



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE INFORMÁTICA

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN INFORMÁTICA**

TEMA:

**SISTEMA BIOMÉTRICO PARA AUTOMATIZAR EL REGISTRO
DE ASISTENCIA DOCENTE EN LA UNIDAD EDUCATIVA ITSI
DEL CANTÓN CHONE**

AUTORES:

**HÉCTOR MIGUEL MENÉNDEZ CHÁVEZ
CARLINA LISBETH MUÑOZ LOOR**

TUTOR:

ING. LUIS CRISTÓBAL CEDEÑO VALAREZO, MGS.

CALCETA, NOVIEMBRE 2016.

DERECHOS DE AUTORÍA

Héctor Miguel Menéndez Chávez y Carlina Lisbeth Muñoz Loor, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de propiedad Intelectual y su reglamento.

.....
HÉCTOR M. MENÉNDEZ CHÁVEZ

.....
CARLINA L. MUÑOZ LOOR

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Luis Cristóbal Cedeño Valarezo certifica haber tutelado la tesis **SISTEMA BIOMÉTRICO PARA AUTOMATIZAR EL REGISTRO DE ASISTENCIA DOCENTE EN LA UNIDAD EDUCATIVA ITSI DEL CANTÓN CHONE**, que ha sido desarrollada por Héctor Miguel Menéndez Chávez y Carlina Lisbeth Muñoz Loor, previa la obtención del título de Ingeniero en Informática, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. LUIS C. CEDEÑO VALAREZO, MGS

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis **SISTEMA BIOMÉTRICO PARA AUTOMATIZAR EL REGISTRO DE ASISTENCIA DOCENTE EN LA UNIDAD EDUCATIVA ITSI DEL CANTÓN CHONE**, que ha sido propuesta , desarrollada y sustentada por Héctor Miguel Menéndez Chávez y Carlina Lisbeth Muñoz Loor, previa la obtención del título de Ingeniero Informático, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. MARLON R. NAVIA MENDOZA, Mg.

MIEMBRO

.....
ING. ORLANDO AYALA PULLAS, Mg

MIEMBRO

.....
ING. DANIEL A. MERA MARTÍNEZ, Mg

PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

Se triunfa con lo que se aprende.

Expresamos nuestros más sinceros agradecimientos:

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual fomentamos nuestros conocimientos día a día, para así ser profesionales de bien;

A la Ing. Jessica Morales Carrillo por brindarnos su ayuda en todo momento y a la vez impartir los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la tesis,

Al Ing. Orlando Ayala Pullas por permitirnos realizar la presente tesis en su tan reconocida institución educativa y estar siempre presto a brindarnos toda la información requerida para realizar el desarrollo de la misma, y

Al Ing. Luis Cedeño Valarezo por su orientación y predisposición a ayudarnos en el desarrollo de la presente tesis.

LOS AUTORES

DEDICATORIA

A Dios quien nos dio la fe, la fortaleza, la salud y la esperanza para terminar este trabajo.

A mis padres, pilares principales en mi vida, por regalarme el mayor tesoro, mi educación, así mismo a mis hermanos por su apoyo incondicional.

A mi esposa porque sin su apoyo no habría llegado hasta donde estoy.

.....
HÉCTOR M. MENÉNDEZ CHÁVEZ

DEDICATORIA

A Dios porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ello que soy lo que soy ahora. Los amo con toda la fuerza de mi vida.

.....
CARLINA L. MUÑOZ LOOR

CONTENIDO GENERAL

CARÁTULA	i
DERECHOS DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	5
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.4. IDEA A DEFENDER	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. BIOMETRÍA.....	6
2.1.1. ACEPTACIÓN DEL USUARIO.....	7
2.1.2 SISTEMAS BIOMÉTRICOS	7
2.1.2.1. FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA BIOMÉTRICO	9
2.1.2.2 CARACTERÍSTICA DE LOS PARÁMETROS BIOLÓGICOS ACEPTADOS PARA LA BIOMETRÍA	10
2.1.2.3 CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA BIOMÉTRICO PARA IDENTIFICACIÓN PERSONAL.....	11

2.1.3 SISTEMAS BIOMÉTRICOS ACTUALES	11
2.1.3.1. RECONOCIMIENTO FACIAL.....	12
2.1.3.2. ESTADO DEL ARTE EN LOCALIZACIÓN DE PUNTOS CARACTERÍSTICAS DE LA CARA	14
2.2. MODELOS DEL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN PERSONAL	15
2.3. CONTROL DE ASISTENCIA.....	15
2.3.1 TIPOS DE CONTROL DE ACCESO	16
2.3.1.1 RFID, RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION	16
2.3.1.2 CÁMARA IB2-M136/N	17
2.4 REDES DE DATOS.....	18
2.4.1 CLASIFICACIÓN DE LA REDES	18
2.4.2. TCP/IP	20
2.4.3 TOPOLOGÍAS DE REDES.....	21
2.4.4 TOPOLOGÍA DE ESTRELLA	23
2.4.5 CARACTERÍSTICAS DE CABLE UTILIZADO EN LA RED UTP CATEGORÍA 5	24
2.4.6. CABLEADO ESTRUCTURADO	25
2.5. METODOLOGÍAS ÁGILES DE DESARROLLO SOFTWARE	26
2.5.1. METODOLOGÍA SCRUM.....	26
2.5.2. FASES DE SCRUM	28
2.5.2.1. REQUERIMIENTOS.....	28
2.5.2.2. ANÁLISIS	28
2.5.2.3. DISEÑO.....	28
2.5.2.4. EVOLUCIÓN	28
2.5.2.5. ENTREGA	28
2.5.3. SPRINT	30
2.6. BASE DE DATOS	31

2.6.1. SQL SERVER	32
2.6.1.1 SQL (Structured Query Lenguaje)	32
2.6.1.2 DML (Data Manipulation Language).....	32
2.6.1.3 DDL (Data Definition Language)	33
2.7. VISUAL BASIC.....	33
2.7.1. VISUAL BASIC.NET.....	34
2.8. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	35
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	37
3.1. METODOLOGÍA SCRUM.....	37
3.1.1. REQUERIMIENTOS.....	37
3.1.2. ANÁLISIS	37
3.1.3. DISEÑO.....	38
3.1.4. EVOLUCIÓN	38
3.1.4.1. SPRINT 0: DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	38
3.1.4.2. SPRINT 1: PROCESO DE INGRESO	38
3.1.4.3. SPRINT 2: PROCESO DE RECONOCIMIENTO FACIAL.....	39
3.1.4.4. SPRINT 3: PROCESO DE CONTROL DE ASISTENCIA.....	39
3.1.4.5. SPRINT 4: REPORTES U OTROS PROCESOS	39
3.1.5. ENTREGA	40
CAPÍTULO IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	42
4.1. RESULTADOS	42
4.2. DISCUSIÓN	65
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
5.1. CONCLUSIONES.....	67
5.2. RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFÍA	69

ANEXOS 75

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 02.01. Función de los cables UTP-CAT5.....	25
Cuadro 04.01. Historia de casos de uso de registro de asistencia docente	48
Cuadro 04.02. Historia de caso de uso del fin de proceso de registro de asistencia docente.....	50
Figura 02.01. Diagrama de flujo del sistema de reconocimiento biométrico	8
Figura 02.02. Reconocimiento Facial	12
Figura 02.03. Cámara DOTIX IB2-M136/N	17
Figura 02.04. Diagrama de modelo de redes TCP/IP	20
Figura 02.05. Red en Estrella.....	24
Figura 02.06. Cable UTP Categoría 5	24
Figura 02.07. Flujo del proceso SCRUM.....	29
Figura 02.08. Niveles de abstracción en los lenguajes de programación.....	36
Figura 03.01.Caso de uso	38
Figura 04.01. Diagrama de caso de Registro de Asistencia Docente	48
Figura 04.02. Diagrama de caso del fin del proceso de Registro de Asistencia Docente.....	49
Figura 04.03 Diseño lógico de un modelo para la implementación del sistema	50
Figura 04.04. Diagrama de base de datos en SQL SERVER 2012.....	52
Figura 04.05. Módulo de ingreso seguro.....	53
Figura 04.06. Interfaz del Sistema.....	53
Figura 04.07. Formulario Docentes-Información	54
Figura 04.08. Formulario Docentes-Biometría.....	54
Figura 04.09. Formulario Periodo Lectivo	55
Figura 04.10. Formulario Horario	56
Figura 04.11. Reconocimiento Facial	56

