

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



Presentado por

**RONALD JANSH GUTIÉRREZ PIZARRO**

**SISTEMA DE RECONOCIMIENTO FACIAL PARA EL CONTROL DE  
ASISTENCIA DE LA I.E. "JUAN PABLO II" BASADO EN VISIÓN  
COMPUTACIONAL, 2019**

Asesor:

**ING. ENRIQUE EDGARDO CONDOR TINOCO**

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

**ANDAHUAYLAS- APURÍMAC-PERÚ**

**2019**



## APROBACION DEL ASESOR

Quién suscribe:

Ing. Enrique Edgardo Condor Tinoco por la presente:

### **CERTIFICA,**

Que, el Bachiller en Ingeniería De Sistemas, Ronald Jansh Gutiérrez Pizarro ha culminado satisfactoriamente el informe final de tesis intitulado: **“SISTEMA DE RECONOCIMIENTO FACIAL PARA EL CONTROL DE ASISTENCIA DE LA I.E. “JUAN PABLO II” BASADO EN VISIÓN COMPUTACIONAL, 2019”** para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Andahuaylas, 04 de diciembre de 2019.

Ing. Enrique Edgardo Condor Tinoco  
**Asesor**

Bach. Ronald Jansh Gutiérrez Pizarro  
**Tesista**

## ANEXO 32



### APROBACIÓN DEL JURADO DICTAMINADOR

LA TESIS: (SISTEMA DE RECONOCIMIENTO FACIAL PARA EL CONTROL DE ASISTENCIA DE LA I.E. "JUAN PABLO II" BASADO EN VISIÓN COMPUTACIONAL); para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SISTEMAS, ha sido evaluada por el Jurado Dictaminador conformado por:

**PRESIDENTE:** MSc. HERWIN ALAYN HUILLCEN BACA

**PRIMER MIEMBRO:** ING. ROBERTO QUISPE QUISPE

**SEGUNDO MIEMBRO:** MSc. CARLOS YINMEL CASTRO BULEJE

Habiendo sido aprobado por UNANIMIDAD/MAYORIA, en la ciudad de Andahuaylas el día 15 del mes de diciembre 2019.

Andahuaylas, 08 de julio 2020.

---

**MSc. HERWIN ALAYN HUILLCEN BACA**  
**PRESIDENTE DEL JURADO DICTAMINADOR**

---

**ING. ROBERTO QUISPE QUISPE**  
**PRIMER MIEMBRO DEL JURADO DICTAMINADOR**

---

**MSc. CARLOS YINMEL CASTRO BULEJE**  
**SEGUNDO MIEMBRO DEL JURADO DICTAMINADOR**



## FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la Universidad Nacional José María Arguedas ubicado en el distrito de San Jerónimo de la Provincia de Andahuaylas, siendo las 11:07 horas del día 20 de julio del año 2020, se reunieron los docentes: MSc. Herwin Alayn Huillcen Baca, Ing. Roberto Quispe Quispe, MSc. Carlos Yinmel Castro Buleje en condición de integrantes del Jurado Evaluador del Informe Final de Tesis intitulado: **SISTEMA DE RECONOCIMIENTO FACIAL PARA EL CONTROL DE ASISTENCIA DE LA I.E. "JUAN PABLO II" BASADO EN VISIÓN COMPUTACIONAL, 2019**, cuyo autor es el Bachiller en Ingeniería de Sistemas **RONALD JANSH GUTIERREZ PIZARRO**, el Asesor Ing. Enrique Edgardo Condor Tinoco, con el propósito de proceder a la sustentación y defensa de dicha tesis.

Luego de la sustentación y defensa de la tesis, el Jurado Evaluador **ACORDÓ: APROBAR** por **UNANIMIDAD** al Bachiller en Ingeniería de Sistemas **RONALD JANSH GUTIERREZ PIZARRO**, obteniendo la siguiente calificación y mención:

Nota escala vigesimal		Mención
Números	Letras	
14	CATORCE	BUENO

En señal de conformidad, se procedió a la firma de la presente acta.

MSc. Herwin Alayn Huillcen Baca  
Presidente del Jurado Evaluador

Ing. Roberto Quispe Quispe  
Primer Miembro del Jurado Evaluador

MSc. Carlos Yinmel Castro Buleje  
Segundo Miembro del Jurado Evaluador

## ANEXO 33



### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

**Yo, RONALD JANSH GUTIERREZ PIZARRO, identificado (a) con DNI N° 47602288 de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas.**

**Declaro bajo juramento que el Proyecto Titulado: "SISTEMA DE RECONOCIMIENTO FACIAL PARA EL CONTROL DE ASISTENCIA DE LA I.E. "JUAN PABLO II" BASADO EN VISIÓN COMPUTACIONAL, 2019".**

Es auténtico y no vulnera los derechos de autor. Además, su contenido es de entera responsabilidad del autor (es) del proyecto, quedando la UNAJMA exenta de toda responsabilidad en caso de atentar contra la Ley de propiedad intelectual y derechos de autor.

**Andahuaylas, 04 de diciembre de 2019**

Firma

N° DNI: 47602288

E-mail: [rjgpronald0811@gmail.com](mailto:rjgpronald0811@gmail.com)

N° Celular: 999901277

### **DEDICATORIA:**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres por ser ellos el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

A mi hija Esther por ser motivo de crecer profesionalmente en la vida y regalarme tantos momentos de felicidad.

### **AGRADECIMIENTOS:**

A Dios por acompañarme todos los días.

A mis padres quienes me han apoyado en lo que me he propuesto y sobre todo han sabido corregir mis errores.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN	13
1. DATOS GENERALES	13
1.1. Título del proyecto	13
1.2. Autor del proyecto	13
1.3. Asesor del proyecto	13
1.4. Línea de investigación	13
1.5. Área priorizada del proyecto	13
1.6. Realidad problemática	14
<b>1.7.</b>	16
<b>1.8.</b>	16
1.8.1. Objetivo General	16
1.8.2. Objetivos Específicos	16
<b>1.9.</b>	16
<b>1.10.</b>	17
1.10.1. Viabilidad Técnica	17
1.10.2. Viabilidad Económica	17
1.10.3. Viabilidad social	18
<b>1.11.</b>	18
CAPÍTULO 2 ANTECEDENTES	19
2.1. Antecedentes de la investigación	19
CAPÍTULO 3 MARCO TEÓRICO	21
3.1. Sistema de información	21
3.2. Control de asistencia	22
3.3. Visión Computacional	24
3.4. Reconocimiento facial	24
3.5. Open CV	24
3.6. Raspberry Pi 3B+	24
3.7. OPEN JAVA FX	27
3.8. ÍNDICE DE ERROR PORCENTUAL	27
CAPÍTULO 4 PROPUESTA DE SOLUCIÓN	28

4.1.	Propuesta de solución	28
4.2.1.	Construcción del marcador:	30
4.2.2.	Instalación del SO en el marcador, librerías y controladores:	38
4.2.3.	Instalación y configuración librerías en el marcador:	41
4.2.4.	Implementación de la base de datos	47
4.2.5.	Librerías utilizadas para la aplicación del marcador:	48
4.2.6.	Estructura fundamental de la aplicación:	50
<b>4.2.7.</b>	56	
<b>4.2.8.</b>	57	
4.2.9.	Diseño del módulo cliente:	61
CAPÍTULO V EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN		72
CAPÍTULO VI		77
CONCLUSIONES		77
RECOMENDACIONES		78
<b>Bibliografía</b>		79
<b>ANEXOS</b>		81

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Pantalla principal del sistema operativo Raspbian	25
Figura 2 – Cámara para Raspberry Pi	26
Figura 3 – Pantalla Touch para Raspberypi	26
Figura 4 – Placa Raspberry Pi 3 b+	30
Figura 5 – Cámara Raspberry PI NoIR 8MPX, LED IR 3W 850nm	31
Figura 6 -Pantalla táctil HDMI 5” para RaspBerry PI	32
Figura 7 – parlantes de 6 watts de potencia	32
Figura 8 – Cargador de 5 V a 3.5 Amperios y 2 Amperios	33
Figura 9 – Memoria clase 10	33
Figura 10 – Caja del marcador	34
Figura 11 – Cables de conexión macho y hembra	34
Figura 12 – Esquema de interconexión de los dispositivos	35
Figura 13 – pines utilizados para la pantalla LCD	35
Figura 14 – Pines utilizados para el LED IR de 3W	36
Figura 15 – Proceso de ensamblado de la solución	36
Figura 16 – Armado del maracdor	37
Figura 17 – conexión de LED IR, cámara y pantalla a la Raspberry Pi	37
Figura 18 – apariencia final del marcador	38
Figura 19 – Formateo Micro SD	39
Figura 20- Grabación de la imagen ISO	39
Figura 21 -Proceso de instalación del sistema operativo	40
Figura 22 – Configuración de idioma y región	40
Figura 23 – Habilitación de la cámara	41
Figura 24 – Drivers de la pantalla táctil	43
Figura 25 – Instalación de controladores de la pantalla	44
Figura 26 -Servidor de base de datos MariaDB	45
Figura 27 – Configuración de conexiones remotas	46
Figura 28 – Instalación de Mysql Workbench	47
Figura 29 -Modelo físico de la base de datos	48
Figura 30 – Proceso de codificación	50
Figura 31 – Codificación del módulo de	50
Figura 32 – Archivo de configuración generado	51
Figura 33 – Configuración de pin N°. 37 como salida	51
Figura 34 – Diseño del reloj digital del marcador	52
Figura 35 -Definición de la función que controla la hora	52
Figura 36 – Definición de la función para la conexiona a la base de datos	52
Figura 37 – implementación del procedimiento listar	53
Figura 38 – Teclado numérico diseñado en la solución	53
Figura 39 – Definición del procedimiento numerico.	54
Figura 40 -implementación del procedimiento cambiar	54

Figura 41 -Definición del procedimiento activar	55
Figura 42 – Implementación del procedimiento marcar	55
Figura 43 -definición del procedimiento press	56
Figura 44 – Implementación de la Interfaz gráfica de usuario	57
Figura 45 – interface principal del marcador realizado con appjar	57
Figura 46 – Bloque de gestión de personas	58
Figura 47 – Bloque de Apagar/Reiniciar	59
Figura 48 -Bloque de configurar detección	59
Figura 49 – Configuración de cantidad de muestras y umbral de detección	60
Figura 50 – Formulario de inicio de sesión	61
Figura 51 – Interface principal de la aplicación	62
Figura 52 – Formulario de mantenimiento de la tabla estudiante	63
Figura 53 – Formulario de mantenimiento de matrículas	63
Figura 54 – Formulario de mantenimiento de pagos	64
Figura 55 – Operación de fraccionamiento de pagos	64
Figura 56 -Comprobante de pago	65
Figura 57 – Generación de cronograma de pago	65
Figura 58 – Formulario de mantenimiento de conceptos.	66
Figura 59 – Formulario de mantenimiento de años académicos	67
Figura 60 – Instalación de la aplicación cliente.	68
Figura 61 – Integración del sistema con el marcador	68
Figura 62 – Pruebas de sonido e iluminación	69
Figura 63 -Pruebas de iluminación	69
Figura 64 – Proceso de registro de rostros.	70
Figura 65 - Comparación entre cámara normas y cámara IR	70
Figura 66 – Ejemplo de las muestras tomadas.	71
Figura 67 – Reporte de asistencia individual	72
Figura 68 – Reporte de asistencia por grado y sección	72
Figura 69 – Registro con inserción de error en la detección	73

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 2 – Diagrama de despliegue	28
Gráfico 3 – Total de marcaciones vs marcaciones erróneas	74
Gráfico 4 – Errores calculados por día	75

## **LISTA DE TABLAS**

TABLA 1 – DATOS SOBRE CASOS EXITOSOS Y TOTAL DE CASOS	73
TABLA 2 – ERRORES POR DÍA	74
TABLA 3 – PORCENTAJE DE ERROR	75

## **LISTA DE ECUACIONES**

Ecuación 1 – índice de error porcentual	27
Ecuación 2 – Margen de error	27

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO 1 - LISTA DE ESTUDIANTES ANALIZADOS	82
ANEXO 2 – DATOS DE ASISTENCIA	83
ANEXO 3 – MUESTRAS DE LOS ROSTROS	95

## RESUMEN

El control de asistencia es un proceso muy importante ya que permite que dar seguimiento constante a las horas de permanencia personal y contabilizar las jornadas laborales para cada miembro de una institución, sin embargo, casi todas las instituciones en su totalidad poseen un control de asistencia automatizado a través de diversos dispositivos biométricos como: lector de huellas dactilares, lector de iris, sistemas de reconocimiento de voz, sistemas de control de acceso por radio frecuencia, control de acceso con credenciales o códigos de barras, estas soluciones son generalmente para controlar al personal que labora en ellos, en la actualidad el control de asistencia en instituciones educativas esta solo automatizado casi en su totalidad para los docentes y personal administrativo ya que el control de asistencia masivo para los estudiantes se sigue llevando de forma manual a través del uso de registros de asistencia y cuadernos de control que no permiten tener estadísticas ni información en tiempo real, por otro lado en el Perú la educación ha entrado a la utilización de TIC para la mejora de aprendizaje, pero no ha entrado en sistematizar información más relevante como es la asistencia verídica de la comunidad educativa, en el presente trabajo de investigación se desarrolló un sistema de control de asistencia que incorpora como sistema biométrico fundamental el reconocimiento facial y que integra tecnologías de hardware libre y software libre como son: plataforma RaspBerry pi, lenguajes de programación JAVA, Python, gestores de base de datos MariaDB, el objetivo fundamental del desarrollo de la presente investigación fue el de evaluar el índice de error en el reconocimiento facial para la asistencia en los estudiantes de la institución educativa Juan Pablo II de la ciudad de Talavera, Provincia de Andahuaylas y departamento de Apurímac. Los resultados a los cuales se llegaron fueron de que el índice de error es de 6.95% para los casos en los cuales el sistema con visión computacional falla por cuestiones de semejanza de rostros, así como posición y manejo de la iluminación del ambiente, sin embargo, estos resultados permiten automatizar el control de asistencia masivo para las instituciones educativas.

## ABSTRACT

Attendance control is a very important process since it allows constant monitoring of the hours of personal permanence and accounting for working hours for each member of an institution, however, almost all institutions as a whole have an automated assistance control through various biometric devices such as: fingerprint reader, iris reader, voice recognition systems, radio frequency access control systems, credential access control or barcodes, these solutions are generally for staff control that works in them, at present the control of attendance in educational institutions is only automated almost entirely for teachers and administrative staff since the control of massive attendance for students is still manually raised through the use of records of assistance and control books that do not allow to have statistics or i In real time, on the other hand, in Peru, education has entered into the use of TIC for the improvement of learning, but has not entered into systematize more relevant information such as the true assistance of the educational community, in the present work of Research developed an assistance control system that incorporates facial recognition as a fundamental biometric system and integrates free hardware and free software technologies such as: RaspBerry pi platform, JAVA programming languages, Python, MariaDB database managers, the The main objective of the development of this research was to evaluate the error rate in facial recognition for assistance in students of the Juan Pablo II educational institution in the city of Talavera, Andahuaylas Province and Apurimac department. The results that were reached were that the error rate is 6.95% for cases in which the system with computational vision fails due to similarities of faces, as well as position and management of ambient lighting, however , these results allow to automate the control of massive assistance for educational institutions.

## CHUYANCHAY

Runakunapa llamkasqanta, hayka yupay kasqanta, llamkasqanta yachanapaq qatipayqa allinpunim. Ichaqa, yaqa llapan llamkachikuqkunam llamkaqkuna chayamusqan qawanankupaq tukuy riqchaq kumputarura makinakunata musyaqta, churanku. Chaykunam kikin kasqanta riqsin: wiylla rawkata riqsiq, ñawinchiqta riqsiq, rimasqanchikta riqsiq, wayrantakama kaqninchik riqtin riqsin, tarjeta qillqakunata riqsin. Chaynatam llamkana wasipiq llamkaqkunata qawarinku. Kunan punchawkunapiqa, chayna yachaywasikunapi yachachiqkunallata, wakin llamkaq masinkunatapas kumputarura makinakunawan risqanta yachanku. Chanin kaq yachaywasi warmakunataq makillawan kasqankuta, listapiraq, qillqana rapipiraq churachkanku. Chayna ruraywanqa manayá allin yupay apay, kaq willakuyta utqayman, chay pachallapi, ayparikunchu.

Perú suyupiqqa lliw yachaywasikuna chay TIC nisqanwan, yachaykunata yanapachikuchkanku. Ichaqa manaraqmi, yachaywasipi kasqanku, kaq willakuyta aypankuraqchu.

Kay yuyaypakuy yachariypim, huk uya riqsiq kunputarura makinata qispichikun. Chaypitaq hardware libre hinallataq software libre nisqankuna yaykun: plataforma RaspBerry pi, lenguajes de programación JAVA, Python, gestores de base de datos MariaDB.

Kay yuyaypakuy yachariywanqa kay ayparikuyta munakun. Maykamataq uya riqsiq kunputarura makina, yachaywasi warmakunata riqsispan pantanman. Chayta yachay wasi Juan Pablo II, Talavera ayllupi, Andahuaylas llaqtapi, Apurímac suyupi rurarkurqa. Kay 6.95% pantaytam aypakun. Chay pantaykunaqa, niraq uya kasqan rayku, hinallataq, imayna anchiriyin chay punchaw kasqanmanhinarayku. Ichaqa, llapan yachaywasikunapi kaqkunata, allin yupay riqsiytam aypan.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación versa sobre el estudio de la visión computacional aplicado al control de asistencia de estudiantes, para este estudio se utilizó Hardware Raspberry Pi, el lenguaje de programación Python, así como la popular librería de OpenCV, a fin de explicar y sustentar el presente informe se estructura en la primera parte se describe el planteamiento de la realidad problemática así como los objetivos y la justificación del mismo, seguidamente se aborda las limitaciones de estudio así como la viabilidad, en la segunda parte se explica los antecedentes de la presente investigación, en el capítulo 3 se aborda el marco teórico conceptual así como la descripción técnica detallada de los dispositivos utilizados así como los programas utilizados, en el capítulo 4 podemos se detalla la propuesta de solución así como la ingeniería del proyecto, se describe la construcción de un marcador bajo el sistema operativo Raspbian y sobre Hardware RaspBerry pi el sistema gestor de base de datos que se utilizó fue Maria Db, como lenguaje de programación Python, se describe también la estructura de la aplicación así como las funcionalidades de cada módulo, también se detalla la programación de un pequeño sistema cliente sobre el lenguaje de programación JAVA bajo la distribución de JAVAFX, se explica las interfaces así como la funcionalidad de los mismos. En el capítulo 5 se describe la evaluación de la solución en el que se detalla los resultados obtenidos evaluando el margen de error de las asistencias tomadas con el sistema de reconocimiento facial, finalmente se describen las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN

### 1. DATOS GENERALES

#### 1.1. Título del proyecto

Sistema de reconocimiento facial basado en visión computacional para el control de asistencia.

#### 1.2. Autor del proyecto

Nombres y apellidos : Ronald Jansh Gutiérrez Pizarro

Escuela Profesional : Ingeniería de Sistemas

E-mail : rjgpronald0811@gmail.com

#### 1.3. Asesor del proyecto

Nombres y apellidos : Enrique Edgardo Condor Tinoco

Departamento Académico : Ingeniería y Tecnología Informática

Categoría docente : Asociado – Tiempo Completo

Modalidad : Nombrado

E-mail : enricoti@gmail.com

#### 1.4. Línea de investigación

Procesamiento de imágenes.

#### 1.5. Área priorizada del proyecto

0403 0502: Desarrollo de sistemas de gestión y servicios en línea gubernamentales en salud, educación, turismo, transporte y seguridad ciudadana.

## 1.6. Realidad problemática

En la década de los años 2010 al 2020 muchas instituciones de diversa índole y dedicadas a diversos rubros tienen la necesidad primordial de controlar la asistencia de sus integrantes con la finalidad de dar seguimiento constante a las horas de permanencia personal y contabilizar las jornadas laborales para cada miembro de la institución, por otro lado, en nuestro país con lo que refiere a las instituciones educativas, el Ministerio de Educación a través de normas, directivas y en trabajo conjunto con los directores y auxiliares de educación han ido controlando la asistencia de los docentes, estudiantes y administrativos así como la inasistencia de los mismos de los diversos niveles en las etapas preescolar y escolar, las estadísticas obtenidas de estos últimos años arrojan que la asistencia de los estudiantes matriculados del 2008 al 2016 en el nivel primario es de 92.5%, en el nivel secundario es de 91.4%, de estos niveles en el nivel primario la inasistencia de estudiantes ha incrementado de 6.3% a 8.9% y en el nivel secundario se ha logrado una reducción de la inasistencia de 10.7% a 6.4% (INEI, 2016), sin embargo todos los datos antes obtenidos se recolectaron de las instituciones educativas las cuales realizan el control de asistencia de forma manual razón por la cual aun no se tienen estadísticas de los últimos años a la fecha, en sus inicios el control de asistencia en las instituciones educativas era labor del docente de aula ya que la cantidad de estudiantes era aún controlable, posteriormente debido al crecimiento de la población estudiantil según Unidad de Estadística Educativa del Ministerio de Educación del Perú ESCALE que desde el 2008 al 2016 arrojan un crecimiento de 8 574 400 a 8 668 610 (ESCALE, 2019) obligó a las instituciones educativas proveer más personal que debería realizar el control de asistencia y algunas labores adicionales que apoyaran la labor del docente así como de los directivos, estos denominados auxiliares de educación, como antes se mencionó el control de asistencia hoy en día en la mayoría de las instituciones educativas se realiza de forma manual a través del uso de registros de asistencia y cuadernos de control que no permiten tener estadísticas ni información en tiempo real, por otro lado en el Perú la educación ha entrado a la utilización de TIC para la mejora de aprendizaje, pero no ha entrado en sistematizar información más relevante como es la

asistencia verídica de la comunidad educativa ya sea por desconocimiento de las autoridades educativas provinciales, regionales y nacionales o políticas de estado por lo que se debe tener información en tiempo real sobre la asistencia de los docentes, estudiantes y administrativos que laboran en la institución para tomar acciones que estén acorde a la reglamentación respectiva y que incurren contra la asistencia recurrentes y tardanzas frecuentes que no permiten el normal desarrollo de las actividades pedagógica dentro de la comunidad educativa.

Durante la última década se ha ido integrando diversas soluciones para realizar el control de asistencia en las instituciones, parte de estas soluciones son el uso de huellas dactilares que generan cuellos de botella y demora en el registro cuando se aplica a una gran cantidad de estudiantes así como la dificultad para identificar y registrar las huellas, también se ha intentado dar solución a este problema a través de tarjetas de identificación por radio frecuencia (RFID), sin embargo, este mecanismo no garantiza la veracidad del control de asistencia ya que estas tarjetas pueden ser cedidas a otras personas que registren asistencias ajenas.

La I.E. Juan pablo II, ubicado en el distrito de Talavera, provincia de Andahuaylas, región Apurímac no es ajena a este problema ya que posee 90 estudiantes en el nivel primario y secundario y más de 200 estudiantes en su academia y estos últimos años se ha visto en la necesidad de automatizar el proceso de control de asistencia por la creciente cantidad de estudiantes, tanto para estudiantes como para docentes, actualmente este proceso se lleva de forma manual por lo que hay un tiempo de demora considerable en el proceso de control de asistencia, además que requiere de un personal para su verificación y no se tiene oportunamente la información sobre el control de asistencia cuando se requiere, adicionalmente se registra en los cuadernos solo la información de asistencia, tardanza o inasistencia, as no se tienen los diversos movimientos realizados por los estudiantes y docentes así como sus respectivas horas.

