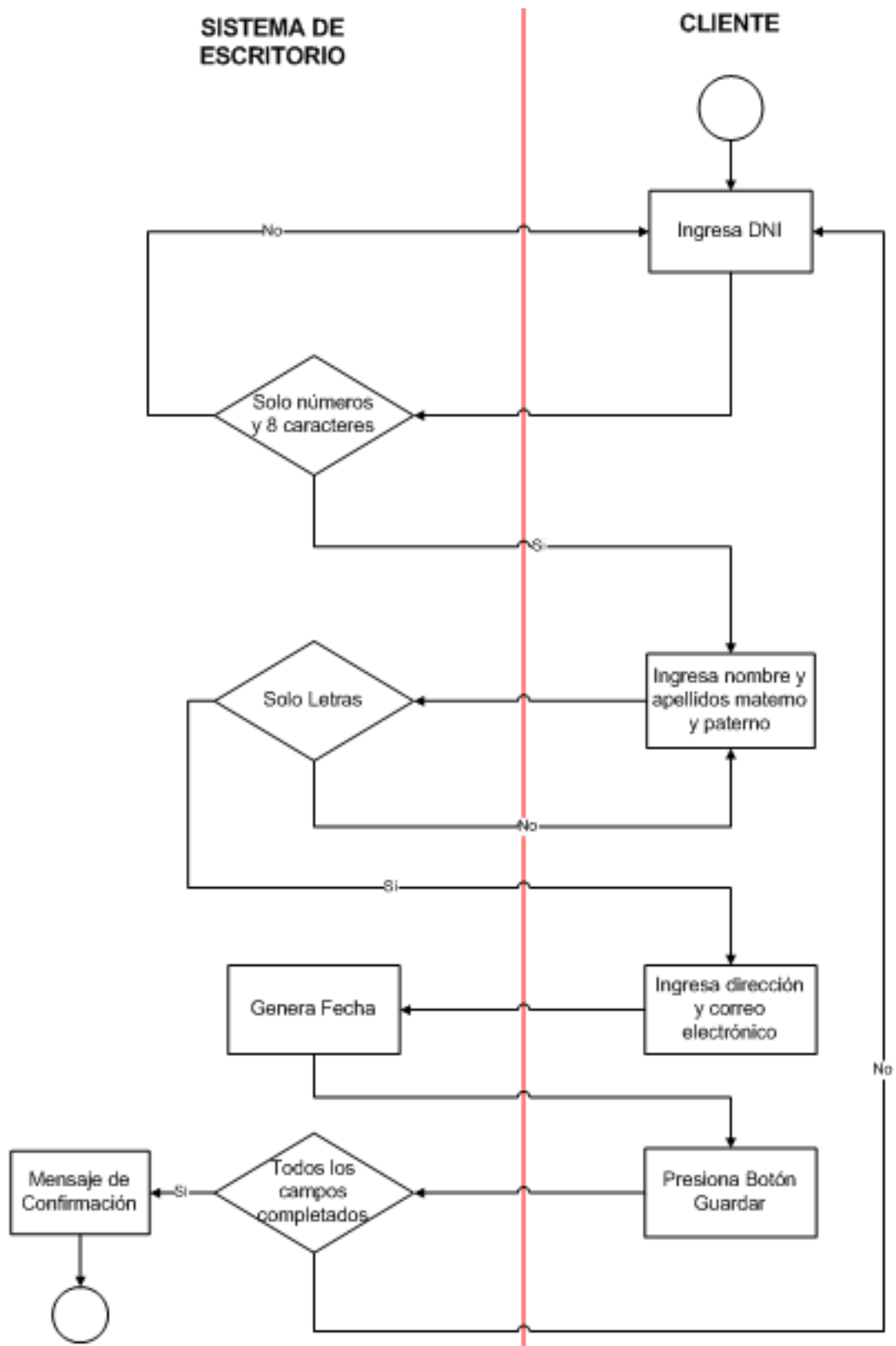


Figura 19 Diagrama de Flujo Registrar Conductor
Fuente: Elaboración Propia

6.2.9.3. Registro de Licencias y concatenación de conductor y tag

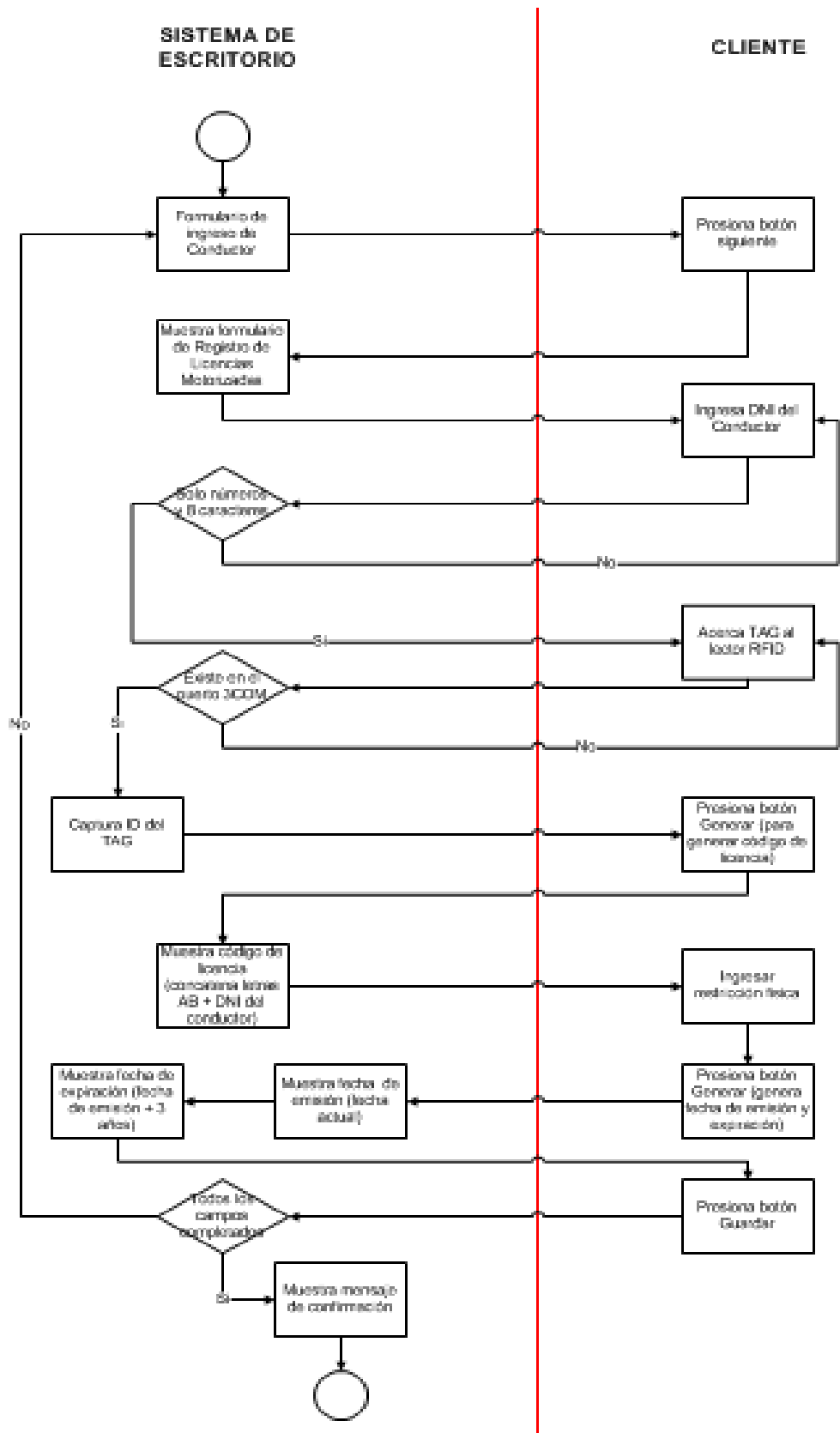


Figura 20 Diagrama de Flujo Registrar Licencia y concatenación de conductor y tag
Fuente: Elaboración Propia

6.2.9.4. Inicio Sesión Aplicación Móvil

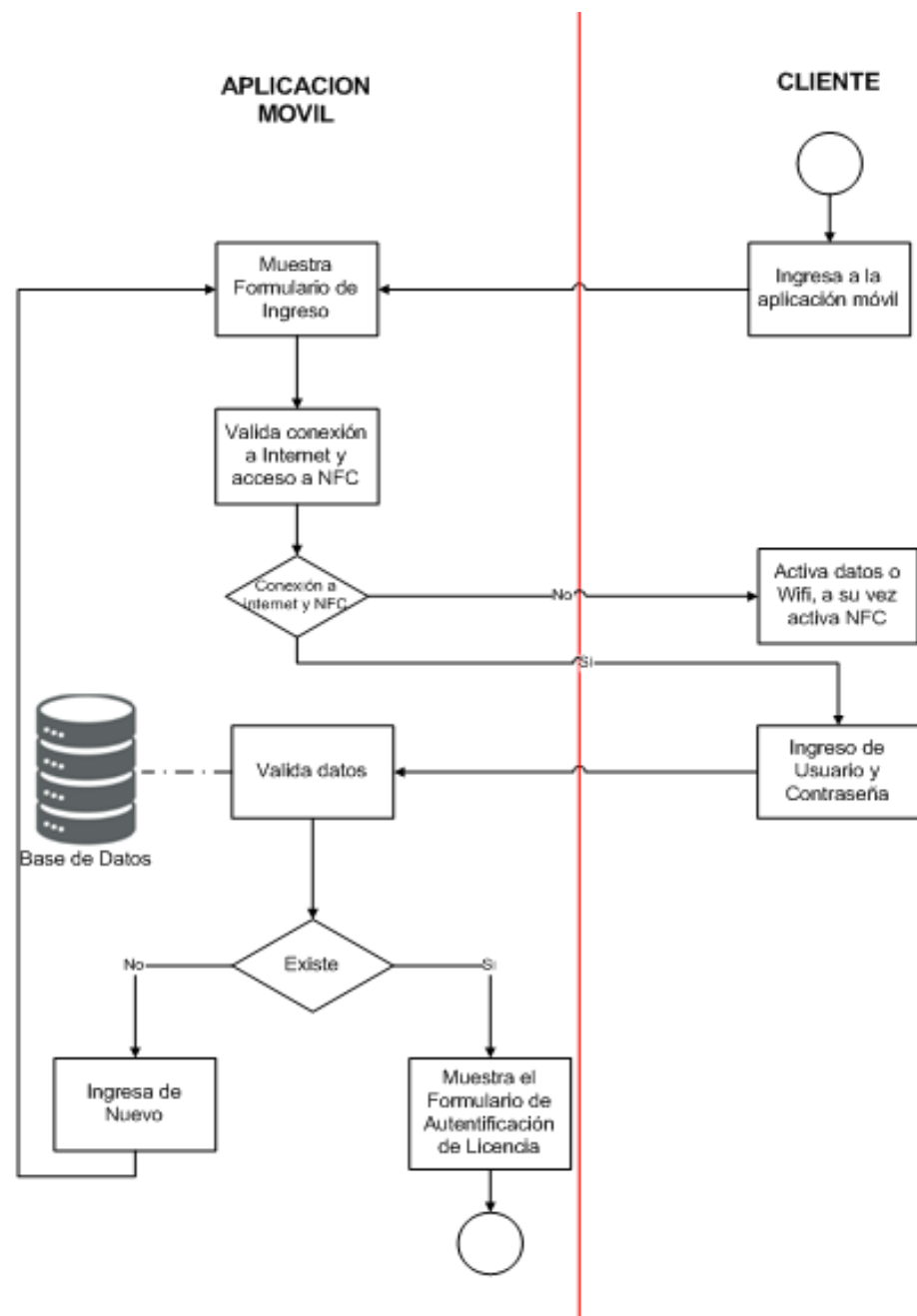


Figura 21 Diagrama de Flujo Inicio Sesión Aplicación Móvil
Fuente: Elaboración Propia

6.2.9.5. Autentifica Licencia

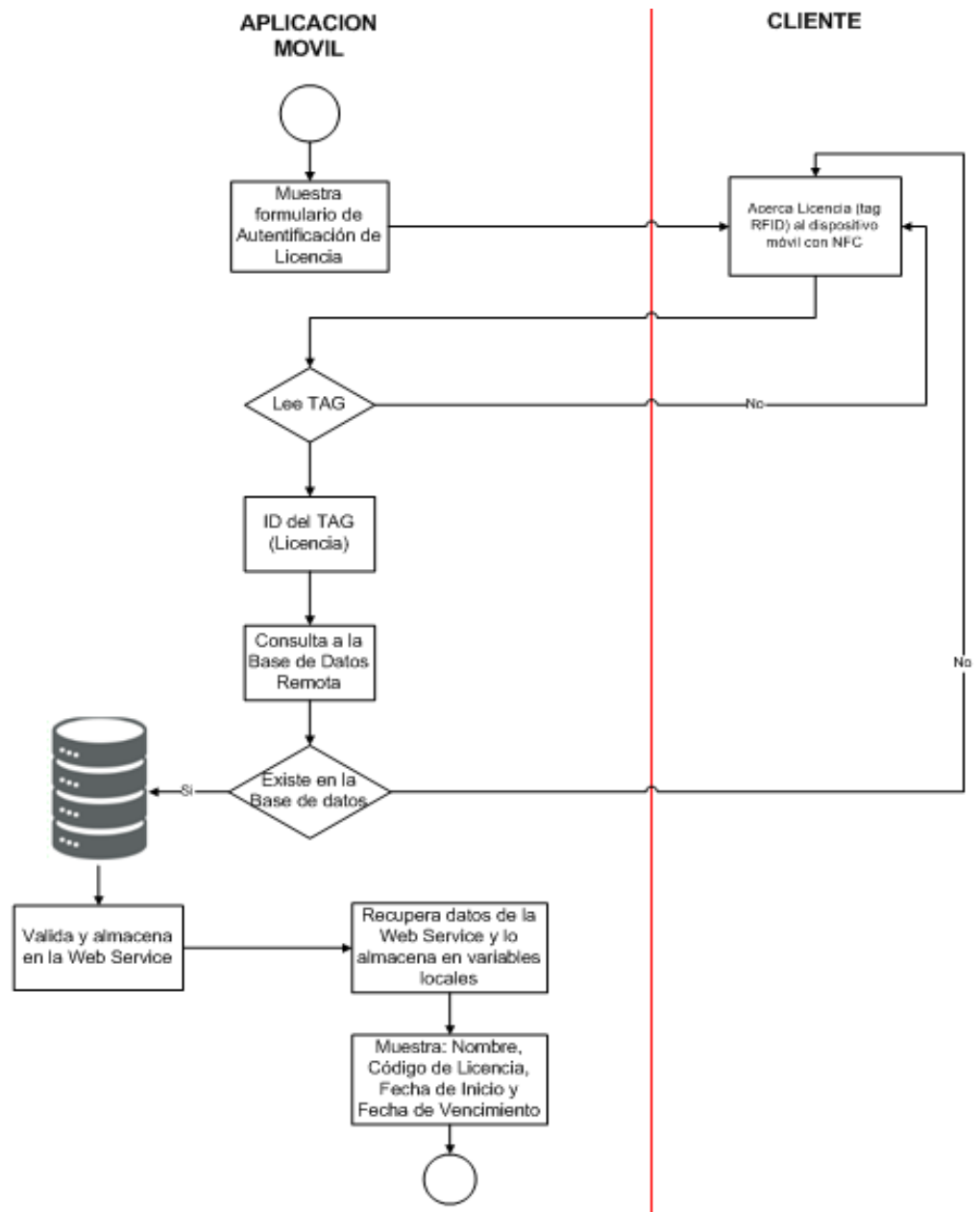


Figura 22 Diagrama de Flujo Autenticación de Licencia
Fuente: Elaboración Propia

6.2.10. Diagrama de Base de Datos

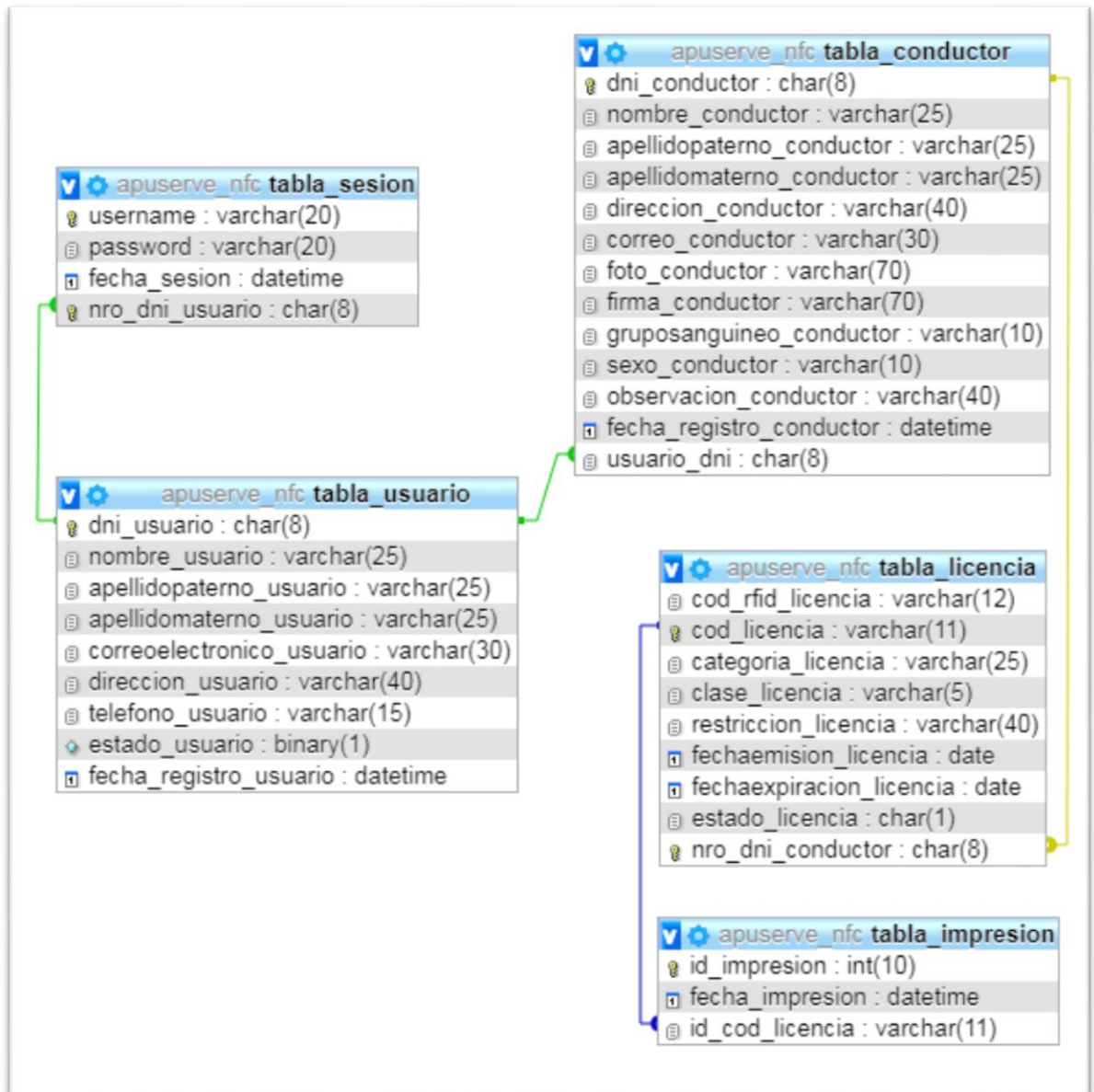


Figura 23 Diagrama de Base de Datos

Fuente: Elaboración Propia

DICCIONARIO DE DATOS - ANEXO 10

6.2.11. Diseño de la Interfaz Grafica

En este proceso se representa los detalles generales del modelamiento del interfaz gráfica de la Aplicación. Los cuales son representados en los Formularios desarrollados en plataforma de escritorio y del Aplicativo Móvil indicando sus características.