Figura 04.12. Reporte de docentes	57
Figura 04.13. Reporte de Periodo Lectivo	58
Figura 04.14. Reporte General de Horarios	59
Figura 04.15. Reporte General de Asistencia.....	60
Figura 04.16. Formulario Configuración.	61
Figura 04.17. Mantenimiento de usuarios	61
Figura 04.18. Configuración de la cámara	61
Figura 04.19. Formulario Asistencias-Justificación	62
Figura 04.20. Formulario de Justificar faltas.....	62
Figura 04.21. Reporte General de Asistencia-Todo el periodo	63
Figura 04.22. Reporte general de Asistencia por mes.	64
Figura 04.23. Verificación del reconocimiento facial	64
Gráfico 04.01. Representación estadística de los resultados de la primera interrogante de la encuesta	42
Gráfico 04.02. Representación estadística de los resultados de la segunda interrogante de la encuesta	43
Gráfico 04.03. Representación estadística de los resultados de la tercera interrogante de la encuesta	43
Gráfico 04.04. Representación estadística de los resultados de la cuarta interrogante de la encuesta	44
Gráfico 04.05. Representación estadística de los resultados de la quinta interrogante de la encuesta	45
Gráfico 04.06. Representación estadística de los resultados de la sexta interrogante de la encuesta	46
Gráfico 04.07. Representación estadística de los resultados de la séptima interrogante de la encuesta	47
Gráfico 04.08. Muestra estadística de la eficiencia de la automatización del registro del personal docente en la unidad educativa	65

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo implementar un sistema biométrico para automatizar el registro de asistencia docente en la unidad educativa ITSI del cantón Chone mediante la tecnología de reconocimiento facial. La metodología que se utilizó fue SCRUM que cuenta con cinco fases como son: Requerimientos, se utilizó la técnica de la encuesta para obtener y conocer cómo se manejaba el proceso de registro asistencia docente. Análisis, se analizaron los resultados mediante la herramienta de casos de uso. Diseño, se realizó un diseño lógico en Microsoft Power Point para la implementación del sistema, en el cual se determinaron los puntos estratégicos en los cuales se van a instalar las cámaras. Evolución, al adquirir todas las especificaciones necesarias que conlleva la recolección de requerimientos y el análisis de éstos, para el desarrollo del sistema biométrico se realizó el diseño de la base de datos en la que se utilizó el modelo entidad-relación, en la que se seleccionaron las entidades con sus respectivos atributos. Ésta fue realizada con el gestor de base de datos SQL SERVER 2012 y el desarrollo del sistema se realizó en Visual Studio .Net. Entrega, se implementó el sistema biométrico y se obtuvo como resultado que éste 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.

PALABRAS CLAVE

Reconocimiento facial, control de asistencia, biometría, seguridad, precisión.

ABSTRACT

This work implemented a biometric system to automatize the teaching assistance registration in the ITSI educational unit of Chone canton through the technology of facial recognition. The SCRUM methodology was used which has five phases: Requirements, which used the technique of survey to obtain and learn how the process of teaching assistance registration was handled. Analysis, the results were analyzed using case study. Design, a logical design was made in Microsoft Power Point for the implementation of the system, in which the strategic points of cameras to be installed were determined. Evolution, when acquiring all the necessary specifications that entails the collection of requirements and analysis, for the development of the biometric system was realized the database design in which the entity-relationship model was used, selecting entities with their respective attributes. This was done with the database manager SQL SERVER 2012 and the development of the system was done in Visual Studio .Net. Delivery, the biometric system was implemented and obtained greater efficiency compared to the traditional system, since the teacher takes 5 minutes to enter and register their time of entry and exit from the institution, with the automatization system the biometric device detects it in 2 seconds and then recognizes it, obtaining its attendance report.

KEY WORDS

Facial recognition, attendance control, biometrics, security, accuracy.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Según Bravo (2013) con la evolución de las tecnologías asociadas a la información, la sociedad está cada día más conectada electrónicamente. Labores que tradicionalmente eran realizadas por seres humanos, ahora son gracias a las mejoras tecnológicas, realizadas por sistemas automatizados.

Debido a las disposiciones legales vigentes, a los constantes cambios tecnológicos y al elevado interés por parte de las instituciones educativas para controlar y monitorear el cumplimiento de las jornadas laborales surge la necesidad de indagar sobre nuevas alternativas que permitan realizar ésta actividad de manera estructurada, controlada, automatizada y que esté acorde a los recursos existentes. Dentro de la amplia gama de posibles actividades que pueden automatizarse, aquella relacionada con la capacidad para establecer la identidad de los individuos ha cobrado importancia y como consecuencia directa, la biometría se ha transformado en un área emergente (Pérez, 2012).

El control de asistencia de los docentes es un elemento básico en una institución educativa, permitiendo así tener un buen registro de quien asistió normalmente o no a trabajar. Esto es una gran ventaja pero se convierte en una amenaza cuando no hay las respectivas medidas de seguridad en la cual quede constancia la asistencia.

En Ecuador la biometría ha avanzado considerablemente, ya que gracias a ella se ha logrado mejorar y automatizar el registro del personal docente en las instituciones educativas.

En la unidad educativa ITSI(Instituto Tecnológico Superior Informático) del Cantón Chone, el proceso de controlar la asistencia se realiza mediante hojas en las cuales los docentes firman su respectiva asistencia, se puede decir que

con el proceso el cual realiza la institución conlleva mucho tiempo , para ser exactos 5 minutos y éste es de la siguiente manera: es dirigido por el inspector de la misma, éste imprime una hoja por día para cada uno de los docentes, el cual se almacena en carpetas y así no se está optimizando recursos. Es por esto que la institución antes mencionada necesita un método que gestione la información de manera precisa y segura.

De acuerdo a esta problemática los autores de la presente tesis se plantean la siguiente interrogante:

¿De qué manera mejorar el control de asistencia de los docentes en la unidad educativa ITSI del Cantón Chone?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Según el Art. 33, del Código del Trabajo, de la Jornada de Trabajo, indica: Para los efectos de controlar la asistencia y determinar las horas de trabajo, sean ordinarias o extraordinarias, el empleador llevará un registro que consistirá en un libro de asistencia del personal o en un reloj control con tarjetas de registro. Éste artículo aporta a la investigación ya que ésta es con el fin de tener un mejor registro de asistencia de los docentes en la institución y saber si éstos cumplen con su jornada normal de trabajo mediante la implementación de un sistema.

De acuerdo a la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2010), en su art. 8 literal "h", indica que uno de los fines de la educación superior es contribuir en el desarrollo local y nacional a través del trabajo comunitario o extensión universitaria.

La implementación de un sistema biométrico será beneficioso para los directivos de la unidad educativa ITSI del Cantón Chone porque tendrán un mejor registro de la asistencia docente y por ende tendrán un reporte de las horas trabajadas.

Con la existencia de un dispositivo biométrico la institución tendrá una forma más segura de registrar la asistencia docente mediante la tecnología del reconocimiento facial, se ahorraría papel y el consumo de las impresoras, así como también se optimizaría el tiempo del encargado de llevar el registro de asistencia.

Es por este motivo que se quiere implementar un sistema de seguridad más exacto y constante, el mismo que sea apto para reconocer, distinguir a los docentes de las demás personas, como padres de familia por ejemplo y registrar la asistencia con el uso de un dispositivo biométrico.

De esta manera la ESPAM MFL (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López) tiene el interés de crear vinculación con otras instituciones por medio de sus estudiantes politécnicos, ya que con esto utilizarán sus conocimientos adquiridos e impartidos por los docentes, dando

solución a la problemática que presenta la unidad educativa ITSI del Cantón Chone.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar un sistema biométrico para el control de asistencia docente en la unidad educativa ITSI del Cantón Chone.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la información del proceso de registro de asistencia de la institución.
- Desarrollar un modelo para la implementación del sistema.
- Realizar la respectiva configuración de los equipos biométricos.
- Efectuar las pruebas de verificación y el correcto funcionamiento del sistema.