Por otro lado, una de las soluciones que puede traer mejores resultados es la aplicación del reconocimiento facial para registrar las asistencias de forma

manual, esto a través de un área denominada visión computacional, (SG, 2017) define la visión computacional como la emulación en las computadoras la capacidad que tienen nuestros ojos. Es decir, trata de interpretar las imágenes recibidas por dispositivos como cámaras y reconocer los objetos, ambiente y posición en el espacio. Por lo que el objetivo del presente proyecto de investigación es el de evaluar los niveles de detección facial para el control de asistencia en instituciones educativas.

## **1.7. Formulación del Problema**

Según lo antes mencionado la formación del problema de investigación es:

*¿Cuáles es el margen de error en la detección facial para el control de asistencia con un sistema basado en visión computacional?*

## **1.8. Objetivos**

### **1.8.1. Objetivo General**

Evaluar el margen de error en la detección facial para el control de asistencia con un sistema basado en visión computacional.

### **1.8.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Realizar el análisis y diseño de un sistema de reconocimiento facial basado en visión computacional para el control de asistencia.
- ✓ Implantar el sistema de reconocimiento facial basado en visión computacional para el control de asistencia en la institución educativa.
- ✓ Desplegar el sistema de reconocimiento facial basada en visión computacional en la Institución educativa.
- ✓ Evaluar el margen de error, así como el error porcentual y casos de prueba con el software de reconocimiento facial basado en visión computacional para el control de asistencia.

## **1.9. Justificación**

La implementación de un sistema de información o control de asistencia con reconocimiento facial beneficiará a la institución educativa ya que se realizará

un mejor control así como la obtención de información verídica y oportuna sobre el control de asistencia , la ejecución de este proyecto, también busca mejorar los procesos de control de asistencia de toda la comunidad educativa, llegando a optimizar los tiempos de presentación de reportes, ayudando a los administrativos docentes y estudiantes a obtener un mejor control de sus propias asistencias a centro de labor que están tomando en las instalaciones de la institución educativa, La presente propuesta también aporta a la automatización de una de las actividades diarias, que se tienen que realizar para el cumplimiento de evidencias del parte mensual, y así poder optimizar procesos, logrando de esta manera, realizar un aporte a las instituciones educativas. Con la automatización de estas actividades los docentes serán evaluados verificando el cumplimiento de la actividad de control de asistencia respectivo.

Durante mucho tiempo, las organizaciones han reconocido la importancia de administrar recursos claves como las personas y materiales. Actualmente la información es considerada como recurso clave para la toma de decisiones, por ese motivo los responsables decidieron que la información se determina que las organizaciones pueden tomar rumbos de éxito o fracaso.

## **1.10. Viabilidad de la investigación**

### **1.10.1. Viabilidad Técnica**

Este proyecto es técnicamente viable ya que hoy en día se cuenta con una cantidad copiosa de herramientas, métodos y tecnologías emergentes con respecto a librerías, gestores de base de datos, entornos de desarrollo integrados, lenguajes de programación, así como equipos y dispositivos para la captura de imágenes en alta calidad.

### **1.10.2. Viabilidad Económica**

El presente proyecto también es viable económicamente ya que se cuenta con los recursos económicos para su ejecución, además que muchas de las herramientas de software a utilizar son de código abierto el cual no involucra gastos adicionales.

### **1.10.3. Viabilidad social**

La implementación de un sistema de control de asistencia con reconocimiento facial tendrá un impacto positivo para la sociedad ya que permitirá brindar un mejor servicio con respecto al control del mismo, además como bien se sabe la tecnología a través del manejo de archivos en formato digital y su transferencia a través de redes e internet casi siempre supone un gran ahorro de papel en muchas instituciones, sin embargo, muchas veces los usuarios de la tecnología prefieren el uso de hojas impresas y manejar lo menos posible archivos digitales, el presente sistema por defecto supondrá un ahorro de papel importante y así contribuir el reducir el impacto sobre el medio ambiente.

### **1.11. Limitación del estudio**

El presente estudio se limita con respecto a la cantidad de estudiantes que serán utilizados para evaluar la solución por lo que solo se tomará como referencia 20 estudiantes.

## **CAPÍTULO 2**

### **ANTECEDENTES**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

(Menéndez Chávez & Muñoz Loor, 2016) Presentan su investigación: sistema biométrico para automatizar el registro de asistencia docente en la unidad educativa ITSI del Cantón Chone, investigación en el que se implementó un sistema biométrico para automatizar el registro de asistencia docente mediante la tecnología de reconocimiento facial, se tuvieron como resultado que esta solución brinda mayor eficiencia en comparación con el sistema tradicional, ya que el docente demora 5 minutos en ingresar y registrar su hora de entrada y salida de la institución, con el sistema de automatización el dispositivo biométrico lo detecta en 2 segundos y posteriormente lo reconoce, obteniendo así su reporte de asistencia.

(GALLARDO CALVOPIÑA & SÁNCHEZ QUEVEDO, 2016) realizaron su investigación titulada “Diseño y Construcción de un Sistema de Autenticación con Reconocimiento Facial Mediante Procesamiento de Imágenes con la Utilización de Software Libre y Tecnología Raspberry Pi”, en el que se realizó el diseño y construcción de un sistema de reconocimiento facial en tiempo real, en el que se utilizó software libre y una tarjeta Raspberry PI 2 conjuntamente con su cámara fotográfica de 5 Megapíxeles. El diseño del sistema de autenticación se realizó directamente sobre la Raspberry PI 2, con la ayuda de Phyton y las librerías de Opencv, cuya eficacia fue evaluada sobre una base de datos de 20 personas. Para la parte experimental se han llevado a cabo experimentos de cada una de las etapas del sistema, de modo que se puede evaluar el sistema desarrollado con puntos favorables y no favorables. Las pruebas se enfocan en: Detección del rostro y ojos, y en el reconocimiento facial. Para dichas etapas se llevaron a cabo experimentos evaluando las tasas de error y el tiempo de reconocimiento.

(Salvatierra Tumbaco, 2019) presenta su trabajo de fin de maestría titulado “Desarrollo de un sistema de control de asistencia estudiantil

mediante reconocimiento facial” en el que se desarrolló un sistema de control de asistencias utilizando el reconocimiento facial, a través de la integración de servicios Cloud de Amazon Web Services. El objetivo principal, fue el de controlar el registro de asistencias de los estudiantes de la Unidad Educativa “Julia Navarrete Mendoza”, de forma masiva, es decir, que, mediante fotografías tomadas a los estudiantes del curso, se reconozcan los rostros e identifique a las personas que se encuentran presentes. Para controlar el proceso de desarrollo del software, se utilizó la metodología RUP (Proceso Racional Unificado. Para validar los requisitos del software, se estableció un plan de pruebas por cada requisito funcional y no funcional, al final se obtuvo un producto funcional, que permite el registro de la información de los involucrados en las asistencias estudiantiles y comunicaciones a padres de familia, logrando con éxito el objetivo de este trabajo, que es la utilización de servicios Cloud para el reconocimiento facial masivo.

## **CAPÍTULO 3**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Sistema de información**

Los sistemas de información juegan un papel importante en el avance de las tecnologías de información por que se han incrustado en nuestras vidas diarias. su fin es hacerse amigable con su entorno así poder sistematizar los trabajos manuales que anteriormente se desarrollaban.

(Kendall & Kendall, 2011) señala que: Sistemas de información se desarrollan para distintos fines, dependiendo de las necesidades de los usuarios humanos y la empresa. Los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) funcionan en el nivel operacional de la organización; los sistemas de automatización de oficinas (OAS) y los sistemas de trabajo de conocimiento (KWS) brindan soporte para el trabajo a nivel del conocimiento. Entre los sistemas de nivel superior se encuentran los sistemas de información administrativa (MIS) y los sistemas de soporte de decisiones (DSS). Los sistemas expertos aplican la experiencia de los encargados de tomar decisiones para resolver problemas específicos y estructurados. En el nivel estratégico de la administración se encuentran los sistemas de soporte para ejecutivos (ESS). Los sistemas de soporte de decisiones en grupo (GDSS) y los sistemas de trabajo colaborativo asistido por computadora (CSCWS), que se describen en forma más general, ayudan en el proceso de toma de decisiones, a nivel de grupo, de la variedad semiestructurada o no estructurada. (p.2)

Los sistemas informáticos son indispensables para el funcionamiento del hardware, están formados por líneas de código y datos, que permiten el funcionamiento de un computador aprovechando los recursos que éstos tienen para resolver problemas que se presentan en la vida diaria.

López y Medina, (2012) define que: Un sistema de información se apoyan en la teoría general de sistemas y en lo que en ella se establece para determinar que es un sistema. El término sistema lo utilizamos hoy

en día de manera muy habitual y para referirnos a muchas, variadas y distintas cuestiones: sistemas políticos, sistemas monetarios, sistemas empresariales, sistemas eléctricos, sistemas de seguridad, sistemas planetarios, sistemas de apuestas, etc. Lo empleamos para designar un concepto o como una herramienta para explicar como es y lo que ocurre en una determinada área como la económica, la social, la tecnológica, la física, etc.

(Pressman, 2010) señala que: El software de computadora es el producto que construyen los programadores profesionales y al que después le dan mantenimiento durante un largo tiempo. Incluye programas que se ejecutan en una computadora de cualquier tamaño y arquitectura, contenido que se presenta a medida que se ejecutan los programas de cómputo e información descriptiva tanto en una copia dura como en formatos virtuales que engloban virtualmente a cualesquiera medios electrónicos. La ingeniería de software está formada por un proceso, un conjunto de métodos (prácticas) y un arreglo de herramientas que permite a los profesionales elaborar software de cómputo de alta calidad. (p.1)

### **3.2. Control de asistencia**

(Intriago, 2015) Indica que el control de asistencia y tiempo para personal, permite controlar de forma sencilla y efectiva los tiempos de llegada y salida de los empleados de la empresa, entre ellos tenemos: Tiempo normal laborado, horas extras, entradas tarde, vacaciones, festivos, remuneraciones y otras funciones más. El control de asistencia y tiempo es una poderosa herramienta que ejecuta el "Control de Horario Laboral" de los trabajadores de una empresa. También se denomina Reloj de Control y sirve para gestionar de manera automática el saldo del horario de los trabajadores o el tiempo extra laborado.

El reporte de entradas y salidas, se obtiene mediante un programa instalado en un computador, desde donde se descarga la información del control, que es procesada para generar el informe de asistencias y tiempo de los empleados de la empresa. El sistema de control de

asistencia de personal ayuda a la organización a manejar de una forma sencilla el control de tiempo laborado por los trabajadores en base a los turnos, contratos y políticas definidas por la empresa, manejo de remuneraciones y otras funciones más, desarrollado para trabajar con lectores biométricos o sistemas de credencialización (Informática Milenium, 2010)

(Klimaldi, 2010) sostiene que los terminales de control de asistencia permiten gestionar la asistencia de usuarios en un área determinada. Los controles de asistencia tienen mucha aplicación en entornos laborales, centros de formación, entre otros. Además, el autor menciona que estos sistemas tienen registrados unos usuarios y además estos pueden tener definidos unos horarios de asistencia o turnos, calendarios, días festivos, etc. Los terminales de asistencia gestionan que sólo los usuarios registrados tengan acceso al sistema y además que lo hagan en un calendario y horarios permitidos. En un entorno laboral sirven para contabilizar el saldo de horas trabajadas por cada empleado, para llevar un control de la puntualidad y asistencia de los trabajadores, para gestionar de manera automática las incidencias tanto de entradas como salidas especiales del puesto de trabajo.

### 3.3. Visión Computacional

Según **(Sucar & Gomez, 2016)** la visión es la ventana al mundo de muchos organismos. Su función principal es reconocer y localizar objetos en el ambiente mediante el procesamiento de las imágenes. La visión computacional es el estudio de estos procesos, para entenderlos y construir máquinas con capacidades similares.

### 3.4. Reconocimiento facial

**(Li, 2004)** “Los humanos utilizan este método todo el tiempo para poder reconocer a las personas unas de otras y los avances en las capacidades en las últimas décadas, ahora permiten reconocimientos similares en forma automática. Los algoritmos de reconocimiento facial anteriores usaban modelos geométricos simples, pero el proceso de reconocimiento actualmente ha madurado en una Ciencia de sofisticadas representaciones matemáticas”.

### 3.5. Open CV

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) es una biblioteca de software de aprendizaje por computadora y visión por computadora de código abierto. **(OpenCV.org, 09)**.

### 3.6. Raspberry Pi 3B+

Raspberry pi es un mini ordenador constituido todo en una palca, según la página oficial **(Raspberrypi.org, 2019)** el Raspberry Pi 3 Model B es el primer modelo de la Raspberry Pi de tercera generación. Reemplazó el Raspberry Pi 2 Modelo B en febrero de 2016. Vea también el Raspberry Pi 3 Modelo B +, el último producto de la gama Raspberry Pi 3, entre sus características fundamentales podemos encontrar:

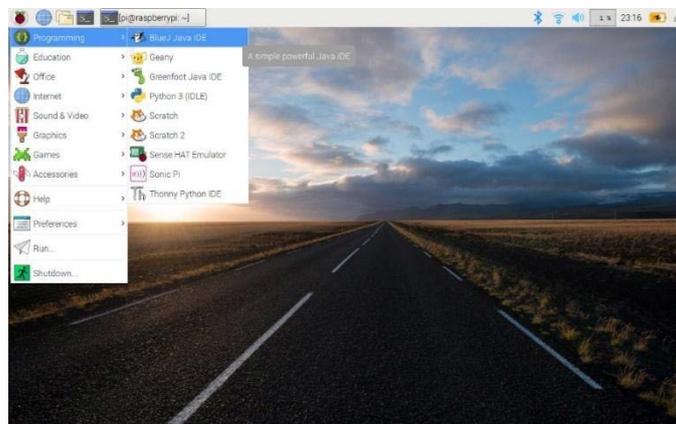
- ✓ Procesador Quad Core 1.2GHz Broadcom BCM2837 64bit CPU
- ✓ 1GB RAM
- ✓ BCM43438 tarjeta inalámbrica LAN y Bluetooth de baja energía (BLE).

- ✓ 100 base Ethernet
- ✓ 40-pin extendido GPIO
- ✓ 4 puertos USB 2
- ✓ HDMI
- ✓ Puerto e conexión a CSI para una cámara Raspberry Pi
- ✓ Puerto para pantalla touch DSI
- ✓ Micro Puerto SD
- ✓ Switch Puerto tipo Micro USB a 2.5A

### 3.6.1. Raspbian

**(Raspbian, 2019)**, Raspbian es un sistema operativo gratuito basado en Debian optimizado para el hardware Raspberry Pi. Un sistema operativo es el conjunto de programas básicos y utilidades que hacen que su Raspberry Pi funcione. Sin embargo, Raspbian proporciona más que un sistema operativo puro: viene con más de 35,000 paquetes, software precompilado incluido en un formato agradable para una fácil instalación en su Raspberry Pi.

La compilación inicial de más de 35,000 paquetes Raspbian, optimizada para el mejor rendimiento en Raspberry Pi, se completó en junio de 2012. Sin embargo, Raspbian todavía está en desarrollo activo con énfasis en mejorar la estabilidad y el rendimiento de tantos paquetes Debian como sea posible.



Fuente: Elaboración propia

Figura 1 – Pantalla principal del sistema operativo Raspbian

### 3.6.2. Raspberry Pi Camera

Esta es una cámara diseñada especialmente para la placa RaspberryPi, en la siguiente figura podemos apreciar la cámara instalada.

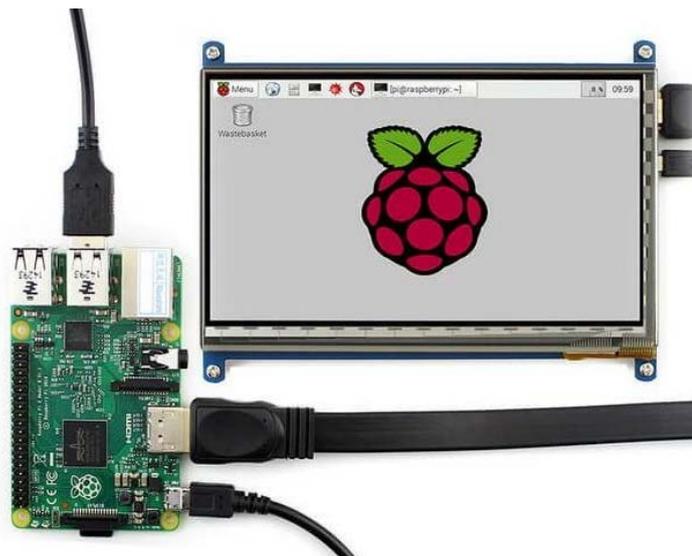


Fuente: [https://img.particlenews.com/img/id/2dhYoI\\_0PgTWdPG00?type=webp\\_1024x576](https://img.particlenews.com/img/id/2dhYoI_0PgTWdPG00?type=webp_1024x576)

*Figura 2 – Cámara para Raspberry Pi*

### 3.6.3. Raspberry Pi Touch Screen

Existen una infinidad de módulos para la RaspberryPi, sin embargo, una de las necesidades más esenciales es el de contar con una pantalla táctil, en la siguiente figura podemos apreciar una pantalla de este tipo.



Fuente: <https://technicalhands.com.co/product/pantalla-raspberry-pi-hdmi-7/>

*Figura 3 – Pantalla Touch para Raspberypi*

### 3.7. OPEN JAVA FX

“OpenJFX es una plataforma de aplicación de cliente de código abierto de próxima generación para sistemas de escritorio, móviles e integrados integrados en Java. Es un esfuerzo de colaboración de muchas personas y empresas con el objetivo de producir un juego de herramientas moderno, eficiente y con todas las funciones para desarrollar aplicaciones de cliente enriquecido” (Oracle, 2019).

### 3.8. ÍNDICE DE ERROR PORCENTUAL

Según (Wolf & F. M., 1992) el índice de error porcentual nos permite denotar el porcentaje de error que se define como sigue:

$$\%error = \frac{|valor\ verdadero - valor\ medido|}{valor\ verdadero} \times 100$$

*Ecuación 1 – Índice de error porcentual*

Para evaluar el margen de error se tomará en cuenta los casos exitosos, así como los casos fallidos según la siguiente fórmula:

$$Margen\ de\ error = 1 - \frac{Casos\ exitosos}{Casos\ fallidos}$$

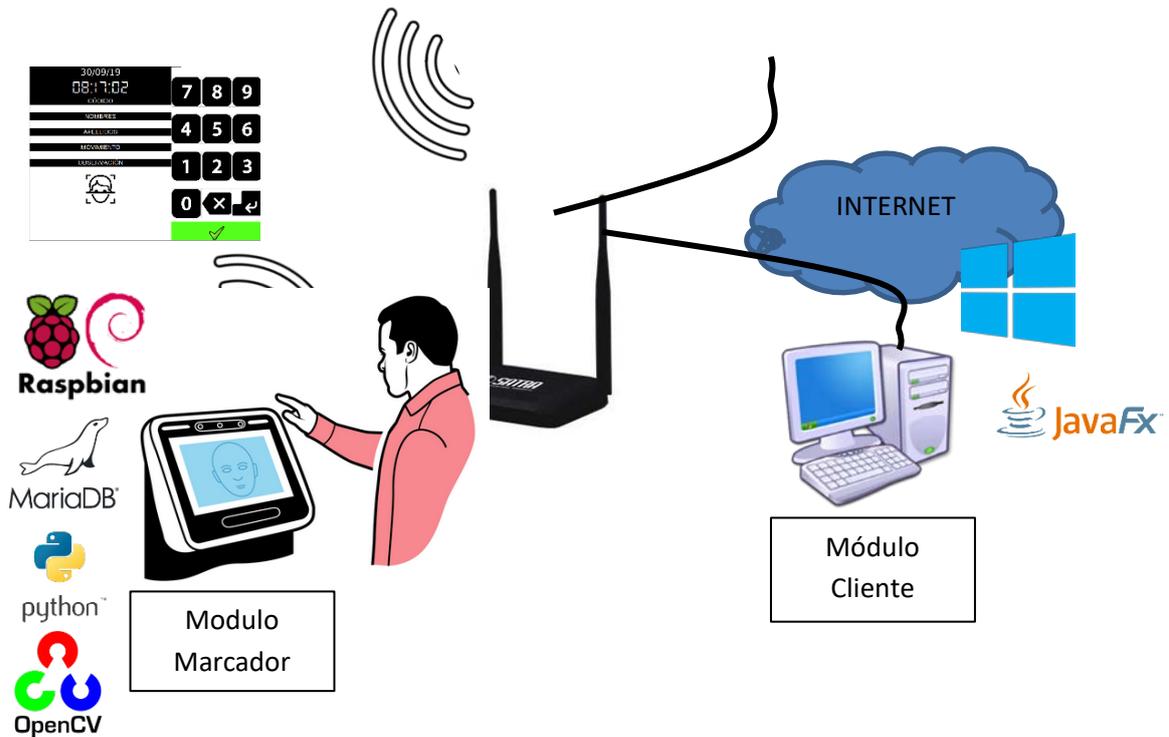
*Ecuación 2 – Margen de error*

## CAPÍTULO 4 PROPUESTA DE SOLUCIÓN

### 4.1. Propuesta de solución

Se desarrolló un sistema integral de control de asistencia con reconocimiento facial el cual consta dos módulos principales: el **módulo del marcador** el cual es una terminal para el registro de las entradas y salidas (movimientos)

que realizarán los estudiantes, este terminal se conectará a través de entorno de Red de Área Local Inalámbrica (WLAN) al módulo del cliente en el que se realizaran reportes con el sistema, así como gestionarlo. En la siguiente figura se puede observar un diagrama de despliegue de la propuesta de solución desarrollado.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2 – Diagrama de despliegue

Como se puede apreciar en diagrama de despliegue, la propuesta de solución consiste en la creación de dos módulos: un módulo marcador que tendrá instalado el motor de base de datos MySQL a través de su versión libre MariaDB el cual almacenará todo los datos de los estudiantes así como sus respectivas patrones de reconocimiento facial y que integrará y utilizara módulos de la librería OpenCV con un demonio desarrollado en Phyton por ser el que mejor se integra con OpenCv y en general para el procesamiento de imágenes, todo el módulo esta desarrollado sobre la plataforma de hardware libre RaspberryPI, la finalidad que tiene este módulo es el de reconocer a través de una cámara para RaspberryPI del tipo nocturno así como LEDs IR los rostros y patrones faciales y así registrar la asistencia de los estudiantes y personal administrativo incluyendo la hora de sus

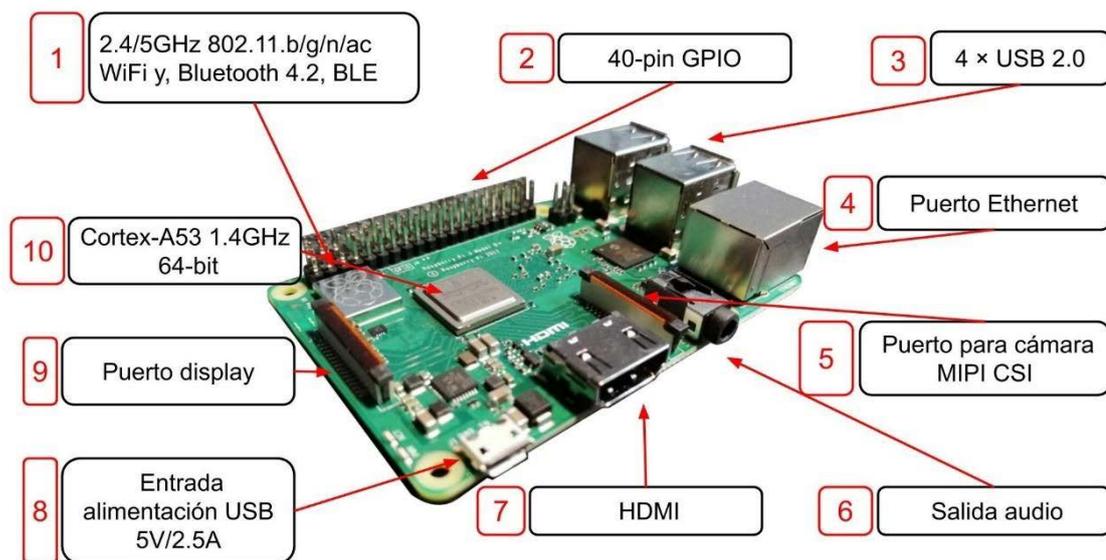
movimientos así como el estado respectivo, es decir entrada o salida, el segundo módulo implementado fue el **módulo del cliente** el cual contiene una aplicación del tipo escritorio desarrollado en el lenguaje de programación Java, específicamente bajo la plataforma JAVAFX, este último módulo permitirá obtener los reportes así como realizar las funciones básicas de gestión y administración de los datos del sistema.