Criterios para el diseño de la interfaz gráfica

Con el objetivo de uniformizar la interfaz gráfica de la aplicación lo que se busca es que sean una extensión de las personas, es decir, el sistema debe ser acorde con la capacidades de las personas y que responda en forma específica a sus necesidades.

Para lograrlo se ha generado un conjunto de criterios mínimos que se tomaron en cuenta al momento de crear una interfaz que se explican a continuación.

- La consistencia gravita en la uniformidad en apariencia, colocación y comportamiento. La importancia de este criterio es tomado para reducir el esfuerzo humano para aprender, así como las habilidades requeridas para su aprendizaje.
- Corrección de errores donde el usuario tiene las posibilidades de retractarse o cancelar usando el comando de deshacer. Esto ayuda mucho a los usuarios nuevos a reducir el estrés cuando hacen algo mal.

A continuación se mostrara algunos ejemplos de los tipos de contenidos de la capturas de pantalla que se debe regir al esquema de trabajo, se presentara las siguiente capturas del Sistema de Escritorio y el Aplicativo Móvil.

Figura 24 Inicio de Sesión Sistema de Escritorio
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 24, se muestra el formulario de Inicio de Sesión donde el Administrador único hace uso de su usuario y contraseña para poder tener acceso al Sistema de Escritorio. (Código Fuente Anexo 13)

Figura 25 Formulario de Registro de Conductor Sistema de Escritorio
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 25, se muestra el formulario de Registro del conductor en el cual el administrador realiza el llenado de datos del conductor que solicito para sacar su licencia. (Código Fuente Anexo 14)

REGISTRO DE LICENCIAS MOTORIZADAS

DNI:

COD RFID:

CODIGO LICENCIA :

CATEGORIA: CLASE:

RESTRICCION:

FECHA EMISION:

FECHA EXPIRACION:

ESTADO:

Figura 26 Registro de Licencias Motorizadas Sistema de Escritorio
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 26, se muestra el formulario de Registro de Licencia Motorizada el cual realiza el enlazamiento de Conductor e ID de Tag (Nueva Licencia Motorizada). (Código Fuente Anexo 15)



Figura 27 Inicio Sesión Aplicativo Móvil
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 27, se mostrara el inicio de sesión del aplicativo móvil conectado a internet y con el hardware NFC necesario, donde los usuarios (Administrador – Inspectores de Transito) llenaran los campos para poder tener acceso. (Código Fuente Anexo 16)

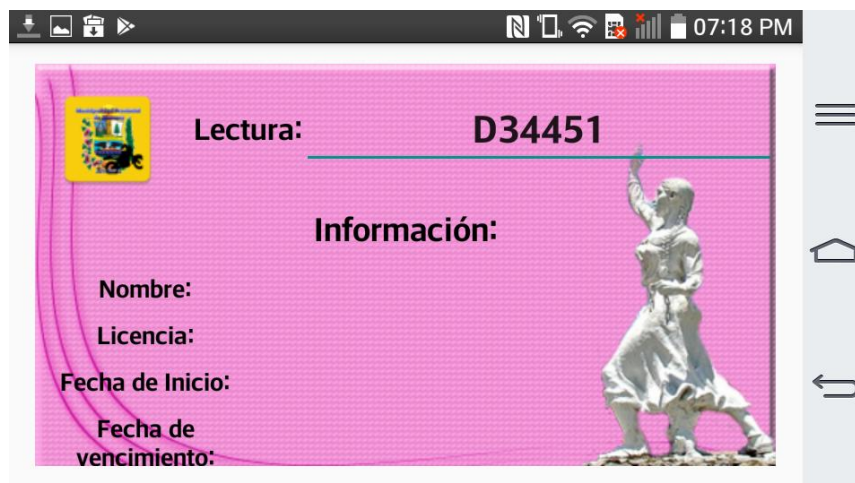


Figura 28 Autenticación de Licencia Motorizada
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 28, se muestra la ventana de Autenticación de Licencia Motorizada con la información siguiente: Nombre, Licencia, Fecha de Inicio y vencimiento obtenidos de la Base de Datos remota. (Código Fuente Anexo 17).

CONCLUSIONES

Después de terminar con el trabajo de investigación “APLICACIÓN NFC Y ARDUINO PARA LA AUTENTIFICACIÓN DE LICENCIAS DE CONDUCIR DE VEHÍCULOS MENORES DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ABANCAY 2016”, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- El Aplicativo Móvil basada en tecnología NFC y Arduino mejora el proceso de autenticación de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016, donde realizadas las pruebas sin el aplicativo móvil el proceso de operativos tiene un tiempo promedio de **41.02** minutos, en cambio haciendo uso del aplicativo móvil tiene un tiempo promedio de **31.37**, de esa forma se tiene una reducción de tiempo de **9.65** minutos por consecuente si mejora el proceso de operativos.
- El Aplicativo Móvil basada en tecnología NFC y Arduino permite autenticar las licencias de conducir de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016, sin el aplicativo móvil no se pudo autenticar las licencias de conducir dando como originales emitidas por la municipalidad las 30 licencias, en cambio haciendo uso del aplicativo móvil se pudo autenticar las licencias originales de las falsas teniendo como resultado 6 falsas de las 30 licencias intervenidas, de esa forma se afirma que haciendo uso del aplicativo móvil permite autenticar las licencias de conducir .
- El Aplicativo Móvil basada en tecnología NFC y Arduino reduce significativamente el tiempo de autenticación de las licencias de conducir de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016, sin el aplicativo móvil el tiempo promedio para la autenticación de las 30 licencias es de 11.90 minutos, pero haciendo uso del aplicativo el tiempo promedio de la autenticación es de 0.97

minutos, esto reduce significativamente el tiempo de autenticación en 10.93 minutos lo cual prueba la hipótesis planteada.

- Se concluye que la adecuada implementación del aplicativo móvil contribuye significativamente en la autenticación de licencias de conducir de vehículos menores en la provincia de Abancay.
- Se implementó una herramienta que ayuda eficientemente a las actividades desarrolladas por la gerencia de transporte, regulación y circulación vial de la municipalidad provincial de Abancay.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda al momento de implementar el aplicativo móvil los dispositivos móviles cuenten con acceso a internet ya que de eso depende su correcto funcionamiento.
- Se recomienda el uso de Equipos Móviles que tengan la tecnología NFC, celulares de gama Alta en adelante viendo especificaciones técnicas de comunicación.
- Se recomienda la aplicación de un plan concertado para la migración de las antiguas licencias a las nuevas para el correcto funcionamiento a nivel provincial.
- Se recomienda discreción en las tecnologías usadas para la autenticación de las licencias, así prevenir futuros fraudes en las emisiones de estas y además en la no publicación de Aplicativo móvil desarrollado en Android en ninguna tienda virtual.
- Se recomienda que no es necesario el uso Arduino en el proyecto presentado, ya que a medida del desarrollo de la investigación se ha determinado que es más eficiente y eficaz el uso del lector del aplicativo móvil (celular) con tecnología NFC.
- Finalmente, se puede tomar como base y antecedente esta investigación, para realizar investigaciones a fines, o similares que tengas que ver con el manejo o cambio del contenido de información usada.

BIBLIOGRAFÍA

- Anaya, A., & López, I. (2014). La tecnología NFC en teléfonos celulares, sus retos y aplicaciones. *Research in Computing Science, Vol.77*, pp. 97-107,2014.
- Arduino cc. (2018). *Arduino* . Australia. Recuperado de: <https://www.arduino.cc>
- Benbourahla, N. (2013). *Android 4 Principios del desarrollo de aplicaciones Java*. Recuperado de: <https://m.ediciones-eni.com/libro/android-4-principios-del-desarrollo-de-aplicaciones-java-version-digital-9782746082878/>
- Caicedo, A., (2017). *Arduino para principiantes* (2da ed.). Vigo, España: Editorial IT Campus Academy.
- Cuello, J., & Vittone, J. (2013). *Diseñando Apps para Móviles* (1ra ed.). Buenos Aires, Argentina: Editorial epublibre.
- Ecma International. (1 de Junio 2013). *Near Field Communication -Interface and protocol*. Geneva, Suiza.: Ecma International. Recuperado de <https://www.ecma-international.org/>
- Escorcía, S. (2013) *Metodología para el manejo de información clínica basada en la NOM-168 por medio de un dispositivo móvil y la tecnología NFC* (Tesis de maestría) Cuernavaca - México.
- Fernández, T., (2012). *Arduino Libro de Proyectos* (2da ed.). Turín, Italia: Editorial Torino.
- Hernández, J. M. (2017). *Desarrollo de una aplicación móvil para el pago en servicio de taxi utilizando Tecnología de comunicación inalámbrica Near Field Communication – NFC* (Tesis de titulación). Lima - Perú.
- Herrera, J. J. (2013). *Diseño e implementación de una aplicación móvil basada en la tecnología NFC para acceso a información de las piezas de arte de un museo* (Tesis de licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.
- ISO/IEC 25010. (1 de Enero de 2018). *Normas ISO 25000*. Obtenido de iso25000 Web Site: <http://iso25000.com>
- Juárez, B. (2011). *Desarrollo de una aplicación NFC en un entorno universitario con autenticación basada en el elemento seguro* (Tesis de titulación). Leganés - Madrid.
- Montero, R. (2013). *Android Desarrollo de aplicaciones* (1ra ed.). España: Editorial RA-MA.
- Pomares, J. (2009). *Manual de arduino*. Alicante, España. Recuperado de Repositorio de RUA Web Site <https://rua.ua.es/dspace/>

- NFC Forum. (2006). *NFC Record Type Definition*. Obtenido de NFC Forum: <https://nfc-forum.org/about-us/>
- NFC Forum. (1 de Enero de 2018). *Modos de Funcionamiento NFC*. Obtenido de nfc-forum: <https://nfc-forum.org/what-is-nfc/what-it-does/>
- NFC Forum. (1 de Enero de 2018). *Nfc Forum* Obtenido de NFC Forum: <https://nfc-forum.org/about-us/>
- Ramírez, R. J. (2006). *Aplicaciones de RFID como herramienta para el proceso de Marketing* (Tesis de titulación). Santiago – Chile.
- Sparkfun. (1 de Enero de 2018). *Sparkfun*. Obtenido de Sparkfun Web Site: <https://www.sparkfun.com/products/10126>
- S21sec, G. S. (2000). *NFC Ampliando horizontes*. Madrid, España.: S21sec e-prime
Recuperado de <https://www.s21sec.com>
- SonMicro Electronics LTD. (2008). *SM130 DATA SHEET*. Mersin, Turkiye. Recuperado de SonMicro Web Site: <https://www.sonmicro.com>
- Sutherland, J., & Schwaber, K. (2013). *La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego*. Recuperado de 2014 Scrum.Org Web Site <https://www.scrum.org/>
- Telectrónica Codificación S.A. (2006). *Fundamento de la Tecnología RFID. Introducción a la identificación por Radio Frecuencia RFID* (Primera Edición), Recuperado de : <http://www.telectronica.com/>
- Veloz, D. F. (2010). *Diseño e implementación de un prototipo para control de acceso de personas aplicando la tecnología NFC por medio del uso de teléfonos celulares compatibles con esta tecnología* (Tesis de titulación). Quito – Ecuador.

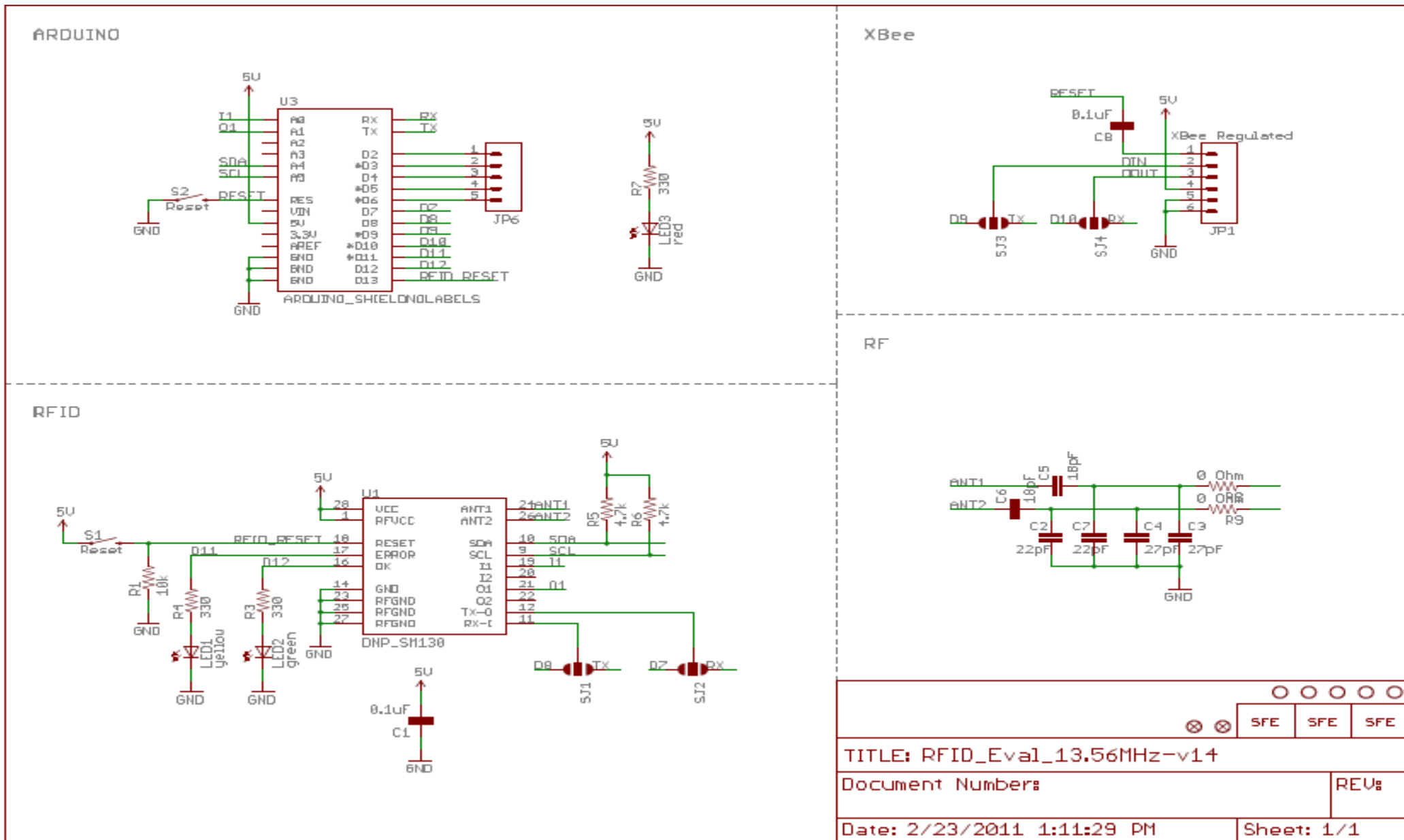
ANEXOS

1. ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tema: “APLICACIÓN NFC Y ARDUINO PARA LA AUTENTIFICACIÓN DE LICENCIAS DE CONDUCIR DE VEHÍCULOS MENORES DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ABANCAY 2016”

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	ÍNDICES	MÉTODO
<p>PG:</p> <p>¿En qué medida la aplicación NFC y Arduino mejora el proceso de autentificación de las licencias de conducir de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016?</p> <p>PE1:</p> <p>¿En qué medida la aplicación basada en tecnología NFC y Arduino autentifica las licencias de conducir de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016?</p> <p>PE2:</p> <p>¿En qué medida la aplicación basada en tecnología NFC y Arduino reduce el tiempo de autentificación de las licencias de conducir de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016?</p>	<p>OG:</p> <p>Implementar la aplicación NFC y Arduino para mejorar el proceso de autentificación de la licencia de conducir de los vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay, 2016.</p> <p>OE1:</p> <p>Autentificar las licencias de conducir de vehículos menores con la aplicación móvil basada en tecnología NFC y Arduino de la Municipalidad Provincial de Abancay, 2016.</p> <p>OE2:</p> <p>Reducir el tiempo de autentificación de las licencias de conducir de vehículos menores con la aplicación móvil basada en tecnología NFC y Arduino de la Municipalidad Provincial de Abancay, 2016.</p> <p>OE3:</p> <p>Utilizar la tecnología NFC como medio de programación del aplicativo móvil.</p>	<p>HG:</p> <p>Al implementar la aplicación NFC y Arduino mejora proceso de autentificación de las licencias de conducir de los vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016.</p> <p>HE1:</p> <p>La aplicación móvil basada en tecnología NFC y Arduino permite autentificar las licencias de conducir de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016.</p> <p>HE2:</p> <p>La aplicación móvil basada en tecnología NFC y Arduino reduce significativamente el tiempo de autentificación de las licencias de conducir de vehículos menores de la Municipalidad Provincial de Abancay 2016.</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>Aplicación NFC y Arduino (Son aplicaciones que se utilizan en equipos móviles, como teléfonos celulares o tabletas).</p> <p>Variable dependiente</p> <p>Autentificación de licencia de conducir del vehículo menor (Acto de determinar la proporción de licencias falsas y verdaderas de vehículos menores de la Municipalidad de Abancay)</p>	<p>ISO 25010</p> <p>Autentificar la licencia de conducir</p>	<p>Calidad de Software</p> <ul style="list-style-type: none"> Adecuación Funcional. Eficiencia de desempeño. Compatibilidad. Usabilidad. Fiabilidad. <p>Autentificación de licencia de conducir</p> <p>Tiempo por Autentificación de licencia de conducir</p>	<p>Universo</p> <p>Está representada por la cantidad de Licencias emitidas por la Municipalidad Provincial de Abancay en el año 2016es de un total de 658 Licencias de Conducir</p> <p>Muestra</p> <p>n = 30 Licencias (RFID)</p> <p>Tipo de Investigación</p> <p>Aplicada tecnológica</p> <p>Nivel de Investigación</p> <p>Explicativa</p> <p>Método de Investigación</p> <p>Inductivo</p> <p>Diseño de Investigación</p> <p>Experimental</p> <p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> Encuestas Entrevistas Cuaderno de registro. Dispositivos como cámara fotográfica, filmadora, grabador de audio, para registrar los pasos del proceso de autentificación de licencias de conducir. Fichas de Observación. Listado de licencias de conducir de vehículos menores. Registro del tiempo de verificación. Pruebas de rendimiento. Análisis de contenido. Inventarios. Internet.