1.4. IDEA A DEFENDER

La implementación de un sistema biométrico con la tecnología de reconocimiento facial mejorará el registro de asistencia de los docentes en la unidad educativa ITSI del Cantón Chone.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. BIOMETRÍA

Según Ortega (2010) indica que el término “biometría” deriva de las palabras griegas “bio” (=vida) y “metria” (=medir). La definición clásica se aplica de forma general a la ciencia que estudia las características cuantitativas de los seres vivos:

- Peso
- Longitud

En la actualidad se utiliza también para referirse a los métodos automáticos que analizan las características humanas con el fin de identificar y autenticar a las personas.

Principales ámbitos de aplicación:

- Salud (Medicina, Biología, Psicología...)
- Seguridad (Control de acceso, vigilancia...)
- Bancario (Verificación firmas...)

Con este punto de vista, la biometría entra a formar parte del tercer nivel crítico de los sistemas de seguridad:

- Algo que el usuario sabe (password, PIN)
- Algo que el usuario tiene (tarjeta personal)
- Algo que el usuario es/hace (dato biométrico)

El concepto clásico de biometría denota la aplicación de técnicas matemáticas y estadísticas al análisis de datos en las ciencias biológicas. Dentro del contexto tecnológico, la biometría expresa la aplicación automatizada de técnicas biométricas a la certificación, autenticación e identificación de personas en sistemas de seguridad. Las técnicas biométricas se utilizan para medir características físicas o de comportamiento de las personas con el objetivo de establecer una identidad (Travieso, *et al.*, 2012).

Olivares, *et al.*, (2009) indican que la biometría es el "Estudio mensurativo o estadístico de los fenómenos o procesos biológicos"; es decir este concepto se define cuando se refiere a la biometría dentro del campo de identificación personal. La biometría son métodos automáticos de reconocimiento de una persona basados en características fisiológicas o de comportamiento. Expuesto de una forma más simple, la biometría consigue reconocer a una persona mediante una imagen de su rostro o mediante la impresión de su huella dactilar.

2.1.1. ACEPTACIÓN DEL USUARIO

El problema básico en la implementación de los métodos biométricos es la aceptación del usuario. Varias teorías al respecto están hoy enfrentadas. Parte de la sociedad rechaza de entrada la idea de identificarse mediante sus huellas o algún sistema que controle su anatomía porque creen que su intimidad es invadida, sienten que se les está espiando o controlando de algún modo, o simplemente creen que se les está tratando como criminales (Llopis,2010).

Serratos (2013) refiere que en ocasiones las personas no están tan convencidos de estarse identificando mediante algún sistema que controle ya sea por huellas dactilares o reconocimiento facial. El usuario tiene que estar informado de los aspectos más importantes relacionados con la biometría, tanto desde el punto de vista tecnológico como desde el legislativo o ético. Porque así estará capacitado para opinar y sus ideas servirán para influir en los cambios sociales que la implantación de las técnicas biométricas provoquen.

2.1.2 SISTEMAS BIOMÉTRICOS

Un sistema biométrico en general consta de componentes tanto hardware como software necesarios para el proceso de reconocimiento. Dentro del hardware se incluyen principalmente los sensores que son los dispositivos encargados de extraer la característica deseada. Una vez obtenida la información del sensor, será necesario realizar sobre ella las tareas de acondicionamiento necesarias,

para ello se emplean diferentes métodos dependiendo del sistema biométrico utilizado (Tolosa y Giz, 2010).

Hoyos, *et al.*, (2007) mencionan que el sistema de reconocimiento biométrico está compuesto por varias etapas, que se muestran en la figura 02.01.

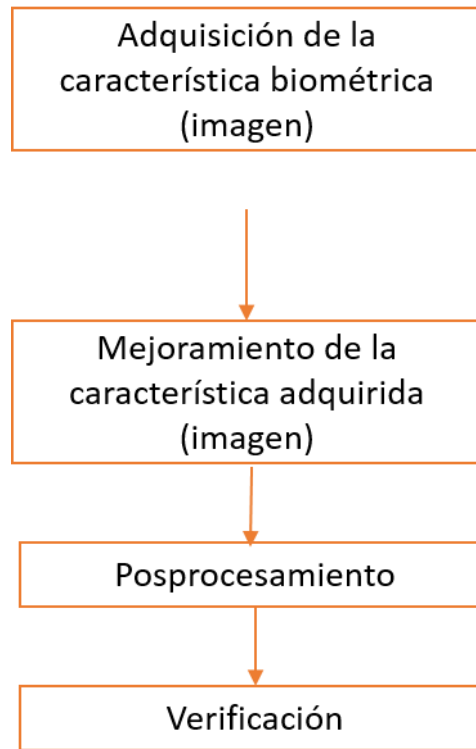


Figura 02.01. Diagrama de flujo del sistema de reconocimiento biométrico

Fuente: (Hoyos, *et al.*, 2007)

Los sistemas biométricos comparan las características de un individuo con modelos obtenidos a partir de muestras anteriores obtenidas del mismo individuo y habitualmente proporcionan buenos resultados de reconocimiento (Ejarque, 2011).

Se considera un sistema biométrico para desarrollar la presente tesis porque se requiere un método más eficiente para automatizar el registro de asistencia docente.

2.1.2.1. FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA BIOMÉTRICO

Tolosa y Giz , (2010) consideran que un equipo biométrico es aquel que tiene capacidades para medir, codificar, comparar, almacenar, transmitir y/o reconocer alguna característica propia de una persona, con un determinado grado de precisión y confiabilidad. La tecnología biométrica se basa en la comprobación científica de que existen elementos en las estructuras vivientes que son únicos e irrepetibles para cada individuo, de tal forma que, dichos elementos se constituyen en la única alternativa, técnicamente viable, para identificar positivamente a una persona sin necesidad de recurrir a firmas, contraseñas, números de pin, códigos u otros que sean susceptibles de ser transferidos, sustraídos, descifrados o falsificados con fines fraudulentos.

Además los autores también mencionan que la identificación biométrica es utilizada para verificar la identidad de una persona midiendo digitalmente determinados rasgos de alguna característica física y comparando esas medidas con aquellas de la misma persona guardadas en archivo en una base de datos o algunas veces en una tarjeta inteligente que lleva consigo la misma persona.

Díaz (2013) es del criterio que el objetivo de los sistemas biométricos es la identificación (reconocimiento) o la autenticación (verificación) de los individuos sobre la base de algunas características fisiológicas o morfológicas. Se debe considerar que para el desarrollo de sistemas biométricos es fundamental distinguir precisamente su objetivo. Es decir, si el sistema biométrico va a ser utilizado para identificar o para autenticar; puesto que el reconocimiento y la verificación son actividades totalmente diferentes, y para ello algunas características fisiológicas son más apropiadas para la identificación y otras son mejores para la autenticación. Los sistemas biométricos de reconocimiento utilizan un dato y lo comparan con una lista o base de datos, el ejemplo más común son las bases criminales. Mientras que los sistemas biométricos de verificación sólo utilizan un dato comparándolo con el mismo dato previamente almacenado, como es el caso de las bases migratorias.

2.1.2.2 CARACTERÍSTICA DE LOS PARÁMETROS BIOLÓGICOS ACEPTADOS PARA LA BIOMETRÍA

Landi (2011) indica que para que las características biológicas de una persona, ya sean de tipo fisiológico o de comportamiento, pueden ser consideradas en los análisis biométricos deben cumplir los siguientes requerimientos:

- **Universalidad:** Cada persona debe tener la característica.
- **Unicidad:** No deben existir dos personas con idéntica característica
- **Permanencia:** La característica debe ser suficientemente invariante durante un periodo de tiempo.
- **Cuantificación:** La característica debe poderse medir.