La solución del problema sistematiza mediante el aprovechamiento de tecnologías de información con equipos que sustituyen los mecanismos manuales existentes.

## 4.2. Metodología

### 4.2.1. Construcción del marcador:

Para el diseño del módulo del servidor se utilizó la plataforma de hardware Raspberry Pi v3 b+, como bien sabemos esta plataforma está desarrollada sobre la arquitectura ARM y posee las siguientes especificaciones técnicas: CPU + GPU: Broadcom BCM2837B0, Cortex-A53 (ARMv8) 64-bit SoC @ 1.4GHz, RAM: 1GB LPDDR2 SDRAM, Wi-Fi + Bluetooth: 2.4GHz y 5GHz IEEE 802.11.b/g/n/ac, Bluetooth. 4.2, BLE., Ethernet: Gigabit Ethernet sobre USB 2.0 (300 Mbps), GPIO de 40 pines, salida HDMI, en la siguiente figura se puede observar la placa utilizada.



Fuente: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/author/admin/>

Figura 4 – Placa Raspberry Pi 3 b+

Las características que resultaron muy provechosas para el desarrollo de la presente investigación es que esta placa incorpora tarjeta de red inalámbrica Wifi (1) que es perfecta ya que según nuestro diagrama de despliegue era muy necesario ya que la infraestructura de la institución donde se realizó la investigación no poseía cableado de datos, adicionalmente esta placa posee interfaces de 40 pines denominado GPIO(2) que permite conectar dispositivos adicionales y manejo de pines

de 5 voltios para incorporar botones, sensores, zumbadores, ventiladores entre otros dispositivos, también esta placa incorpora salida de audio a través de un jack(6) de 3.5 mm perfecto para reproducir sonidos.

También se utilizó una cámara con visión nocturna con compatibilidad para Raspberry pi con su LED de 3 Watts de potencia infrarroja de 850 nanómetros ya que en varias ocasiones la luz juega un papel muy importante en la detección de una imagen fue necesario el uso de una cámara infrarroja en los casos de que no haya suficiente luz en el ambiente donde se realizó la detección de rostros, las características de la cámara son las siguientes: Imágenes de alta calidad, sin filtro de infrarrojos, alta capacidad de datos, Enfoque fijo de 8 megapíxeles, compatible con 1080p30, 720p60 y VGA90, Sensor de imagen CMOS Sony IMX219PQ, Cable plano de 15 contacto, en la siguiente figura podemos apreciar los LEDs infrarrojos utilizados así como el módulo de la cámara RaspBerry Pi.

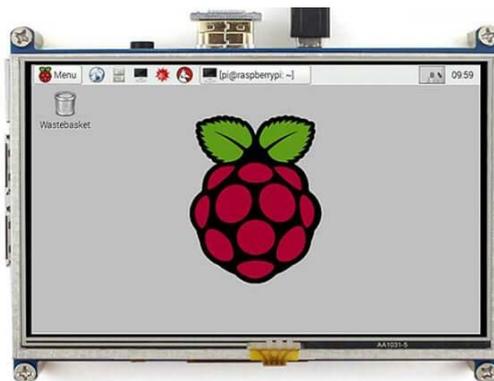


Fuente:

Fuente: <https://www.ecrobotics.com.bo/producto/orange-pi-pc/>

*Figura 5 – Cámara Raspberry Pi NoIR 8MPX, LED IR 3W 850nm*

Adicionalmente se incorporó una pantalla táctil LCD de 5 pulgadas compatible con Raspberry Pi con resolución: 800x480 píxeles y con interface HDMI, se incorporó esta pantalla con la finalidad de que el módulo del marcado sea lo más independiente posible y que de la labor de una terminal o sistema de cómputo independiente en la siguiente figura podemos apreciar la pantalla utilizada.



Fuente: <https://mecatronicauno.com/comprar/pantalla-tactil-5-hdmi-lcd-raspberry-pi/>

*Figura 6 -Pantalla táctil HDMI 5'' para RaspBerry PI*

Ya que se pretendía que el sistema posea notificaciones por voz se incorporó adicionalmente parlantes de 6 Watts de potencia y con conector de 3.5 mm macho, en la siguiente figura se puede apreciar los parlantes utilizados.



Fuente: Elaboración propia

*Figura 7 – parlantes de 6 watts de potencia*

Se utilizó también un amplificador el cual recibe alimentación y señal analógica para poder reproducirlo a través de parlantes, en la siguiente figura podemos apreciar el módulo utilizado.



Fuente: Elaboración propia

Para el sistema de alimentación tanto de la placa, así como de los parlantes se utilizaron cargadores de 3.5 Amperios y 2 Amperios respectivamente como se muestra en la siguiente figura.



Fuente: <https://listado.mercadolibre.com.ve/teletono-samsung-s9-original#!messageGeolocation>

*Figura 8 – Cargador de 5 V a 3.5 Amperios y 2 Amperios*

Para la instalación del sistema operativo Raspbian basado en Linux de arquitectura ARM, se adquirió una memoria Micro SD de 32 GB de clase 10 por ser rápida, la velocidad de transmisión de datos en este tipo de memorias es de 45 MB/s aproximadamente y es suficiente para mantener nuestro sistema funcional y no haya cuellos de botella con respecto a velocidad de carga de datos a memoria, se puede ver en la siguiente figura la memoria utilizada.



Fuente: <https://www.ebay.es/itm/Tarjeta-memoria-MicroSD-hc-adaptador-sandisk-32GB-clase-10-sdhc-/153944204723>

*Figura 9 – Memoria clase 10*

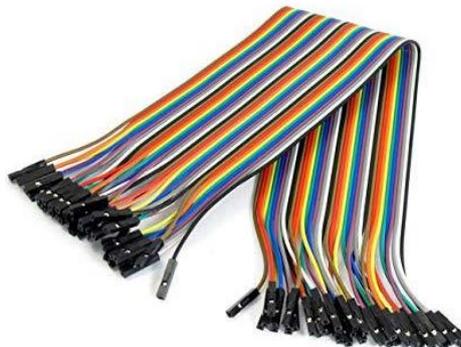
Para encapsular toda la solución se utilizó una estructura de plástico tipo caja de paso en el que pusieron todos los componentes.



Fuente: Elaboración propia

*Figura 10 – Caja del marcador*

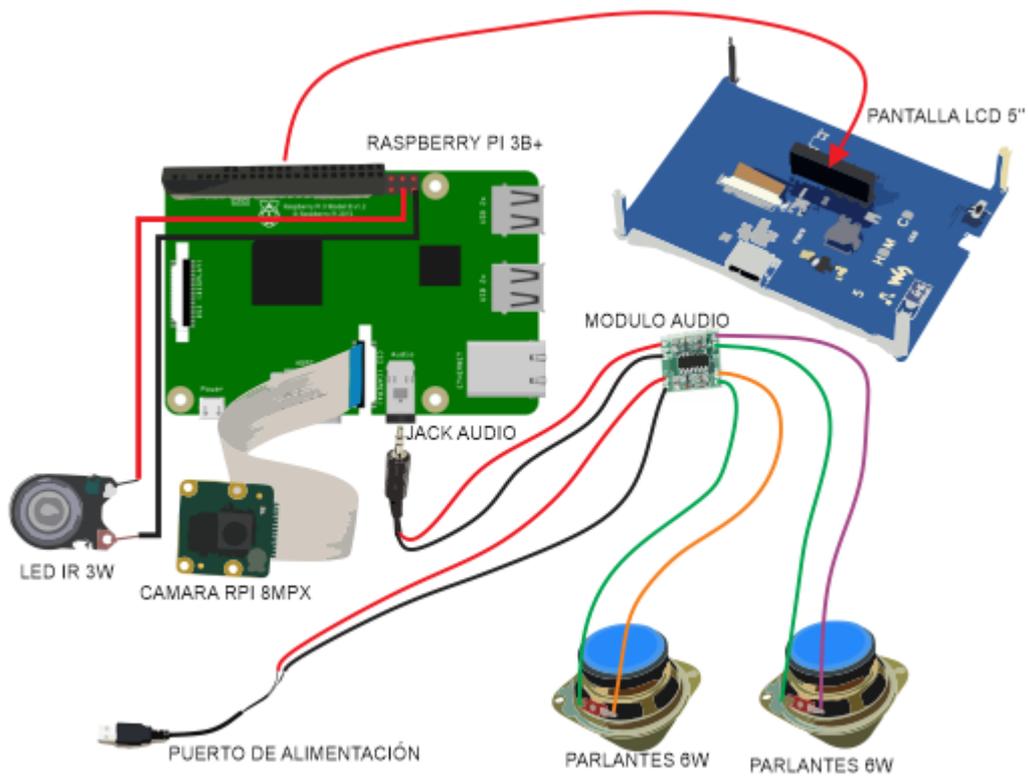
Se utilizaron también cables de conexión del tipo macho y hembra para alimentar e interconectar los dispositivos en el interior de la solución como se puede apreciar en la siguiente figura.



Fuente: Elaboración propia

*Figura 11 – Cables de conexión macho y hembra*

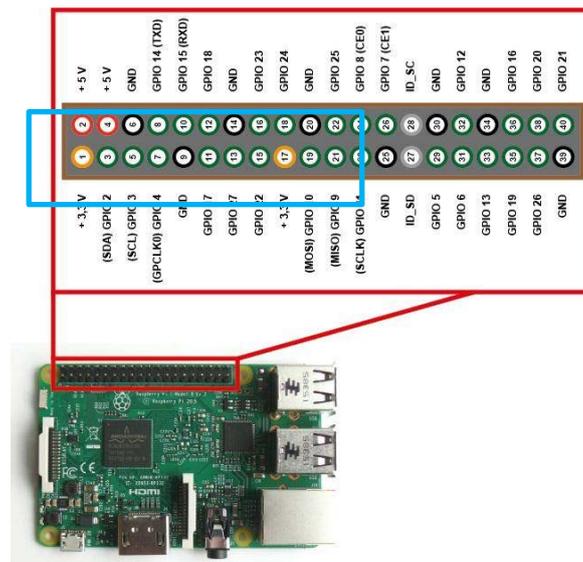
Seguidamente se procedió a la creación del esquema de interconexión de los dispositivos como se muestra en la siguiente figura.



Fuente: Elaboración propia

Figura 12 – Esquema de interconexión de los dispositivos

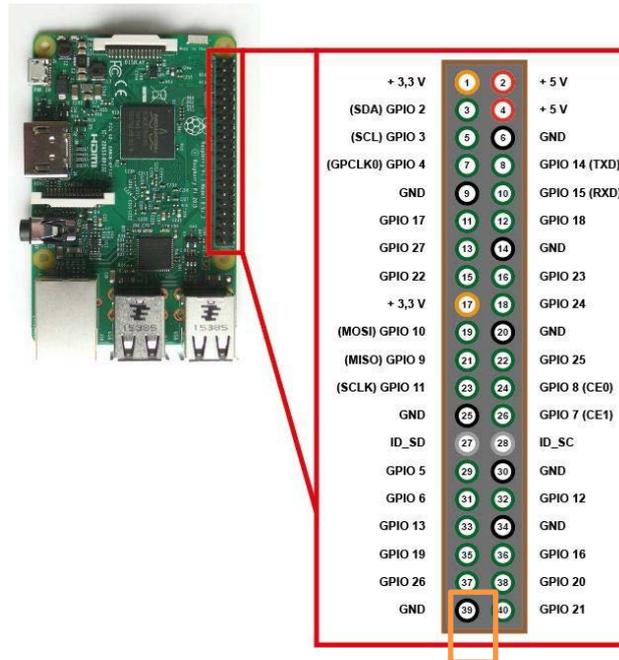
Como se puede observar en el esquema de interconexión se utilizó el puerto GPIO de la Raspberry Pi para interconectar la pantalla LCD de 5'', en la siguiente figura podemos observar los 26 pines utilizados.



Fuente: Elaboración propia

Figura 13 – pines utilizados para la pantalla LCD

Dos de los pines del módulo GPIO de la placa Raspberry Pi también nos sirvieron para alimentar el LED IR de 3 Watts esto se realizó a través del pin 37 con polaridad positiva y el cual se controló a través de código, se utilizó el puerto número 39 con polaridad negativa, en el siguiente gráfico se puede observar la distribución de los pines para el módulo GPIO de Raspberry Pi .



Fuente: Elaboración propia

Figura 14 – Pines utilizados para el LED IR de 3W

Seguidamente se procedió a la soldadura de los parlantes al amplificador, asimismo se procedió a incorporar los cables de alimentación sobre la estructura, en la siguiente figura se puede apreciar dicho proceso.



Fuente: Elaboración propia

*Figura 15 – Proceso de ensamblado de la solución*

Se procedió también a la conexión de la cámara No IR así como la pantalla LCD a la Raspberry Pi y la memoria SD, en la siguiente figura se puede observar el proceso.



Fuente: Elaboración propia

*Figura 16 – Armado del maracdor*

Seguidamente se procedió a montar los componente sobre la tapa de la estructura, en la siguiente figura se puede apreciar dicho proceso.



Fuente: Elaboración propia

*Figura 17 – conexión de LED IR, cámara y pantalla a la Raspberry Pi*

Finalmente se procedió a ensamblar y a dar soporte a nuestra solución quedando el marcador de la siguiente forma:

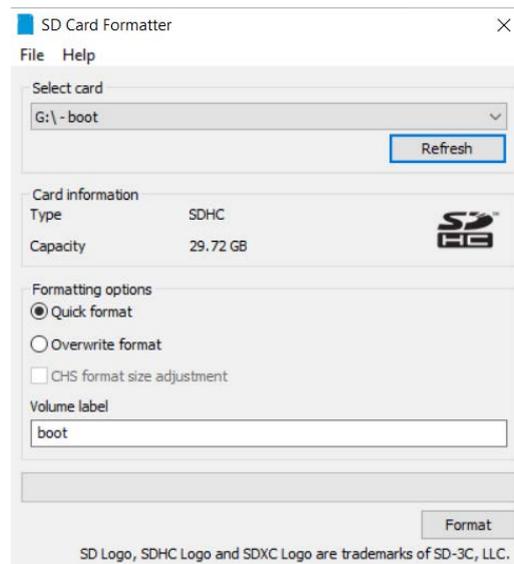


Fuente: Elaboración propia

*Figura 18 – apariencia final del marcador*

#### **4.2.2. Instalación del SO en el marcador, librerías y controladores:**

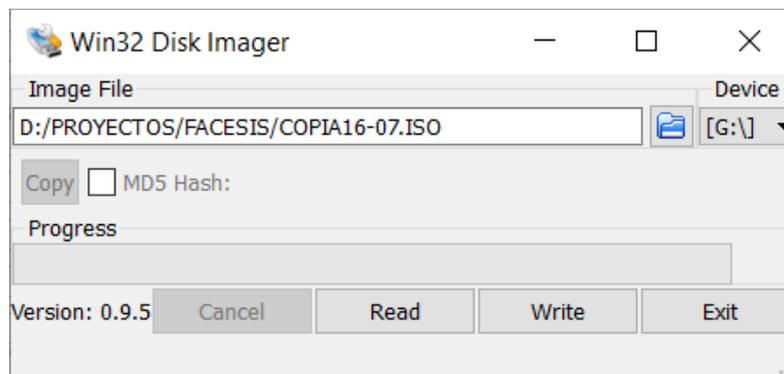
El sistema operativo utilizado como anfitrión de nuestra Raspberry Pi fue el sistema operativo Raspbian basado en Debian disponible en su página oficial: <https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/> , para su instalación se utilizó una memoria Micro SD de 32 GB de capacidad y a través del software SD Card Formatter se procedió a realizar el formato respecto, en la siguiente figura se



Fuente: Elaboración propia

Figura 19 – Formateo Micro SD

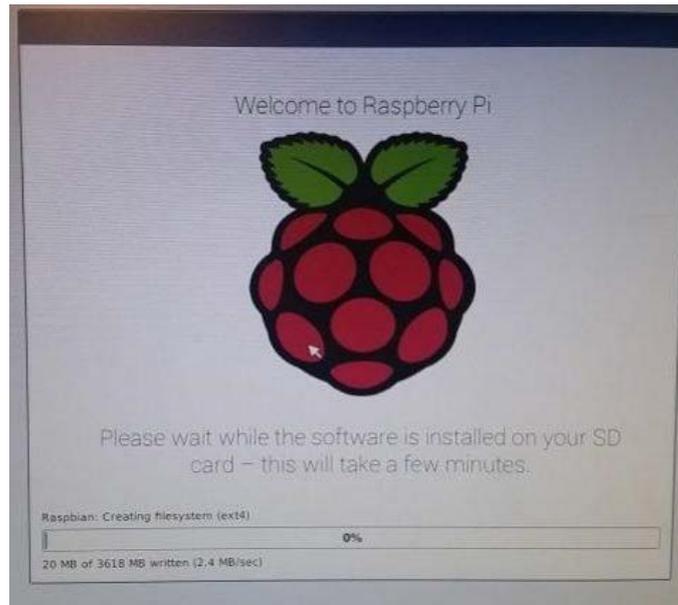
En seguida se realizó la instalación de la imagen ISO en la unidad formateada, esto fue posible a través de la utilización de la herramienta Win Disk Imager que podemos apreciar en la siguiente figura.



Fuente: Elaboración propia

Figura 20- Grabación de la imagen ISO

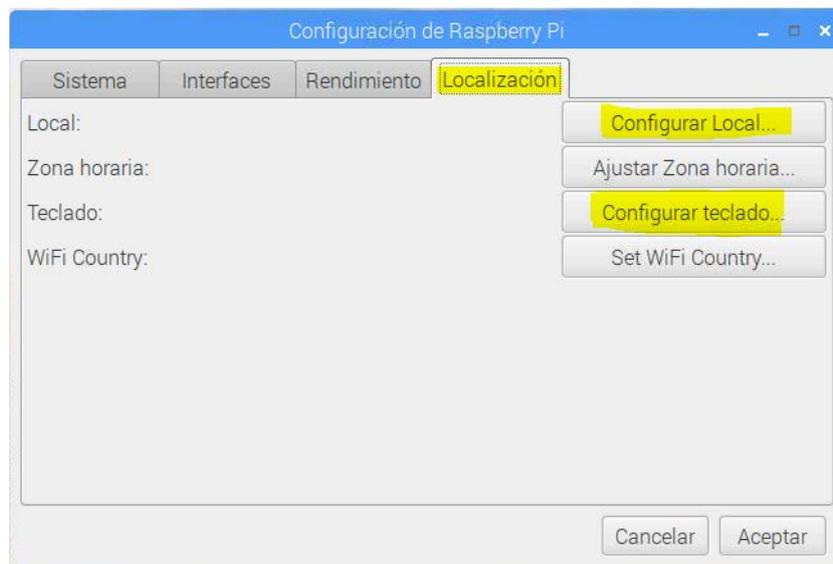
Seguidamente se incorporó la memoria SD a la placa y se inició el sistema, cabe mencionar que se tuvo que utilizar adicionalmente un teclado y mouse a fin de arrancar por primera vez el sistema, en la siguiente figura se puede apreciar dicho proceso.



Fuente: Elaboración propia

Figura 21 -Proceso de instalación del sistema operativo

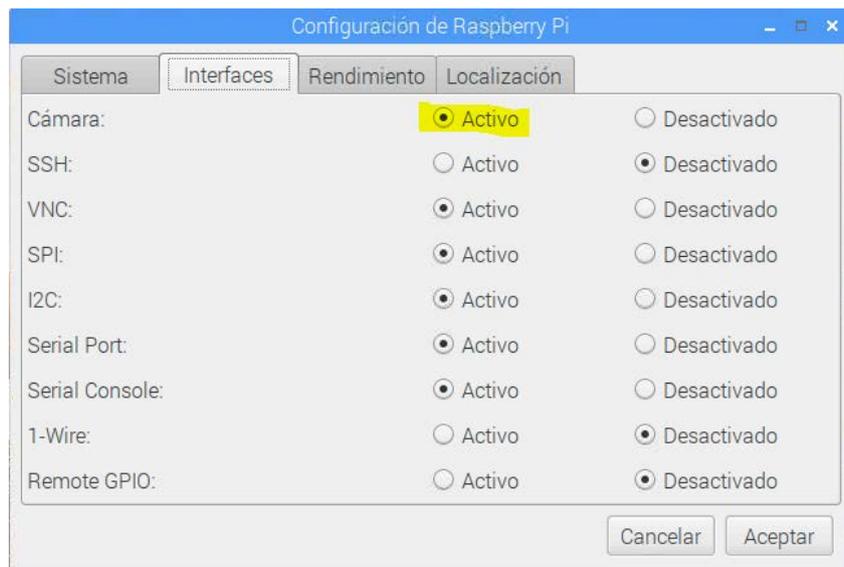
Una vez finalizado el proceso de instalación, se realizó la configuración del teclado en el sistema operativo, así como la región e idioma, esto se realizó en el menú preferencias **preferencias** y la opción **configuración de la raspberry Pi** del menú principal como se muestra en la figura.



Fuente: Elaboración propia

Figura 22 – Configuración de idioma y región

También se tuvo que habilitar la funcionalidad de la cámara, esto se realizó en el menú preferencias **preferencias** y la opción **configuración de la raspberry Pi** del menú principal, como se puede apreciar.



Fuente: Elaboración propia

Figura 23 – Habilitación de la cámara

### 4.2.3. Instalación y configuración librerías en el marcador:

Inicialmente se procedió a la instalación de dependencias, ya que el sistema operativo Raspbian trae consigo preinstaladas Python 3 así como su gestor de paquetes pip no fue necesaria la instalación de los mismos, los comandos ejecutados en un terminal se muestran a continuación.