2. ANEXO N° 02: ESQUEMA SPARKFUN RFID 13.56 MHz



3. ANEXO N° 03: ESQUEMA DEL MÓDULO 130 SM130 MIFARE

(13.56MHz)

1. PIN INFORMATION

SM130 is a double layer, 28 pin DIP type module that is integrated with microcontroller, analog & digital signal processor IC and necessary passive components on both top and bottom layer to complete a fully functional ISO14443A Mifare Classic read/write module.

Note: Please connect RFGND and GND pins externally. There is no internal connection between these two types of ground pins

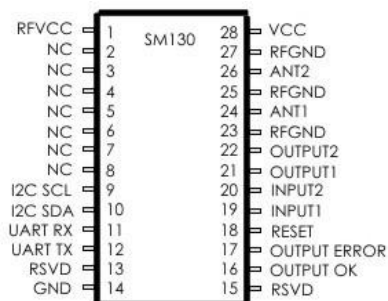


Figure 1 – SM130 PinOut View

Pin #	Pin Name	Description
1	RFVCC	5V Supply Voltage – should be connected VCC pin externally
2	NC	No Connection
3	NC	No Connection
4	NC	No Connection
5	NC	No Connection
6	NC	No Connection
7	NC	No Connection
8	NC	No Connection
9	I2C SCL	I2C Clock
10	I2C SDA	I2C Data
11	UART RX	UART RX pin of SM130 (0 – 5V CMOS)
12	UART TX	UART TX pin of SM130 (0 – 5V CMOS)
13	RSVD	Reserved. Do not connect this pin
14	GND	Ground
15	RSVD	Reserved. Do not connect this pin
16	OUTPUT OK	Status Pin .If High communication established with Mifare tag successfully
17	OUTPUT ERROR	Status Pin .If High communication could not be established with Mifare tag successfully
18	RESET	Hardware Reset pin. If this pin held high SM130 will be in reset mode. A short logic high (pulse) will reset SM130
19	INPUT1	TTL Input pin. Its status can be accessed via UART or I2C bus. Not mandatory for Mifare applications just there to expand inputs of a complete system
20	INPUT2	TTL Input pin. Its status can be accessed via UART or I2C bus. Not mandatory for Mifare applications just there to expand inputs of a complete system
21	OUTPUT1	TTL Output pin. It can be written logic 0 or logic 1 via UART or I2C bus. Not mandatory for Mifare applications just there to expand outputs of a complete system
22	OUTPUT2	TTL Output pin. It can be written logic 0 or logic 1 via UART or I2C bus. Not mandatory for Mifare applications just there to expand outputs of a complete system
23	RFGND	Ground - Should be connected to ground externally and for better performance can be connected to antenna ground plane
24	ANT1	Antenna Pin to drive and demodulate. Should be connected to one of the symmetrical antenna/inductor end
25	RFGND	Ground - Should be connected to ground externally and for better performance can be connected to antenna ground plane
26	ANT2	Antenna Pin to drive and demodulate. Should be connected to one of the symmetrical antenna/inductor end
27	RFGND	Ground - Should be connected to ground externally and for better performance can be connected to antenna ground plane
28	VCC	5V Supply Voltage – should be connected VCC pin externally

2. PACKAGING INFORMATION

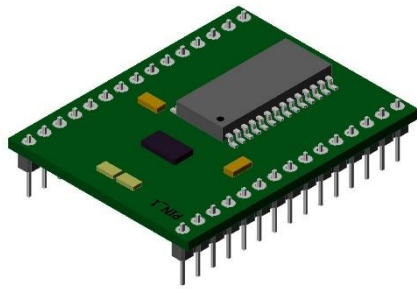


Figure 3 – SM130 Perspective View

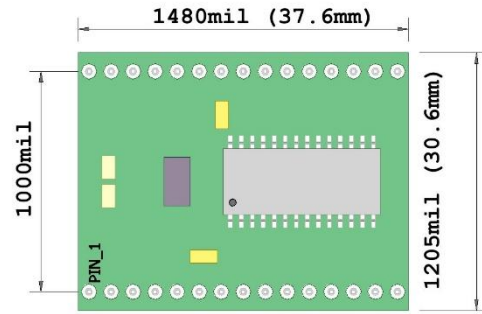


Figure 4 – SM130 Top View

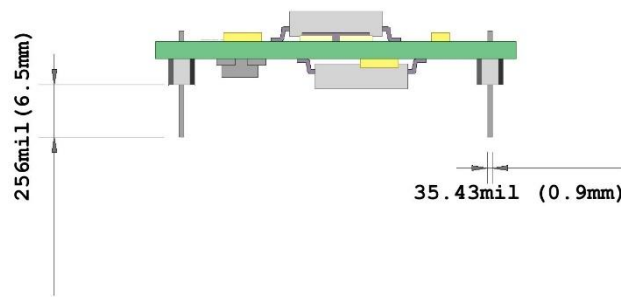


Figure 5 – SM130 Side View A

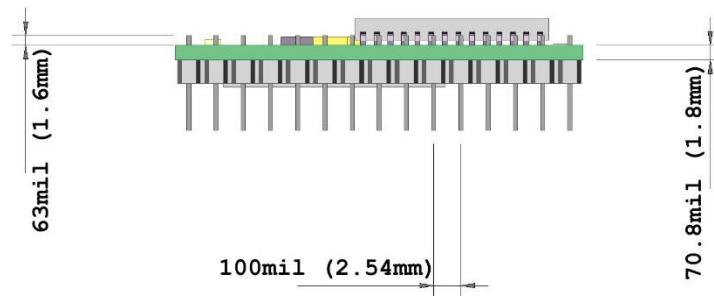
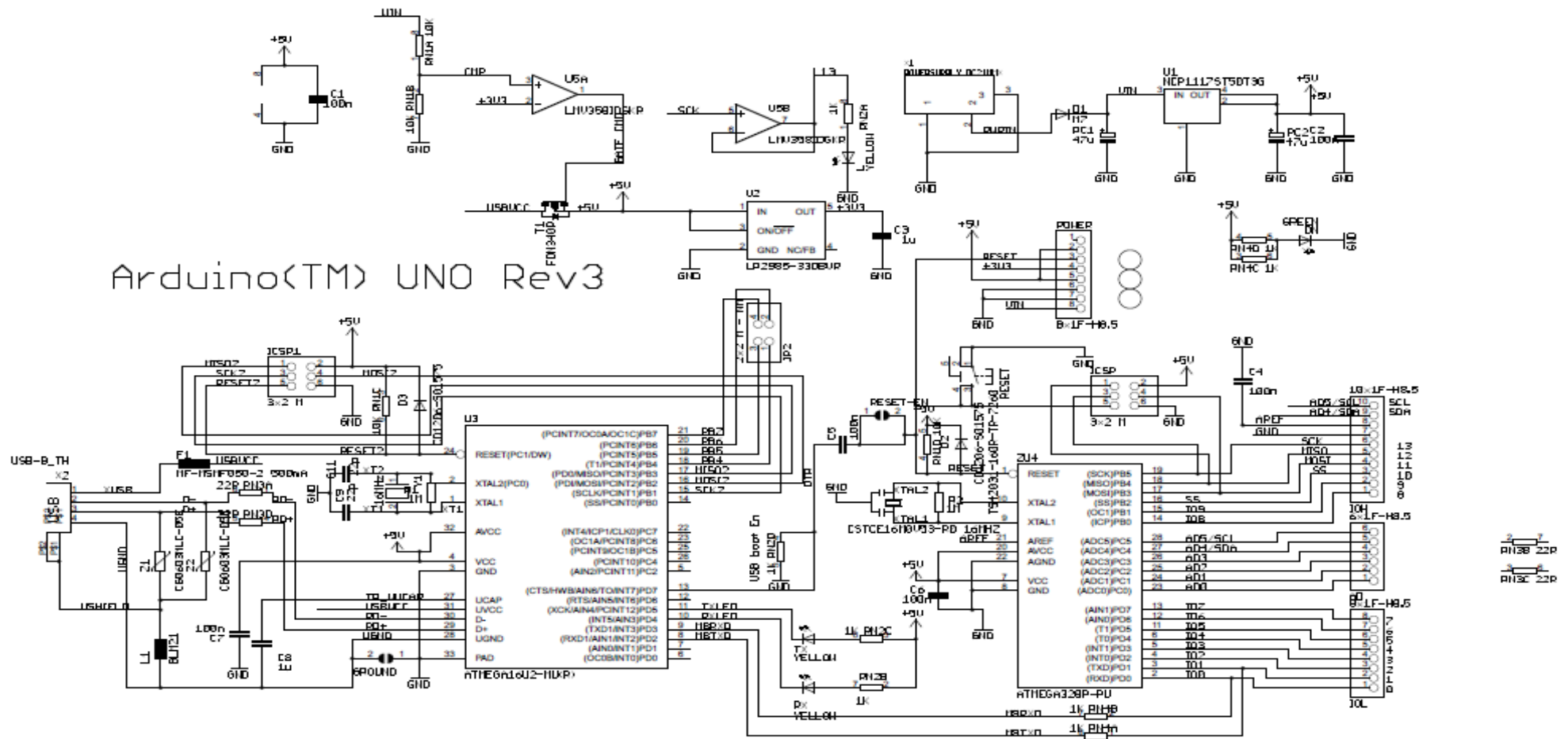


Figure 6 – SM130 Side View B

4. ANEXO N° 04: ARDUINO UNO – R3



Reference Designs ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS. Arduino DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING PRODUCTS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. Arduino may make changes to specifications and product descriptions at any time, without notice. The Customer must not rely on the absence or characteristics of any features or instructions marked "reserved" or "undefined." Arduino reserves these for future definition and shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them. The product information on the Web Site or Materials is subject to change without notice. Do not finalize a design with this information.

ARDUINO is a registered trademark.

Use of the ARDUINO name must be compliant with <http://www.arduino.cc/en/Main/Policy>

5. ANEXO N° 05: INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE APLICATIVO

MÓVIL (APP.MPA) NIVEL USUARIO

CUESTIONARIO

PREGUNTAS

NOTA: Marcar con X según corresponda.

1. **¿La aplicación móvil autentifica las Licencias de Transito?**
 - a. Totalmente en desacuerdo ()
 - b. En desacuerdo ()
 - c. Indiferente ()
 - d. De acuerdo ()
 - e. Totalmente de acuerdo ()

2. **¿La autenticación de las licencias es de manera inmediata?**
 - a. Totalmente en desacuerdo ()
 - b. En desacuerdo ()
 - c. Indiferente ()
 - d. De acuerdo ()
 - e. Totalmente de acuerdo ()

3. **¿El aplicativo se adapta a los dispositivos con los que se cuenta?**
 - a. Totalmente en desacuerdo ()
 - b. En desacuerdo ()
 - c. Indiferente ()
 - d. De acuerdo ()
 - e. Totalmente de acuerdo ()

4. **¿Es fácil e intuitivo de usar?**
 - a. Totalmente en desacuerdo ()
 - b. En desacuerdo ()
 - c. Indiferente ()
 - d. De acuerdo ()
 - e. Totalmente de acuerdo ()

5. **¿La aplicación móvil es tolerante a Fallos (Internet)?**
 - a. Totalmente en desacuerdo ()
 - b. En desacuerdo ()
 - c. Indiferente ()
 - d. De acuerdo ()
 - e. Totalmente de acuerdo ()

6. **¿Es seguro la Aplicación móvil (Autenticación)?**
 - a. Totalmente en desacuerdo ()
 - b. En desacuerdo ()
 - c. Indiferente ()
 - d. De acuerdo ()
 - e. Totalmente de acuerdo ()

7. ¿Es fácil localizar y reparar un defecto del Aplicativo Móvil?

- a. Totalmente en desacuerdo ()
- b. En desacuerdo ()
- c. Indiferente ()
- d. De acuerdo ()
- e. Totalmente de acuerdo ()

8. ¿Es fácil la instalación y desinstalación del Aplicativo Móvil?

- a. Totalmente en desacuerdo ()
- b. En desacuerdo ()
- c. Indiferente ()
- d. De acuerdo ()
- e. Totalmente de acuerdo ()

GRACIAS!

6. ANEXO N° 06: CUADRO DE MUESTRA DE LICENCIAS ENLAZADAS CON TAG

PROCESO DE INTERVENCIÓN DE PRUEBA PILOTO VEHÍCULOS MENORES DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE APURIMAC						
N°	NOMBRE Y APELLIDOS DEL CONDUCTOR	LICENCIA	CODIGO RFID	DNI	TIEMPO EN PROCESO DE INTERVENCIÓN (Minutos)	
					SIN APLICATIVO	CON APLICATIVO
1	PERCE FLORES SALAZAR	AB43660203	FC1515DE	43660203	1.25	0.92
2	ABDEL SOTO RAYME	AB71374352	79641E5	71374352	1.33	1.02
3	ELIZABETH CJURO CCAMA	AB46395918	B0DD79A	46395918	1.20	0.85
4	ELSA HUAMAN PAYTAN	AB46200206	7W7M4FU	46200206	1.25	0.93
5	JESUS MANUEL AGUIRRE CONTRERAS	AB76746437	8G1X5IU	76746437	1.23	0.92
6	JORGE ALEJANDRO ABUHADBA SALCEDO	AB71374548	8X3H8JM	71374548	1.15	0.82
7	JUAN DANIEL JARA VARGAS	AB71387471	8Q1L8OY	71387471	1.50	1.17
8	NAYSA GOMEZ ALEGRIA	AB71734986	7V5D4OY	71734986	1.37	1.03
9	OTTO EDISON VILLAFUERTE LLERENA	AB74581091	9T8T1PS	74581091	1.30	0.95
10	RUTH MARIA HUAMAN VARGAS	AB71398892	5M9R3AF	71398892	1.18	0.85
11	SUSAN KELLY CORONEL GONZALES	AB46889076	6U1J7FH	46889076	1.48	1.15
12	THALIA RIOS MARTINEZ	AB73026423	6D8E1WC	73026423	1.18	0.85
13	YESENIA CCORAHUA VALDERRAMA	AB48288817	9N1E3EB	48288817	1.25	0.87
14	YURI FARFAN LEON	AB43886870	3U5C3GP	43886870	1.32	0.98
15	WILBER ARONE MACHACCA	AB47993151	9H9O4DV	47993151	1.13	0.80
16	ELIZABETH CCANSAYA CCAHUANA	AB45881905	2K6R9PJ	45881905	1.37	1.03
17	YESICA HUANACO PANEBRA	AB73318975	9M8F3QH	73318975	1.52	1.18
18	NEDELY PICHUHUA CASTAÑEDA	AB74612059	1Q6O3NQ	74612059	1.38	1.05
19	NAYDA AUCCAYLLA TRELLES	AB75851798	9K7M5CH	75851798	1.23	0.90
20	MATILDE CCAYO YAPU	AB74657683	5V5C3LB	74657683	1.52	1.18

21	YULISA ANCCO BUETOS	AB47472292	7F8V2NY	47472292	1.45	1.12
22	JANE ORTIZ CHICLLA	AB71942051	9T7J2JS	71942051	1.17	0.83
23	DORIS PAMPAÑAUPA GUTIERREZ	AB47033698	5M2O2BD	47033698	1.48	1.15
24	ABEL VIRGILIO ÑAHUINLLA PANUERA	AB77013586	6T3X5EY	77013586	1.55	1.22
25	ADRIAN ARTURO BURGA HUAMAN	AB73683702	7B2L7OB	73683702	1.40	1.07
26	RUT MARILU DONAIRES PEREYRA	AB48836551	5S3W2PL	48836551	1.42	1.40
27	ELIZABETH CHIPAYO PACCO	AB71297348	9X6A4TG	71297348	1.75	1.48
28	ADRIANA MEZA PILLO	AB47886406	6K2B3KS	47886406	1.42	1.08
29	ELIAS FERRO ALARCON	AB48033126	3X8R3YF	48033126	1.57	1.23
30	JESUS OJEDA BAUTISTA	AB71290979	9S2R2ER	71290979	1.67	1.33
		TIEMPO TOTAL			41.02	31.37