Travieso *et al.*, (2012) hacen referencia que existen una serie de requisitos para que se pueda definir un sistema como sistema biométrico. Estos requisitos dependen de las características que se utilizan como parámetro de identificación y clasificación. Para poder decir que una característica es biométrica, ésta debería cumplir las siguientes condiciones:

- **Universalidad:** Todos los individuos deben tener la característica.
- **Unicidad:** Dos personas no pueden ser la misma en términos de la característica.
- **Permanencia:** La característica debe ser invariante con el tiempo.
- **Cuantificable:** La característica puede ser medida cualitativamente.
En la práctica hay otros requerimientos importantes:
- **Realización:** Referido a si es posible la identificación exacta, los recursos requeridos y los factores del entorno y de trabajo que afectan a la identificación.
- **Aceptabilidad:** Referido a la extensión de población que estaría predispuesta a aceptar el sistema de identificación.
- **Engañable:** Referido a cómo de fácil sería engañar al sistema con técnicas fraudulentas.

2.1.2.3 CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA BIOMÉTRICO PARA IDENTIFICACIÓN PERSONAL

Landi (2011) sostiene que las características básicas que un sistema biométrico para identificación personal pueden expresarse mediante las restricciones que deben ser satisfechas.

- **Rendimiento:** La exactitud y la velocidad del reconocimiento, los recursos necesarios para el procesamiento, así como los factores operacionales y ambientes que afectan la exactitud y la velocidad.
- **Aceptabilidad:** Es el grado en que la gente está dispuesta a aceptar el uso de un identificador biométrico.
- **Vulnerabilidad:** Refleja cuan fácil el sistema puede ser vulnerado por métodos de engaño.

2.1.3 SISTEMAS BIOMÉTRICOS ACTUALES

Miller (2010) señala que hoy en día existen sistemas biométricos que basan su acción en el reconocimiento de diversas características. Los procesos biométricos más conocidos son nueve y están basadas en los siguientes indicadores biométricos:

- Rostro.
- Termograma del rostro
- Huellas dactilares.
- Geometría de la mano.
- Venas de las manos.
- Iris.
- Patrones de la retina.
- Voz.
- Firma

En la actualidad, gracias a los avances de la tecnología, es fácil encontrar diferentes productos que permiten elaborar un reconocimiento biométrico del ser humano de una forma fácil y segura. Algunos de los sistemas biométricos más

utilizados como son: Reconocimiento de firmas, reconocimiento facial o de rostros, mapa de la retina del ojo, patrón del iris, reconocimiento de la voz y reconocimiento de la huella dactilar (Cortés, *et al.*, 2010).

2.1.3.1. RECONOCIMIENTO FACIAL

Erraez (2012) manifiesta que el reconocimiento facial, es una de las tecnologías más recientes pero se está popularizando debido a la tecnología y la gran cantidad de aplicaciones que ofrece. Pero existen muchos aspectos que se deben desarrollar para brindar mayor precisión y fiabilidad, ya que las imágenes de los rostros de las personas no son patrones estables como las huellas dactilares o iris del ojo. Las caras no son objetos rígidos, muchos factores como gestos, maquillaje, iluminación, barba. Así como se muestra en la figura 02.02.



Figura 02.02. Reconocimiento Facial

Fuente: (Erraez, 2012)

❖ Ventajas:

- No requiere contacto
- Sensores disponibles fácilmente (cámaras)
- Grandes cantidades de datos existentes para permitir chequeos de antecedentes
- Chequeo fácil por parte de los humanos para verificar resultados

❖ Desventajas:

- El rostro puede ser obstruido por el pelo, anteojos, sombreros, pañuelos, etc.
- Sensible a los cambios en la luz, la expresión y la pose
- Los rostros se modifican conforme pasa el tiempo
- Los usuarios son propensos a capturar imágenes de baja calidad aun esperando resultados de buena precisión.

El reconocimiento de rostro, actualmente, es menos exacto que el análisis de huellas dactilares teniendo la gran ventaja de que no es un método invasivo. Los sistemas basados en reconocimiento facial clasifican la apariencia de la persona e intenta medir algunos puntos nodales del rostro como la distancia entre los ojos, el ancho de la nariz, la distancia del ojo a la boca, o la longitud de la línea de la mandíbula. El análisis tridimensional de la cara elimina algunos inconvenientes que se pueden tener en un reconocimiento bidimensional, como son: la iluminación y las sombras, la orientación o pose de la cara, y la variación de expresiones faciales. En la actualidad existen muchos códigos fuentes ya desarrollados que permiten un análisis facial de forma simple como los implementados en la red social Facebook (Cortés *et al.*, 2010).

Olivares, *et al.*,(2009) mencionan que el reconocimiento del rostro es el método de identificación que el cerebro usa más a menudo y de una forma más sencilla. En la actualidad existen muchos grupos de investigación trabajando en esta técnica con diversos métodos (estudios morfológicos, transformadas multiresolución, etc.). Los resultados que se están consiguiendo son bastante prometedores, aunque le falta todavía bastante hasta llegar al nivel de otras técnicas.

Para implementar un sistema de reconocimiento de rostros se presentan 6 etapas bien definidas: Captura de la imagen, preprocesamiento, localización, escalamiento y ajuste, extracción de características y por último la clasificación y toma de la decisión (Arguello, 2011).

La detección facial es el proceso de encontrar una cara en imágenes o videos. El algoritmo de detección de caras está basado en una función que busca regiones rectangulares dentro de una imagen (Linares y Martínez, 2012).

Se determina esta tecnología de reconocimiento facial para el desarrollo de la presente tesis porque con ésta facilita tener la información actualizada desde el momento que el docente llega y sale de la institución, desde la hora de entrada hasta la hora de salida, y la huella dactilar no sería tan factible porque con este el personal que laboran en las instituciones marcan su hora de entrada , y salen de la institución sin haber cumplido con su jornada normal de trabajo y luego regresan a marcar la hora de salida.

2.1.3.2. ESTADO DEL ARTE EN LOCALIZACIÓN DE PUNTOS CARACTERÍSTICOS DE LA CARA

El reconocimiento facial automatizado es un concepto relativamente nuevo, pues se introdujo en los años 60. Fue entonces cuando se desarrolló el primer sistema semiautomático para reconocimiento facial, el cual requería la imagen de una persona para localizar los rasgos (como ojos, nariz y boca) en las fotografías antes de que este calculara distancias a puntos de referencia en común, que posteriormente eran comparados con datos de referencia (Blasquez,2013).

Castillo (2010) señala que la biometría facial es una tecnología que permite identificar automáticamente a una persona a través de una imagen digital de su rostro, mediante la comparación de determinadas características de su cara con las informaciones de esa persona en una base de datos facial, haciendo uso de un lector electrónico que identifica las características del rostro pues todos los seres humanos tienen características morfológicas únicas que los diferencian.

2.2. MODELOS DEL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN PERSONAL

Hong y Jain, (2010) indican que cualquier proceso de identificación personal puede ser interpretado mediante un modelo simplificado. Este demanda la existencia de tres indicadores de identidad que definen dicho proceso:

- **Conocimiento:** La persona tiene conocimiento (por ejemplo: un código),
- **Posesión:** La persona posee un objeto (por ejemplo: una tarjeta)
- **Característica:** La persona tiene una característica que puede ser verificado (por ejemplo: su rostro).

El criterio de Ortega (2010) es que el modelo de proceso de identificación personal incluye:

- a) Algo que la persona posee: "Algo que tienes, ... Autenticación por algo que se tiene o porta: llave, tarjeta, etc.
- b) Algo que la persona sabe: ... algo que sabes, ... Autenticación por algo que se sabe (memoriza): clave / password, PIN, etc.
- c) Algo que la persona es: ... algo que eres." Autenticación de la persona a través de un rasgo personal.

2.3. 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, 2015).

Kimaldi (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.

2.3.1 TIPOS DE CONTROL DE ACCESO

2.3.1.1 RFID, RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION

Almanza, *et al.*, (2012) indican que es una tecnología que emplea las señales de radio para transferir datos entre un dispositivo de adquisición de radiofrecuencia y un elemento móvil. La información enviada en las señales de radio es procesada con fines de identificación, categorización, seguimiento u otros. Los

sistemas de RFID son rápidos, confiables y no necesitan de señales físicas o contacto entre ellos. Un sistema mínimo de RFID está integrado por un dispositivo de adquisición de radiofrecuencia para identificar el transponder (tag), un par de antenas, una computadora y, opcionalmente, baterías para alimentar el transponder activo.