- a) **Sudo apt-get update:** con este comando se actualizaron la lista de repositorios de nuestra solución.
- b) **sudo apt-get install build-essential cmake pkg-config:** comando para instalar el compilador de c y preparación de archivos.
- c) **sudo apt-get install libjpeg-dev libtiff5-dev libjasper-dev libpng12-dev:** Librerías para el manejo de los diversos formatos y codificación de archivos tipo JPG, PNG y TIFF
- d) **sudo apt-get install libavcodec-dev libavformat-dev libswscale-dev libv4l-dev:** Librerías de codificadores y decodificadores para secuencias

de audio, video y subtítulos, y varios filtros de flujo de bits, manejo y conversión de formato de píxel y escala y multiplexación y demultiplexación (muxing y demuxing) de secuencias de audio, video y subtítulos.

- e) **sudo apt-get install libxvidcore-dev libx264-dev:** librerías de códec de video MPEG-4 de código abierto, que implementa los estándares MPEG-4 y bibliotecas de codificación avanzada para crear transmisiones de video H.264 (MPEG-4 AVC).
- f) **sudo apt-get install libgtk2.0-dev libgtk-3-dev:** herramientas multiplataforma para crear interfaces gráficas de usuario.
- g) **sudo apt-get install libatlas-base-dev gfortran:** Generación y optimización automática de software numérico, compilador para fortran.

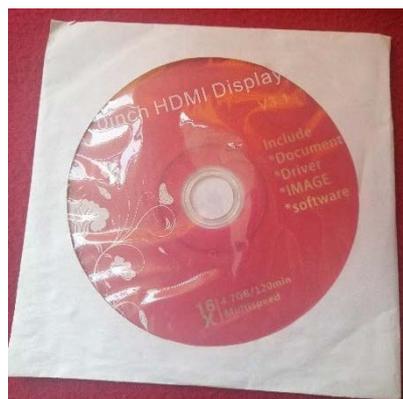
Una vez finalizada la instalación de las dependencias, se procedió a la instalación de las librerías de OpenCV, así como el gestor de librerías pip para python3 con el siguiente comando:

**a) pip3 install opencv-python**

Seguidamente se instalaron dependencias adicionales para OpenCV.

- a) **sudo apt-get install libqtgui4 libqt4-test:** Qt es un marco de aplicaciones C ++ multiplataforma. La característica principal de Qt es su rico conjunto de widgets que proporcionan funcionalidad GUI estándar.
- b) **sudo modprobe bcm2835-v4l2:** cargar controladores de la cámara Raspberry Pi.

También se procedió a instalar los controladores de la pantalla táctil de 5", esto se realizó a través de los controladores que se encontraban en el disco de instalación del mismo, en la siguiente figura se puede apreciar los drivers.



Fuente: Elaboración propia

*Figura 24 – Drivers de la pantalla táctil*

Los pasos a seguir se detallan a continuación:

- a) Copiamos el archivo **LCD-show.tar** en nuestro escritorio
- b) Abriremos una terminal y nos ubicamos en el escritorio con el comando: **cd Desktop**
- c) Se descomprimió el archivo **LCD-show.tar** con el comando: **sudo tar zxvf LCD-show.tar**
- d) Seguidamente se ingreso al directorio descomprimido con: **cd LCD-show/**
- e) Se ejecutó el comando: **sudo ./LCD5-show** que pertenecía a los controladores para la pantalla de 5", podemos encontrar controladores adicionales para otros tamaños en el mismo directorio.
- f) Finalmente, el sistema se reiniciará a fin de aplicar los cambios.

En la siguiente figura se puede observar la instalación finalizada y la prueba de la instalación de la pantalla táctil de nuestro sistema.



Fuente: Elaboración propia

*Figura 25 – Instalación de controladores de la pantalla*

Se instaló también librerías adicionales para el manejo de interfaces gráficas con Python, esto se logró a través de los pasos de instalación publicados en su página oficial:

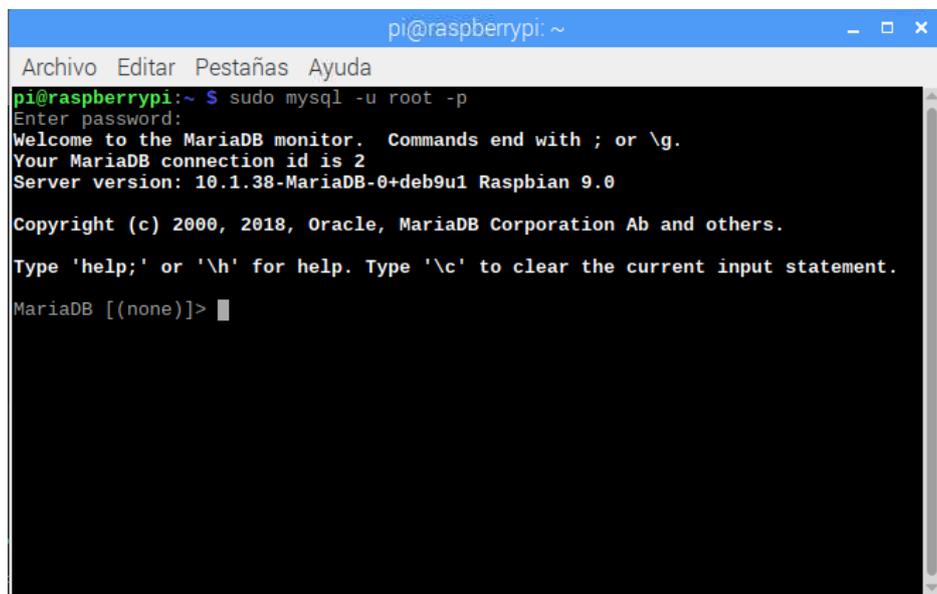
**a) pip3 install appjar**

Se procedió también a realizar la instalación del motor de base de datos MySQL en su versión Libre el cual es MariaDB 10.0, esto se realizó a través de los siguientes comandos en una terminal.

- a) Ya que la instalación de MariaDB por defecto no integra el uso de contraseñas, se procedió a abrir una terminal y escribir el siguiente comando: `sudo apt-get install mariadb-server-10.0`
- b) Nos conectamos al servidor de base de datos con el siguiente comando: `sudo mysql -u root -p`, la cuenta esta sin contraseña por lo que se debe presionar enter.

- c) Una iniciada la sesión se procedió a cambiar la contraseña del usuario root, para ello se realizó los siguientes comandos:
- ✓ use mysql;
  - ✓ update user set plugin="" where User='root';
  - ✓ flush privileges;
  - ✓ exit;
- d) Seguidamente se procedió a reiniciar el servicio a través del comando:  
sudo systemctl restart mariadb.service
- e) Para iniciar la configuración del motor de base de datos se realizó el siguiente comando: sudo mysql\_secure\_installation
- f) Seguidamente nos pedirá la contraseña para root es cual especificaremos dos veces y con esto se realizó la configuración.

Podemos observar en la siguiente figura la instalación finalizada del motor de base de datos MariaDb:



```
pi@raspberrypi: ~
Archivo Editar Pestañas Ayuda
pi@raspberrypi:~ $ sudo mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 2
Server version: 10.1.38-MariaDB-0+deb9u1 Raspbian 9.0

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

MariaDB [(none)]> █
```

Fuente: Elaboración propia

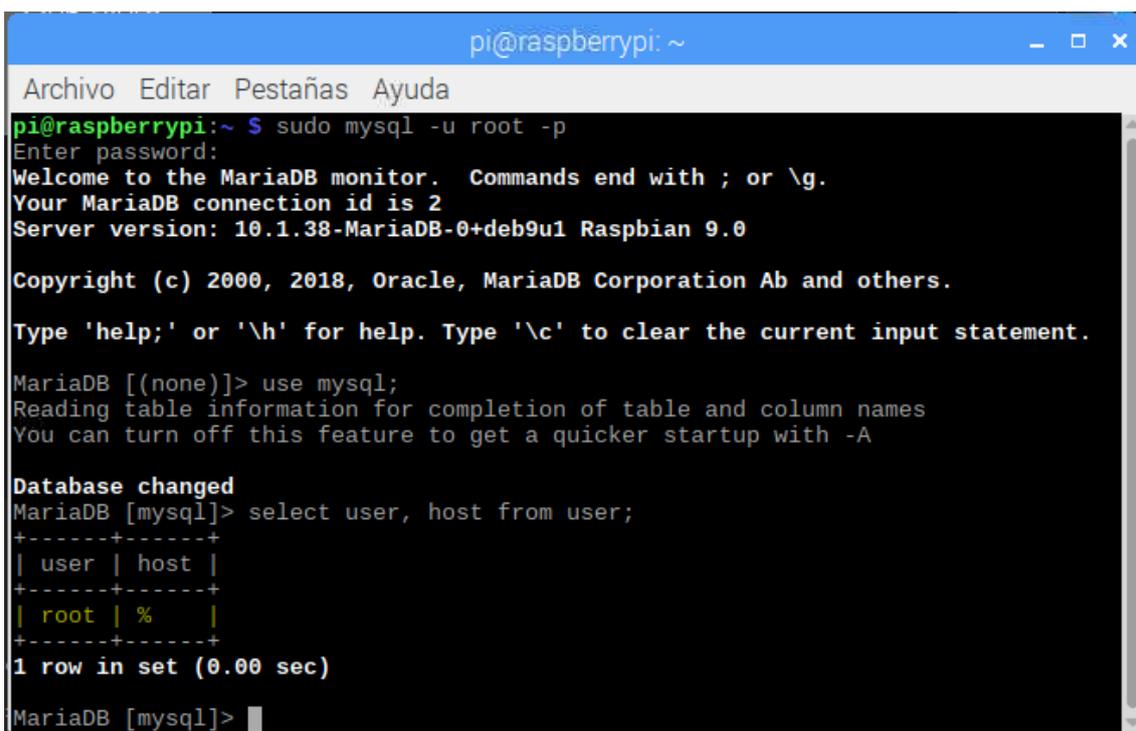
Figura 26 -Servidor de base de datos MariaDB

También se procedió a realizar la configuración del motor de base de datos para que permita conexiones remotas, ya que según nuestro diagrama de despliegue el módulo del cliente debe conectarse al motor de base de datos a fin de realizar

consultas y demás operaciones de administración, los pasos realizados se detallan a continuación:

- a) Abrimos una terminal y editamos el archivo de configuración de MariaDB con el comando: `nano /etc/mysql/mariadb.conf.d/50-server.cnf`, comentar la línea `skip-external-locking` y modificar la línea `bind-address = 127.0.0.1` a `bind-address = 0.0.0.0`.
- b) Guardamos el archivo con `CTRL + o` y salimos con `CTRL + x`
- c) Reiniciamos el servicio MySQL con el comando: `service mysql restart`.
- d) Nos conectamos al motor de base de datos con el comando: `mysql -u root -p`, ponemos la contraseña y escribimos el comando siguiente: `GRANT ALL PRIVILEGES ON *.* TO root@'%' IDENTIFIED BY '[clave]'`;
- e) Escribimos el comando: `FLUSH PRIVILEGES` y con esto el sistema gestor de base de datos ya debe permitir conexiones remotas para el usuario `root`.

En la siguiente figura podemos observar a través de la consulta: `select user, host from user` de la base de datos `mysql` que los cambios se realizaron, el símbolo `%` hace referencia que se aceptaran conexiones al motor de base de datos desde cualquier dirección IP.



```
pi@raspberrypi: ~
Archivo Editar Pestañas Ayuda
pi@raspberrypi:~ $ sudo mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 2
Server version: 10.1.38-MariaDB-0+deb9u1 Raspbian 9.0

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

MariaDB [(none)]> use mysql;
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A

Database changed
MariaDB [mysql]> select user, host from user;
+-----+-----+
| user | host |
+-----+-----+
| root | %    |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

MariaDB [mysql]>
```

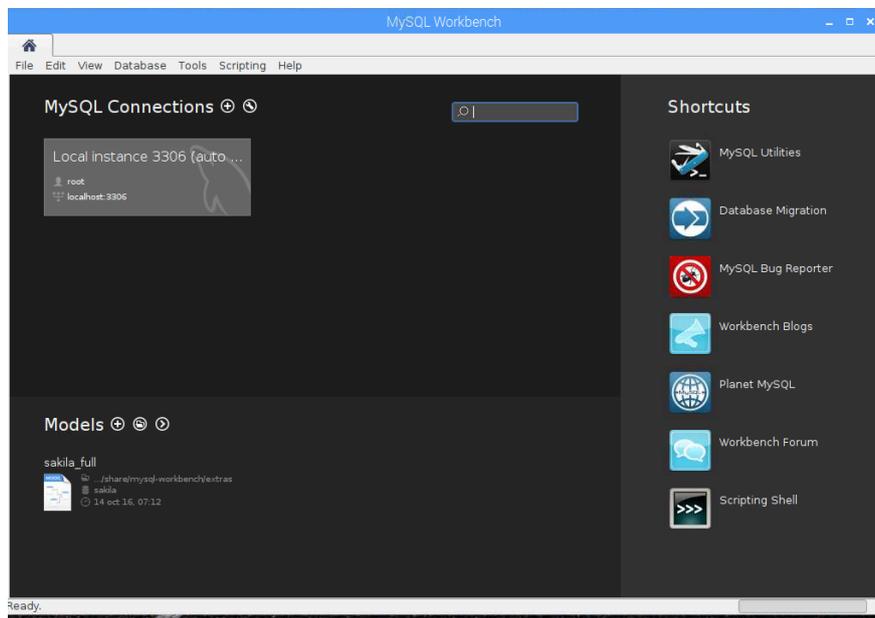
Fuente: Elaboración propia

Figura 27 – Configuración de conexiones remotas

También fue necesaria la instalación de la herramienta de modelado libre MySQL Workbench a fin de administrar y gestionar de mejor manera las conexiones a base de datos, los pasos fueron los siguientes.

- a) Abrir una terminal y escribir el siguiente comando: `sudo apt-get install mysql-workbench`.

Se puede apreciar la aplicación instalada en la siguiente figura.

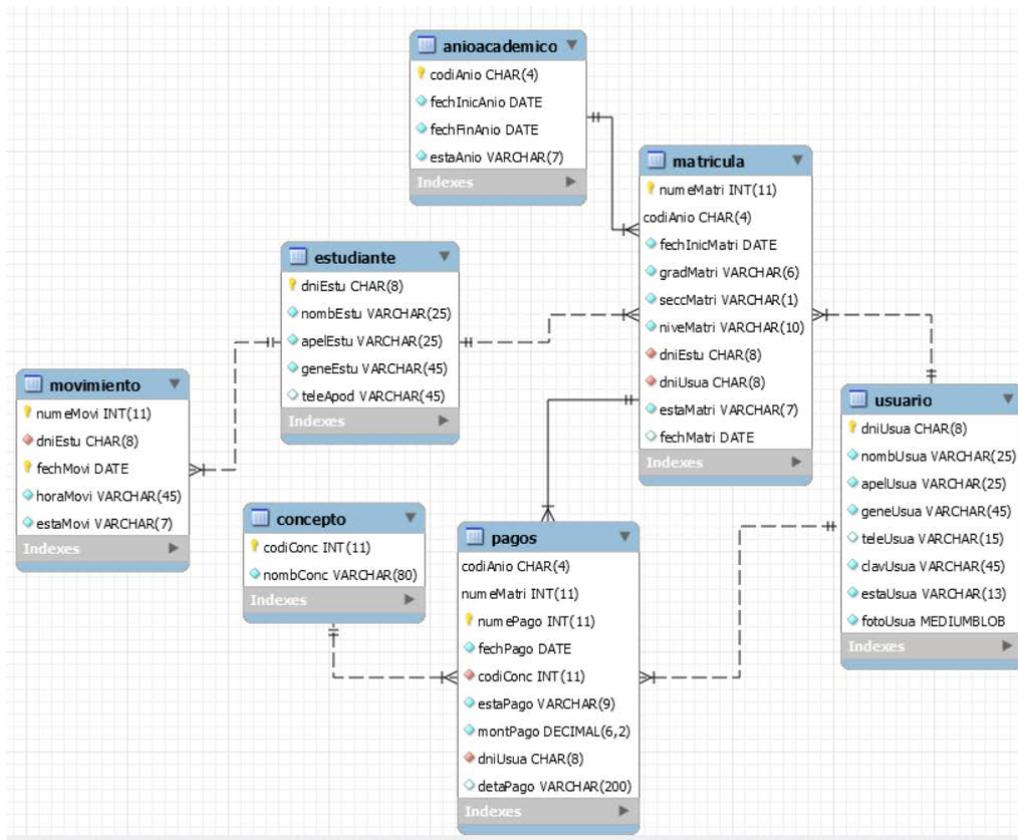


Fuente: Elaboración propia

Figura 28 – Instalación de Mysql Workbench

#### 4.2.4. Implementación de la base de datos

Para la implementación de la base de datos se utilizó el programa antes instalado Mysql Workbench, en la siguiente figura muestra el modelo físico final de la base de datos:



Fuente: Elaboración propia

Figura 29 -Modelo físico de la base de datos

Como se puede apreciar en la figura mostrada anteriormente se diseñó una base de datos que contempla los procesos básicos que realiza la institución educativa Juan Pablo II: la gestión de pagos, matrícula de estudiantes y control de asistencia.

#### 4.2.5. Librerías utilizadas para la aplicación del marcador:

La implementación de la aplicación del marcador se desarrolló en el lenguaje de programación Python con la utilización de las siguientes librerías:

- **google\_speech**: Librería para utilizar el servicio de traducción de voz de Google traductor.
- **appJar**: Librería utilizada para generar interfaces de usuario gráfico.
- **Pymysql**: Librería utilizada para realizar conexiones y operaciones con bases de datos MySQL y MariaDB.

- **cv2:** Librería de OpenCV para realizar procesamiento de imágenes.
- **os:** Librerías utilizadas para realizar comandos y operaciones de administración con el sistema operativo.
- **Numpy:** Librería con funciones matemáticas de alto nivel para operar con esos vectores o matrices.
- **Time:** Librería para utilizar funciones de tiempo con el sistema operativo.
- **picamera.array :** Librerías utilizadas para detección y utilización el módulo de la cámara RaspBerry Pi
- **picamera:** Conjunto de funciones que permiten capturar imágenes y videos con la cámara RaspBerry Pi.
- **sys:** contiene funciones y variables que permiten manipular las variables de entorno en Python.
- **subprocess:** Permite generar nuevos procesos y obtener sus códigos de retorno.
- **vlc:** Librerías de la popular aplicación Video Lan que permite reproducir diversos formatos de audio y video.
- **RPi.GPIO:** librerías utilizadas para el uso de los PINES de entrada y salida de la Placa RaspBerry Pi.
- **configparser:** Librerías utilizadas para generar archivos de configuración.

Se realizó la instalación de cada uno de los módulos o librerías mencionadas anteriormente a través de pip y la escritura del programa principal.

En la siguiente figura se puede apreciar el proceso de codificación de la aplicación.

```

*pruebaGUI1.py - /home/pi/pruebaGUI1.py (3.5.3)*
File Edit Format Run Options Window Help
from google_speech import Speech
from appjar import gui
import pymysql
import cv2
import os
import numpy
import time
from picamera.array import PiRGBArray
from picamera import PiCamera
import sys
import subprocess
import vlc
#GPIO
import RPi.GPIO as GPIO
import configparser
#
cfg = configparser.ConfigParser()
if not cfg.read(["config.cfg"]): |
    #print "No existe el archivo"
    cfg.add_section("credenciales")
    cfg.set("credenciales", "clave", "1575")

    cfg.add_section("configuraciones")
    cfg.set("configuraciones", "muestras", "100")
    cfg.set("configuraciones", "umbral", "86")
    f = open("config.cfg", "w")
    cfg.write(f)
    f.close()

cfg.read(["config.cfg"])
clave=cfg.get("credenciales", "clave")
muestras=cfg.get("configuraciones", "muestras")
umbral=cfg.get("configuraciones", "umbral")

app=gui()
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(37, GPIO.OUT)
Ln: 18 Col: 34

```

Fuente: Elaboración propia

Figura 30 – Proceso de codificación

#### 4.2.6. Estructura fundamental de la aplicación:

La estructura de programa principal esta descrito en 3 bloques: bloque del archivo de configuración, bloque de procedimientos y funciones, bloque del GUI.

##### a) Bloque del archivo de configuración.

Este bloque contiene la definición de un archivo de configuración el cual tendrá como nombre config.cfg, este archivo se creará si no existe en el directorio actual, el proceso se puede apreciar en la siguiente figura.

```

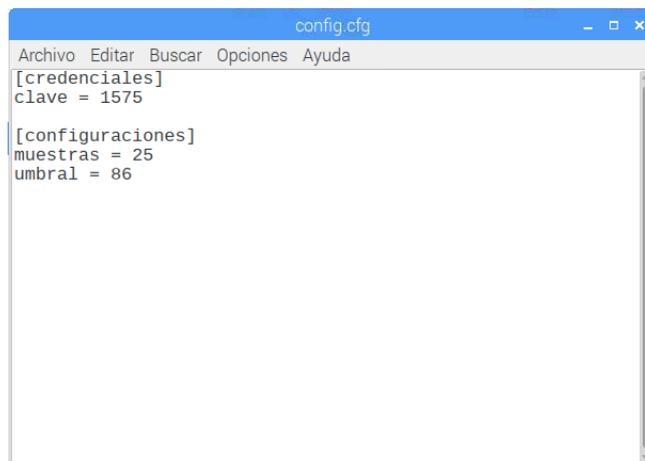
18  cfg = configparser.ConfigParser()
19  if not cfg.read(["config.cfg"]):
20      #print "No existe el archivo"
21      cfg.add_section("credenciales")
22      cfg.set("credenciales", "clave", "1575")
23
24      cfg.add_section("configuraciones")
25      cfg.set("configuraciones", "muestras", "100")
26      cfg.set("configuraciones", "umbral", "86")
27      f = open("config.cfg", "w")
28      cfg.write(f)
29      f.close()
30
31  cfg.read(["config.cfg"])
32  clave=cfg.get("credenciales", "clave")
33  muestras=cfg.get("configuraciones", "muestras")
34  umbral=cfg.get("configuraciones", "umbral")

```

Fuente: Elaboración propia

Figura 31 – Codificación del módulo de

La estructura del archivo de configuración posee tres cabeceras fundamentales: cabecera de credenciales en el cual se especificará la clave de acceso al sistema, cabecera de configuraciones: en el cual se manejarán las variables de la cantidad de muestras que es indirectamente la cantidad de imágenes por rostro que se utilizarán para el entrenamiento del clasificador y el umbral de detección es decir el valor de similitud de rostros aceptables para identificar los rostros, en la siguiente figura se puede apreciar el archivo generado.



```
config.cfg
Archivo Editar Buscar Opciones Ayuda
[credenciales]
clave = 1575

[configuraciones]
muestras = 25
umbral = 86
```

Fuente: Elaboración propia

*Figura 32 – Archivo de configuración generado*

Seguidamente se procedió a la configuración del pin número 37 a fin de que se comporte como pin de salida, en la siguiente figura se muestra el proceso.

```
39 GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
40 GPIO.setup(37,GPIO.OUT)
```

Fuente: Elaboración propia

*Figura 33 – Configuración de pin N°. 37 como salida*

## **b) Bloque de procedimientos y funciones**

Inicialmente se procedió a implementar el procedimiento que controla el reloj del marcador, esto se realizó a través del procedimiento tick, en las

siguientes figuras se puede apreciar el modelo del reloj digital, así como la implementación del procedimiento:

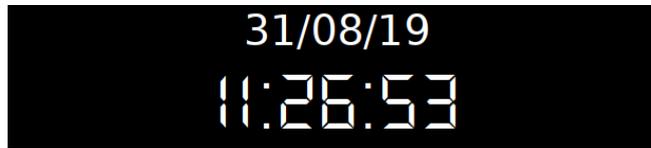


Figura 34 – Diseño del reloj digital del marcador

```
87 def tick():
88     global time1
89     time2=time.strftime('%H:%M:%S')
90     if time1!=time2:
91         time1=time2
92         app.setLabel("hora",time2)
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 35 -Definición de la función que controla la hora

También se implementó a través de la librería pymysql la función conectar que permite realizar la conexión a la base de datos local, estableciendo el usuario y la contraseña respectiva.