➤ El tiempo Promedio de las diferencias del proceso de Autenticación está representada por :

$$\bar{d} = \frac{\text{Tiempo Total l sin Aplicativo} - \text{Tiempo total con Aplicativo}}{n} = \frac{41.02 - 31.37}{30} = 0.32166667$$

7. ANEXO N° 07: CUADRO DE LICENCIAS EMITIDAS Y AUTENTICADAS

PROCESO DE INTERVENCIÓN DE PRUEBA PILOTO VEHÍCULOS MENORES DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE APURIMAC						
N°	NOMBRE Y APELLIDOS DEL CONDUCTOR	LICENCIA	CÓDIGO RFID	DNI	AUTENTICACIÓN DE LICENCIAS	
					SIN APLICATIVO	CON APLICATIVO
1	PERCE FLORES SALAZAR	AB43660203	FC1515DE	43660203	1	1
2	ABDEL SOTO RAYME	AB71374352	79641E5	71374352	1	1
3	ELIZABETH CJURO CCAMA	AB46395918	B0DD79A	46395918	1	1
4	ELSA HUAMAN PAYTAN	AB46200206	7W7M4FU	46200206	1	0
5	JESUS MANUEL AGUIRRE CONTRERAS	AB76746437	8G1X5IU	76746437	1	1
6	JORGE ALEJANDRO ABUHADBA SALCEDO	AB71374548	8X3H8JM	71374548	1	1
7	JUAN DANIEL JARA VARGAS	AB71387471	8Q1L8OY	71387471	1	1
8	NAYSA GOMEZ ALEGRIA	AB71734986	7V5D4OY	71734986	1	1
9	OTTO EDISON VILLAFUERTE LLERENA	AB74581091	9T8T1PS	74581091	1	0
10	RUTH MARIA HUAMAN VARGAS	AB71398892	5M9R3AF	71398892	1	1
11	SUSAN KELLY CORONEL GONZALES	AB46889076	6U1J7FH	46889076	1	1
12	THALIA RIOS MARTINEZ	AB73026423	6D8E1WC	73026423	1	1
13	YESENIA CCORAHUA VALDERRAMA	AB48288817	9N1E3EB	48288817	1	1
14	YURI FARFAN LEON	AB43886870	3U5C3GP	43886870	1	1
15	WILBER ARONE MACHACCA	AB47993151	9H9O4DV	47993151	1	1
16	ELIZABETH CCANSAYA CCAHUANA	AB45881905	2K6R9PJ	45881905	1	1
17	YESICA HUANACO PANEBRA	AB73318975	9M8F3QH	73318975	1	1
18	NEDELY PICHIHUA CASTAÑEDA	AB74612059	1Q6O3NQ	74612059	1	1
19	NAYDA AUCCAYLLA TRELLES	AB75851798	9K7M5CH	75851798	1	1
20	MATILDE CCAYO YAPU	AB74657683	5V5C3LB	74657683	1	1
21	YULISA ANCCO BUETOS	AB47472292	7F8V2NY	47472292	1	1
22	JANE ORTIZ CHICLLA	AB71942051	9T7J2JS	71942051	1	1
23	DORIS PAMPAÑAUPA GUTIERREZ	AB47033698	5M2O2BD	47033698	1	1
24	ABEL VIRGILIO ÑAHUINLLA PANUERA	AB77013586	6T3X5EY	77013586	1	0
25	ADRIAN ARTURO BURGA HUAMAN	AB73683702	7B2L7OB	73683702	1	1



26	RUT MARILU DONAIRES PEREYRA	AB48836551	5S3W2PL	48836551	1	1
27	ELIZABETH CHIPAYO PACCO	AB71297348	9X6A4TG	71297348	1	1
28	ADRIANA MEZA PILLO	AB47886406	6K2B3KS	47886406	1	1
29	ELIAS FERRO ALARCON	AB48033126	3X8R3YF	48033126	1	1
30	JESUS OJEDA BAUTISTA	AB71290979	9S2R2ER	71290979	1	0
		TOTAL VERDADERAS			30	26
		TOTAL FALSA			0	4

➤ El Promedio de las diferencias de la Autenticación está representada por:

$$\bar{d} = \frac{\text{Licencias Autenticadas sin el aplicativo} - \text{Licencias Autenticadas con el aplicativo}}{n} = \frac{30-26}{30} = 0.133$$

8. ANEXO N° 08: CUADRO DE MUESTRA DE TIEMPO DE AUTENTIFICACIÓN DE LAS LICENCIAS

PROCESO DE INTERVENCIÓN DE PRUEBA PILOTO VEHÍCULOS MENORES DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE APURIMAC						
N°	NOMBRE Y APELLIDOS DEL CONDUCTOR	LICENCIA	CÓDIGO RFID	DNI	TIEMPO DE AUTENTIFICACION DE LICENCIA (Segundos)	
					SIN APLICATIVO	CON APLICATIVO
1	PERCE FLORES SALAZAR	AB43660203	FC1515DE	43660203	0.42	0.03
2	ABDEL SOTO RAYME	AB71374352	79641E5	71374352	0.38	0.04
3	ELIZABETH CJURO CCAMA	AB46395918	B0DD79A	46395918	0.35	0.03
4	ELSA HUAMAN PAYTAN	AB46200206	7W7M4FU	46200206	0.32	0.03
5	JESUS MANUEL AGUIRRE CONTRERAS	AB76746437	8G1X5IU	76746437	0.30	0.04
6	JORGE ALEJANDRO ABUHADBA SALCEDO	AB71374548	8X3H8JM	71374548	0.28	0.02
7	JUAN DANIEL JARA VARGAS	AB71387471	8Q1L8OY	71387471	0.38	0.02
8	NAYSA GOMEZ ALEGRIA	AB71734986	7V5D4OY	71734986	0.38	0.03
9	OTTO EDISON VILLAFUERTE LLERENA	AB74581091	9T8T1PS	74581091	0.40	0.02
10	RUTH MARIA HUAMAN VARGAS	AB71398892	5M9R3AF	71398892	0.50	0.04
11	SUSAN KELLY CORONEL GONZALES	AB46889076	6U1J7FH	46889076	0.42	0.03
12	THALIA RIOS MARTINEZ	AB73026423	6D8E1WC	73026423	0.45	0.03
13	YESENIA CCORAHUA VALDERRAMA	AB48288817	9N1E3EB	48288817	0.43	0.02
14	YURI FARFAN LEON	AB43886870	3U5C3GP	43886870	0.30	0.03
15	WILBER ARONE MACHACCA	AB47993151	9H9O4DV	47993151	0.25	0.04
16	ELIZABETH CCANSAYA CCAHUANA	AB45881905	2K6R9PJ	45881905	0.40	0.03
17	YESICA HUANACO PANEBRA	AB73318975	9M8F3QH	73318975	0.38	0.03

18	NEDELY PICHUHUA CASTAÑEDA	AB74612059	1Q6O3NQ	74612059	0.48	0.02
19	NAYDA AUCCAYLLA TRELLES	AB75851798	9K7M5CH	75851798	0.45	0.04
20	MATILDE CCAYO YAPU	AB74657683	5V5C3LB	74657683	0.40	0.04
21	YULISA ANCCO BUETOS	AB47472292	7F8V2NY	47472292	0.47	0.05
22	JANE ORTIZ CHICLLA	AB71942051	9T7J2JS	71942051	0.40	0.04
23	DORIS PAMPAÑAUPA GUTIERREZ	AB47033698	5M2O2BD	47033698	0.50	0.04
24	ABEL VIRGILIO ÑAHUINLLA PANUERA	AB77013586	6T3X5EY	77013586	0.48	0.03
25	ADRIAN ARTURO BURGA HUAMAN	AB73683702	7B2L7OB	73683702	0.52	0.06
26	RUT MARILU DONAIRES PEREYRA	AB48836551	5S3W2PL	48836551	0.42	0.02
27	ELIZABETH CHIPAYO PACCO	AB71297348	9X6A4TG	71297348	0.25	0.03
28	ADRIANA MEZA PILLO	AB47886406	6K2B3KS	47886406	0.43	0.03
29	ELIAS FERRO ALARCON	AB48033126	3X8R3YF	48033126	0.40	0.04
30	JESUS OJEDA BAUTISTA	AB71290979	9S2R2ER	71290979	0.35	0.04
		TOTAL			11.90	0.97

➤ El tiempo Promedio de las diferencias de la Autenticación está representada por:

$$\bar{d} = \frac{\text{Tiempo total Autenticación sin aplicativo} - \text{Tiempo total Autenticación con aplicativo}}{n} = \frac{11.90 - 0.97}{30} = 0.3643$$

9. ANEXO N° 09: CUADRO DE INSPECTORES DE TRÁNSITO Y ADMINISTRADOR

N°	DNI	NOMBRE	APELLIDO-P	APELLIDO-M	CORREO	DIRECCION	TELEFONO	ESTADO	FECHA
1	31477590	CARLOS	PERES	GOMEZ	CARLOS_121@GMAIL.COM	PATIBAMBA BAJA C-3	985475268	1	2018-03-04 00:00:00
2	31483918	MARLENE	JUEREZ	TICONA	JUAREZ_TI@GMAIL.COM	AV. LOS LIBERTADORES PSJ. SAN JOSE S/N POCHCCOTA	994995943	1	2018-03-04 00:00:01
3	70207583	SUSANA	VALDERRAMA	HUILLCA	SUSANA@GMAIL.COM	AV. SANTA CRUZ CURIBAMBA	922295900	1	2018-03-04 00:00:02
4	84521543	PEDRO	ALARCON	ZUÑIGA	PEDRO_ALAZU@GMAIL.COM	AV. LEONCIO PRADO PSJ. LOS CLAVELES	927242728	1	2018-03-04 00:00:03
5	74515253	JOSE LUIS	LAUPA	CARDENAS	JOSELUI_SDSS@GMAIL.COM	C.P. POLTOCCSA	966232992	1	2018-03-04 00:00:04
6	45126352	TIAGO	MEDINA	NOLASCO	TIAMEDCA@GMAIL.COM	C.P. POLTOCCSA	987290386	1	2018-03-04 00:00:05
7	34152484	MARCO	TRUYENQUE	PALOMINO	MARCTRUPA@GMAIL.COM	CURIBAMBA	938998294	1	2018-03-04 00:00:06
8	70254183	ANTONIO	VILLAVICENCIO	PEDRAZA	ANTOPEDRAZA@GMAIL.COM	PSJ. OSCCOWILLCA	973180326	1	2018-03-04 00:00:07

ADMINISTRADOR

	DNI	NOMBRE	APELLIDO-P	APELLIDO-M	CORREO	DIRECCION	TELEFONO	ESTADO	FECHA
1	70277424	WILMAR	LLACTAHUAMANI	HUARHUA	DARKWILMAR@GMAIL.COM	URB. SANTA ROSA C-6	956463418	1	2018-03-04 00:00:07
2	70451289	ELIAS	ARANIBAR	AGUILAR	ELI_MUNI@gmail.com	Panama S/N	983791938	1	2018-03-04 00:00:07

10. ANEXO N° 10: DICCIONARIO DE DATOS

TABLA_USUARIO: Se registra los datos personales que tendrán acceso al Aplicativo Móvil.

Nombre del campo	Clave	Tipo y tamaño de dato	Descripción de campo
dni_usuario	PK	varchar(25)	DNI del inspector de los inspectores de tránsito y del administrador son validados mediante el sistema.
nombre_usuario		varchar(25)	Nombre del usuario
apellidopaterno_usuario		varchar(25)	Apellido paterno del usuario
apellidomaterno_usuario		varchar(30)	Apellido materno del usuario
correoelectronico_usuario		varchar(40)	Correo o email del usuario
direccion_usuario		varchar(15)	Ubicación de domicilio del usuario
telefono_usuario		binary(1)	Telefono del usuario
estado_usuario		datetime	Estado activo (1) desactivdo (0)
fecha_registro_usuario		varchar(25)	Fecha actual de registro otorgado por el Computador.

TABLA_SESION: Se brinda el Acceso al ADMINISTRADOR y a los inspectores de tránsito para que puedan realizar el Logeo del Aplicativo Móvil.

Nombre del campo	Clave	Tipo y tamaño de dato	Descripción de campo
username	PK	varchar(20)	Nombre de sesión en el Aplicativo Móvil para su Acceso.
password		varchar(20)	Contraseña de usuario para el Aplicativo Móvil.
fecha_sesion		datetime	Fecha de Inicio de Sesión (Registro)
nro_dni_usuario	FK	char(8)	Número de DNI del usuario

TABLA_LICENCIA: Se Registra los Datos de la Licencia de Vehículos Menores

Nombre del campo	Clave	Tipo y tamaño de dato	Descripción de campo
cod_licencia	PK	varchar(11)	ID de TAG con Tecnología RFID
categoria_licencia		varchar(25)	Autoriza conducir vehículos de una característica en particular.
clase_licencia		varchar(5)	Identifica el Uso que se brinda al Vehículo de Transporte
restriccion_licencia		varchar(40)	Característica o Observación del Conductor
fechaemision_licencia		date	Fecha en la cual se originó el Registro de la Licencia
fechaexpiracion_licencia		date	Fecha el cual indica caducidad de la Licencia
estado_licencia		char(1)	Vigente(1)-Caducado(0)
nro_dni_conductor		char(8)	Documento de Indentidad del Conductor a otorgar Licencia.
cod_licencia	FK	varchar(11)	Numero de licencia único otorgado por la Municipalidad.

TABLA_CONDUCTOR: Se Registra los Datos de los Conductores que realizan su proceso de obtención de Licencia.

Nombre del campo	Clave	Tipo y tamaño de dato	Descripción de campo
dni_conductor	PK	char(8)	Documento de Identidad del Conductor
nombre_conductor		varchar(25)	Nombre del Conductor
apellidopaterno_conductor		varchar(25)	Apellido Paterno del Conductor
apellidomaterno_conductor		varchar(25)	Apellido Materno del Conductor
direccion_conductor		varchar(40)	Domicilio o Dirección del Conductor
correo_conductor		varchar(30)	Email del Conductor
foto_conductor		varchar(70)	Dirección Url de la Foto del Conductor
firma_conductor		varchar(70)	Dirección Url de la Firma del Conductor
gruposanguineo_conductor		varchar(10)	Tipo de Sangre del Conductor
sexo_conductor		varchar(10)	Sexo del Conductor
observacion_conductor		varchar(40)	Característica o Observación del Conductor
fecha_registro_conductor		datetime	Fecha de registro en el sistema del Conductor realizado por el Administrador.
usuario_dni	FK	char(8)	Documento de Identidad del Administrador que hizo el registro

TABLA_IMPRESION: Datos de Impresión de la Licencia.

Nombre del campo	Clave	Tipo y tamaño de dato	Descripción de campo
id_impresion	PK	int(10)	Numero autoincrementable que identifica a la licencia
fecha_impresion		datetime	Fecha obtenida del sistema al momento de la Impresión en la Licencia.
id_cod_licencia	FK	varchar(11)	Código de la licencia Única (ID TAG)

11. ANEXO N° 11: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ALTERNATIVA	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4	PREGUNTA 5	PREGUNTA 6	PREGUNTA 7	PREGUNTA 8
A=1	0	0	0	0	0	0	0	0
B=2	0	0	0	0	0	0	1	0
C=3	0	0	0	1	2	1	2	0
D=4	9	8	10	5	6	7	4	8
E=5	1	2	0	4	2	2	3	2

n	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8
1	4	4	4	3	3	4	4	4
2	5	4	4	4	4	5	2	5
3	4	4	4	5	4	4	4	4
4	4	4	4	5	3	4	5	4
5	4	5	4	4	4	4	5	4
6	4	4	4	5	4	4	3	4
7	4	4	4	4	4	5	4	5
8	4	4	4	5	5	4	5	4
9	4	5	4	4	4	3	4	4
10	4	4	4	4	5	4	3	4

12. ANEXO N° 12: CÓDIGO FUENTE CONEXIÓN ALA BASE DE DATOS REMOTA

```
package com.mycompany.arduinojava;

import java.sql.*;
import javax.swing.JOptionPane;

public class conexionBD {
    Connection cn;
    Statement st;
    public static String Estado ;
    public Connection conexion(){
        try {
            Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver");

cn=DriverManager.getConnection("jdbc:mysql://apuserver.com:3306/apuserve_nfc","apuserve_test","NFC2018");
//CONEXCION DE LA BASE DE DATOS REMOTA
            System.out.println("CONECTADO");
            Estado="1";

        } catch (Exception e) {
            System.out.println("ERROR ACCESO A INTERNET");
            Estado="0";

        }return cn;
    }
    Statement creaStatement(){
        throw new UnsupportedOperationException("No soportado");
    }
}
```

13. ANEXO N° 13: CÓDIGO FUENTE INICIO SESIÓN JAVA

```
package com.mycompany.arduinojava;

import java.sql.Connection;
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.SQLException;
import java.sql.Statement;
import java.util.logging.Level;
import java.util.logging.Logger;
import javax.swing.JOptionPane;

public class Login extends javax.swing.JFrame {
    conexionBD con= new conexionBD();
    Connection cn=con.conexion();

    public Login() {
        initComponents();
        this.setLocationRelativeTo(null);
    }
    ///////////////////////////////////////////////////////////////////
    void ingresar(String usuario, String clave){
        String captura;

        String sql="SELECT * FROM tabla_sesion WHERE username='"+ usuario +"''&& password='"+clave+""";

        try {
            Statement st=cn.createStatement();
            ResultSet rs=st.executeQuery(sql);
            while(rs.next()){
                captura=rs.getString("nro_dni_usuario");
                if (captura.equals("70277424")) {
                    JOptionPane.showMessageDialog(rootPane, " Bienvenido : ADMINISTRADOR");
                    RegistroConductor registroconductor= new RegistroConductor();
                    registroconductor.setVisible(true);
                    this.setVisible(false);
                }

                if (!captura.equals("70277424")) {
                    JOptionPane.showMessageDialog(rootPane, "ERROR DE ACCESO ");
                }

                if (captura.isEmpty()) {
                    JOptionPane.showMessageDialog(rootPane, "INGRESE DATOS");
                }
            }
        } catch (Exception e) {
            System.err.println(e);
        }
    }
}
```