Bateman, *et al.*, (2009) mantienen que la transmisión de información mediante la tecnología RFID debe cumplir con unos parámetros para garantizar la seguridad y calidad de servicio en los usuarios; uno de ellos es el protocolo que define las reglas, los convenios y las funciones que gobiernan las comunicaciones.

2.3.1.2 CÁMARA IB2-M136/N

IB2-M136/N es un dispositivo biométrico para control de accesos y asistencias del personal con tecnología dual stream de reconocimiento facial, es una cámara IP tipo bala , así como se muestra en la figura 02.03, que consta de una resolución 1.3 MP, tiene certificación IP66 que significa resistencia al polvo, cuenta con un lente de 3.6 mm fijo, cuenta con una funcionalidad infrarroja de 20 m, tiene compatibilidad con dispositivos móviles como iphone, ipad, android y windows phone , utiliza los protocolos IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, SSL, TCP/IP, UDP, UPnP, ICMP, IGMP, SNMP, RTSP, RTP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, PPPOE, DDNS, FTP, IP Filter, QoS, Bonjour (IX Technology, 2014).



Figura 02.03. Cámara DOTIX IB2-M136/N

Fuente: (IX Technology ,2014)

2.4 REDES DE DATOS

Es un conjunto de dos o más computadores interconectadas entre sí y que intercambian información. Actualmente no sólo las computadoras hacen uso de las redes, podemos encontrar sensores, dispositivos de control, celulares, PDAs, etc. que se conectan directamente a la red (Díaz, 2010).

Gutiérrez (2013) señala que una red de datos es un sistema que enlaza dos o más puntos (terminales) por un medio físico, el cual sirve para enviar o recibir un determinado flujo de información.

2.4.1 CLASIFICACIÓN DE LA REDES

Tanenbaum (2012) señala que las redes se clasifican de la siguiente manera:

- **REDES DE ÁREA PERSONAL**

Estas redes por lo general, también llamadas PAN (Personal Area Network) permiten a los dispositivos comunicarse dentro del rango de una persona. Sin la tecnología inalámbrica es necesario realizar esta conexión mediante cables.

- **REDES DE ÁREA METROPOLITANA**

También llamadas MAN (Metropolitan Area Network), es una red de datos diseñada específicamente para ser utilizada en ámbitos de ciudades o pueblos. La primera característica, hablando en términos de cobertura geográfica, es que las Redes de Área Metropolitana o MAN son más grandes que las redes de área local o LAN, pero menores en alcance geográfico que las redes de área amplia (WAN).

Durán, *et al.*, (2008) Las computadoras también comparten información y recursos, pero los medios de comunicación entre ellas cambian dadas las distancias que separan a las computadoras. Aunque no es una regla estricta puede considerarse que las computadoras en una red MAN se organizan, primero en redes LAN que se interconectan entre sí para formar la red MAN.

- **REDES DE ÁREA AMPLIA**

También llamadas WAN (Wide Area Network), es básicamente una o más redes LAN interconectadas entre sí para poder abarcar mucho más territorio. Las redes WAN son mayormente utilizadas por grandes compañías para su propio uso, mientras que otras WAN son utilizadas por ISP para ofrecerle el servicio de Internet a su clientela.

Durán, *et al.*, (2008) sostiene que este tipo de redes tiene sus computadoras distribuidas en varias ciudades y puede considerarse como una red nacional, internacional o mundial.

- **REDES LAN**

Reina, *et al.*, (2010) explican que red LAN son redes de propiedad privada, de hasta unos cuantos kilómetros de extensión. Por ejemplo una oficina o un centro educativo. Se usan para conectar computadoras personales o estaciones de trabajo, con objeto de compartir recurso e intercambiar información.

Una red es un sistema conectado de objetos o personas. El ejemplo más común es de red es el sistema telefónico, que es conocido ampliamente como Red pública de telefónica conmutada (PSTN). La PSTN permite a la gente de cada extremo del mundo comunicarse con cualquiera que tenga acceso a un teléfono (Reina, *et al.*, 2010).

Una red de computadoras funciona de la manera similar a la PSTN. Permite a los usuarios comunicarse con otros usuarios de la misma red transmitiendo datos a través de los cables utilizados para conectarlos (Trujillo, 2012).

Durán, *et al.*, (2008) indican que una red LAN de computadoras son un conjunto de computadoras personales ubicadas en un espacio físico relativamente pequeño como un edificio, una escuela pequeña, un negocio o empresa mediana con espacios físicos pequeños. Las computadoras se conectan para compartir información y recursos entre ellas como impresoras, faxes, plotters, etcétera.

2.4.2. TCP/IP

Las redes de datos se describen a menudo como construidas en muchas capas. Cada capa depende de la operación de todas las capas subyacentes antes de que la comunicación pueda ocurrir, pero sólo necesita intercambiar datos con la capa superior o la inferior (Flickenger, 2010).

Domínguez (2010) menciona que el modelo de redes TCP/IP comprende 5 capas, como se muestra en la figura 02.04.

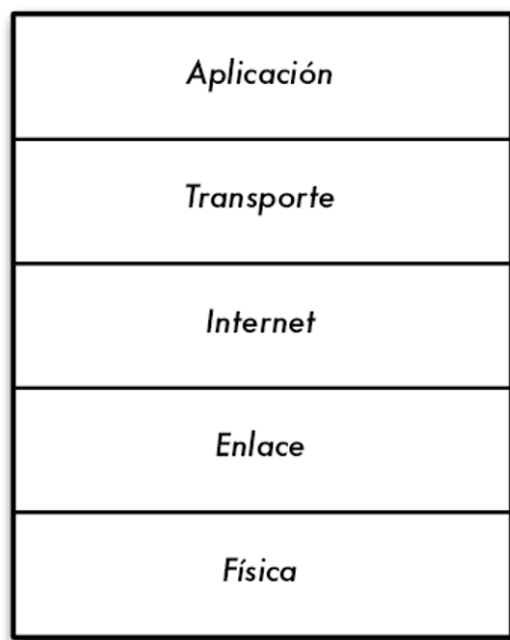


Figura 02.04. Diagrama de modelo de redes TCP/IP

Fuente: (Domínguez, 2010)

- **CAPA FÍSICA**

Este es el medio físico donde ocurre la comunicación. Puede ser un cable de cobre CAT5, un cable de fibra óptica, ondas de radio, o cualquier otro medio.

- **CAPA DE ENLACE**

Ésta es la capa cuando dos o más nodos comparten el mismo medio físico (por ejemplo, varias computadoras conectadas a un concentrador (hub), o un cuarto

lleno de computadoras portátiles usando el mismo canal de radio) la capa de enlace establece quién tiene el turno para transmitir en el medio. Ejemplos comunes de protocolos de enlace son Ethernet, Token Ring, ATM, y los protocolos de redes inalámbricas.

- **CAPA DE RED: INTERNET**

La capa Internet se encuentra justo encima de la capa de acceso a red. En este nivel el protocolo IP es el gran protagonista.

- **CAPA DE TRANSPORTE**

En esta capa se encuentran definidos el protocolo TCP y el protocolo UDP (User Datagram Protocol). TCP permite enviar los datos de un extremo a otro de la conexión con la posibilidad de detectar errores y corregirlos. UDP, por el contrario, reduce al máximo la cantidad de información incluida en la cabecera de cada datagrama, ganando con ello rapidez a costa de sacrificar la fiabilidad en la transmisión de datos.

Ésta es la capa más alta dentro de la estructura jerárquica del protocolo TCP/IP e incluye las aplicaciones y procesos con los que intercambia datos la capa de transporte. TCP/IP tiene en esta capa protocolos que soportan servicios de conexión remota, correo electrónico y transferencia de archivos.