```
94 def conectar():
95     db=pymysql.connect("127.0.0.1","root","██████████","bdjuanpablo")
96     return db
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 36 – Definición de la función para la conexión a la base de datos

A continuación, se implementó el procedimiento listar, este procedimiento permite cargar en una lista todos los archivos identificados en directorios a través del DNI y realizar el entrenamiento respecto de cada una de las personas asociándolos en listas con el tipo etiqueta, imagen, en la siguiente figura podemos apreciar la implementación del procedimiento.

```

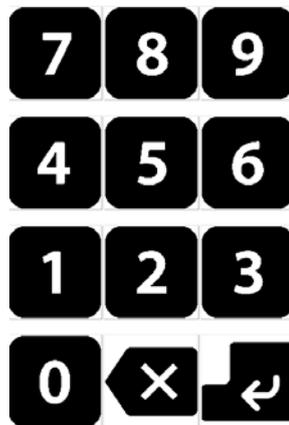
110 def listar():
111
112     global model
113     global images, lables, names, id
114     (images, lables, names, id) = ([], [], {}, 0)
115
116     for (subdirs, dirs, files) in os.walk(dir_faces):
117         for subdir in dirs:
118             names[id] = subdir
119             subjectpath = os.path.join(dir_faces, subdir)
120             for filename in os.listdir(subjectpath):
121                 path = subjectpath + '/' + filename
122                 lable = id
123                 images.append(cv2.imread(path, 0))
124                 lables.append(int(lable))
125             id += 1
126     (images, lables) = [numpy.array(lis) for lis in [images, lables]]
127     #model = cv2.face.LBPHFaceRecognizer_create()
128     model.train(images, lables)

```

Fuente: Elaboración propia

Figura 37 – implementación del procedimiento listar

Ya que nuestra interface gráfica posee botones se realizó un procedimiento que permite controlar las acciones del teclado numérico, en las siguientes figuras se pueden apreciar la definición del procedimiento, así como la interface gráfica del mismo.



Fuente: Elaboración propia

Figura 38 – Teclado numérico diseñado en la solución

```

146 def numerico (button):
147
148     global texto
149     texto=app.getEntry("pantalla")
150     if button=="1":
151         app.setEntry("pantalla",texto+"1")
152         p = vlc.MediaPlayer("beep.mp3")
153         p.play()
154     elif(button=="2"):
155         app.setEntry("pantalla",texto+"2")
156         p = vlc.MediaPlayer("beep.mp3")
157         p.play()
158     elif(button=="3"):
159         app.setEntry("pantalla",texto+"3")
160         p = vlc.MediaPlayer("beep.mp3")
161         p.play()
162     elif(button=="4"):
163         app.setEntry("pantalla",texto+"4")
164         p = vlc.MediaPlayer("beep.mp3")
165         p.play()

```

Fuente: Elaboración propia

*Figura 39 – Definición del procedimiento numerico.*

Se implementó el procedimiento cambiar que permite escribir el fichero de configuración del umbral de detección como se puede apreciar a continuación.

```

211 def cambiar(valor):
212
213     cfg = configparser.ConfigParser()
214     cfg.read(["config.cfg"])
215     cfg.set("configuraciones", valor, str(app.getScale(valor)))
216     f = open("config.cfg", "w")
217     cfg.write(f)
218     f.close()
219     p = vlc.MediaPlayer("enter.mp3")
220     p.play()

```

Fuente: Elaboración propia

*Figura 40 -implementación del procedimiento cambiar*

Se implementó también el procedimiento que controla la visibilidad de los botones del teclado numérico y los demás botones de la interface, en la siguiente figura se puede apreciar la implementación del procedimiento activar.

```

226 def activar():
227     global visible
228     if visible==True:
229         app.showButton('Acciones')
230         app.showEntry("pantalla")
231         app.showButton('Apagarm')
232         app.showButton('Salir')
233         app.showButton('Configurar')
234         app.hideButton("Marcar")
235         app.hideImage("fotito")
236         app.hideButton('OK')
237     else:
238         app.hideEntry("pantalla")
239         app.hideButton('Acciones')
240         app.hideButton('Salir')
241         app.hideButton('Apagarm')
242         app.hideButton('Configurar')
243         app.showButton("Marcar")
244         app.showImage("fotito")
245         #app.hideScale("muestras")
246         app.showButton('OK')
247     app.setValidationEntry("pantalla",state="wait")
248     visible=not visible

```

Fuente: Elaboración propia

Figura 41 -Definición del procedimiento activar

Una de los procedimientos fundamentales que se implementó fue el que permite la identificación del rostro, este procedimiento toma una fotografía activando el LED IR y lo compara con el modelo entrenado, asimismo una vez realizada la identificación del mismo procede a realizar una consulta a la base de datos y mostrar los datos personales del usuario identificado, finalmente registra en la base de datos el movimiento correspondiente y la confirmación del mismo, en la siguiente figura podemos apreciar la implementación del procedimiento marcar.

```

250 def marcarcara():
251     GPIO.output(37,True)
252     time.sleep(0.25)
253     for frame in camera.capture_continuous(rawCapture, format="bgr", use_video_port=True):
254         carita='Desconocido'
255         id='Desconocido'
256         image=frame.array
257         GPIO.output(37,False)
258         image=cv2.flip(image, 1, 0)
259         gray=cv2.cvtColor(image,cv2.COLOR_BGR2GRAY)
260         mini=cv2.resize(gray,(int(gray.shape[1]/size),int(gray.shape[0]/size)))
261         faces=face_cascade.detectMultiScale(mini)
262         for i in range(len(faces)):
263             face_i=faces[i]
264             (x,y,w,h)=[v*size for v in face_i]
265             face=gray[y-60:y+h+60,x-60:x + w+60]
266             face_resize=cv2.resize(face,(im_width,im_height))
267             prediction=model.predict(face_resize)
268             cara='%s'%(names[prediction[0]])
269             print(prediction[1])
270             umbral=app.getScale("umbral")
271             xm=prediction[1]*100/umbral

```

Fuente: Elaboración propia

Figura 42 – Implementación del procedimiento marcar

Para realizar el control de los diversos botones de nuestra interface gráfica de procedió a la implementación de un procedimiento denominado `press` separado como se muestra en la figura.

```
351 def press(button):
352     global rawCapture
353     global texto
354     if button=="Marcar":
355         p = vlc.MediaPlayer("marcar.mp3")
356         p.play()
357         app.showSubWindow("ones")
358         app.hideButton("Marcar")
359         app.thread(marcarcara)
360     else:
361         if button=='Agregar':
362             nombre=app.getEntry("pantalla")
363             if len(nombre)==8:
364                 app.setValidationEntry("pantalla",state="valid")
365                 speech=Speech("Aprendiendo el rostro","es")
366                 speech.play()
367                 app.showMeter('progreso')
368                 path1=os.path.join(dir_faces,nombre)
369                 if not os.path.isdir(path1):
370                     os.mkdir(path1)
371                 img_width, img_height=112,92
372                 count = 0
373                 muestras=app.getScale("muestras")
374                 GPIO.output(37,True)
375                 time.sleep(0.25)
```

Fuente: Elaboración propia

*Figura 43 -definición del procedimiento `press`*

#### 4.2.7. Bloque de la GUI

La implementación de la interfaz gráfica de usuario se realizó gracias a la librería `appjar` que posee una muy buena cantidad de herramientas y componentes, en las siguientes figuras podemos apreciar la codificación del mismo, así como la interface terminada de nuestra aplicación.

```

704 app.setSize(800,580)
705 app.hideTitleBar()
706 app.setOnTop(stay=True)
707 app.setStretch('column')
708 app.setSticky('esw')
709 app.addLabel("mues", "CANTIDAD DE MUESTRAS")
710 app.addScale("muestras")
711 app.setScaleRange("muestras", 25, 200, curr=None)
712 app.setScaleIncrement("muestras", 25)
713 app.setScaleLength("muestras", 120)
714 app.showScaleValue("muestras", show=True)
715 app.setScaleWidth("muestras", 100)
716 app.setScale("muestras", muestras, callFunction=False)
717 app.showScaleIntervals("muestras", 25)
718
719 app.addLabel("umb", "UMBRAL DE DETECCIÓN")
720 app.addScale("umbral")
721 app.setScaleRange("umbral", 0, 100, curr=None)
722 app.setScaleIncrement("umbral", 10)
723 app.setScaleLength("umbral", 120)
724 app.showScaleValue("umbral", show=True)
725 app.setScaleWidth("umbral", 100)
726 app.setScale("umbral", umbral, callFunction=False)
727
728
729 app.showScaleIntervals("umbral", 10)
730 app.addButtons(["salida"], press)
731 app.setButtonImage("salida", "botonexit.png", align=None)
732 app.setButton("salida", "Cerrar Ventana")

```

Fuente: Elaboración propia

Figura 44 – Implementación de la Interfaz gráfica de usuario



Fuente: Elaboración propia

Figura 45 – interface principal del marcador realizado con appjar

#### 4.2.8. Implementación de funcionalidades adicionales:

El propósito de la implementación del marcador fue que sea lo mas autónomo posible y su manejo en la misma interface de la aplicación, para ello se implementó funcionalidades adicionales agrupados en bloques de

formularios que son solo accesibles previa contraseña, a continuación, se procede a explicar los bloques de formularios adicionales implementados.

### a) Bloque de Gestión de personas

Este bloque permite agregar personas a través del DNI, también permite la eliminación de la lista de personas y la gestión de contraseña de acceso.

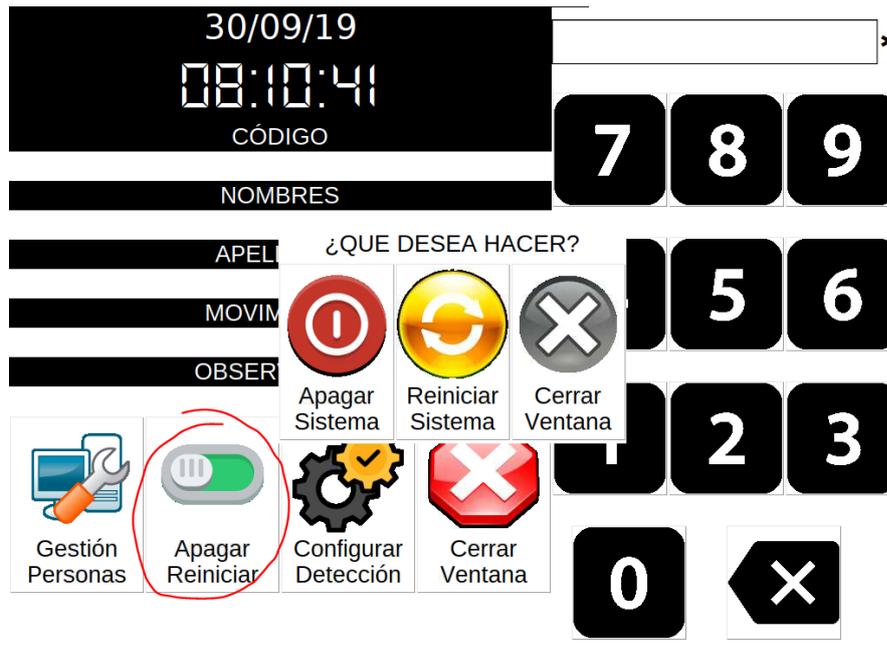


Fuente: Elaboración propia

Figura 46 – Bloque de gestión de personas

### b) Bloque Apagar/Reiniciar

Este bloque permite el apagado, reinicio del sistema, esto previo usuario y contraseña que se digita en el teclado numérico, en la siguiente figura podemos apreciarlo.



Fuente: Elaboración propia

Figura 47 – Bloque de Apagar/Reiniciar

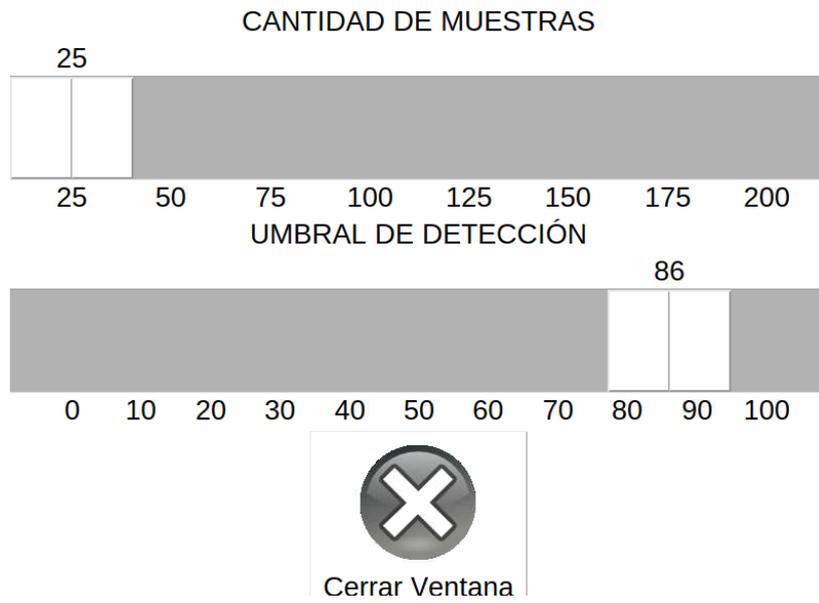
**c) Bloque de Configurar detección:**

En este bloque podemos configurar el umbral de detección, así como la cantidad de muestras para el proceso de reconocimiento facial, en las siguientes figuras podemos apreciar las interfaces implementadas.



Fuente: Elaboración propia

Figura 48 -Bloque de configurar detección



Fuente: Elaboración propia

Figura 49 – Configuración de cantidad de muestras y umbral de detección

#### 4.2.9. Diseño del módulo cliente:

Para el diseño del módulo del cliente se procedió a utilizar el lenguaje de programación JAVA bajo la plataforma JAVAFX, cabe resaltar que el módulo del cliente fue necesaria a fin de poder extraer reportes de control de asistencia en el servidor, para ello el módulo del cliente cuenta con las siguientes funcionalidades.

##### a) Ventana de inicio de sesión.

Se implementó la ventana de inicio de sesión a fin de que solo personas autorizadas tengan acceso a dicha información, en la siguiente figura podemos observar la ventana mostrada.



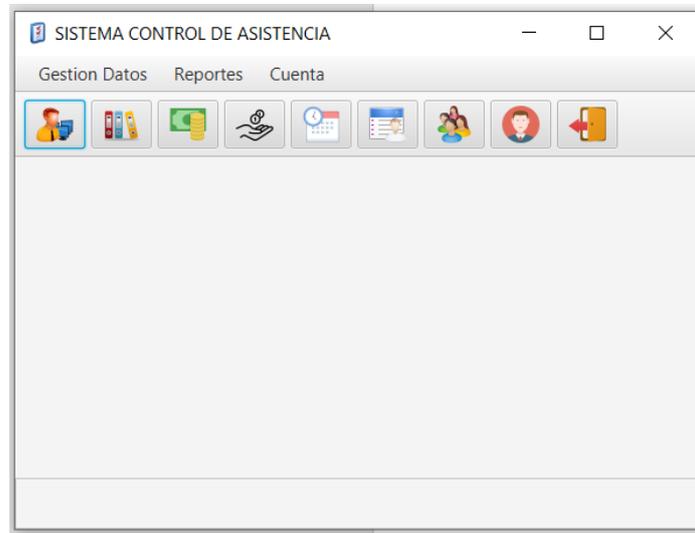
The image shows a JavaFX window titled 'CONTROL DE ASISTENCIA'. Inside the window, the title 'Sistema Control de Asistencia' is displayed at the top. Below the title is an illustration of a person in a blue shirt holding a large yellow key. To the right of the illustration are two input fields: the first is labeled 'ID usuario' and contains a small person icon; the second is labeled 'Contraseña' and contains a small lock icon. Below these fields is a button labeled 'INGRESAR'.

Fuente: Elaboración propia

Figura 50 – Formulario de inicio de sesión

## b) Pantalla principal de la aplicación:

Se procedió a la implementación de la interface principal de la aplicación, para ello se utilizó un menú, así como una barra de herramientas.



Fuente: Elaboración propia

Figura 51 – Interface principal de la aplicación

## c) Formulario de mantenimiento de personas.

El formulario de mantenimiento de personas permite realizar las operaciones de mantenimiento básicos como la creación y actualización de la tabla estudiante de la base de datos, se puede observar en la siguiente figura el resultado con las operaciones básicas de creación, modificación y guardado de datos.

DNI	NOMBRES	APELLIDOS	GENERO	TELEFONO
47602288	RONALD	GUTIERREZ PIZARRO	MASCULINO	

Fuente: Elaboración propia

Figura 52 – Formulario de mantenimiento de la tabla estudiante

#### d) Formulario de mantenimiento de matrículas

Ya que otra de las necesidades fundamentales de la institución educativa era el de optimizar las matrículas de los estudiantes se procedió a implementar el módulo de matrículas.

The screenshot shows a web application window titled 'MATRÍCULAS'. At the top right, there are input fields for 'N°', '09/10/2019', and 'DNI'. The main form area contains several input fields and buttons: 'AÑO' (dropdown), 'SECCION' (dropdown), 'FECHA DE INICIO LABORES' (calendar), 'ESTADO' (dropdown), 'APELLIDOS Y NOMBRES/DNI' (text), 'MONTO MATRICULA' (text with '\$' icon), 'NIVEL' (dropdown), 'MONTO MENSUAL' (text with '\$' icon), 'GRADO' (dropdown), and a 'BUSCAR' search bar. On the right side, there are three buttons: 'NUEVO', 'GUARDAR', and 'PAGOS'. Below the form is a table with the following header: 'N°', 'AÑO', 'FECHA', 'INICIO', 'GRADO', 'SECCI...', 'NIVEL', 'DNI ESTUDI...', 'USUARIO', 'ESTADO'. The table body is empty, displaying the message 'Tabla sin contenido'.

Fuente: Elaboración propia

Figura 53 – Formulario de mantenimiento de matrículas

#### e) Formulario de mantenimiento de pagos.

Ya que la institución educativa también tenía la necesidad fundamental del control de pagos de los estudiantes se desarrolló el módulo que gestione los mismos, asimismo la impresión de comprobantes, así como el fraccionamiento de pagos y el cronograma de los mismos.

The screenshot shows a web application interface for managing payments. At the top, there's a title 'PAGOS' and a year selector set to '2019'. Below this, there are input fields for a date (12/09/2019), a concept (CONCEPTO DE PAGO), and a monetary amount (MONTO) of \$ 120.0. A dropdown menu shows the status 'PENDIENTE'. On the right side, there are several action buttons: 'NUEVO', 'GUARDAR', 'COMPROBANTE', 'FRACCIONAR PAGO', and 'CRONOGRAMA'. At the bottom, a table lists the payment history.

AÑO	MATRICULA	Nº PAGO	FECHA	CONCEPTO	MONTO	USUARIO	ESTADO	DETALLE
2019	1	0	2019-08-12	1	50.0	47602288	PENDIENTE	
2019	1	1	2019-09-12	2	120.0	47602288	PENDIENTE	
2019	1	2	2019-10-12	2	120.0	47602288	PENDIENTE	
2019	1	3	2019-11-12	2	120.0	47602288	PENDIENTE	
2019	1	4	2019-12-12	2	120.0	47602288	PENDIENTE	

Fuente: Elaboración propia

Figura 54 – Formulario de mantenimiento de pagos

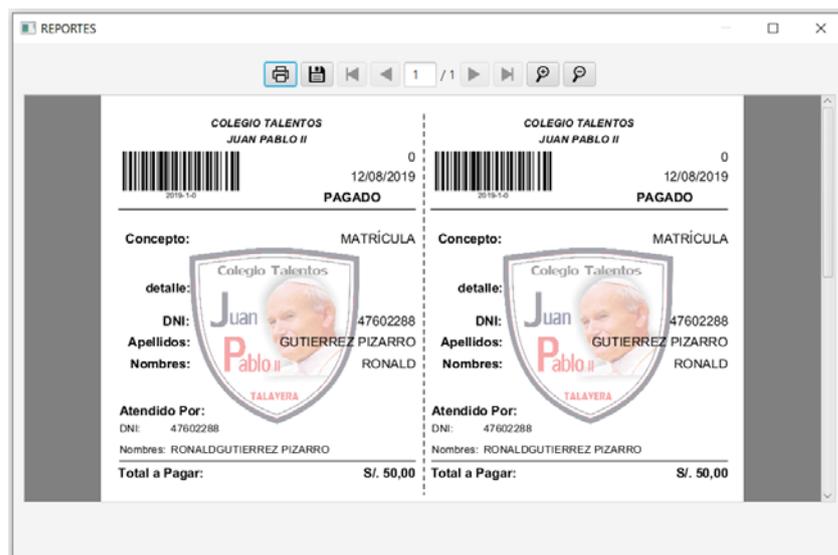
La generación de pagos trae consigo la generación de cuotas, así como el fraccionamiento de los mismos en la siguiente figura podemos apreciar el fraccionamiento de pagos obtenido.

This screenshot shows the same 'PAGOS' form as Figure 54, but with a modal dialog box titled 'FRACCIONAR' open in the center. The dialog contains the text: 'Por favor ingrese el monto a cuenta y la fecha de pago del saldo'. It has two input fields: 'A cuenta' (with the value '1') and a date field (with the value '09/10/2019'). There are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons at the bottom of the dialog. The background form is dimmed.

Fuente: Elaboración propia

Figura 55 – Operación de fraccionamiento de pagos

Seguidamente se desarrolló el módulo de reporte de pagos a través de la emisión de comprobantes, en el comprobante de pago figuran los datos fundamentales de la emisión del recibo, así como los datos del usuario del sistema.



Fuente: Elaboración propia

Figura 56 -Comprobante de pago

Se desarrollo también la emisión del reporte de las fechas de pagos, en la siguiente figura se puede observar lo antes mencionado.



Fuente: Elaboración propia

Figura 57 – Generación de cronograma de pago

## f) Formulario de mantenimiento de conceptos

Todos los pagos tienen asociado un concepto, razón por la cual se procedió a implementar el formulario de conceptos, este formulario permitirá el manejo de diversos conceptos tales como: Matrículas, pensiones de enseñanza, pagos por APAFA, cuotas entre otros.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
1	MATRÍCULA
2	PENSION DE ENSEÑANZA

Fuente: Elaboración propia

Figura 58 – Formulario de mantenimiento de conceptos.

## g) Formulario de mantenimiento de años académicos

Fue necesario también el mantenimiento del formulario de años académicos, ya que en base a ello se procedió a realizar el cronograma de pagos, así como la apertura y cerradura de los mismos.