14. ANEXO N° 14: CÓDIGO FUENTE REGISTRO DE CONDUCTOR JAVA

```
package com.mycompany.arduinojava;
import java.awt.Image;
import java.awt.Toolkit;
import java.sql.Connection;
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.SQLException;
import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Calendar;
import java.util.logging.Level;
import java.util.logging.Logger;
import javax.swing.ImageIcon;
import javax.swing.JFileChooser;
import javax.swing.JFormattedTextField;
import javax.swing.JOptionPane;
import javax.swing.filechooser.FileNameExtensionFilter;

/**
 *
 * @author DarkWilmar
 */
public class RegistroConductor extends javax.swing.JFrame {
    conexionBD con= new conexionBD();
    Connection cn=con.conexion();

    /**
     * Creates new form RegistroUsuario
     */
    public RegistroConductor() {
        initComponents();
        txtgruposanguineo.setVisible(false);
        txtsexoconductor.setVisible(false);
        txtusuario.setVisible(false);
        jLabel15.setVisible(false);
        this.setLocationRelativeTo(null);
    }

    @SuppressWarnings("unchecked")
    // <editor-fold defaultstate="collapsed" desc="Generated Code">
    private void initComponents() {

        private void btnguardarActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
            try {
                PreparedStatement pps=cn.prepareStatement("INSERT INTO tabla_conductor(dni_conductor,nombre_conductor,"
                    + "apellidopaterno_conductor,apellidomaterno_conductor,direccion_conductor,correo_conductor,"
                    + "foto_conductor,firma_conductor,gruposanguineo_conductor,sexo_conductor,observacion_conductor,"
                    + "fecha_registro_conductor,usuario_dni)VALUES(?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?)");
                //consulta para la inserccion de datos hacia los registros en la BD remota.
                pps.setString(1, txtdniconductor.getText());
                pps.setString(2, txtnombreconductor.getText());
                pps.setString(3, txtapepaterno.getText());
                pps.setString(4, txtapematerno.getText());
                pps.setString(5, txtdireccion.getText());
                pps.setString(6, txtcorreo.getText());
                pps.setString(7, txtfoto.getText());
                pps.setString(8, txtfirma.getText());
                pps.setString(9, txtgruposanguineo.getText());
                pps.setString(10, txtsexoconductor.getText());
                pps.setString(11, txtobservacion.getText());
                pps.setString(12, txtfecharegistro.getText());
                pps.setString(13, txtusuario.getText());
                pps.executeUpdate();
            }
        }
    }
}
</editor-fold>

```

```

JOptionPane.showMessageDialog(null,"GUARDADO CORRECTAMENTE");
txtdniconductor.setText("");
txtnombreconductor.setText("");
txtapepaterno.setText("");
txtapematerno.setText("");
txtdireccion.setText("");
txtcorreo.setText("");
txtfoto.setText("");
txtfirma.setText("");
txtgruposanguineo.setText("");
txtsexoconductor.setText("");
txtobservacion.setText("");
txtfecharegistro.setText("");
imagenmostrada1.setText("");
firmamostrada.setText("");

} catch (SQLException ex) {
    Logger.getLogger(RegistroLicencia.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
JOptionPane.showMessageDialog(null,ex + "No Registrado");
}
}

private void btnsiguienteActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    RegistroLicencia verregistro=new RegistroLicencia();
    verregistro.setVisible(true);
    this.setVisible(false);
}

private void jButton2ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    dispose();
}

private void GPSANGREActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    String sangre = (String) GPSANGRE.getSelectedItem();
    txtgruposanguineo.setText(sangre);
}

private void SEXOCONDUCTORActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    String sexo=(String) SEXOCONDUCTOR.getSelectedItem();
    txtsexoconductor.setText(sexo);
}

private void txtdniconductorKeyTyped(java.awt.event.KeyEvent evt) {
    char validarnumero= evt.getKeyChar();
    if(txtdniconductor.getText().length()>=8){
        evt.consume();
        JOptionPane.showMessageDialog(rootPane,"Ingresar Solo 8 digitos");
    }
    if(Character.isLetter(validarnumero)){
        getToolkit().beep();
        evt.consume();
        JOptionPane.showMessageDialog(rootPane,"Ingresar solo Numeros");
    }
}

private void txtnombreconductorKeyTyped(java.awt.event.KeyEvent evt) {
    char validarnumero= evt.getKeyChar();
    if(Character.isDigit(validarnumero)){
        getToolkit().beep();
        evt.consume();
        JOptionPane.showMessageDialog(rootPane,"Ingresar solo Letra");
    }
}

```

```

}
private void txtapepaternoKeyTyped(java.awt.event.KeyEvent evt) {
    char validarnumero= evt.getKeyChar();
    if(Character.isDigit(validarnumero)){
        getToolkit().beep();
        evt.consume();
        JOptionPane.showMessageDialog(rootPane,"Ingresar solo Letra");
    }
// TODO add your handling code here:
}
private void txtapematernoKeyTyped(java.awt.event.KeyEvent evt) {
    char validarnumero= evt.getKeyChar();
    if(Character.isDigit(validarnumero)){
        getToolkit().beep();
        evt.consume();
        JOptionPane.showMessageDialog(rootPane,"Ingresar solo Letra");
    } // TODO add your handling code here:
}
private void btngenerarActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    Calendar cal = Calendar.getInstance();
    cal.add(Calendar.DAY_OF_MONTH, 0);
    SimpleDateFormat dateformat = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd");
    String fecha = dateformat.format(cal.getTime());
    txtfecharegistro.setText(fecha);
    /////
}
private void btncargar1ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    JFileChooser Buscar= new JFileChooser();
    FileNameExtensionFilter extension= new FileNameExtensionFilter("Seleccionar Foto", "jpg", "png");
    Buscar.setFileFilter(extension);

    if (Buscar.showOpenDialog(this)==JFileChooser.APPROVE_OPTION) {
        Toolkit tool= Toolkit.getDefaultToolkit();
        String ruta= Buscar.getSelectedFile().toString();
        Image image= tool.createImage(ruta);
        imagenmostrada1.setIcon(new
ImageIcon(image.getScaledInstance(imagenmostrada1.getWidth(),imagenmostrada1.getHeight(),Image.SCALE_AREA_AVERAGI
NG)));
        txtfoto.setText(ruta);
    }
}
private void btncargarActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    JFileChooser Buscar= new JFileChooser();
    FileNameExtensionFilter extension= new FileNameExtensionFilter("Seleccionar Firma", "jpg", "png");
    Buscar.setFileFilter(extension);

    if (Buscar.showOpenDialog(this)==JFileChooser.APPROVE_OPTION) {
        Toolkit tool= Toolkit.getDefaultToolkit();
        String ruta1= Buscar.getSelectedFile().toString();
        Image image= tool.createImage(ruta1);
        firmamostrada.setIcon(new
ImageIcon(image.getScaledInstance(firmamostrada.getWidth(),firmamostrada.getHeight(),Image.SCALE_AREA_AVERAGING)));
        txtfirma.setText(ruta1);
    }
}
}

```

15. ANEXO N° 15: CÓDIGO FUENTE REGISTRO DE LICENCIA

```
package com.mycompany.arduinojava;
import com.panamahitek.ArduinoException;
import com.panamahitek.PanamaHitek_Arduino;
import java.awt.Dimension;
import java.awt.Toolkit;
import java.sql.Connection;
import java.sql.Date;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.SQLException;
import java.sql.Statement;
import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Calendar;
import java.util.logging.Level;
import java.util.logging.Logger;
import static javax.print.attribute.Size2DSyntax.MM;
import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JLabel;
import javax.swing.JOptionPane;
import static javax.swing.Spring.width;
import jssc.SerialPortEvent;
import jssc.SerialPortEventListener;
import jssc.SerialPortException;

public class RegistroLicencia extends javax.swing.JFrame {
    String dato;
    /////
    conexionBD con= new conexionBD();
    Connection cn=con.conexion();
    ///
    PanamaHitek_Arduino ino= new PanamaHitek_Arduino();
    public RegistroLicencia() {
    initComponents();
    this.setLocationRelativeTo(null);
    //conexion();
    SerialPortEventListener listener= new SerialPortEventListener() {
    @Override
    public void serialEvent(SerialPortEvent spe) {
    try {
    if (ino.isMessageAvailable()) {
    // recuperando el ID almacenado por el RFID ARDUINO
    dato=ino.printMessage().toString();
    txtcodrfid.setText(dato);
    }
    } catch (SerialPortException ex) {
    JOptionPane.showMessageDialog(null,"ERROR DE PUERTO 3COM111 ");
    Logger.getLogger(RegistroLicencia.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
    } catch (ArduinoException ex) {
    Logger.getLogger(RegistroLicencia.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
    JOptionPane.showMessageDialog(null,"ERROR DE PUERTO 3COM222 ");
    }
    }
    };
    try {
    ino.arduinoRX("COM3", 9600,listener );
    } catch (ArduinoException ex) {
    Logger.getLogger(RegistroLicencia.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
    JOptionPane.showMessageDialog(null,"ERROR DE PUERTO 3COM333+ "+ex);
    } catch (SerialPortException ex) {
    Logger.getLogger(RegistroLicencia.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
    }
```



```

JOptionPane.showMessageDialog(null,"ERROR DE PUERTO 3COM 44");
}

}

private void btnguardarvinculoActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    try {
        PreparedStatement pps=cn.prepareStatement("INSERT INTO
tabla_licencia(cod_rfid_licencia,cod_licencia,categoria_licencia,clase_licencia,restriccion_licencia,fechaemision_licencia,fechaexpira
cion_licencia,estado_licencia,nro_dni_conductor)VALUES(?,?,?,?,?,?,?,?,?)");
        pps.setString(1, txtcodrfid.getText());
        pps.setString(2, txtcodlicencia.getText());
        pps.setString(3, txtcategoria.getText());
        pps.setString(4, txtclase.getText());
        pps.setString(5, txtrestriccion.getText());
        pps.setString(6, txtfechaemision.getText());
        pps.setString(7, txtfechaexpiracion.getText());
        pps.setString(8, txtestadolicencia.getText());
        pps.setString(9, txtdni.getText());
        pps.executeUpdate();
        String estado;
        estado=txtestadolicencia.getText();
        System.out.print(estado);
        JOptionPane.showMessageDialog(null,"GUARDADO");
        txtcodrfid.setText("");
        txtcodlicencia.setText("");
        txtrestriccion.setText("");
        txtfechaemision.setText("");
        txtfechaexpiracion.setText("");
        txtdni.setText("");
    } catch (SQLException ex) {
        Logger.getLogger(RegistroLicencia.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
    }
}

private void txtcodlicenciaActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
}

private void jButton4ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    String codigo_licencia = "AB"+txtdni.getText();
    txtcodlicencia.setText(codigo_licencia);
}

private void jButton5ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    Calendar cal = Calendar.getInstance();
    cal.add(Calendar.DAY_OF_MONTH, 0);
    SimpleDateFormat dateformat = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd");
    String fecha = dateformat.format(cal.getTime());
    txtfechaemision.setText(fecha);
    ///////////////////////////////////////////////////////////////////
    Calendar cal2 = Calendar.getInstance();
    cal2.add(Calendar.YEAR, 3);
    SimpleDateFormat dateformat2 = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd");
    String fecha2 = dateformat2.format(cal2.getTime());
    txtfechaexpiracion.setText(fecha2);
}

private void txtdniKeyTyped(java.awt.event.KeyEvent evt) {
    char validarnumero= evt.getKeyChar();
    if(txtdni.getText().length()>=8){
        evt.consume();
        JOptionPane.showMessageDialog(rootPane,"Ingresar Solo 8 digitos");
    }
    if(Character.isLetter(validarnumero)){
        getToolkit().beep();
        evt.consume();
        JOptionPane.showMessageDialog(rootPane,"Ingresar solo Numeros");
    }
}
}

```

16. ANEXO N° 16: CÓDIGO FUENTE INICION SESION APLICATIVO MÓVIL APP.

MPA (DESARROLLADO EN ANDROID ESTUDIO)

```
package com.example.darkwilmar.nfcwilmar;
import android.content.Context;
import android.content.Intent;
import android.net.ConnectivityManager;
import android.net.NetworkInfo;
import android.nfc.NfcAdapter;
import android.support.v7.app.AlertDialog;
import android.support.v7.app.AppCompatActivity;
import android.os.Bundle;
import android.util.Log;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;
import com.android.volley.RequestQueue;
import com.android.volley.Response;
import com.android.volley.toolbox.Volley;
import com.example.darkwilmar.nfcwilmar.wi.MainActivity;
import com.example.darkwilmar.nfcwilmar.wi.tools.NFCTools;
import org.json.JSONException;
import org.json.JSONObject;

public class LOGIN extends AppCompatActivity {
    TextView tv_registrar;
    Button btn_InicioSesion, btn_cerrarSesion;
    EditText etusuario, etcontraseña;
    public static final String TAG="CICLO_DE_VIDA";
    private NfcAdapter nfcAdapter;

    @Override
    protected void onCreate(final Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_login);
        etusuario=findViewById(R.id.etusuario);
        etcontraseña=findViewById(R.id.etcontraseña);
        tv_registrar=findViewById(R.id.tvregistrar);
        btn_InicioSesion=findViewById(R.id.btnaceptar);
        btn_cerrarSesion=findViewById(R.id.btncancelar);

        btn_cerrarSesion.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View view) {

                finish();
            }
        });
    }
    ////////////////////////////////////////
    ////////////////////////////////////////
    btn_InicioSesion.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View view) {

            final String username= etusuario.getText().toString();
            final String password =etcontraseña.getText().toString();
            Response.Listener<String> responseListener= new
Response.Listener<String>() {
                @Override
                public void onResponse(String response) {
```

```

        try {
            JSONObject jsonResponse= new JSONObject(response);
            boolean success= jsonResponse.getBoolean("success");

            if (success){
                //String name= jsonResponse.getString("name");
                //int age= jsonResponse.getInt("age");

                Toast.makeText(getApplicationContext(),"ACCESO
CORRECTO",Toast.LENGTH_SHORT).show();
                Intent intent=new Intent(LOGIN.this,MainActivity.class);

                //intent.putExtra("name",name);
                intent.putExtra("username",username);
                intent.putExtra("password",password);
                // intent.putExtra("age",age);

                startActivity(intent);
            }
            else{
                AlertDialog.Builder builder= new
AlertDialog.Builder(LOGIN.this);
                builder.setMessage("Error
Login").setNegativeButton("Retry",null).create().show();
            }

            } catch (JSONException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
    };
    LoginRequest loginRequest=new LoginRequest(
username,password,responseListener);
    RequestQueue queue= Volley.newRequestQueue(LOGIN.this);
    queue.add(loginRequest);
}
});
}
@Override
protected void onResume() {
    super.onResume();
    Log.d(TAG,"Se ejecuto en la funcion onResume");
    //LOG EJECUCION PRUEBA PARA ERRORES
    nfcAdapter= NfcAdapter.getDefaultAdapter(this);
    if (NfcTools.checkNFC(nfcAdapter)){
        NfcTools.displayToast(this,"Este dispositivo NFC Esta Activado");

        // intentHandler(getIntent());
        // LLAMADO ALA LECTURA
    } else {
        NfcTools.displayToast(this,"Este dispositivo no soporta NFC o esta
Desactivado");
    }
}
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

    ConnectivityManager
connectivity=(ConnectivityManager) getSystemService(Context.CONNECTIVITY_SERVICE);
    NetworkInfo info_wifi =
connectivity.getNetworkInfo(ConnectivityManager.TYPE_WIFI);
    NetworkInfo info_datos =
connectivity.getNetworkInfo(ConnectivityManager.TYPE_MOBILE);

    if(String.valueOf(info_wifi.getState()).equals("CONNECTED"))
    {
        Toast.makeText(this,"ACCESO A INTERNET VIA WIFI",Toast.LENGTH_LONG).show();
    }
}

```

```
        else{
            if(String.valueOf(info_datos.getState()).equals("CONNECTED")){
                Toast.makeText(this,"ACCESO A INTERNET VIA
DATOS",Toast.LENGTH_LONG).show();
            }
            else{
                Toast.makeText(this,"NO TIENE ACCESO A
INTENET",Toast.LENGTH_LONG).show();
            }
        }
    }
}
```