- **CAPA DE APLICACIÓN.**

Esta es la capa con la que la mayoría de los usuarios tienen contacto, y es el nivel en el que ocurre la comunicación humana. HTTP, FTP, y SMTP son todos protocolos de la capa de aplicación. Las personas están por encima de todas estas capas, y necesitan poco o ningún conocimiento de las capas subyacentes para usar efectivamente la red.

2.4.3 TOPOLOGÍAS DE REDES

Rosado (2010) plantea que se llaman topologías de red a las diferentes estructuras de intercomunicación en que se pueden organizar las redes de

transmisión de datos entre dispositivos. Cuando componentes de automatización autónomos tales como sensores, actuadores, autómatas programables, robots, etc., intercambian información, éstos deben interconectarse físicamente con una estructura determinada.

Además el autor también menciona que la topología tiene por objetivo hallar cómo todos los usuarios pueden conectarse a los recursos de red de la manera más económica y eficaz; al mismo tiempo, capacita a la red para satisfacer las demandas de los usuarios con un tiempo de espera lo más reducido posible. Para determinar qué topología resulta más adecuada para una red concreta se tienen en cuenta numerosos parámetros y variables, como el número de máquinas que se van a interconectar, el tipo de acceso al medio físico deseado, etc.

Dentro del concepto de topología se pueden diferenciar dos aspectos: topología física y topología lógica. La topología física se refiere a la disposición física de las máquinas, los dispositivos de red y el cableado. Así, dentro de la topología física se pueden diferenciar dos tipos de conexiones: punto a punto y multipunto.

- ✓ En las conexiones punto a punto existen varias conexiones entre parejas de estaciones adyacentes, sin estaciones intermedias.
- ✓ Las conexiones multipunto cuentan con un único canal de transmisión, compartido por todas las estaciones de la red.

La topología lógica se refiere al trayecto seguido por las señales a través de la topología física, es decir, la manera en que las estaciones se comunican a través del medio físico.

Espinoza (2011) indica topologías de red es el patrón de interconexión entre los nodos de una red de computadoras o servidores, mediante la combinación de estándares y protocolos.

2.4.4 TOPOLOGÍA DE ESTRELLA

López(2010) explica que los datos en estas redes fluyen del emisor hasta el concentrador, este realiza todas las funciones de la red, además actúa como amplificador de los datos. La red se une en un único punto, normalmente con un panel de control centralizado, como un concentrador de cableado. Este esquema tiene una ventaja al tener un panel de control que monitorea el tráfico y evita las colisiones y una conexión interrumpida no afecta al resto de la red.

❖ **Ventajas de la Topología Estrella**

- Fácil inserción de nuevos elementos
- Alta seguridad
- Fácil detección de nodos con fallos
- Direccionamiento entre nodos sencillos, y si el nodo central es activo.
- Posibilidad de múltiples protocolos.
- Posibilidad de introducir jerarquías en la prioridad de tramas.

❖ **Desventajas de la Topología de Estrella.**

- Un fallo en el nodo central bloquea las comunicaciones.
- Si el nodo es activo se retrasa el tráfico.
- Las ampliaciones están sujetas a la capacidad del nodo central.

Buettrich y Escudero (2007) sostienen que la topología en estrella es uno de los tipos más antiguos de topologías. Se caracteriza porque en ella existe un nodo central al cual se conectan todos los equipos, de modo similar al radio de una rueda. En esta topología, cada estación tiene una conexión directa a un acoplador (conmutador) central. Una manera de construir esta topología es con conmutadores telefónicos que usan la técnica de conmutación de circuitos, así como se muestra en la figura 02.05.

Otra forma de esta topología es una estación que tiene dos conexiones directas al acoplador de la estrella (nodo central), una de entrada y otra de salida (la cual lógicamente opera como un bus). Cuando una transmisión llega al nodo central, este la retransmite por todas las líneas de salida.

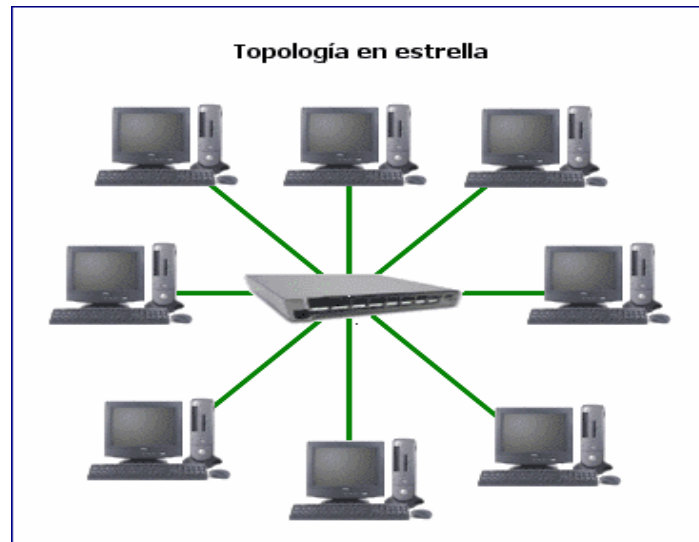


Figura 02.05. Red en Estrella

Fuente: (Buettrich y Escudero 2007)

La topología antes descrita es la más acorde para el desarrollo de la investigación, porque el diseño de la misma facilitará la instalación de los equipos en la institución.

2.4.5 CARACTERÍSTICAS DE CABLE UTILIZADO EN LA RED UTP CATEGORÍA 5

Fernández (2010) especifica que el cable UTP de categoría 5 es el tipo de cableado más solicitado hoy en día para construir los cables de red. El cable UTP posee 4 pares de cables trenzados entre si contenidos en una vaina de PVC, así como se muestra en la figura 02.06.











Figura 02.06. Cable UTP Categoría 5

Fuente: (Fernández, 2010)

Los cables dentro del cable UTP tienen una serie de colores para poder identificarlos. Las funciones de cada uno de los cables se mencionan en el cuadro 02.01:

Cuadro 02.01. Función de los cables UTP-CAT5

Fuente: (Fernández, 2010)

Pares	Colores del cable	Abreviatura	Cable	Función
Par 1	Blanco/Azul	B/A		Se usan para transmitir voz (Telefónica)
	Azul	A		
Par 2	Blanco/Naranja	B/N		Se usan para transmitir datos (Informática)
	Naranja	N		
Par 3	Blanco/Verde	B/V		Se usan para transmitir datos (Informática)
	Verde	V		
Par 4	Blanco/Marrón	B/M		Se usan como cables auxiliares
	Marrón	M		

SAIDSA (2010) indica que el nombre correcto es cable de par trenzado, esto es debido a que se trata de una funda plástica externa blindada o no blindada, que contiene un conjunto de 8 cables que se encuentran trenzados entre sí de dos en dos, básicamente de la forma blanco/verde - verde, blanco/naranja - naranja, blanco/café - café y blanco/azul - azul, lo anterior no indica que al momento de su uso sea del mismo modo, sino que se combinan según las necesidades. Este cable permite ser utilizado para la transmisión de datos en las redes informáticas, así como de señales telefónicas.

2.4.6. CABLEADO ESTRUCTURADO

Durán, *et al.*, (2008) indican que por el crecimiento que se ha tenido en la transmisión de datos, dentro de las organizaciones y sus espacios físicos, esto es edificios, oficinas, escuelas y universidades, laboratorios, hospitales, comercios, se ha vuelto una necesidad seguir un estándar para colocar los cables que transmiten información. Éstos pueden llevar señales telefónicas, de televisión y de datos, como en el caso de las computadoras y en especial de las redes LAN. Por este motivo se ha desarrollado un área de la ingeniería conocido como cableado estructurado. Consiste, principalmente, en dar los lineamientos para colocar los cables de datos dentro de las instalaciones. Las recomendaciones buscan cumplir con cuestiones de tipo eléctrico para evitar cortos e interferencias, de tipo mecánico sobre torsión, estiramiento y tensión

física, de tipo administrativo sobre cómo identificar los cables y otros parámetros más.