AÑO	FECHA INICIO LABORES	FECHA FINAL LABORES	ESTADO	
2019	2019-03-11	2019-12-20	VIGENTE	

Fuente: Elaboración propia

Figura 59 – Formulario de mantenimiento de años académicos

Seguidamente se procedió a implantar la solución en la I.E. Juan Pablo II del distrito de Talavera, esta institución es de gestión privada y cuenta con estudiantes en el nivel primario y secundario, se instaló el módulo del cliente en la computadora de la dirección, esto a fin de poder manejar y gestionar los datos, también se procedió instalar la red WLAN que comunicaría la PC de escritorio y el marcador, La I.E. cuenta actualmente con conexión a internet así como una impresora lo cual facilitó la incorporación del sistema, en la siguiente figura podemos apreciar el proceso de instalación y configuración del módulo del cliente el cual ejecutará la aplicación JAVA para la gestión y administración de estudiantes, matrículas, pagos así como para la generación de reportes.



Fuente: Elaboración propia

*Figura 60 – Instalación de la aplicación cliente.*

Una vez finalizada la instalación y configuración de la red, se procedió a la incorporación del marcador, y la integración del mismo con el sistema, en la siguiente figura podemos observar dicho proceso.



Fuente: Elaboración propia

*Figura 61 – Integración del sistema con el marcador*

También se realizaron las pruebas de sonido, así como pruebas para seleccionar la mejor posición con respecto a la iluminación del ambiente ya que en muchas circunstancias la luz juega un papel muy importante a la hora de la captura de imágenes, en la siguiente figura podemos apreciar dicho proceso.



Fuente: Elaboración propia

*Figura 62 – Pruebas de sonido e iluminación*

En la siguiente figura se pueden mostrar los resultados de las pruebas antes mencionadas.



Fuente: Elaboración propia

*Figura 63 -Pruebas de iluminación*

Una vez finalizada la fase de pruebas se procedió al tomar la muestra de los rostros de los estudiantes del nivel primario y secundario de la I.E.,

es importante mencionar que hay una diferencia fundamental en la estatura de los estudiantes en la institución educativa por lo que se tuvo que acondicionar una mesa para dirigir el dispositivo hacia el rostro e inclinar el marcador, se puede ver en la figura de abajo el proceso y toma de muestras para el proceso de entrenamiento y detección facial.



Fuente: Elaboración propia

*Figura 64 – Proceso de registro de rostros.*

Ya que la cámara que se utilizó fue una cámara de 5 Mpx. y con visión nocturna con la adaptación de un LED IR, esto permitió mejorar muy notablemente las imágenes para su procesamiento, en la siguiente figura se puede diferenciar los resultados.



Fuente: Elaboración propia

*Figura 65 - Comparación entre cámara normas y cámara IR*

A continuación, podemos ver en las siguientes figuras un ejemplo de las muestras tomadas para la identificación de los rostros.



Fuente: Elaboración propia

Figura 66 – Ejemplo de las muestras tomadas.

## CAPÍTULO V

### EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Para realizar la evaluación de la solución propuesta anteriormente se realizaron los reportes respectivos del control de asistencia de los estudiantes durante el mes de julio, en las siguientes figuras podemos apreciar una muestra del reporte individual de uno de los estudiantes de la institución.

**LISTA DE CONTROL DE ASISTENCIA**

**ASISTENCIA DESDE:** lunes 01 julio 2019      **HASTA:** miércoles 17 julio 2019

**DNI:** 62455024

**APELLIDOS:** SALLARI ANDRADE      2019

**NOMBRE:** DREYK JASON      **GRADO:** 3      **SECCIÓN:** U

N	FECHA	HORA	MOVIMIENTO
4	lunes 01 julio 2019	07:53:26	ENTRADA
7	martes 02 julio 2019	08:00:38	ENTRADA
11	miércoles 03 julio 2019	08:14:33	ENTRADA
8	viernes 05 julio 2019	08:03:56	ENTRADA
1	lunes 08 julio 2019	07:44:18	ENTRADA
5	martes 09 julio 2019	07:50:17	ENTRADA
12	miércoles 10 julio 2019	08:08:18	ENTRADA
3	jueves 11 julio 2019	07:45:20	ENTRADA
6	viernes 12 julio 2019	07:56:47	ENTRADA
9	lunes 15 julio 2019	08:08:15	ENTRADA
2	martes 16 julio 2019	07:41:15	ENTRADA
10	miércoles 17 julio 2019	08:08:26	ENTRADA

Fuente: Elaboración propia

*Figura 67 – Reporte de asistencia individual*

MES: julio      GRUPO/GRADO: 3      SECCIÓN: U

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	ALARCON OLIVARES GEDEON GABRIEL	A	A	A	A	F	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
2	ALENDEZ TORRES MERY ANGELICA	A	A	A	A	F	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
3	APAZA HUILLCAYA ARIANHA JOSEE	A	A	A	A	F	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
4	CANAZAS FIERRO SAMUEL VICENTE	F	A	A	A	F	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
5	CARRASCO ROJAS MARCELO ESTEFAN	A	A	A	A	F	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
6	CHAMORRO ORTIZ MELVIN MARCELINO	A	A	A	A	F	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
7	FUENTES GONZALEZ FREDY SAITH	A	A	A	A	F	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
8	LOBATON ANCCO RODRIGO JHAIR	A	A	A	A	F	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
9	MINAS ALLCCA ANALI SHOMY	A	A	A	A	F	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
10	ORTEGA CHOQUE ANGELA SAYUM	A	A	A	A	F	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
11	QUISPE VALDEZ YENKA RUBI	A	A	A	A	F	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
12	SALLARI ANDRADE DREYK JASON	A	A	A	F	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
13	TORRES CAÑARI MIGUEL ANGEL	F	A	A	A	F	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
14	VALERIANO ORTIZ FRANCESCO ROMEO	A	A	A	A	F	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	A	A	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

Fuente: Elaboración propia

*Figura 68 – Reporte de asistencia por grado y sección*

A fin de poder evaluar los niveles de error en la detección de rostros en el sistema se implementó la función que inserte un registro de error en la base de datos, con esta función y los datos registrados se procedió a realizar el conteo respectivo, en la siguiente figura se puede apreciar el registro de errores en la detección rostros.

	numeMovi	dniEstu	fechMovi	horaMovi	estaMovi
5	60507160	2019-07-11	07:41:12	ENTRADA	
9	62455024	2019-07-16	07:41:15	ENTRADA	
6	00000000	2019-07-11	07:41:17	ERROR	
7	60582903	2019-07-11	07:41:20	ENTRADA	
10	62470391	2019-07-16	07:41:20	ENTRADA	
1	00000000	2019-07-05	07:41:22	ERROR	

Fuente: Elaboración propia

*Figura 69 – Registro con inserción de error en la detección*

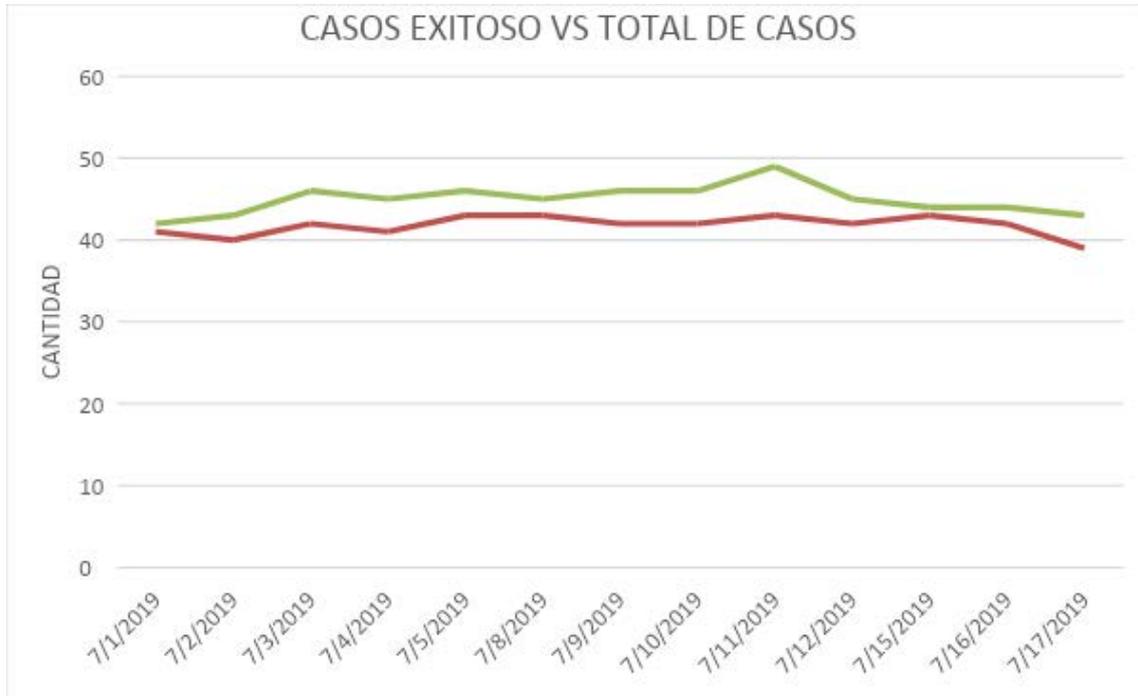
A continuación, se procedió a realizar el conteo de marcaciones exitosas, así como el total de marcaciones por día a través de la realización de una consulta, la siguiente tabla muestra dichos resultados:

**TABLA 1 – DATOS SOBRE CASOS EXITOSOS Y TOTAL DE CASOS**

FECHA	EXITOSOS	TOTAL
1/07/2019	41	42
2/07/2019	40	43
3/07/2019	42	46
4/07/2019	41	45
5/07/2019	43	46
8/07/2019	43	45
9/07/2019	42	46
10/07/2019	42	46
11/07/2019	43	49
12/07/2019	42	45
15/07/2019	43	44
16/07/2019	42	44
17/07/2019	39	43

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se procedió a realizar la gráfica casos exitosos vs. total de casos en un gráfico del tipo lineal en, se puede apreciar el diagrama de líneas sobre los valores calculado a continuación.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3 – Total de marcaciones vs marcaciones erróneas

Según el diagrama anterior se puede realizar una simple diferencia para realizar el cálculo de errores en la identificación de rostros, en la siguiente tabla se muestran los datos obtenidos.

TABLA 2 – ERRORES POR DÍA

Fecha	Exitosos	Total	Errores por día
1/07/2019	41	42	1
2/07/2019	40	43	3
3/07/2019	42	46	4
4/07/2019	41	45	4
5/07/2019	43	46	3
8/07/2019	43	45	2
9/07/2019	42	46	4
10/07/2019	42	46	4
11/07/2019	43	49	6
12/07/2019	42	45	3
15/07/2019	43	44	1
16/07/2019	42	44	2
17/07/2019	39	43	4

Fuente: Elaboración propia

También se procedió a realizar el gráfico lineal que muestra la brecha entre los casos exitosos y los casos con errores, quedando el gráfico como sigue:



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4 – Errores calculados por día

Seguidamente se procedió a realizar la evaluación del porcentaje de error para cada día según la Ecuación 1 formulada en el marco teórico.

$$\%error = \frac{|valor\ verdadero - valor\ medido|}{valor\ verdadero} \times 100$$

Donde de forma análoga se representa:

**Valor verdadero**= casos totales

**Valor medido**= casos totales - casos con error

A continuación, se muestran los valores obtenidos, realizando el cálculo respectivo.

TABLA 3 – PORCENTAJE DE ERROR

Fecha	Casos Exitosos	Exitosos	Total	Porcentaje de error
1/07/2019	41	42	1	2.380952381

2/07/2019	40	43	3	6.976744186
3/07/2019	42	46	4	8.695652174
4/07/2019	41	45	4	8.888888889
5/07/2019	43	46	3	6.52173913
8/07/2019	43	45	2	4.444444444
9/07/2019	42	46	4	8.695652174
10/07/2019	42	46	4	8.695652174
11/07/2019	43	49	6	12.24489796
12/07/2019	42	45	3	6.666666667
15/07/2019	43	44	1	2.272727273
16/07/2019	42	44	2	4.545454545
17/07/2019	39	43	4	9.302325581

Fuente: Elaboración propia

A fin de obtener un dato promedio se realizó el promedio aritmético simple de los porcentajes de error obteniendo así el siguiente resultado:

$$\text{margen error promedio} = \sum_{1}^{\text{dias}} \text{porcentaje de error}$$

Porcentaje de error promedio=**6.948599814**

Porcentaje de error promedio=**6.95%**

Esto conlleva a afirmar que el margen de error es de 0.06.948599814 lo cual es equivalente a 6.95% en expresión porcentual.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES**

- ✓ En el siguiente trabajo desarrolló el análisis y diseño de un sistema de reconocimiento facial basado en visión computacional para un sistema de identificación facial para aplicarlo al control de asistencia de estudiantes de la I.E. Juan Pablo II del distrito de Talavera, para ello se realizó el análisis y diseño basado en las reglas que maneja la institución logrando modelar todo el proceso.
- ✓ Se realizó la implantación de un sistema de reconocimiento facial basado en visión computacional para el control de asistencia en la institución educativa.
- ✓ Se logró Desplegar el sistema de reconocimiento facial basada en visión computacional en la Institución educativa.
- ✓ Se logró evaluar el margen de error en el proceso de reconocimiento de rostros con el desarrollo de un sistema de identificación facial con visión computacional, así como el error porcentual, los resultados arrojan un margen de error de 6.95%.

## RECOMENDACIONES

- ✓ La luz suele jugar un papel muy importante al momento de evaluar las imágenes, razón por la cual siempre se debe pensar en utilizar cámaras infrarrojas o en tal sentido contar con un ambiente bien iluminado y ambiente constante para realizar la identificación facial.
- ✓ La solución propuesta permite utilizar la identificación por reconocimiento facial a los estudiantes, sin embargo, si se utiliza en una cantidad grande de estudiantes se debe considerar incrementar la cantidad de marcadores a fin de no tener un cuello de botella y de esa forma descentralizar el servicio.
- ✓ El uso de lentes, gafas entre otros artículos interfieren de forma significativa a la hora de realizar el reconocimiento, es importante también tomar en consideración la existencia de rostros muy similares en cuanto a características por ejemplo en el caso de haber gemelos o gemelas, los cuales escapan al sistema de identificación propuesto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Bibliografía

- ESCALE. (03 de 01 de 2019). *Unidad de Estadística Educativa del Ministerio de Educación del Perú*. Obtenido de <http://escale.minedu.gob.pe/web/inicio/padron-de-ieee>
- GALLARDO CALVOPIÑA, E. S., & SÁNCHEZ QUEVEDO, E. X. (16 de Febrero de 2016). DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE AUTENTIFICACIÓN CON RECONOCIMIENTO FACIAL MEDIANTE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES CON LA UTILIZACIÓN DE SOFTWARE LIBRE Y TECNOLOGÍA RASPBERRY PI. Latacunga, Quito, Ecuador.
- INEI. (02 de 02 de 2016). Obtenido de Estadísticas en Educación: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/education/>
- Informática Milenium. (14 de Agosto de 2010). Obtenido de Sistema de Control de Tiempo y Acceso: <http://www.informaticamilenium.com.mx/es/software/sistema-de-controlde-asistencia.html>
- Intriago, P. (15 de Enero de 2015). *Sistema de control de Asistencia*. Obtenido de <http://www.informaticamilenium.com.mx/es/software/sistema-de-controlde-asistencia.html>
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2011). *Análisis y diseño de sistemas*. Mexico: Pearson Educacion S.A.
- Klimaldi. (14 de Agosto de 2010). Obtenido de Control de Asistencia: <http://www.kimaldi.com>
- Li, S. (2004). *Handbook of Face Recognition*. EE.UU.: Springer.
- Menéndez Chávez, H. M., & Muñoz Loor, C. L. (Noviembre de 2016). SISTEMA BIOMÉTRICO PARA AUTOMATIZAR EL REGISTRO DE ASISTENCIA DOCENTE EN LA UNIDAD EDUCATIVA ITSI DEL CANTÓN CHONE. Calceta, Calceta, Ecuador.
- OpenCV.org. (2019 de 06 de 09). *OpenCv:About*. Obtenido de OpenCV: <https://opencv.org/about/>
- Oracle. (30 de 06 de 2019). *Java FX : Home*. Obtenido de Open JFX: <https://openjfx.io/>
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería de Software un enfoque práctico*. Mexico: McGrawHill.
- Raspberrypi.org. (14 de 06 de 2019). *RaspberryPi*. Obtenido de RaspberryPy:RaspberryPy Modelo 3B+: <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b/>
- Raspbian. (07 de 07 de 2019). *Raspbian*. Obtenido de RaspBian:Welcome to Raspbian: <https://www.raspbian.org/>
- Salvatierra Tumbaco, G. (18 de Setiembre de 2019). Desarrollo de un sistema de control de asistencia estudiantil mediante reconocimiento facial. Portoviejo, Mexico, Mexico.
- SG. (2017). Vision computacional. *SOFTWARE GURU*, 55-60.

Sucar, L. E., & Gomez, G. (2016). *Vision computacional*. Mexico.

Wolf, S., & F. M., S. (1992). *Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio*. Mexico: Prentice Hall.

## **ANEXOS**

ANEXO 1 - LISTA DE ESTUDIANTES ANALIZADOS

00000000	DESCONOCIDO	DESCONOCIDO	DES	
60414043	BERLY FABRICIO	TORRES ALARCON	MASCULINO	959869259
60444362	JHON KENEDY	ALARCON ORTEGA	MASCULINO	983648451
60444386	MEISY ALANIS	LEGUIA COLACA	FEMENINO	942801741
60507160	EDWAR ANTONY	CRISOLES AUQUIRIMA	MASCULINO	932112764
60582903	KORALY LUCERO	RIVAS ANDIA	FEMENINO	959692319
60611724	IVAN JUNIOR	DELIOT GONZALES	MASCULINO	950329915
60671536	JUAN DIEGO	ALARCON HURTADO	MASCULINO	983943338
61714053	GEDEON GABRIEL	ALARCON OLIVARES	MASCULINO	983627238
62082544	RAINERD RAUL	ANDIA PEREZ	MASCULINO	920312877
62403870	RODRIGO JHAIR	LOBATON ANCCO	MASCULINO	987052573
62454698	JOSUE FELIX DARIO	VASQUEZ TELLO	MASCULINO	
62454826	MERY ANGELICA	ALENDEZ TORRES	FEMENINO	926359800
62455024	DREYK JASON	SALLARI ANDRADE	MASCULINO	990179700
62470391	JOAO NURIVAN	OBREGON CHUCHON	FEMENINO	996010750
62524514	FREDY SAITH	FUENTES GONZALES	MASCULINO	925803450
62524522	LUIS ENRIQUE	VARGAS URCUHUARANGA	MASCULINO	
62549306	MIGUEL ANGEL	TORRES CAÑARI	MASCULINO	964298822
62655756	SAMUEL VICENTE	CANAZAS FIERRO	MASCULINO	964982174
62738398	FRANCESCO ROMEO	VALERIANO ORTIZ	MASCULINO	928414675
62744095	YENKA RUBÍ	QUISPE VALDEZ	FEMENINO	927454936
62752192	ANGELA SAYUMI	ORTEGA CHOQUE	FEMENINO	916474369
62752218	MELVIN MARCELINO	CHAMORRO ORTIZ	MASCULINO	942641828
62759456	LEANDRO DARNEL	AGUILA CCORAHUA	MASCULINO	918553906
62761615	ANALI SHIOMY	MINAS ALLCCA	FEMENINO	990774996
62890071	YIMI JOHAN	AGUILA FERNANDEZ	FEMENINO	952431087
62890117	MARCOS	BARBOZA QUISPE	MASCULINO	991909162
63110212	ANTHUANET GERMAYONY	CAVERO GARCIA	FEMENINO	967076251
63695014	JUAQUIN JOSUA	CANAZAS FIERRO	MASCULINO	964982174
63803703	ARANZA BETSABÉ	CHILINGANO ZEVALLOS	FEMENINO	957116240
63803796	MIGUEL ADRIAN	CENTENO QUISPE	MASCULINO	974590321
70488115	AYAR BALDRIK	CALDERON ALFARO	MASCULINO	941149141
72198073	HARIS OLENKA	GALINDO MANTILLA	FEMENINO	72198073
72655717	ANGELO ABRAHAM	MARQUINA ORTEGA	MASCULINO	925995147
72742504	KEVIN WILLIAM	ZARATE ALHUAY	MASCULINO	954732096
73475300	JANO	ALARCON HURTADO	MASCULINO	983943338
73585700	EVELYN DAMARIS	VENEGAS GAMBOA	FEMENINO	953493406
73928488	FRANCIS	MANTILLA LIZARME	MASCULINO	951575578
74045576	DANIELA DANAY	TELLO ZAMORA	FEMENINO	972524946
74666587	MARICIELO ESTEFANI	CARRASCO ROJAS	FEMENINO	987680162
76099975	ARIANHA JOSEE ISABEL	APAZA HUILLCAYA	FEMENINO	984342595
77587160	OSIS AYQUIPA	NEFTALI MILAGROS	FEMENINO	976417800
80853024	DYLAN WILBER	ORTIZ MEZA	MASCULINO	995441038
80853094	KIARA MAYERLY	CARDENAS VELASQUE	FEMENINO	947020564