17. ANEXO N° 17: CÓDIGO FUENTE LECTURA DEL TAG MEDIANTE EL NFC DEL TELÉFONO MÓVIL (DESARROLLADO EN ANDROID)

```
package com.example.darkwilmar.nfcwilmar.wi;
import android.app.ProgressDialog;
import android.content.Context;
import android.content.Intent;
import android.content.IntentFilter;
import android.nfc.NfcAdapter;
import android.nfc.Tag;
import android.support.v7.app.AppCompatActivity;
import android.os.Bundle;
import android.util.Log;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;

import com.android.volley.Request;
import com.android.volley.VolleyError;
import com.android.volley.toolbox.JsonObjectRequest;
import com.example.darkwilmar.nfcwilmar.R;
import com.example.darkwilmar.nfcwilmar.models.Response;
import com.example.darkwilmar.nfcwilmar.models.Usuario;
import com.example.darkwilmar.nfcwilmar.network.VolleySingleton;
import com.example.darkwilmar.nfcwilmar.utils.Constants;
import com.example.darkwilmar.nfcwilmar.utils.Util;
import com.example.darkwilmar.nfcwilmar.wi.tools.NFCTools;
import com.google.gson.Gson;

import org.json.JSONObject;

import java.util.ArrayList;

public class MainActivity extends AppCompatActivity {

    //private Button btnhistorial;
    private EditText txtValueCard;
    private TextView txtNumero;
    public static final String TAG="CICLO_DE_VIDA";
    private NfcAdapter nfcAdapter;
    String valorTarjeta ="";
    private TextView txtUserName;
    private TextView txtLicencia;
    private TextView txtFechaInicio;
    private TextView txtFechaVencimiento;
    public static ProgressDialog pDialog;
    public Gson gson = new Gson();

    public static ArrayList<String> valores =new ArrayList<>();

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);

        //para invocar al logActivity
        //crashear (cierre forzado)
        initComponents();
        //FUNCION LOG
        Log.d(TAG, "Se ejecuto en la funcion Oncreate");
    }
}
```

```

////////////////////////////////////
@Override
protected void onResume() {
    super.onResume();
    Log.d(TAG, "Se ejecuto en la funcion onResume");
    //LOG EJECUCION PRUEBA PARA ERRORES
    nfcAdapter=NfcAdapter.getDefaultAdapter(this);
    if (NFCTools.checkNFC(nfcAdapter)){
        // NFCTools.displayToast(this,"Este dispositivo NFC ESTA ACTIVADO");
        intentHandler(getIntent());
        // LLAMADO ALA LECTURA
    } else {
        // NFCTools.displayToast(this,"Este dispositivo no soporta NFC o esta
Desactivado");
    }
}

@Override
protected void onStop() {
    super.onStop();
    Log.d(TAG, "Se ejecuto en la funcion OnStop");
}

// funcion para iniciar el comportamiendo de nuestros elementos
public void initComponents() {
    //btnhistorial=(Button)findViewById(R.id.btnhistorial);
    txtValueCard=(EditText)findViewById(R.id.txttarjeta);
    //btnguardar=(Button)findViewById(R.id.btnguardar);
    txtNumero =(TextView)findViewById(R.id.txtnumero);
    txtUserName =(TextView)findViewById(R.id.txtUserName);
    txtLicencia =(TextView)findViewById(R.id.txtLicencia);
    txtFechaInicio =(TextView)findViewById(R.id.txtfehcaIncio);
    txtFechaVencimiento =(TextView)findViewById(R.id.txtFechaVencimiento);
}

public void getData(String param) {
    showLoading(this, "Espere por favor...");
    VolleySingleton.getInstance(getApplicationContext()).addToRequestQueue (
        new JSONObjectRequest(Request.Method.GET,
            Constants.URL_API+ param, null, new
com.android.volley.Response.Listener<JSONObject>() {
            @Override
            public void onResponse(JSONObject response) {
                dismissDialog();
                Log.e("RESPONSE -> ", response.toString());
                Response res = gson.fromJson(response != null ? response.toString() :
null, Response.class);

                if(res.estado == Constants.CODE_OK) {
                    Usuario temporal = res.usuarios.get(0);
                    if(temporal != null) {
                        txtUserName.setText(temporal.nombre_conductor + " " +
temporal.apellidopaterno_conductor + " " + temporal.apellidomaterno_conductor);
                        txtLicencia.setText(temporal.cod_licencia);
                        txtFechaInicio.setText(temporal.fechaemision_licencia);
                        txtFechaVencimiento.setText(temporal.fechaexpiracion_licencia);
                    }
                } else {
                    Util.showMessage(getApplicationContext(), "Usuarios no
encontrados");
                }
            }
        },
        new com.android.volley.Response.ErrorListener() {

            @Override

```

```

        public void onErrorResponse(VolleyError error) {
            dismissDialog();
            Util.showMessage(getApplicationContext(), Constants.MESSAGE_ERROR);

        }
    });
}

public static void showLoading(Context context, String message){
    pDialog = new ProgressDialog(context);
    pDialog.setMessage(message);
    pDialog.setCancelable(false);
    pDialog.setProgressStyle(ProgressDialog.STYLE_SPINNER);
    pDialog.show();
}

public static void dismissDialog() {
    pDialog.dismiss();
}

//recibir la informacion

private void intentHandler(Intent intent){
    String action= intent.getAction();

    if (NfcAdapter.ACTION_TAG_DISCOVERED.equals(action) ||
NfcAdapter.ACTION_TECH_DISCOVERED.
    equals(action)) {
        //Toast.makeText(this, "onResume() - ACTION_TAG_DISCOVERED",
Toast.LENGTH_SHORT).show(); mostrando
        NfcTools.displayToast(getApplicationContext(), "ENCONTRADO");

        Tag tag = intent.getParcelableExtra(NfcAdapter.EXTRA_TAG);
        if(tag == null){
            // en caso que este vacia
        }else{
            String tagInfo = tag.toString() + "\n";

            tagInfo += "\nTag Id: \n";
            byte[] tagId = tag.getId();
            tagInfo += "length = " + tagId.length + "\n";
            valorTarjeta = "";
            for(int i=0; i<tagId.length; i++){
                tagInfo += Integer.toHexString(tagId[i] & 0xFF) + " ";

                valorTarjeta+=Integer.toHexString(tagId[i] & 0xFF);
            }
            tagInfo += "\n";
            String[] techList = tag.getTechList();
            tagInfo += "\nTech List\n";
            tagInfo += "length = " + techList.length + "\n";
            for(int i=0; i<techList.length; i++){
                tagInfo += techList[i] + "\n ";
            }
            //textViewInfo.setText(tagInfo);
            txtValueCard.setText(valorTarjeta);
            getData(valorTarjeta);
        }
    }else{
        //NfcTools.displayToast(getApplicationContext(), "" + action);
    }
}
}
}

```

18. ANEXO N° 18: CÓDIGO RFID ARDUINO LECTURA DE ID

```

#include <SoftwareSerial.h>

SoftwareSerial rfid(7, 8);

//Global variables
int flag = 0;
int dato_RFID[11];

//iniciacion
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  rfid.begin(19200);
  delay(10);
  detener_RFID();
}

//MAIN
void loop()
{
  buscar_RFID_y_pintar();
}
////////////////////////////////////
void buscar_RFID_y_pintar()
{
  leer_RFID();
  delay(10);
  parse();
  set_flag();
  imprimir_Serial();
  delay(100);
}
////////////////////////////////////
void leer_RFID()
{ delay(10);
  rfid.write((uint8_t)255);
  rfid.write((uint8_t)0);
  rfid.write((uint8_t)1);
  rfid.write((uint8_t)130);
  rfid.write((uint8_t)131);
  delay(10);
  Serial.print(dato_RFID[1], HEX);
  Serial.print(dato_RFID[0], HEX);
  Serial.println();

  /* Serial.print(dato_RFID[8]);
  Serial.print(dato_RFID[7]);
  Serial.print(dato_RFID[6]);
}

}
////////////////////////////////////
void parse()
{
  int re=rfid.read();
  // Serial.println(re);
  while(rfid.available()){
    if(rfid.read() == 0XFF){
      for(int i=1;i<11;i++){
        dato_RFID[i]= rfid.read();
      }
    }
  }
}
////////////////////////////////////
void set_flag()
{
  if(dato_RFID[2] == 6){
    flag++;
  }
  if(dato_RFID[2] == 2){
    flag = 0;
  }
}
////////////////////////////////////
void imprimir_Serial()
{
  if(flag == 1){
    //Serial.print(dato_RFID[11], HEX);
    //Serial.print(dato_RFID[10], HEX);
    //Serial.print(dato_RFID[9], HEX);
    Serial.print(dato_RFID[5], HEX);
    Serial.print(dato_RFID[6], HEX);
    Serial.print(dato_RFID[7], HEX);
    Serial.print(dato_RFID[8], HEX);
    Serial.println();
    /* Serial.print(dato_RFID[4], HEX);
    Serial.print(dato_RFID[3], HEX);
    Serial.print(dato_RFID[2], HEX);
}
}
////////////////////////////////////
void detener_RFID()
{
  //detener_RFID tag
  rfid.write((uint8_t)255); // 0xFF
  rfid.write((uint8_t)0); // 0x00
  rfid.write((uint8_t)1); // 0x01
  rfid.write((uint8_t)147); // 0x93
  rfid.write((uint8_t)148); // 0x94
}

```



```
Serial.print(dato_RFID[5]);  
Serial.print(dato_RFID[4]);  
Serial.print(dato_RFID[3]);  
Serial.print(dato_RFID[2]);  
Serial.print(dato_RFID[1]);  
Serial.println();*/  
delay(100);  
}  
}
```



**19. ANEXO N° 19: INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL
APLICATIVO MÓVIL (APP MPA) NIVEL PROFESIONAL**

CUESTIONARIO	
PREGUNTAS	
<i>NOTA: Marcar con X según corresponda.</i>	
<p>1. ¿La aplicación móvil autentifica las Licencias de Tránsito?</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo ()</p> <p>b. En desacuerdo ()</p> <p>c. Indiferente ()</p> <p>d. De acuerdo ()</p> <p>e. Totalmente de acuerdo ()</p>	<p>8. ¿Encuentra alguna Complejidad Funcional?</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo ()</p> <p>b. En desacuerdo ()</p> <p>c. Indiferente ()</p> <p>d. De acuerdo ()</p> <p>e. Totalmente de acuerdo ()</p>
<p>2. ¿La autenticación de las licencias es de manera inmediata?</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo ()</p> <p>b. En desacuerdo ()</p> <p>c. Indiferente ()</p> <p>d. De acuerdo ()</p> <p>e. Totalmente de acuerdo ()</p>	<p>9. ¿El aplicativo provee datos correctos?</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo ()</p> <p>b. En desacuerdo ()</p> <p>c. Indiferente ()</p> <p>d. De acuerdo ()</p> <p>e. Totalmente de acuerdo ()</p>
<p>3. ¿El aplicativo se adapta a los dispositivos con los que se cuenta?</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo ()</p> <p>b. En desacuerdo ()</p> <p>c. Indiferente ()</p> <p>d. De acuerdo ()</p> <p>e. Totalmente de acuerdo ()</p>	<p>10. ¿Cumple pertinencia funcional?</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo ()</p> <p>b. En desacuerdo ()</p> <p>c. Indiferente ()</p> <p>d. De acuerdo ()</p> <p>e. Totalmente de acuerdo ()</p>
<p>4. ¿Es fácil e intuitivo de usar?</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo ()</p> <p>b. En desacuerdo ()</p> <p>c. Indiferente ()</p> <p>d. De acuerdo ()</p> <p>e. Totalmente de acuerdo ()</p>	<p>11. ¿El tiempo de respuesta del aplicativo al autenticar la licencia es adecuada?</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo ()</p> <p>b. En desacuerdo ()</p> <p>c. Indiferente ()</p> <p>d. De acuerdo ()</p> <p>e. Totalmente de acuerdo ()</p>
<p>5. ¿La aplicación móvil es tolerante a Fallos (Internet)?</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo ()</p> <p>b. En desacuerdo ()</p> <p>c. Indiferente ()</p> <p>d. De acuerdo ()</p> <p>e. Totalmente de acuerdo ()</p>	<p>12. ¿El uso de recursos del Móvil es mínima?</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo ()</p> <p>b. En desacuerdo ()</p> <p>c. Indiferente ()</p> <p>d. De acuerdo ()</p> <p>e. Totalmente de acuerdo ()</p>
<p>6. ¿Es seguro la Aplicación móvil (Autenticación)?</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo ()</p> <p>b. En desacuerdo ()</p> <p>c. Indiferente ()</p> <p>d. De acuerdo ()</p> <p>e. Totalmente de acuerdo ()</p>	<p>13. ¿La aplicación móvil cumple con los requisitos Propuestos?</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo ()</p> <p>b. En desacuerdo ()</p> <p>c. Indiferente ()</p> <p>d. De acuerdo ()</p> <p>e. Totalmente de acuerdo ()</p>
<p>7. ¿Es fácil localizar y reparar un defecto del Aplicativo Móvil?</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo ()</p> <p>b. En desacuerdo ()</p> <p>c. Indiferente ()</p> <p>d. De acuerdo ()</p> <p>e. Totalmente de acuerdo ()</p>	<p>14. ¿El aplicativo es coexistente con otros aplicativos o programas?</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo ()</p> <p>b. En desacuerdo ()</p> <p>c. Indiferente ()</p> <p>d. De acuerdo ()</p> <p>e. Totalmente de acuerdo ()</p>

<p>15. ¿Es fácil la instalación y desinstalación del Aplicativo Móvil?</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo ()</p> <p>b. En desacuerdo ()</p> <p>c. Indiferente ()</p> <p>d. De acuerdo ()</p> <p>e. Totalmente de acuerdo ()</p> <p>16. ¿El aplicativo móvil cumple con la interoperabilidad con otros programas?</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo ()</p> <p>b. En desacuerdo ()</p> <p>c. Indiferente ()</p> <p>d. De acuerdo ()</p> <p>e. Totalmente de acuerdo ()</p>	<p>17. ¿Está siempre disponible el aplicativo móvil?</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo ()</p> <p>b. En desacuerdo ()</p> <p>c. Indiferente ()</p> <p>d. De acuerdo ()</p> <p>e. Totalmente de acuerdo ()</p> <p>18. ¿Es tolerante a fallos?</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo ()</p> <p>b. En desacuerdo ()</p> <p>c. Indiferente ()</p> <p>d. De acuerdo ()</p> <p>e. Totalmente de acuerdo ()</p>
---	---

**20. ANEXO N°20: CONSTANCIA DE LA GERENCIA DE
TRANSPORTE, REGULACIÓN Y CIRCULACIÓN VIAL**



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

CONSTANCIA

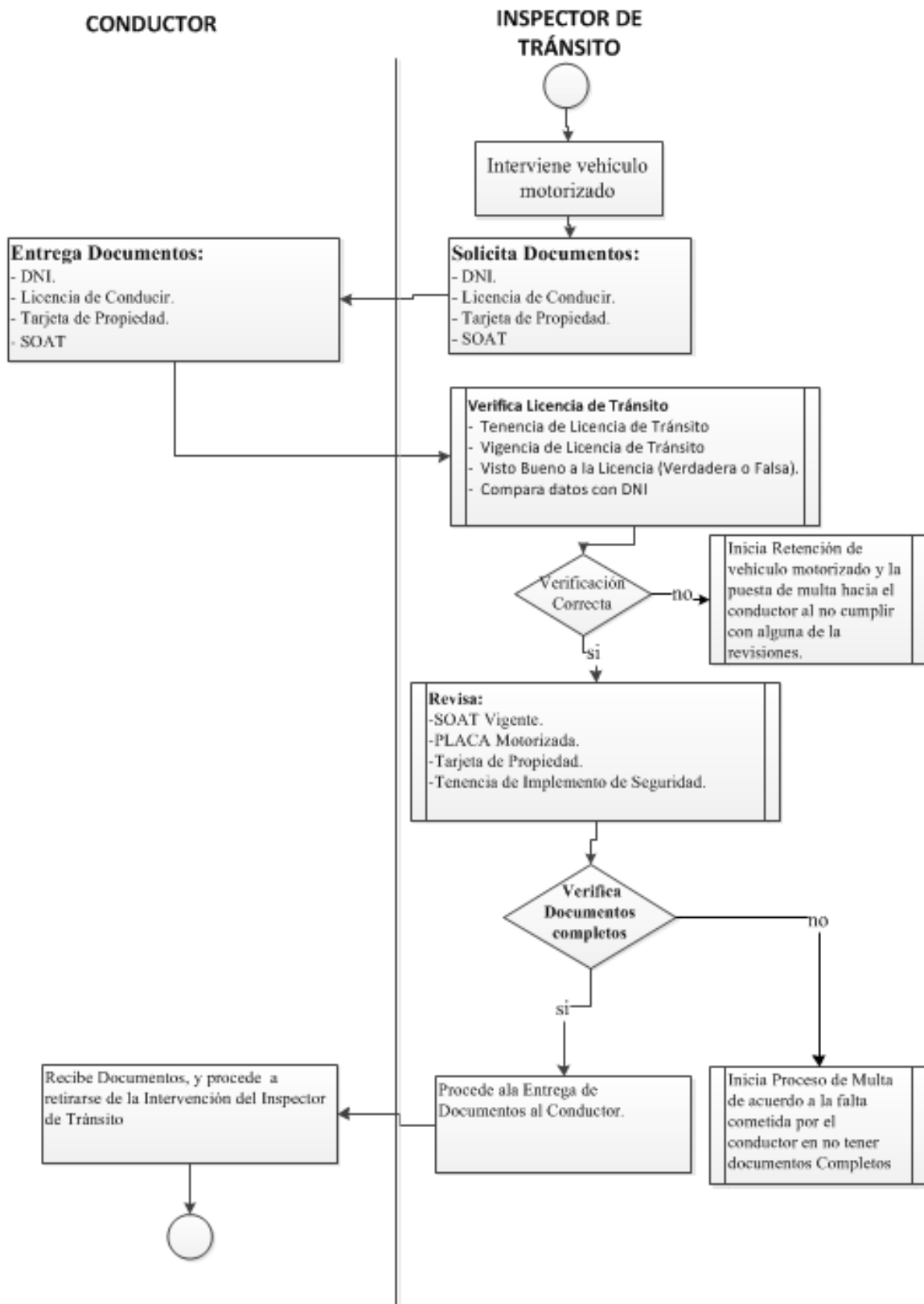
El que suscribe en representación de la, Municipalidad Provincial de Abancay, Gerencia de Transporte, Regulación y Circulación Vial; Certifica:

Que, el Sr. **Wilmar Llactahuamani Huarhua**, identificado con DNI. N° **70277424**, Bachiller de la Carrera Profesional Ingeniería Informática y Sistemas de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, ha realizado la prueba piloto de su tesis con una muestra de 30 Licencias Motorizadas, para poder probar sus Hipótesis planteadas dentro del proyecto denominado: **“APLICACIÓN NFC Y ARDUINO PARA LA AUTENTIFICACIÓN DE LICENCIAS DE CONDUCIR DE VEHÍCULOS MENORES DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ABANCAY 2016”**, en nuestra institución, realizando sus prueba el 27 de abril del 2018 en un operativo piloto. Se expide el presente certificado, para los fines que es conveniente.