2.5. METODOLOGÍAS ÁGILES DE DESARROLLO SOFTWARE

Andriano, *et al.*, (2011) señala que las metodologías ágiles de desarrollo software se refiere a un grupo de metodologías de desarrollo de software basadas en desarrollo iterativo, en donde los requerimientos y las soluciones evolucionan mediante la colaboración entre equipos auto-organizados. Los métodos ágiles generalmente promueven un proceso de administración de proyectos disciplinados que da pie a la frecuente inspección y adaptación, una filosofía de liderazgo que promueve el trabajo en equipo, equipos auto-controlados, una serie de buenas prácticas que permiten la rápida entrega de software de alta calidad y un enfoque de negocios que alinea el desarrollo con las necesidades de los clientes y las metas de las compañías.

Orjuela y Rojas (2008) sostienen que las metodologías ágiles resuelven los problemas surgidos, posteriormente, a la masificación del uso del computador personal, dado que las expectativas y necesidades por parte de los usuarios se hicieron más urgentes y frecuentes. Fue así como a comienzo de los 90 surgieron propuestas metodológicas para lograr resultados más rápidos en el desarrollo de software sin disminuir su calidad.

2.5.1. METODOLOGÍA SCRUM

Alfonso *et al.*, (2011) indican que es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

Como método, enfatiza valores y prácticas de gestión, sin pronunciarse sobre requerimientos de desarrollo, implementación y demás cuestiones técnicas. Más

bien delega completamente al equipo la responsabilidad de decidir la mejor manera de trabajar para ser lo más productivos posibles (Toapanta, *et al.*, 2012).

Mariño, *et al.*, (2014) mencionan que SCRUM es un marco de trabajo iterativo e incremental para el desarrollo de proyectos y se estructura en ciclos de trabajo llamados Sprints. Éstos son iteraciones de 1 a 4 semanas, y se suceden una detrás de otra. Al comienzo de cada Sprint, el equipo multi-funcional selecciona los elementos (requisitos del cliente) de una lista priorizada. Se comprometen a terminar los elementos al final del Sprint. Durante el Sprint no se pueden cambiar los elementos elegidos. Al final del Sprint, el equipo lo revisa con los interesados en el proyecto, y les enseña lo que han construido.

Gutiérrez(2014) menciona que Scrum también se utiliza para resolver situaciones en que no se está entregando al cliente lo que necesita, cuando las entregas se alargan demasiado, los costes se disparan o la calidad no es aceptable, cuando se necesita capacidad de reacción ante la competencia, cuando la moral de los equipos es baja y la rotación alta, cuando es necesario identificar y solucionar ineficiencias sistemáticamente o cuando se quiere trabajar utilizando un proceso especializado en el desarrollo de producto.

El Scrum es un proceso de la Metodología Ágil que se usa para minimizar los riesgos durante la realización de un proyecto, pero de manera colaborativa. Entre las ventajas se encuentran la productividad, calidad y que se realiza un seguimiento diario de los avances del proyecto, logrando que los integrantes estén unidos, comunicados y que el cliente vaya viendo los avances.

Scrum acentúa el uso de un conjunto de patrones de proceso del software que han demostrado ser eficaces para proyectos con plazos de entrega muy apretados, requerimientos cambiantes y negocios críticos. Cada uno de estos patrones de proceso define un grupo de acciones de desarrollo.

2.5.2. FASES DE SCRUM

Según Pressman (2010) sostiene que los principios Scrum son congruentes con el manifiesto ágil y se utilizan para guiar actividades de desarrollo dentro de un proceso de análisis que incorpora las siguientes fases:

2.5.2.1. REQUERIMIENTOS

Ésta fase tiene como propósito especificar las funcionalidades que serán implementadas durante el sprint.

Como primer paso se especifican las funcionalidades de toda la aplicación, mientras que en cada sprint se analiza de forma detallada los requerimientos específicos.

2.5.2.2. ANÁLISIS

El análisis intenta descubrir qué es lo que realmente se necesita, para llegar a una comprensión adecuada de los requerimientos (¿Qué hacer?).

2.5.2.3. DISEÑO

Éste representa las características que permitirán la implementación de los requerimientos en forma efectiva (¿Cómo hacerlo?).

Se plantea una arquitectura, según el análisis de los requerimientos a implementar.

2.5.2.4. EVOLUCIÓN

En esta etapa, el equipo de desarrollo implementa las funcionalidades necesarias, de acuerdo a las especificaciones analizadas y según el diseño planteado.

Se realizan reuniones para determinar la evolución del software.

2.5.2.5. ENTREGA

En esta etapa se realizan las pruebas, ésta tiene como objetivo garantizar el correcto funcionamiento de las funcionalidades implementadas. Durante la

ejecución del proyecto, la etapa de pruebas se le lleva a cabo tanto por los responsables de la implementación como de los usuarios del producto que formaban parte del Team del proyecto.

Para que el usuario pueda realizar las pruebas, es necesario realizar un despliegue o implantación en un entorno de testing, esto se lo lleva a cabo con cada incremento de la aplicación, así como se muestra en la figura 02.07.

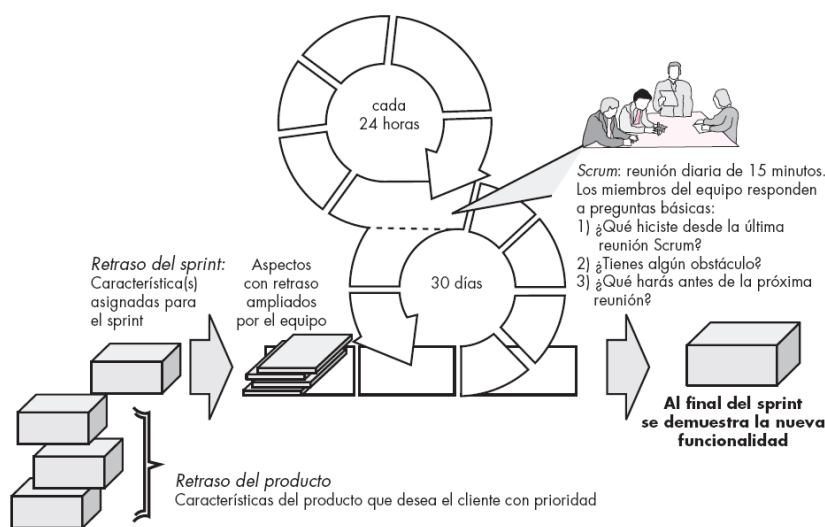


Figura 02.07. Flujo del proceso SCRUM

Fuente: (Pressman, 2010)

- **Retraso:** Lista de prioridades de los requerimientos o características del proyecto que dan al cliente un valor del negocio. Es posible agregar en cualquier momento otros aspectos al retraso (ésta es la forma en la que se introducen los cambios). El gerente del proyecto evalúa el retraso y actualiza las prioridades según se requiera.
- **Sprints:** Consiste en unidades de trabajo que se necesitan para alcanzar un requerimiento definido en el retraso que debe ajustarse en una caja de tiempo predefinida (lo común son 30 días). Durante el sprint no se introducen cambios (por ejemplo, aspectos del trabajo retrasado). Así, el sprint permite a los miembros del equipo trabajar en un ambiente de corto plazo pero estable.

- **Reuniones Scrum:** Son reuniones breves (de 15 minutos, por lo general) que el equipo Scrum efectúa a diario. Hay tres preguntas clave que se pide que respondan todos los miembros del equipo:
 - ¿Qué hiciste desde la última reunión del equipo?
 - ¿Qué obstáculos estás encontrando?
 - ¿Qué planeas hacer mientras llega la siguiente reunión del equipo?

Un líder del equipo, llamado maestro Scrum, es el que se encarga de dirigir la junta y evalúa las respuestas de cada persona. La junta Scrum ayuda al equipo a descubrir los problemas potenciales tan pronto como sea posible. Asimismo, estas juntas diarias llevan a la “socialización del conocimiento”, con lo que se promueve una estructura de equipo con organización propia.

- **Demostraciones preliminares:** Entregar el incremento de software al cliente de modo que la funcionalidad que se haya implementado pueda demostrarse al cliente y éste pueda evaluarla.

2.5.3. SPRINT

Un Sprint es el procedimiento de adaptación de las cambiantes variables del entorno (requerimientos, tiempo, recursos, conocimiento, tecnología). Son ciclos iterativos en los cuales se desarrolla o mejora una funcionalidad para producir nuevos incrementos. Durante un Sprint el producto es diseñado, codificado y probado. Y su arquitectura y diseño evolucionan durante el desarrollo.