ANEXO 2 – DATOS DE ASISTENCIA

<b>DNI</b>	<b>APELLIDOS</b>	<b>NOMBRES</b>	<b>FECHA</b>	<b>ESTADO</b>
60444362	ALARCON ORTEGA	JHON KENEDY	1/07/2019	ENTRADA
60507160	CRISOLES AUQUIRIMA	EDWAR ANTONY	1/07/2019	ENTRADA
60671536	ALARCON HURTADO	JUAN DIEGO	1/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	1/07/2019	ENTRADA
62738398	VALERIANO ORTIZ	FRANCESCO ROMEO	1/07/2019	ENTRADA
72198073	GALINDO MANTILLA	HARIS OLENKA	1/07/2019	ENTRADA
62761615	MINAS ALLCCA	ANALI SHIOMY	1/07/2019	ENTRADA
63110212	CAVERO GARCIA	ANTHUANET GERMAYONY	1/07/2019	ENTRADA
63803703	CHILINGANO ZEVALLOS	ARANZA BETSABÉ	1/07/2019	ENTRADA
76099975	APAZA HUILLCAYA	ARIANHA JOSEE ISABEL	1/07/2019	ENTRADA
62082544	ANDIA PEREZ	RAINERD RAUL	1/07/2019	ENTRADA
62759456	AGUILA CCORAHUA	LEANDRO DARNEL	1/07/2019	ENTRADA
72742504	ZARATE ALHUAY	KEVIN WILLIAM	1/07/2019	ENTRADA
73475300	ALARCON HURTADO	JANO	1/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	1/07/2019	ENTRADA
61714053	ALARCON OLIVARES	GEDEON GABRIEL	1/07/2019	ENTRADA
77587160	NEFTALI MILAGROS	OSIS AYQUIPA	1/07/2019	ENTRADA
60611724	DELIOT GONZALES	IVAN JUNIOR	1/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	1/07/2019	ENTRADA
62752192	ORTEGA CHOQUE	ANGELA SAYUMI	1/07/2019	ENTRADA
70488115	CALDERON ALFARO	AYAR BALDRIK	1/07/2019	ENTRADA
72655717	MARQUINA ORTEGA	ANGELO ABRAHAM	1/07/2019	ENTRADA
73928488	MANTILLA LIZARME	FRANCIS	1/07/2019	ENTRADA
80853024	ORTIZ MEZA	DYLAN WILBER	1/07/2019	ENTRADA
60414043	TORRES ALARCON	BERLY FABRICIO	1/07/2019	ENTRADA
60444386	LEGUIA COLACA	MEISY ALANIS	1/07/2019	ENTRADA
62454826	ALENDEZ TORRES	MERY ANGELICA	1/07/2019	ENTRADA
62524514	FUENTES GONZALES	FREDY SAITH	1/07/2019	ENTRADA
62890071	AGUILA FERNANDEZ	YIMI JOHAN	1/07/2019	ENTRADA
62890117	BARBOZA QUISPE	MARCOS	1/07/2019	ENTRADA
63695014	CANAZAS FIERRO	JUAQUIN JOSUA	1/07/2019	ENTRADA
74666587	CARRASCO ROJAS	MARICIELO ESTEFANI	1/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	1/07/2019	ENTRADA
62744095	QUISPE VALDEZ	YENKA RUBÍ	1/07/2019	ENTRADA
62752218	CHAMORRO ORTIZ	MELVIN MARCELINO	1/07/2019	ENTRADA
63803796	CENTENO QUISPE	MIGUEL ADRIAN	1/07/2019	ENTRADA
60582903	RIVAS ANDIA	KORALY LUCERO	1/07/2019	ENTRADA
62403870	LOBATON ANCCO	RODRIGO JHAIR	1/07/2019	ENTRADA
73585700	VENEGAS GAMBOA	EVELYN DAMARIS	1/07/2019	ENTRADA
74045576	TELLO ZAMORA	DANIELA DANAY	1/07/2019	ENTRADA
60582903	RIVAS ANDIA	KORALY LUCERO	2/07/2019	ENTRADA
62454826	ALENDEZ TORRES	MERY ANGELICA	2/07/2019	ENTRADA
63110212	CAVERO GARCIA	ANTHUANET GERMAYONY	2/07/2019	ENTRADA

63803796	CENTENO QUISPE	MIGUEL ADRIAN	2/07/2019	ENTRADA
76099975	APAZA HUILLCAYA	ARIANHA JOSEE ISABEL	2/07/2019	ENTRADA
60507160	CRISOLES AUQUIRIMA	EDWAR ANTONY	2/07/2019	ENTRADA
60671536	ALARCON HURTADO	JUAN DIEGO	2/07/2019	ENTRADA
62752192	ORTEGA CHOQUE	ANGELA SAYUMI	2/07/2019	ENTRADA
62752218	CHAMORRO ORTIZ	MELVIN MARCELINO	2/07/2019	ENTRADA
70488115	CALDERON ALFARO	AYAR BALDRIK	2/07/2019	ENTRADA
72198073	GALINDO MANTILLA	HARIS OLENKA	2/07/2019	ENTRADA
73928488	MANTILLA LIZARME	FRANCIS	2/07/2019	ENTRADA
62524514	FUENTES GONZALES	FREDY SAITH	2/07/2019	ENTRADA
62738398	VALERIANO ORTIZ	FRANCESCO ROMEO	2/07/2019	ENTRADA
73585700	VENEGAS GAMBOA	EVELYN DAMARIS	2/07/2019	ENTRADA
74666587	CARRASCO ROJAS	MARICIELO ESTEFANI	2/07/2019	ENTRADA
62403870	LOBATON ANCCO	RODRIGO JHAIR	2/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	2/07/2019	ENTRADA
62549306	TORRES CAÑARI	MIGUEL ANGEL	2/07/2019	ENTRADA
62655756	CANAZAS FIERRO	SAMUEL VICENTE	2/07/2019	ENTRADA
62761615	MINAS ALLCCA	ANALI SHIOMY	2/07/2019	ENTRADA
62890071	AGUILA FERNANDEZ	YIMI JOHAN	2/07/2019	ENTRADA
62890117	BARBOZA QUISPE	MARCOS	2/07/2019	ENTRADA
63803703	CHILINGANO ZEVALLOS	ARANZA BETSABÉ	2/07/2019	ENTRADA
72742504	ZARATE ALHUAY	KEVIN WILLIAM	2/07/2019	ENTRADA
61714053	ALARCON OLIVARES	GEDEON GABRIEL	2/07/2019	ENTRADA
62759456	AGUILA CCORAHUA	LEANDRO DARNEL	2/07/2019	ENTRADA
63695014	CANAZAS FIERRO	JUAQUIN JOSUA	2/07/2019	ENTRADA
60611724	DELIOT GONZALES	IVAN JUNIOR	2/07/2019	ENTRADA
72655717	MARQUINA ORTEGA	ANGELO ABRAHAM	2/07/2019	ENTRADA
73475300	ALARCON HURTADO	JANO	2/07/2019	ENTRADA
74045576	TELLO ZAMORA	DANIELA DANAY	2/07/2019	ENTRADA
60444386	LEGUIA COLACA	MEISY ALANIS	2/07/2019	ENTRADA
62082544	ANDIA PEREZ	RAINERD RAUL	2/07/2019	ENTRADA
62744095	QUISPE VALDEZ	YENKA RUBÍ	2/07/2019	ENTRADA
60414043	TORRES ALARCON	BERLY FABRICIO	2/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	2/07/2019	ENTRADA
80853024	ORTIZ MEZA	DYLAN WILBER	2/07/2019	ENTRADA
62403870	LOBATON ANCCO	RODRIGO JHAIR	3/07/2019	ENTRADA
62549306	TORRES CAÑARI	MIGUEL ANGEL	3/07/2019	ENTRADA
62655756	CANAZAS FIERRO	SAMUEL VICENTE	3/07/2019	ENTRADA
62744095	QUISPE VALDEZ	YENKA RUBÍ	3/07/2019	ENTRADA
63803703	CHILINGANO ZEVALLOS	ARANZA BETSABÉ	3/07/2019	ENTRADA
72742504	ZARATE ALHUAY	KEVIN WILLIAM	3/07/2019	ENTRADA
73928488	MANTILLA LIZARME	FRANCIS	3/07/2019	ENTRADA
74666587	CARRASCO ROJAS	MARICIELO ESTEFANI	3/07/2019	ENTRADA
62524514	FUENTES GONZALES	FREDY SAITH	3/07/2019	ENTRADA
63695014	CANAZAS FIERRO	JUAQUIN JOSUA	3/07/2019	ENTRADA
72655717	MARQUINA ORTEGA	ANGELO ABRAHAM	3/07/2019	ENTRADA

60414043	TORRES ALARCON	BERLY FABRICIO	3/07/2019	ENTRADA
60444362	ALARCON ORTEGA	JHON KENEDY	3/07/2019	ENTRADA
60507160	CRISOLES AUQUIRIMA	EDWAR ANTONY	3/07/2019	ENTRADA
62454826	ALENDEZ TORRES	MERY ANGELICA	3/07/2019	ENTRADA
77587160	NEFTALI MILAGROS	OSIS AYQUIPA	3/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	3/07/2019	ENTRADA
62752218	CHAMORRO ORTIZ	MELVIN MARCELINO	3/07/2019	ENTRADA
70488115	CALDERON ALFARO	AYAR BALDRIK	3/07/2019	ENTRADA
72198073	GALINDO MANTILLA	HARIS OLENKA	3/07/2019	ENTRADA
80853024	ORTIZ MEZA	DYLAN WILBER	3/07/2019	ENTRADA
60671536	ALARCON HURTADO	JUAN DIEGO	3/07/2019	ENTRADA
62082544	ANDIA PEREZ	RAINERD RAUL	3/07/2019	ENTRADA
62890117	BARBOZA QUISPE	MARCOS	3/07/2019	ENTRADA
63110212	CAVERO GARCIA	ANTHUANET GERMAYONY	3/07/2019	ENTRADA
74045576	TELLO ZAMORA	DANIELA DANAY	3/07/2019	ENTRADA
60444386	LEGUIA COLACA	MEISY ALANIS	3/07/2019	ENTRADA
73475300	ALARCON HURTADO	JANO	3/07/2019	ENTRADA
73585700	VENEGAS GAMBOA	EVELYN DAMARIS	3/07/2019	ENTRADA
76099975	APAZA HUILLCAYA	ARIANHA JOSEE ISABEL	3/07/2019	ENTRADA
60611724	DELIOT GONZALES	IVAN JUNIOR	3/07/2019	ENTRADA
62752192	ORTEGA CHOQUE	ANGELA SAYUMI	3/07/2019	ENTRADA
62759456	AGUILA CCORAHUA	LEANDRO DARNEL	3/07/2019	ENTRADA
62761615	MINAS ALLCCA	ANALI SHIOMY	3/07/2019	ENTRADA
62890071	AGUILA FERNANDEZ	YIMI JOHAN	3/07/2019	ENTRADA
60582903	RIVAS ANDIA	KORALY LUCERO	3/07/2019	ENTRADA
61714053	ALARCON OLIVARES	GEDEON GABRIEL	3/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	3/07/2019	ENTRADA
62738398	VALERIANO ORTIZ	FRANCESCO ROMEO	3/07/2019	ENTRADA
63803796	CENTENO QUISPE	MIGUEL ADRIAN	3/07/2019	ENTRADA
61714053	ALARCON OLIVARES	GEDEON GABRIEL	4/07/2019	ENTRADA
74045576	TELLO ZAMORA	DANIELA DANAY	4/07/2019	ENTRADA
80853024	ORTIZ MEZA	DYLAN WILBER	4/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	4/07/2019	ENTRADA
60611724	DELIOT GONZALES	IVAN JUNIOR	4/07/2019	ENTRADA
62890071	AGUILA FERNANDEZ	YIMI JOHAN	4/07/2019	ENTRADA
72742504	ZARATE ALHUAY	KEVIN WILLIAM	4/07/2019	ENTRADA
60444386	LEGUIA COLACA	MEISY ALANIS	4/07/2019	ENTRADA
60671536	ALARCON HURTADO	JUAN DIEGO	4/07/2019	ENTRADA
62738398	VALERIANO ORTIZ	FRANCESCO ROMEO	4/07/2019	ENTRADA
62752218	CHAMORRO ORTIZ	MELVIN MARCELINO	4/07/2019	ENTRADA
62082544	ANDIA PEREZ	RAINERD RAUL	4/07/2019	ENTRADA
62454826	ALENDEZ TORRES	MERY ANGELICA	4/07/2019	ENTRADA
62744095	QUISPE VALDEZ	YENKA RUBÍ	4/07/2019	ENTRADA
62752192	ORTEGA CHOQUE	ANGELA SAYUMI	4/07/2019	ENTRADA
62890117	BARBOZA QUISPE	MARCOS	4/07/2019	ENTRADA
60414043	TORRES ALARCON	BERLY FABRICIO	4/07/2019	ENTRADA

62549306	TORRES CAÑARI	MIGUEL ANGEL	4/07/2019	ENTRADA
70488115	CALDERON ALFARO	AYAR BALDRIK	4/07/2019	ENTRADA
73585700	VENEGAS GAMBOA	EVELYN DAMARIS	4/07/2019	ENTRADA
77587160	NEFTALI MILAGROS	OSIS AYQUIPA	4/07/2019	ENTRADA
60582903	RIVAS ANDIA	KORALY LUCERO	4/07/2019	ENTRADA
62403870	LOBATON ANCCO	RODRIGO JHAIR	4/07/2019	ENTRADA
62524514	FUENTES GONZALES	FREDY SAITH	4/07/2019	ENTRADA
62761615	MINAS ALLCCA	ANALI SHIOMY	4/07/2019	ENTRADA
63695014	CANAZAS FIERRO	JUAQUIN JOSUA	4/07/2019	ENTRADA
63803703	CHILINGANO ZEVALLOS	ARANZA BETSABÉ	4/07/2019	ENTRADA
63803796	CENTENO QUISPE	MIGUEL ADRIAN	4/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	4/07/2019	ENTRADA
60507160	CRISOLES AUQUIRIMA	EDWAR ANTONY	4/07/2019	ENTRADA
72655717	MARQUINA ORTEGA	ANGELO ABRAHAM	4/07/2019	ENTRADA
60444362	ALARCON ORTEGA	JHON KENEDY	4/07/2019	ENTRADA
62655756	CANAZAS FIERRO	SAMUEL VICENTE	4/07/2019	ENTRADA
62759456	AGUILA CCORAHUA	LEANDRO DARNEL	4/07/2019	ENTRADA
63110212	CAVERO GARCIA	ANTHUANET GERMAYONY	4/07/2019	ENTRADA
73475300	ALARCON HURTADO	JANO	4/07/2019	ENTRADA
73928488	MANTILLA LIZARME	FRANCIS	4/07/2019	ENTRADA
74666587	CARRASCO ROJAS	MARICIELO ESTEFANI	4/07/2019	ENTRADA
76099975	APAZA HUILLCAYA	ARIANHA JOSEE ISABEL	4/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	5/07/2019	ENTRADA
62524514	FUENTES GONZALES	FREDY SAITH	5/07/2019	ENTRADA
62655756	CANAZAS FIERRO	SAMUEL VICENTE	5/07/2019	ENTRADA
62890071	AGUILA FERNANDEZ	YIMI JOHAN	5/07/2019	ENTRADA
73475300	ALARCON HURTADO	JANO	5/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	5/07/2019	ENTRADA
60444362	ALARCON ORTEGA	JHON KENEDY	5/07/2019	ENTRADA
62454826	ALENDEZ TORRES	MERY ANGELICA	5/07/2019	ENTRADA
63803796	CENTENO QUISPE	MIGUEL ADRIAN	5/07/2019	ENTRADA
73928488	MANTILLA LIZARME	FRANCIS	5/07/2019	ENTRADA
62549306	TORRES CAÑARI	MIGUEL ANGEL	5/07/2019	ENTRADA
62752218	CHAMORRO ORTIZ	MELVIN MARCELINO	5/07/2019	ENTRADA
63695014	CANAZAS FIERRO	JUAQUIN JOSUA	5/07/2019	ENTRADA
63803703	CHILINGANO ZEVALLOS	ARANZA BETSABÉ	5/07/2019	ENTRADA
72655717	MARQUINA ORTEGA	ANGELO ABRAHAM	5/07/2019	ENTRADA
60444386	LEGUIA COLACA	MEISY ALANIS	5/07/2019	ENTRADA
60611724	DELIOT GONZALES	IVAN JUNIOR	5/07/2019	ENTRADA
62403870	LOBATON ANCCO	RODRIGO JHAIR	5/07/2019	ENTRADA
70488115	CALDERON ALFARO	AYAR BALDRIK	5/07/2019	ENTRADA
73585700	VENEGAS GAMBOA	EVELYN DAMARIS	5/07/2019	ENTRADA
76099975	APAZA HUILLCAYA	ARIANHA JOSEE ISABEL	5/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	5/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	5/07/2019	ENTRADA
74666587	CARRASCO ROJAS	MARICIELO ESTEFANI	5/07/2019	ENTRADA

61714053	ALARCON OLIVARES	GEDEON GABRIEL	5/07/2019	ENTRADA
62744095	QUISPE VALDEZ	YENKA RUBÍ	5/07/2019	ENTRADA
62759456	AGUILA CCORAHUA	LEANDRO DARNEL	5/07/2019	ENTRADA
62761615	MINAS ALLCCA	ANALI SHIOMY	5/07/2019	ENTRADA
62890117	BARBOZA QUISPE	MARCOS	5/07/2019	ENTRADA
63110212	CAVERO GARCIA	ANTHUANET GERMAYONY	5/07/2019	ENTRADA
72198073	GALINDO MANTILLA	HARIS OLENKA	5/07/2019	ENTRADA
74045576	TELLO ZAMORA	DANIELA DANAY	5/07/2019	ENTRADA
80853024	ORTIZ MEZA	DYLAN WILBER	5/07/2019	ENTRADA
60414043	TORRES ALARCON	BERLY FABRICIO	5/07/2019	ENTRADA
60582903	RIVAS ANDIA	KORALY LUCERO	5/07/2019	ENTRADA
62738398	VALERIANO ORTIZ	FRANCESCO ROMEO	5/07/2019	ENTRADA
60507160	CRISOLES AUQUIRIMA	EDWAR ANTONY	5/07/2019	ENTRADA
60671536	ALARCON HURTADO	JUAN DIEGO	5/07/2019	ENTRADA
62082544	ANDIA PEREZ	RAINERD RAUL	5/07/2019	ENTRADA
62752192	ORTEGA CHOQUE	ANGELA SAYUMI	5/07/2019	ENTRADA
72742504	ZARATE ALHUAY	KEVIN WILLIAM	5/07/2019	ENTRADA
77587160	NEFTALI MILAGROS	OSIS AYQUIPA	5/07/2019	ENTRADA
60582903	RIVAS ANDIA	KORALY LUCERO	8/07/2019	ENTRADA
62890071	AGUILA FERNANDEZ	YIMI JOHAN	8/07/2019	ENTRADA
72742504	ZARATE ALHUAY	KEVIN WILLIAM	8/07/2019	ENTRADA
80853024	ORTIZ MEZA	DYLAN WILBER	8/07/2019	ENTRADA
62082544	ANDIA PEREZ	RAINERD RAUL	8/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	8/07/2019	ENTRADA
62549306	TORRES CAÑARI	MIGUEL ANGEL	8/07/2019	ENTRADA
62744095	QUISPE VALDEZ	YENKA RUBÍ	8/07/2019	ENTRADA
62752218	CHAMORRO ORTIZ	MELVIN MARCELINO	8/07/2019	ENTRADA
63803703	CHILINGANO ZEVALLOS	ARANZA BETSABÉ	8/07/2019	ENTRADA
70488115	CALDERON ALFARO	AYAR BALDRIK	8/07/2019	ENTRADA
60444362	ALARCON ORTEGA	JHON KENEDY	8/07/2019	ENTRADA
60507160	CRISOLES AUQUIRIMA	EDWAR ANTONY	8/07/2019	ENTRADA
63110212	CAVERO GARCIA	ANTHUANET GERMAYONY	8/07/2019	ENTRADA
72655717	MARQUINA ORTEGA	ANGELO ABRAHAM	8/07/2019	ENTRADA
73585700	VENEGAS GAMBOA	EVELYN DAMARIS	8/07/2019	ENTRADA
74666587	CARRASCO ROJAS	MARICIELO ESTEFANI	8/07/2019	ENTRADA
77587160	NEFTALI MILAGROS	OSIS AYQUIPA	8/07/2019	ENTRADA
62403870	LOBATON ANCCO	RODRIGO JHAIR	8/07/2019	ENTRADA
62454826	ALENDEZ TORRES	MERY ANGELICA	8/07/2019	ENTRADA
62524514	FUENTES GONZALES	FREDY SAITH	8/07/2019	ENTRADA
62738398	VALERIANO ORTIZ	FRANCESCO ROMEO	8/07/2019	ENTRADA
62761615	MINAS ALLCCA	ANALI SHIOMY	8/07/2019	ENTRADA
63695014	CANAZAS FIERRO	JUAQUIN JOSUA	8/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	8/07/2019	ENTRADA
61714053	ALARCON OLIVARES	GEDEON GABRIEL	8/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	8/07/2019	ENTRADA
62655756	CANAZAS FIERRO	SAMUEL VICENTE	8/07/2019	ENTRADA

62752192	ORTEGA CHOQUE	ANGELA SAYUMI	8/07/2019	ENTRADA
62759456	AGUILA CCORAHUA	LEANDRO DARNEL	8/07/2019	ENTRADA
73475300	ALARCON HURTADO	JANO	8/07/2019	ENTRADA
74045576	TELLO ZAMORA	DANIELA DANAY	8/07/2019	ENTRADA
76099975	APAZA HUILLCAYA	ARIANHA JOSEE ISABEL	8/07/2019	ENTRADA
60414043	TORRES ALARCON	BERLY FABRICIO	8/07/2019	ENTRADA
60444386	LEGUIA COLACA	MEISY ALANIS	8/07/2019	ENTRADA
60611724	DELIOT GONZALES	IVAN JUNIOR	8/07/2019	ENTRADA
62890117	BARBOZA QUISPE	MARCOS	8/07/2019	ENTRADA
63803796	CENTENO QUISPE	MIGUEL ADRIAN	8/07/2019	ENTRADA
72198073	GALINDO MANTILLA	HARIS OLENKA	8/07/2019	ENTRADA
73928488	MANTILLA LIZARME	FRANCIS	8/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	8/07/2019	ENTRADA
62752192	ORTEGA CHOQUE	ANGELA SAYUMI	9/07/2019	ENTRADA
62752218	CHAMORRO ORTIZ	MELVIN MARCELINO	9/07/2019	ENTRADA
62890117	BARBOZA QUISPE	MARCOS	9/07/2019	ENTRADA
73475300	ALARCON HURTADO	JANO	9/07/2019	ENTRADA
60444386	LEGUIA COLACA	MEISY ALANIS	9/07/2019	ENTRADA
62403870	LOBATON ANCCO	RODRIGO JHAIR	9/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	9/07/2019	ENTRADA
62761615	MINAS ALLCCA	ANALI SHIOMY	9/07/2019	ENTRADA
80853024	ORTIZ MEZA	DYLAN WILBER	9/07/2019	ENTRADA
60582903	RIVAS ANDIA	KORALY LUCERO	9/07/2019	ENTRADA
63110212	CAVERO GARCIA	ANTHUANET GERMAYONY	9/07/2019	ENTRADA
72198073	GALINDO MANTILLA	HARIS OLENKA	9/07/2019	ENTRADA
76099975	APAZA HUILLCAYA	ARIANHA JOSEE ISABEL	9/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	9/07/2019	ENTRADA
60414043	TORRES ALARCON	BERLY FABRICIO	9/07/2019	ENTRADA
62549306	TORRES CAÑARI	MIGUEL ANGEL	9/07/2019	ENTRADA
62738398	VALERIANO ORTIZ	FRANCESCO ROMEO	9/07/2019	ENTRADA
73928488	MANTILLA LIZARME	FRANCIS	9/07/2019	ENTRADA
74045576	TELLO ZAMORA	DANIELA DANAY	9/07/2019	ENTRADA
60444362	ALARCON ORTEGA	JHON KENEDY	9/07/2019	ENTRADA
60671536	ALARCON HURTADO	JUAN DIEGO	9/07/2019	ENTRADA
63803703	CHILINGANO ZEVALLOS	ARANZA BETSABÉ	9/07/2019	ENTRADA
72742504	ZARATE ALHUAY	KEVIN WILLIAM	9/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	9/07/2019	ENTRADA
62655756	CANAZAS FIERRO	SAMUEL VICENTE	9/07/2019	ENTRADA
62759456	AGUILA CCORAHUA	LEANDRO DARNEL	9/07/2019	ENTRADA
63803796	CENTENO QUISPE	MIGUEL ADRIAN	9/07/2019	ENTRADA
60507160	CRISOLES AUQUIRIMA	EDWAR ANTONY	9/07/2019	ENTRADA
61714053	ALARCON OLIVARES	GEDEON GABRIEL	9/07/2019	ENTRADA
62454826	ALENDEZ TORRES	MERY ANGELICA	9/07/2019	ENTRADA
62524514	FUENTES GONZALES	FREDY SAITH	9/07/2019	ENTRADA
63695014	CANAZAS FIERRO	JUAQUIN JOSUA	9/07/2019	ENTRADA
70488115	CALDERON ALFARO	AYAR BALDRIK	9/07/2019	ENTRADA