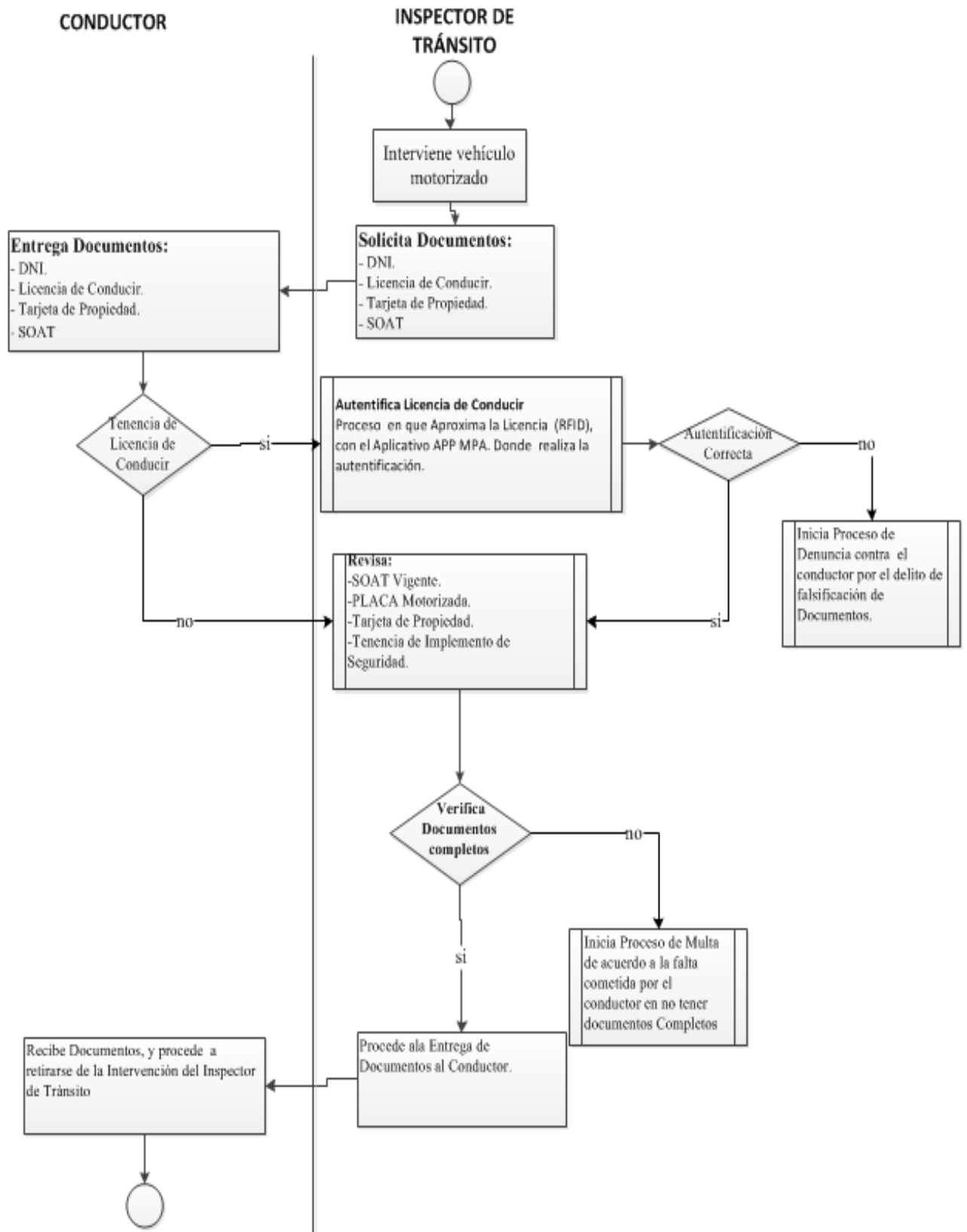
Abancay 09 de mayo del 2018


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ABANCAY
Ing. Elias Aranibar Aguilar
GERENTE DE TRANSPORTE, REGULACION
Y CIRCULACION VIAL

21. ANEXO N° 21: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE AUTENTIFICACIÓN



22. ANEXO N° 22: DIAGRAMA DEL FLUJO DE PROCESO DE AUTENTIFICACIÓN CON EL APLICATIVO.



**23. ANEXO N° 23: INFORME DE ENTREVISTA AL SUB GERENTE
ENCARGADO DE EMISIÓN DE LICENCIAS DE CONDUCIR.**



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

INFORME DE ENTREVISTA

ENTREVISTA CON: SUB GERENTE DE TRANSPORTES REGULACION VIAL Y CIRCULACION VIAL

FECHA : 15/06/2018

LUGAR : Abancay – Apurímac.

PEDIDA POR : Bach. Wilmar Llactahuamani Huarhua.

MOTIVO DE LA ENTREVISTA

El motivo de la entrevista es poder conocer las cifras de licencias emitidas por su gerencia en su labor como trabajador público de la Municipalidad Provincial de Apurímac.

DESARROLLO DE LA ENTREVISTA:

Dentro del desarrollo de la entrevista se procede a hacer el llenado de los requerimientos por mi persona lo cual detallaremos en el siguiente cuadro:

AÑO	Nro. Licencias Emitidas	Observaciones
2015	463	
2016	658	
2017	499	
2018	191	

VALORACIÓN DE LA SITUACIÓN:

Dentro de los datos obtenidos de la entrevista lograda se puede obtener datos estadísticos en cual se pueden procesar e interpretar de acuerdo a los fines convenientes.

Abancay 15/06/2018

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ABANCAY

Ing. Gregorio Damian Loayza
SUB GERENTE DE REGULACION VIAL DE TRANSP.

24. ANEXO N° 24: GLOSARIO DE TÉRMINOS

APP

Es el nombre usado comúnmente para referirse a las aplicaciones, que surge de acortar el vocablo inglés application. Es una pieza de software que se ejecuta en teléfonos móviles y tabletas.

PHP

(Acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web, en este caso lo usamos para la conexión con la Base de Datos.

USUARIO

El usuario es quien interactúa con la aplicación a través de su interfaz. Es quien tiene como eje sus necesidades para proponer soluciones que resuelvan los problemas, considerando sus emociones y expectativas.

ESCENARIO

Se refiere a la combinación de contexto de uso y «Persona». Determina.

INTERFAZ O UI

Es la capa que existe entre el usuario y el dispositivo, que le permite interactuar con este último. En las aplicaciones es el componente que contiene elementos que producen reacciones al pulsarlos y permiten al usuario realizar tareas, como también, aquellos estáticos sobre los cuales se interpretan los contenidos. En este caso usamos los “Layout”.

LIBRERÍA

Se llama así al conjunto de código externo que puede aprovecharse para conseguir determinados comportamientos. Tiene relación directa con el lenguaje de programación elegido. En este caso usamos las librerías: PanamaHiteck, JDVC MySQL, Volley, NFC entre otras.

MÓVIL

También llamado (teléfono) celular en algunos países de América Latina, es un artefacto electrónico de tamaño variable donde funcionan las aplicaciones.

API

Del inglés: Application Programming Interface, se refiere a la interfaz de programación de aplicaciones, es el conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

ANDROID

Es un sistema operativo y una plataforma software, basado en Linux para teléfonos móviles. Android permite programar en un entorno de trabajo (framework) de Java.

NCF

Significa Near Field Communication. Se trata de una tecnología inalámbrica, es una plataforma abierta pensada desde el inicio para teléfonos y dispositivos móviles. Su tasa de transferencia puede alcanzar los 424 kbit/s por lo que su enfoque más que para la transmisión de grandes cantidades de datos es para comunicación instantánea, es decir, identificación y validación de equipos/personas.

RFID

(Siglas de Radio Frequency IDentification, en español identificación por radiofrecuencia) es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores o tags RFID.

ARDUINO

Arduino es un proyecto de hardware libre, que ideó y desarrolló una plataforma completa de hardware y software compuesta por placas de desarrollo que integran un microcontrolador y un entorno de desarrollo (IDE), diseñado para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinarios.

MOTOCICLETA

Comúnmente conocida en español con la abreviatura moto, es un vehículo de dos ruedas, impulsado por un motor que acciona la rueda trasera, en raras excepciones en las que el impulso se daría en la rueda delantera o en ambas. Pueden transportar hasta dos personas, y tres si están dotadas de sidecar.

LICENCIA DE CONDUCIR

La licencia de conducir, por otra parte, es el documento que contiene la autorización administrativa para la conducción de vehículos en la vía pública.

CONDUCTOR

Legalmente, el conductor es la persona capacitada para guiar un vehículo, que ha reunido los requisitos exigidos, cumpliendo los exámenes teórico - prácticos de idoneidad y obtenido, en consecuencia, la licencia habilitante que otorga la autoridad competente.

25. ANEXO N° 25: GUÍA RÁPIDA DE USUARIOS

ACCESO SEGÚN PERFIL DE USUARIO

Perfil	Descripción
Súper Usuario	Tiene el control total de acceso para la administración del sistema y el Aplicativo Móvil.
Usuarios	Se le permite iniciar sesión solo en el aplicativo móvil mas no para el acceso al sistema de escritorio para realizar tareas como el registro de Conductores

INICIAR SESION DE USUARIO EN EL SISTEMA DE ESCRITORIO

Para iniciar sesión del Súper Usuario nos dirigimos al ejecutable del sistema de Escritorio en Java, y nos mostrara el siguiente formulario de Inicio de Sesión:



The image shows a login window titled "MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ABANCAY - TRANSITO". It features two input fields: "USUARIO :" and "CONTRASEÑA :". Below these fields is a button labeled "ACEPTAR". A close button with an "X" is located in the top right corner of the window.

Figura 29: Formulario Inicio de Sesión

Fuente: Elaboración propia.

Para iniciar Sesión como súper usuario, este debe estar previamente registrado en la Base de Datos del Sistema, caso contrario no podrá acceder a este. Antes de todo tomaremos en cuenta 3 casos por los cuales el súper usuario no podría acceder al sistema de Escritorio:

1. En caso de que ingrese solo el Usuario y presione el botón Aceptar.



Figura 30: Ingresando Usuario

Fuente: Elaboración propia.

Mostrará la siguiente alerta de ingresar contraseña, le damos en Aceptar nos mostrara la ventana principal de inicio de sesión:



Figura 31: Mensaje de Error Ingrese Contraseña

Fuente: Elaboración propia.

2. En caso de que ingrese solo Contraseña y presiona el botón Aceptar



Figura 32: Ingresando contraseña

Fuente: Elaboración propia.

Mostrará la siguiente alerta de ingresar Usuario, le damos en Aceptar nos mostrara la ventana principal de inicio de sesión:



Figura 33: Mensaje de Error Ingrese Usuario

Fuente: Elaboración propia.

3. En caso de que ingrese Usuario Y Contraseña Incorrectos



Figura 34: Ingresando Usuario y Contraseña Incorrecta

Fuente: Elaboración propia.

Mostrará la siguiente alerta de Usuario y Contraseña incorrectos, le damos en Aceptar nos mostrara la ventana principal de inicio de sesión:



Figura 35: Mensaje de Error de Ingreso Usuario y Contraseña

Fuente: Elaboración propia.

Para finalizar con la parte de Inicio de Sesión, tendremos el caso de que se ingrese el Usuario y contraseña correctos:



Figura 36: Ingreso Correcto de Usuario y Contraseña
Fuente: Elaboración propia.

Nos muestra el mensaje de Bienvenida



Figura 37: Mensaje de Inicio de Sesión Correcto
Fuente: Elaboración propia.

Presionamos el botón Aceptar y nos mostrará el formulario de Registro de Conductor

ACCESO AL FORMULARIO DE REGISTRO DE CONDUCTOR:

Una vez Iniciado sesión nos mostrara el siguiente formulario de Registro Conductor:

The image shows a web browser window displaying a form titled "REGISTRO CONDUCTOR MOTORIZADO". The form is organized into several sections with input fields and buttons. At the top, there are four text input fields for "DNI", "NOMBRE", "AP. PATERNO", and "AP. MATERNO". Below these are two more text input fields for "DIRECCION" and "CORREO ELECTRONICO". The "FOTO" section includes a "Cargar" button and a large empty square box. The "FIRMA" section also includes a "Cargar" button and a large empty square box. Below the photo and signature boxes are two more text input fields. The bottom section contains three dropdown menus: "GRUPO SANGUINEO" (with "O+" selected), "SEXO" (with "Masculino" selected), and "OBSERVACION". Below these is a "FECHA REGISTRO" text input field and a "Genera" button. At the very bottom of the form are three buttons: "GUARDAR", "SALIR", and "SIGUIENTE ...".

Figura 38: Formulario de Registro Conductor
Fuente: Elaboración propia.

Procedemos a Ingresar el DNI del Conductor:

En caso de que se ingrese letras en este campo aparecerá el siguiente mensaje, ya que solo se permite números:



The screenshot shows a web form titled "REGISTRO CONDUCTOR MOTORIZADO". The form contains several input fields: DNI (with "12345" entered), NOMBRE, AP. PATERNO, AP. MATERNO, DIRECCION, CORREO ELECTRONICO, FOTO (with a "Cargar" button), FIRMA (with a "Cargar" button), GRUPO SANGUINEO (with a dropdown menu showing "O+"), SEXO (with a dropdown menu showing "Masculino"), OBSERVACION, and FECHA REGISTRO. A "Genera" button is at the bottom. A modal dialog box titled "Mensaje" is overlaid on the form, displaying an information icon and the text "Ingresar solo Numeros" with an "Aceptar" button.

Figura 39: Mensaje de Validación Numérica
Fuente: Elaboración propia.

Presionamos el botón aceptar, e ingresamos más de 8 dígitos en el campo DNI y nos mostrara el siguiente mensaje:



The screenshot shows the same "REGISTRO CONDUCTOR MOTORIZADO" form. The DNI field now contains "12345234". The modal dialog box titled "Mensaje" is overlaid, displaying an information icon and the text "Ingresar Solo 8 digitos" with an "Aceptar" button.

Figura 40: Mensaje de Limite de Datos
Fuente: Elaboración propia.

Presionamos el Botón Aceptar y continuemos con el llenado del formulario.

Procedemos con el llenado de datos de los campos NOMBRE, AP, PATERNO Y AP. MATERNO, donde solo se permite llenar con letras, caso contrario aparecerá un mensaje como se muestra a continuación:

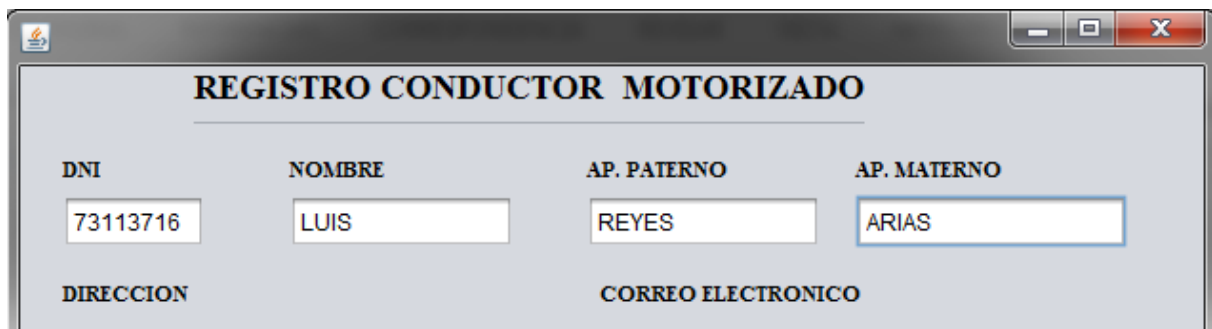
The image shows a web application window titled "REGISTRO CONDUCTOR MOTORIZADO". The form contains several input fields and buttons. A modal message box is overlaid on the form, displaying an information icon and the text "Mensaje" and "Ingresar solo Letra". The message box has a close button (X) and an "Aceptar" button. The form fields include:

- DNI: 73113716
- NOMBRE: LUIS
- AP. PATERNO: (empty)
- AP. MATERNO: (empty)
- DIRECCION: (empty)
- CORREO ELECTRONICO: (empty)
- FOTO: (empty) with a "Cargar" button
- FIRMA: (empty) with a "Cargar" button
- GRUPO SANGUINEO: O+ (dropdown)
- SEXO: Masculino (dropdown)
- OBSERVACION: (empty)
- FECHA REGISTRO: (empty)

Buttons at the bottom of the form include "Genera", "GUARDAR", "SALIR", and "SIGUIENTE ...".

Figura 41: Mensaje de Validación Alfabética
Fuente: Elaboración propia.

Presionamos el botón Aceptar e ingresamos los datos en los campos antes mencionados:



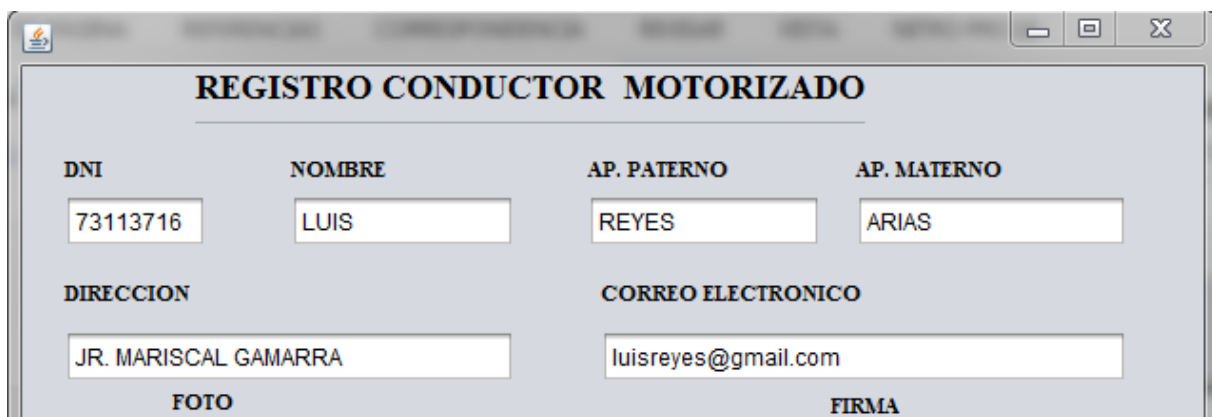
The screenshot shows a web form titled "REGISTRO CONDUCTOR MOTORIZADO". It contains several input fields with the following data entered:

DNI	NOMBRE	AP. PATERNO	AP. MATERNO
73113716	LUIS	REYES	ARIAS

Below these fields are two more labels: "DIRECCION" and "CORREO ELECTRONICO", which are currently empty.

Figura 42: Llenado Correcto de Campos Personales
Fuente: Elaboración propia.

A continuación llenamos los campos Dirección y Correo Electrónico:



This screenshot shows the same form as Figure 42, but with the "DIRECCION" and "CORREO ELECTRONICO" fields filled out:


DIRECCION	CORREO ELECTRONICO
JR. MARISCAL GAMARRA	luisreyes@gmail.com

At the bottom of the form, there are two labels: "FOTO" and "FIRMA", which are currently empty.

Figura 43: Llenado correcto Dirección y Correo Electrónico
Fuente: Elaboración propia.

Procedemos con la subida de Foto y Firma del Conductor:

Para ello presionamos en el Botón Cargar y seleccionamos la ruta de la imagen que queremos cargar, el mismo procedimiento se realiza para la Firma. Al subir las imágenes nos mostrara la ruta del archivo:



This screenshot shows the form with the "FOTO" and "FIRMA" sections. Each section has a "Cargar" button and a preview area. Below the preview areas, the file paths are displayed:

FOTO	FIRMA
 #TESISIFOTOS CONDUCTORES\luis.jpg	 #FIRMAS CONDUCTORES\firmaconductor1.jpg

Figura 44: Ingreso de Foto Conductor y Firma
Fuente: Elaboración propia.

Luego Elegimos el Grupo Sanguíneo al que pertenece:

The screenshot shows a web form with three main sections: 'GRUPO SANGUINEO', 'SEXO', and 'OBSERVACION'. The 'GRUPO SANGUINEO' dropdown menu is open, showing a list of blood types: O-, O+, O-, A+, A-, B+, B-, AB-, AB+. The 'SEXO' dropdown menu is set to 'Masculino'. The 'OBSERVACION' field is empty. There are three buttons at the bottom: 'GUARDAR', 'SALIR', and 'SIGUIENTE ...'.

Figura 45: Selección de Grupo Sanguíneo

Fuente: Elaboración propia.

De la misma manera elegimos el Sexo del Conductor:

The screenshot shows a web form with three main sections: 'GRUPO SANGUINEO', 'SEXO', and 'OBSERVACION'. The 'GRUPO SANGUINEO' dropdown menu is set to 'O-'. The 'SEXO' dropdown menu is open, showing a list of options: Masculino, Masculino, Femenino. The 'FECHA REGISTRO' field is empty. There is a 'Genera' button below the 'FECHA REGISTRO' field. There are three buttons at the bottom: 'GUARDAR', 'SALIR', and 'SIGUIENTE ...'.

Figura 46: Selección de Sexo

Fuente: Elaboración propia.

Llenamos el campo Observación del conductor:

The screenshot shows a web form with three main sections: 'GRUPO SANGUINEO', 'SEXO', and 'OBSERVACION'. The 'GRUPO SANGUINEO' dropdown menu is set to 'O-'. The 'SEXO' dropdown menu is set to 'Masculino'. The 'OBSERVACION' field contains the text 'NINGUNA'. The 'FECHA REGISTRO' field is empty. There is a 'Genera' button below the 'FECHA REGISTRO' field. There are three buttons at the bottom: 'GUARDAR', 'SALIR', and 'SIGUIENTE ...'.

Figura 47: Llenado de Observación del Conductor

Fuente: Elaboración propia.

A continuación generamos la fecha de registro en este caso nos referimos a la fecha actual, para ello presionamos el botón Generar:

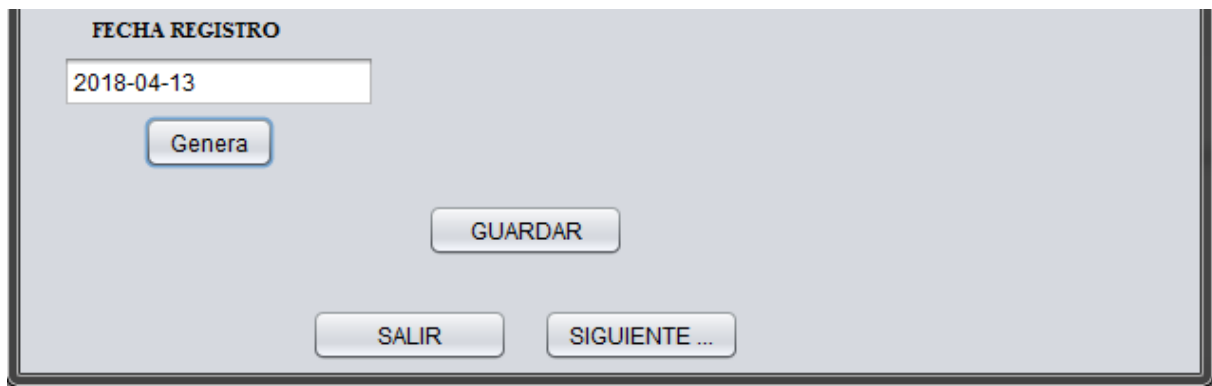


Figura 48: Autogenerar Fecha de Registro del Conductor
Fuente: Elaboración propia.

Una vez Concluido con el llenado de los datos presionamos el botón GUARDAR:

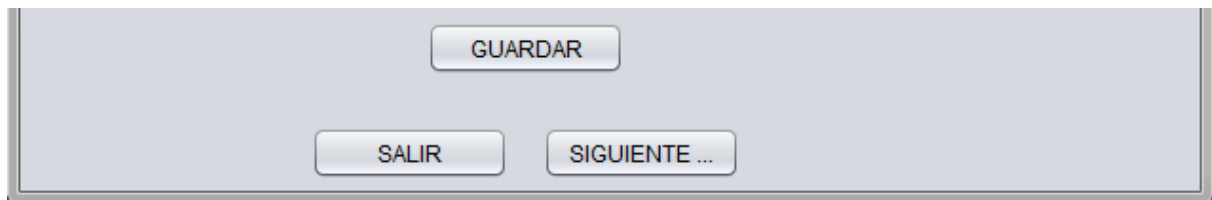


Figura 49: Opciones Finales Guardar, Salir y Siguiente
Fuente: Elaboración propia.

Continuación presionamos el botón SIGUIENTE para generar licencia:

Antes de ingresar al formulario de Generar Licencia, debemos tener conectado el lector de RFID al puerto 3COM, caso contrario aparecerá el siguiente mensaje:

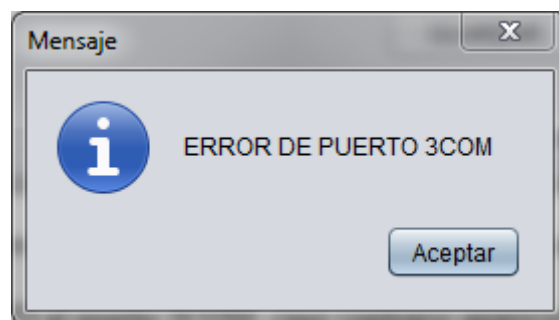


Figura 50: Mensaje de Error de Conexión con puerto 3COM
Fuente: Elaboración propia.

Conectamos el lector RFID en el puerto 3COM y presionamos el botón Aceptar y nos muestra el siguiente formulario de Registro de Licencias motorizadas:

REGISTRO DE LICENCIAS MOTORIZADAS:

REGISTRO DE LICENCIAS MOTORIZADAS

DNI:

COD RFID:

CODIGO LICENCIA:

CATEGORIA: CLASE:

RESTRICCION:

FECHA EMISION:

FECHA EXPIRACION:

ESTADO:

Figura 51: Formulario de Registro de Licencias
Fuente: Elaboración propia.

Ingresamos el DNI del conductor, para ello como en el formulario de registro anterior nos muestra las restricciones que solo permite números y 8 dígitos en el campo DNI:

REGISTRO DE LICENCIAS MOTORIZADAS

DNI:

COD RFID:

CODIGO LICEN:

CA:

RESTRICCION:

Mensaje

i Ingresar Solo 8 digitos

Figura 52: Mensaje de Limite Numérico
Fuente: Elaboración propia.



Figura 53: Mensaje de validación Numérica
Fuente: Elaboración propia.

Una vez completado el campo DNI, procedemos a la lectura del CODIGO RFID, para ello abrimos el Programa de Arduino UNO para subir el código de lectura al lector RFID con el Lector conectado al puerto 3COM:



Figura 54: Conexión Modulo Arduino RFID con computador
Fuente: Elaboración propia.

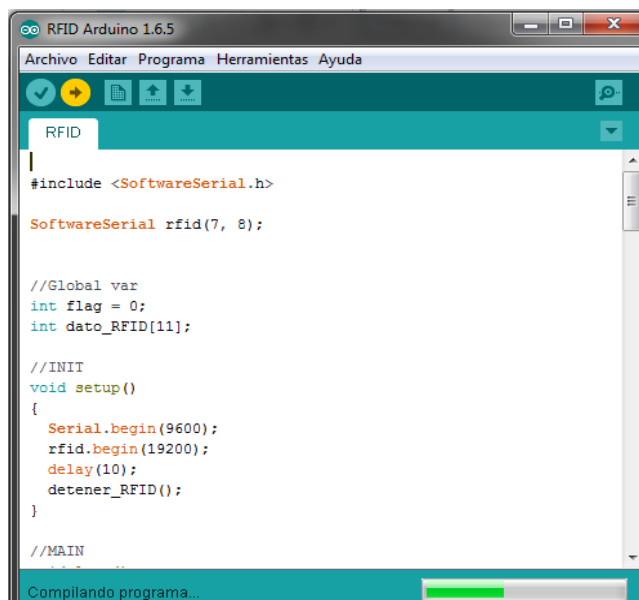


Figura 55: Subida de Código al Módulo
Fuente: Elaboración propia.

Luego debemos acercar el TAG RFID al lector de este mismo como se muestra en la figura:

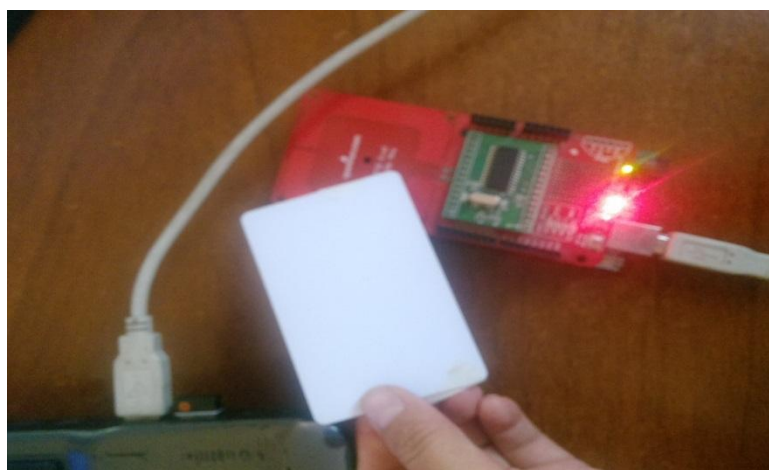


Figura 56: Lectura de TAG
Fuente: Elaboración propia.

Como vemos en el campo CODIGO RFID nos muestra el código del TAG:

COD RFID	<input type="text" value="87D48E5"/>	
CODIGO LICENCIA :	<input type="text"/>	<input type="button" value="GENERA"/>

Figura 57: ID capturado en el campo Cod RFID
Fuente: Elaboración propia.

A continuación presionamos el botón Generar del campo CODIGO LICENCIA, donde nos muestra el código de licencia ya generado, es la concatenación de las letras AB + el número de DNI del conductor:

CODIGO LICENCIA :

CATEGORIA: CLASE:

RESTRICCION:

Figura 58: Campos Estáticos Categoría y Clase
Fuente: Elaboración propia.

Los campos CATEGORIA y CLASE no requieren de modificación

Llenamos el campo restricción:

CATEGORIA: CLASE:

RESTRICCION:

Figura 59: Ingreso de Restricción del conductor en la Licencia
Fuente: Elaboración propia.

Presionamos el botón Generar para GENERAR LA FECHA DE EMISION, se refiere a la fecha actual de registro, como observamos de manera automática se llena el campo FECHA DE EXPIRACION, esta fecha es la fecha de emisión mas 3 AÑOS que esta vigente una Licencia de conducir:

RESTRICCION:

FECHA EMISION:

FECHA EXPIRACION:

ESTADO:

Figura 60: Autogenerar Fecha de Emisión y Expiración
Fuente: Elaboración propia.

El campo Estado no necesita modificación:

Para finalizar con este formulario, presionamos el Boton GUARDAR y luego el botón

SALIR, de esta manera ya tenemos a nuestro primer conductor con su Licencia de conducir:



The image shows a screenshot of a web form for driver registration. It features a label 'ESTADO:' followed by a text input field containing the number '1'. Below the input field are three buttons: 'REGRES...', 'GUARDAR', and 'SALIR'. The buttons are light blue with rounded corners and black text. The entire form is set against a light gray background.

Figura 61: Opciones de formulario de Registro de Conductor

Fuente: Elaboración propia.

INICIO DE SESION APLICATIVO MOVIL APP.MPA

Para iniciar Sesión se presiona en el logo ejecutable de la Aplicación Móvil como se muestra a continuación:

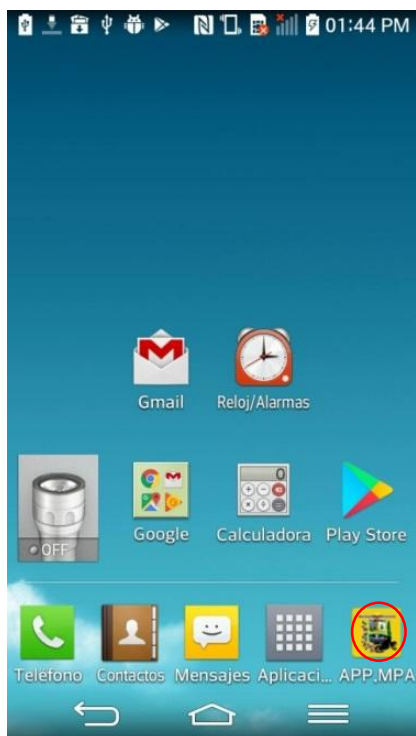


Figura 62: Acceso directo del Aplicativo Móvil APP MPA
Fuente: Elaboración propia.

A continuación nos muestra el formulario de Inicio de Sesión del Aplicativo Móvil:



Figura 63: Validación de Servicios: NFC y Internet
Fuente: Elaboración propia.

Como podemos observar en la imagen anterior nos muestra un mensaje de que “el dispositivo no soporta NFC o esta desactivado “



Figura 64: Mensaje de NFC desactivado
Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente imagen muestra el mensaje de que el Dispositivo no está conectado a internet:



Figura 65: Mensaje de no tener Acceso a Internet
Fuente: Elaboración propia.

Lo que indica que no podemos iniciar sesión sin tener acceso a internet y no está activado NFC o el dispositivo no soporta NFC, para iniciar sesión de manera correcta procederemos a activar Internet (Datos o WiFi), en este caso activaremos WiFi del Dispositivo Móvil:



Figura 66: Mensaje de Acceso de Internet vía Wifi
Fuente: Elaboración propia.

Como vemos en la figura nos muestra que el Dispositivo ya tiene Acceso a Internet, a continuación Activamos NFC:



Figura 67: Mensaje de Correcto Funcionamiento del NFC
Fuente: Elaboración propia.

En la imagen anterior muestra el mensaje que el Dispositivo NFC está activado, un vez comprobado estos requerimientos para el correcto funcionamiento de la aplicación móvil ya se puede iniciar sesión para ello ingresamos el usuario y contraseña:

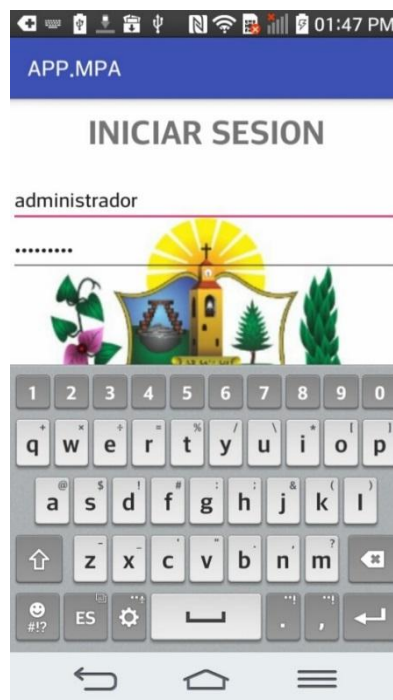


Figura 68: Ingreso de Usuario y Contraseña al Aplicativo:
Fuente: Elaboración propia.

En caso de que el usuario y contraseña sean incorrectos nos mostrara el siguiente mensaje:

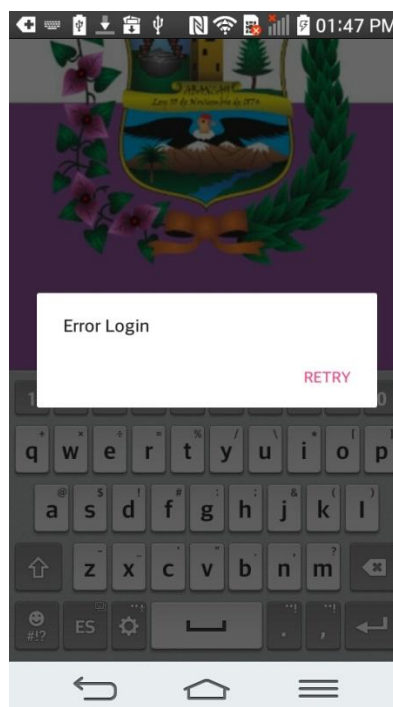


Figura 69: Error de Ingreso al Aplicativo
Fuente: Elaboración propia.

En caso de que el Usuario y Contraseña sean correctos nos mostrará un mensaje de inicio de sesión exitoso, a continuación mostrara la siguiente ventana:



Figura 70: Layout para la Autenticación de Licencia
Fuente: Elaboración propia.

Una vez en esta ventana acercamos el TAG (Licencia) al dispositivo móvil como se muestra en la imagen:



Figura 71: Intervención por Parte de inspector de Tránsito
Fuente: Elaboración propia.

Se le pide su Licencia de Conducir y DNI para su identificación donde se procede al recepcionar y hacer uso del aplicativo Móvil.



Figura 72: Autenticación de Licencia de Conducir
Fuente: Elaboración propia.

A continuación nos muestra los datos obtenidos de la lectura de la Licencia:



Figura 73: Mostrado del Conductor Intervenido
Fuente: Elaboración propia.

Como podemos verificar que su Licencia está en nuestra Base de Datos Remota y por consiguiente muestra los datos vistos para comprobar su verificación y muestra un mensaje de encontrado.