73585700	VENEGAS GAMBOA	EVELYN DAMARIS	9/07/2019	ENTRADA
74666587	CARRASCO ROJAS	MARICIELO ESTEFANI	9/07/2019	ENTRADA
77587160	NEFTALI MILAGROS	OSIS AYQUIPA	9/07/2019	ENTRADA
60611724	DELIOT GONZALES	IVAN JUNIOR	9/07/2019	ENTRADA
62744095	QUISPE VALDEZ	YENKA RUBÍ	9/07/2019	ENTRADA
62890071	AGUILA FERNANDEZ	YIMI JOHAN	9/07/2019	ENTRADA
72655717	MARQUINA ORTEGA	ANGELO ABRAHAM	9/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	9/07/2019	ENTRADA
60414043	TORRES ALARCON	BERLY FABRICIO	10/07/2019	ENTRADA
62082544	ANDIA PEREZ	RAINERD RAUL	10/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	10/07/2019	ENTRADA
63803703	CHILINGANO ZEVALLOS	ARANZA BETSABÉ	10/07/2019	ENTRADA
70488115	CALDERON ALFARO	AYAR BALDRIK	10/07/2019	ENTRADA
60444386	LEGUIA COLACA	MEISY ALANIS	10/07/2019	ENTRADA
74666587	CARRASCO ROJAS	MARICIELO ESTEFANI	10/07/2019	ENTRADA
60671536	ALARCON HURTADO	JUAN DIEGO	10/07/2019	ENTRADA
62454826	ALENDEZ TORRES	MERY ANGELICA	10/07/2019	ENTRADA
62655756	CANAZAS FIERRO	SAMUEL VICENTE	10/07/2019	ENTRADA
62744095	QUISPE VALDEZ	YENKA RUBÍ	10/07/2019	ENTRADA
62890071	AGUILA FERNANDEZ	YIMI JOHAN	10/07/2019	ENTRADA
73928488	MANTILLA LIZARME	FRANCIS	10/07/2019	ENTRADA
77587160	NEFTALI MILAGROS	OSIS AYQUIPA	10/07/2019	ENTRADA
60582903	RIVAS ANDIA	KORALY LUCERO	10/07/2019	ENTRADA
62524514	FUENTES GONZALES	FREDY SAITH	10/07/2019	ENTRADA
63803796	CENTENO QUISPE	MIGUEL ADRIAN	10/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	10/07/2019	ENTRADA
62403870	LOBATON ANCCO	RODRIGO JHAIR	10/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	10/07/2019	ENTRADA
62738398	VALERIANO ORTIZ	FRANCESCO ROMEO	10/07/2019	ENTRADA
62752218	CHAMORRO ORTIZ	MELVIN MARCELINO	10/07/2019	ENTRADA
73585700	VENEGAS GAMBOA	EVELYN DAMARIS	10/07/2019	ENTRADA
60444362	ALARCON ORTEGA	JHON KENEDY	10/07/2019	ENTRADA
60507160	CRISOLES AUQUIRIMA	EDWAR ANTONY	10/07/2019	ENTRADA
60611724	DELIOT GONZALES	IVAN JUNIOR	10/07/2019	ENTRADA
62752192	ORTEGA CHOQUE	ANGELA SAYUMI	10/07/2019	ENTRADA
72742504	ZARATE ALHUAY	KEVIN WILLIAM	10/07/2019	ENTRADA
62890117	BARBOZA QUISPE	MARCOS	10/07/2019	ENTRADA
63110212	CAVERO GARCIA	ANTHUANET GERMAYONY	10/07/2019	ENTRADA
72198073	GALINDO MANTILLA	HARIS OLENKA	10/07/2019	ENTRADA
73475300	ALARCON HURTADO	JANO	10/07/2019	ENTRADA
74045576	TELLO ZAMORA	DANIELA DANAY	10/07/2019	ENTRADA
76099975	APAZA HUILLCAYA	ARIANHA JOSEE ISABEL	10/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	10/07/2019	ENTRADA
62549306	TORRES CAÑARI	MIGUEL ANGEL	10/07/2019	ENTRADA
62759456	AGUILA CCORAHUA	LEANDRO DARNEL	10/07/2019	ENTRADA
62761615	MINAS ALLCCA	ANALI SHIOMY	10/07/2019	ENTRADA

63695014	CANAZAS FIERRO	JUAQUIN JOSUA	10/07/2019	ENTRADA
72655717	MARQUINA ORTEGA	ANGELO ABRAHAM	10/07/2019	ENTRADA
80853024	ORTIZ MEZA	DYLAN WILBER	10/07/2019	ENTRADA
62524514	FUENTES GONZALES	FREDY SAITH	11/07/2019	ENTRADA
62759456	AGUILA CCORAHUA	LEANDRO DARNEL	11/07/2019	ENTRADA
62761615	MINAS ALLCCA	ANALI SHIOMY	11/07/2019	ENTRADA
63110212	CAVERO GARCIA	ANTHUANET GERMAYONY	11/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	11/07/2019	ENTRADA
61714053	ALARCON OLIVARES	GEDEON GABRIEL	11/07/2019	ENTRADA
62549306	TORRES CAÑARI	MIGUEL ANGEL	11/07/2019	ENTRADA
62655756	CANAZAS FIERRO	SAMUEL VICENTE	11/07/2019	ENTRADA
73475300	ALARCON HURTADO	JANO	11/07/2019	ENTRADA
60611724	DELIOT GONZALES	IVAN JUNIOR	11/07/2019	ENTRADA
62082544	ANDIA PEREZ	RAINERD RAUL	11/07/2019	ENTRADA
62890117	BARBOZA QUISPE	MARCOS	11/07/2019	ENTRADA
72742504	ZARATE ALHUAY	KEVIN WILLIAM	11/07/2019	ENTRADA
80853024	ORTIZ MEZA	DYLAN WILBER	11/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	11/07/2019	ENTRADA
63695014	CANAZAS FIERRO	JUAQUIN JOSUA	11/07/2019	ENTRADA
72655717	MARQUINA ORTEGA	ANGELO ABRAHAM	11/07/2019	ENTRADA
73928488	MANTILLA LIZARME	FRANCIS	11/07/2019	ENTRADA
74666587	CARRASCO ROJAS	MARICIELO ESTEFANI	11/07/2019	ENTRADA
60414043	TORRES ALARCON	BERLY FABRICIO	11/07/2019	ENTRADA
60444386	LEGUIA COLACA	MEISY ALANIS	11/07/2019	ENTRADA
60507160	CRISOLES AUQUIRIMA	EDWAR ANTONY	11/07/2019	ENTRADA
60582903	RIVAS ANDIA	KORALY LUCERO	11/07/2019	ENTRADA
62454826	ALENDEZ TORRES	MERY ANGELICA	11/07/2019	ENTRADA
62744095	QUISPE VALDEZ	YENKA RUBÍ	11/07/2019	ENTRADA
62890071	AGUILA FERNANDEZ	YIMI JOHAN	11/07/2019	ENTRADA
63803796	CENTENO QUISPE	MIGUEL ADRIAN	11/07/2019	ENTRADA
77587160	NEFTALI MILAGROS	OSIS AYQUIPA	11/07/2019	ENTRADA
62738398	VALERIANO ORTIZ	FRANCESCO ROMEO	11/07/2019	ENTRADA
62752192	ORTEGA CHOQUE	ANGELA SAYUMI	11/07/2019	ENTRADA
62752218	CHAMORRO ORTIZ	MELVIN MARCELINO	11/07/2019	ENTRADA
70488115	CALDERON ALFARO	AYAR BALDRIK	11/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	11/07/2019	ENTRADA
60444362	ALARCON ORTEGA	JHON KENEDY	11/07/2019	ENTRADA
60671536	ALARCON HURTADO	JUAN DIEGO	11/07/2019	ENTRADA
62403870	LOBATON ANCCO	RODRIGO JHAIR	11/07/2019	ENTRADA
73585700	VENEGAS GAMBOA	EVELYN DAMARIS	11/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	11/07/2019	ENTRADA
63803703	CHILINGANO ZEVALLOS	ARANZA BETSABÉ	11/07/2019	ENTRADA
72198073	GALINDO MANTILLA	HARIS OLENKA	11/07/2019	ENTRADA
74045576	TELLO ZAMORA	DANIELA DANAY	11/07/2019	ENTRADA
76099975	APAZA HUILLCAYA	ARIANHA JOSEE ISABEL	11/07/2019	ENTRADA
60444386	LEGUIA COLACA	MEISY ALANIS	12/07/2019	ENTRADA

60611724	DELIOT GONZALES	IVAN JUNIOR	12/07/2019	ENTRADA
62744095	QUISPE VALDEZ	YENKA RUBÍ	12/07/2019	ENTRADA
62759456	AGUILA CCORAHUA	LEANDRO DARNEL	12/07/2019	ENTRADA
72655717	MARQUINA ORTEGA	ANGELO ABRAHAM	12/07/2019	ENTRADA
73928488	MANTILLA LIZARME	FRANCIS	12/07/2019	ENTRADA
60414043	TORRES ALARCON	BERLY FABRICIO	12/07/2019	ENTRADA
62738398	VALERIANO ORTIZ	FRANCESCO ROMEO	12/07/2019	ENTRADA
63110212	CAVERO GARCIA	ANTHUANET GERMAYONY	12/07/2019	ENTRADA
74666587	CARRASCO ROJAS	MARICIELO ESTEFANI	12/07/2019	ENTRADA
77587160	NEFTALI MILAGROS	OSIS AYQUIPA	12/07/2019	ENTRADA
80853024	ORTIZ MEZA	DYLAN WILBER	12/07/2019	ENTRADA
61714053	ALARCON OLIVARES	GEDEON GABRIEL	12/07/2019	ENTRADA
62403870	LOBATON ANCCO	RODRIGO JHAIR	12/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	12/07/2019	ENTRADA
62549306	TORRES CAÑARI	MIGUEL ANGEL	12/07/2019	ENTRADA
63803796	CENTENO QUISPE	MIGUEL ADRIAN	12/07/2019	ENTRADA
70488115	CALDERON ALFARO	AYAR BALDRIK	12/07/2019	ENTRADA
73585700	VENEGAS GAMBOA	EVELYN DAMARIS	12/07/2019	ENTRADA
60444362	ALARCON ORTEGA	JHON KENEDY	12/07/2019	ENTRADA
60582903	RIVAS ANDIA	KORALY LUCERO	12/07/2019	ENTRADA
62752218	CHAMORRO ORTIZ	MELVIN MARCELINO	12/07/2019	ENTRADA
62761615	MINAS ALLCCA	ANALI SHIOMY	12/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	12/07/2019	ENTRADA
62655756	CANAZAS FIERRO	SAMUEL VICENTE	12/07/2019	ENTRADA
62752192	ORTEGA CHOQUE	ANGELA SAYUMI	12/07/2019	ENTRADA
63803703	CHILINGANO ZEVALLOS	ARANZA BETSABÉ	12/07/2019	ENTRADA
72198073	GALINDO MANTILLA	HARIS OLENKA	12/07/2019	ENTRADA
74045576	TELLO ZAMORA	DANIELA DANAY	12/07/2019	ENTRADA
60507160	CRISOLES AUQUIRIMA	EDWAR ANTONY	12/07/2019	ENTRADA
60671536	ALARCON HURTADO	JUAN DIEGO	12/07/2019	ENTRADA
62082544	ANDIA PEREZ	RAINERD RAUL	12/07/2019	ENTRADA
76099975	APAZA HUILLCAYA	ARIANHA JOSEE ISABEL	12/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	12/07/2019	ENTRADA
62890071	AGUILA FERNANDEZ	YIMI JOHAN	12/07/2019	ENTRADA
62890117	BARBOZA QUISPE	MARCOS	12/07/2019	ENTRADA
72742504	ZARATE ALHUAY	KEVIN WILLIAM	12/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	12/07/2019	ENTRADA
62454826	ALENDEZ TORRES	MERY ANGELICA	12/07/2019	ENTRADA
63695014	CANAZAS FIERRO	JUAQUIN JOSUA	12/07/2019	ENTRADA
73475300	ALARCON HURTADO	JANO	12/07/2019	ENTRADA
62082544	ANDIA PEREZ	RAINERD RAUL	15/07/2019	ENTRADA
62752218	CHAMORRO ORTIZ	MELVIN MARCELINO	15/07/2019	ENTRADA
63695014	CANAZAS FIERRO	JUAQUIN JOSUA	15/07/2019	ENTRADA
63803796	CENTENO QUISPE	MIGUEL ADRIAN	15/07/2019	ENTRADA
74666587	CARRASCO ROJAS	MARICIELO ESTEFANI	15/07/2019	ENTRADA
60444362	ALARCON ORTEGA	JHON KENEDY	15/07/2019	ENTRADA

60582903	RIVAS ANDIA	KORALY LUCERO	15/07/2019	ENTRADA
62454826	ALENDEZ TORRES	MERY ANGELICA	15/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	15/07/2019	ENTRADA
62759456	AGUILA CCORAHUA	LEANDRO DARNEL	15/07/2019	ENTRADA
72198073	GALINDO MANTILLA	HARIS OLENKA	15/07/2019	ENTRADA
73585700	VENEGAS GAMBOA	EVELYN DAMARIS	15/07/2019	ENTRADA
74045576	TELLO ZAMORA	DANIELA DANAY	15/07/2019	ENTRADA
76099975	APAZA HUILLCAYA	ARIANHA JOSEE ISABEL	15/07/2019	ENTRADA
60507160	CRISOLES AUQUIRIMA	EDWAR ANTONY	15/07/2019	ENTRADA
62744095	QUISPE VALDEZ	YENKA RUBÍ	15/07/2019	ENTRADA
62890117	BARBOZA QUISPE	MARCOS	15/07/2019	ENTRADA
60671536	ALARCON HURTADO	JUAN DIEGO	15/07/2019	ENTRADA
63110212	CAVERO GARCIA	ANTHUANET GERMAYONY	15/07/2019	ENTRADA
63803703	CHILINGANO ZEVALLOS	ARANZA BETSABÉ	15/07/2019	ENTRADA
62549306	TORRES CAÑARI	MIGUEL ANGEL	15/07/2019	ENTRADA
62761615	MINAS ALLCCA	ANALI SHIOMY	15/07/2019	ENTRADA
72742504	ZARATE ALHUAY	KEVIN WILLIAM	15/07/2019	ENTRADA
73475300	ALARCON HURTADO	JANO	15/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	15/07/2019	ENTRADA
60414043	TORRES ALARCON	BERLY FABRICIO	15/07/2019	ENTRADA
62403870	LOBATON ANCCO	RODRIGO JHAIR	15/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	15/07/2019	ENTRADA
62738398	VALERIANO ORTIZ	FRANCESCO ROMEO	15/07/2019	ENTRADA
72655717	MARQUINA ORTEGA	ANGELO ABRAHAM	15/07/2019	ENTRADA
77587160	NEFTALI MILAGROS	OSIS AYQUIPA	15/07/2019	ENTRADA
60444386	LEGUIA COLACA	MEISY ALANIS	15/07/2019	ENTRADA
60611724	DELIOT GONZALES	IVAN JUNIOR	15/07/2019	ENTRADA
62524514	FUENTES GONZALES	FREDY SAITH	15/07/2019	ENTRADA
70488115	CALDERON ALFARO	AYAR BALDRIK	15/07/2019	ENTRADA
73928488	MANTILLA LIZARME	FRANCIS	15/07/2019	ENTRADA
80853024	ORTIZ MEZA	DYLAN WILBER	15/07/2019	ENTRADA
61714053	ALARCON OLIVARES	GEDEON GABRIEL	15/07/2019	ENTRADA
62655756	CANAZAS FIERRO	SAMUEL VICENTE	15/07/2019	ENTRADA
62890071	AGUILA FERNANDEZ	YIMI JOHAN	15/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	15/07/2019	ENTRADA
62454826	ALENDEZ TORRES	MERY ANGELICA	16/07/2019	ENTRADA
73585700	VENEGAS GAMBOA	EVELYN DAMARIS	16/07/2019	ENTRADA
77587160	NEFTALI MILAGROS	OSIS AYQUIPA	16/07/2019	ENTRADA
60671536	ALARCON HURTADO	JUAN DIEGO	16/07/2019	ENTRADA
62082544	ANDIA PEREZ	RAINERD RAUL	16/07/2019	ENTRADA
62744095	QUISPE VALDEZ	YENKA RUBÍ	16/07/2019	ENTRADA
62890071	AGUILA FERNANDEZ	YIMI JOHAN	16/07/2019	ENTRADA
62890117	BARBOZA QUISPE	MARCOS	16/07/2019	ENTRADA
63803796	CENTENO QUISPE	MIGUEL ADRIAN	16/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	16/07/2019	ENTRADA
60444362	ALARCON ORTEGA	JHON KENEDY	16/07/2019	ENTRADA

60582903	RIVAS ANDIA	KORALY LUCERO	16/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	16/07/2019	ENTRADA
62752192	ORTEGA CHOQUE	ANGELA SAYUMI	16/07/2019	ENTRADA
62761615	MINAS ALLCCA	ANALI SHIOMY	16/07/2019	ENTRADA
63110212	CAVERO GARCIA	ANTHUANET GERMAYONY	16/07/2019	ENTRADA
72198073	GALINDO MANTILLA	HARIS OLENKA	16/07/2019	ENTRADA
74045576	TELLO ZAMORA	DANIELA DANAY	16/07/2019	ENTRADA
74666587	CARRASCO ROJAS	MARICIELO ESTEFANI	16/07/2019	ENTRADA
60507160	CRISOLES AUQUIRIMA	EDWAR ANTONY	16/07/2019	ENTRADA
62738398	VALERIANO ORTIZ	FRANCESCO ROMEO	16/07/2019	ENTRADA
62759456	AGUILA CCORAHUA	LEANDRO DARNEL	16/07/2019	ENTRADA
72742504	ZARATE ALHUAY	KEVIN WILLIAM	16/07/2019	ENTRADA
73475300	ALARCON HURTADO	JANO	16/07/2019	ENTRADA
60611724	DELIOT GONZALES	IVAN JUNIOR	16/07/2019	ENTRADA
76099975	APAZA HUILLCAYA	ARIANHA JOSEE ISABEL	16/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	16/07/2019	ENTRADA
73928488	MANTILLA LIZARME	FRANCIS	16/07/2019	ENTRADA
60414043	TORRES ALARCON	BERLY FABRICIO	16/07/2019	ENTRADA
61714053	ALARCON OLIVARES	GEDEON GABRIEL	16/07/2019	ENTRADA
62403870	LOBATON ANCCO	RODRIGO JHAIR	16/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	16/07/2019	ENTRADA
62549306	TORRES CAÑARI	MIGUEL ANGEL	16/07/2019	ENTRADA
62655756	CANAZAS FIERRO	SAMUEL VICENTE	16/07/2019	ENTRADA
63803703	CHILINGANO ZEVALLOS	ARANZA BETSABÉ	16/07/2019	ENTRADA
72655717	MARQUINA ORTEGA	ANGELO ABRAHAM	16/07/2019	ENTRADA
80853024	ORTIZ MEZA	DYLAN WILBER	16/07/2019	ENTRADA
60444386	LEGUIA COLACA	MEISY ALANIS	16/07/2019	ENTRADA
62524514	FUENTES GONZALES	FREDY SAITH	16/07/2019	ENTRADA
62752218	CHAMORRO ORTIZ	MELVIN MARCELINO	16/07/2019	ENTRADA
70488115	CALDERON ALFARO	AYAR BALDRIK	16/07/2019	ENTRADA
60414043	TORRES ALARCON	BERLY FABRICIO	17/07/2019	ENTRADA
60444386	LEGUIA COLACA	MEISY ALANIS	17/07/2019	ENTRADA
60611724	DELIOT GONZALES	IVAN JUNIOR	17/07/2019	ENTRADA
72198073	GALINDO MANTILLA	HARIS OLENKA	17/07/2019	ENTRADA
76099975	APAZA HUILLCAYA	ARIANHA JOSEE ISABEL	17/07/2019	ENTRADA
60582903	RIVAS ANDIA	KORALY LUCERO	17/07/2019	ENTRADA
62738398	VALERIANO ORTIZ	FRANCESCO ROMEO	17/07/2019	ENTRADA
63803703	CHILINGANO ZEVALLOS	ARANZA BETSABÉ	17/07/2019	ENTRADA
72742504	ZARATE ALHUAY	KEVIN WILLIAM	17/07/2019	ENTRADA
73475300	ALARCON HURTADO	JANO	17/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	17/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	17/07/2019	ENTRADA
62761615	MINAS ALLCCA	ANALI SHIOMY	17/07/2019	ENTRADA
73928488	MANTILLA LIZARME	FRANCIS	17/07/2019	ENTRADA
80853024	ORTIZ MEZA	DYLAN WILBER	17/07/2019	ENTRADA
60671536	ALARCON HURTADO	JUAN DIEGO	17/07/2019	ENTRADA

62454826	ALENDEZ TORRES	MERY ANGELICA	17/07/2019	ENTRADA
62752192	ORTEGA CHOQUE	ANGELA SAYUMI	17/07/2019	ENTRADA
60444362	ALARCON ORTEGA	JHON KENEDY	17/07/2019	ENTRADA
60507160	CRISOLES AUQUIRIMA	EDWAR ANTONY	17/07/2019	ENTRADA
62759456	AGUILA CCORAHUA	LEANDRO DARNEL	17/07/2019	ENTRADA
62890117	BARBOZA QUISPE	MARCOS	17/07/2019	ENTRADA
72655717	MARQUINA ORTEGA	ANGELO ABRAHAM	17/07/2019	ENTRADA
74666587	CARRASCO ROJAS	MARICIELO ESTEFANI	17/07/2019	ENTRADA
62549306	TORRES CAÑARI	MIGUEL ANGEL	17/07/2019	ENTRADA
62655756	CANAZAS FIERRO	SAMUEL VICENTE	17/07/2019	ENTRADA
70488115	CALDERON ALFARO	AYAR BALDRIK	17/07/2019	ENTRADA
73585700	VENEGAS GAMBOA	EVELYN DAMARIS	17/07/2019	ENTRADA
77587160	NEFTALI MILAGROS	OSIS AYQUIPA	17/07/2019	ENTRADA
62455024	SALLARI ANDRADE	DREYK JASON	17/07/2019	ENTRADA
63695014	CANAZAS FIERRO	JUAQUIN JOSUA	17/07/2019	ENTRADA
63803796	CENTENO QUISPE	MIGUEL ADRIAN	17/07/2019	ENTRADA
80853094	CARDENAS VELASQUE	KIARA MAYERLY	17/07/2019	ENTRADA
62403870	LOBATON ANCCO	RODRIGO JHAIR	17/07/2019	ENTRADA
62524514	FUENTES GONZALES	FREDY SAITH	17/07/2019	ENTRADA
62744095	QUISPE VALDEZ	YENKA RUBÍ	17/07/2019	ENTRADA
62752218	CHAMORRO ORTIZ	MELVIN MARCELINO	17/07/2019	ENTRADA
63110212	CAVERO GARCIA	ANTHUANET GERMAYONY	17/07/2019	ENTRADA

ANEXO 3 – MUESTRAS DE LOS ROSTROS