El objetivo de un Sprint debe ser expresado en pocas palabras para que sea fácil de recordar y esté siempre presente en el equipo. Es posible definir una serie de restricciones que el equipo deba aplicar durante un Sprint.

Un Sprint tiene una duración planificada de entre una semana y un mes. No es posible introducir cambios durante el Sprint, por lo tanto para planificar su duración hay que pensar en cuanto tiempo puedo comprometerme a mantener los cambios fuera del Sprint. Dependiendo del tamaño del sistema, la construcción de un release puede llevar entre 3 y 8 Sprints. Por otra parte podría formarse equipos para desarrollar en forma paralela distintos grupos de funcionalidad (Peralta, 2003).

El trabajo realizado dentro de un sprint (el número de éstos que requiere cada actividad estructural variará en función de la complejidad y tamaño del producto) se adapta al problema en cuestión y se define y con frecuencia se modifica en tiempo real por parte del equipo Scrum (Pressman, 2010).

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de mejores prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.

2.6. BASE DE DATOS

Las bases de datos son elementos clave en los que se apoyan los sistemas de información de empresas e instituciones. Una base de datos podría definirse como una colección de datos interrelacionados que son almacenados en un soporte informático (Callejas y Díaz, 2006).

Una base de datos es una colección de datos que sirve para almacenarlos en registros y administrarlos en un soporte electrónico legible desde la computadora. Cada registro constituye una unidad autónoma de información; es decir, una entrada de datos, que puede estar a su vez estructurada en diferentes campos o tipos de datos que se recogen en dicha BD (Mosqueda, 2012).

2.6.1. SQL SERVER

Microsoft SQL Server es un SGBD (Sistema De Gestión De Bases De Datos Relacionales) basada en el lenguaje Transact-SQL, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea (Castillo, 2013).

SQL Server dispone de una plataforma de datos de alto rendimiento que proporciona altos niveles de escalabilidad para cargas de trabajo de aplicación grandes, virtualización y consolidación, y permite la administración de la infraestructura de BD de una organización, lo que sirve de ayuda a las organizaciones a escalar de forma rentable su entorno esencial (Gantz, 2005).

2.6.1.1 SQL (Structured Query Language)

Es un lenguaje diseñado para utilizarse sólo con bases de datos.

2.6.1.2 DML (Data Manipulation Language)

DML es un lenguaje permite manipular datos, utilizado para:

- ✓ Insertar (*insert*): Sentencia para agregar registros en una tabla
- ✓ Eliminar (*delete*): Elimina registros de una tabla
- ✓ Actualizar (*update*): Sirve para modificar información contenida en una BD
- ✓ Consultar (*select*): Para obtener información específica de una BS.

2.6.1.3 DDL (Data Definition Language)

Es un lenguaje de definición de datos, define los atributos y propiedades de una BD, presentación de registros, definición de campos, claves, ubicaciones de archivos y estrategia de almacenamiento. Cambia la estructura a nivel de tablas.

- ✓ CREATE: Comando para agregar elementos a una BD

- ✓ ALTER: Comando para modificar

- ✓ DROP: Comando para eliminar una tabla o BD

Microsoft SQL Server 2012 es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) diseñado para la empresa medio ambiente. Al igual que sus predecesores, SQL Server 2012 comprende un conjunto de extensiones de programación para mejorar el lenguaje de consulta estructurado (SQL), un lenguaje de programación interactiva y estándar para obtener información de y actualizar una base de datos (Rouse, 2012).

2.7. VISUAL BASIC

Es un lenguaje de programación dirigido por eventos, desarrollado por Alan Cooper para Microsoft. Este lenguaje de programación es un dialecto de BASIC, con importantes agregados. Su primera versión fue presentada en 1991, con la intención de simplificar la programación utilizando un ambiente de desarrollo que facilitó en cierta medida la programación misma.

Está diseñado para productivamente la creación de aplicaciones orientadas a objetos de tipo seguro y. Visual Basic permite a los desarrolladores acceder a Windows, Web y dispositivos móviles. Al igual que con todos los idiomas de orientación Microsoft .NET Framework, los programas escritos en Visual Basic beneficio de la seguridad y la interoperabilidad idioma.

Visual Studio es mucho más que un IDE complejo y completo. Con el pasar de las versiones y el crecimiento en cada una de ellas, se ha convertido en un ecosistema de desarrollo que unifica en una sola herramienta servidores de gestión de Ciclo de Vida, de planes de pruebas, laboratorios de testing, sistemas de integración continua, repositorios de código compartidos avanzados, etc. Visual Studio reúne todas las tareas involucradas en un proyecto de desarrollo de software en un único entorno de desarrollo integrado con funciones innovadoras para que el desarrollo sea más productivo.

El IDE contiene varias herramientas que sirven de ayuda para diseñar aplicaciones, así como para escribir, editar y depurar el código de la aplicación. En este IDE el editor de código admite lenguajes como c#, VB.NET, C++, HTML, JavaScript, XAML, SQL, etc, además permite resaltar la sintaxis y completar la escritura de código con IntelliSense (Microsoft, 2013).

2.7.1. VISUAL BASIC.NET

Visual Studio 2013 es el IDE de programación por excelencia de la plataforma .NET y, por ende, de las aplicaciones que corren en los dispositivos del ecosistema de Microsoft. Transciende las necesidades específicas del desarrollo al construir, junto con otros servidores, un completo y complejo sistema integrado de gestión de programación de aplicaciones informáticas (Microsoft, 2013).

La plataforma .NET es la propuesta de Microsoft para competir con la plataforma Java. Mientras que Java se caracteriza por la máxima "write once, run anywhere", la plataforma .NET de Microsoft está diseñada para que se puedan desarrollar componentes software utilizando casi cualquier lenguaje de programación, de forma que lo que se escribe en un lenguaje pueda utilizarse desde cualquier otro de la manera más transparente posible (utilizando servicios web como middleware). Esto es, en vez de estar limitados a un único lenguaje de programación, se permite cualquier lenguaje de programación, siempre y cuando se adhiera a unas normas comunes establecidas para la plataforma .NET en su conjunto. De hecho, existen compiladores de múltiples lenguajes para la plataforma .NET: Visual Basic .NET, C#, Managed C++, Oberon, Component

Pascal, Eiffel, Smalltalk, Cobol, Fortran, Scheme, Mercury, Mondrian/Haskell, Perl, Python, SML.NET...

La plataforma .NET apuesta por un futuro en el que las aplicaciones se ejecutan de manera distribuida en Internet. Así, una aplicación se ejecuta en un solo servidor y no existen múltiples copias de la misma. Además, una misma aplicación puede "adornarse" con distintas interfaces para que, desde diferentes dispositivos (teléfonos móviles, PDAs, portátiles, etc.) pueda accederse a la misma. La plataforma .NET no es más que un conjunto de tecnologías para desarrollar y utilizar componentes que nos permitan crear formularios web, servicios web y aplicaciones Windows (Berzal & Cortijo ,s.f.).

2.8. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

Conocido como lenguaje del computador, es el medio por el cual el programador se comunica con las diferentes computadoras. Es el lenguaje que las computadoras interpretan para poder realizar sus funciones.

Peña y Cela (2000) definen al lenguaje de programación como una notación o conjunto de símbolos y caracteres que se combinan entre sí siguiendo las reglas de una sintaxis predefinida, con el fin de posibilitar la transmisión de instrucciones a un ordenador. Dichos símbolos y caracteres son traducidos internamente a un conjunto de señales eléctricas representadas en sistema binario, es decir, sólo dos valores: 0 y 1. Esta traducción es necesaria porque el procesador sólo entiende ese lenguaje conocido como "lenguaje máquina". En la figura 02.08 se indican los niveles de abstracción en los lenguajes de programación, desde el programador hasta la interpretación del computador. Actualmente existen muchos lenguajes de programación, los cuales son evolución y unión de los lenguajes básicos como C, Pascal, Fortran, Cobol, etc.

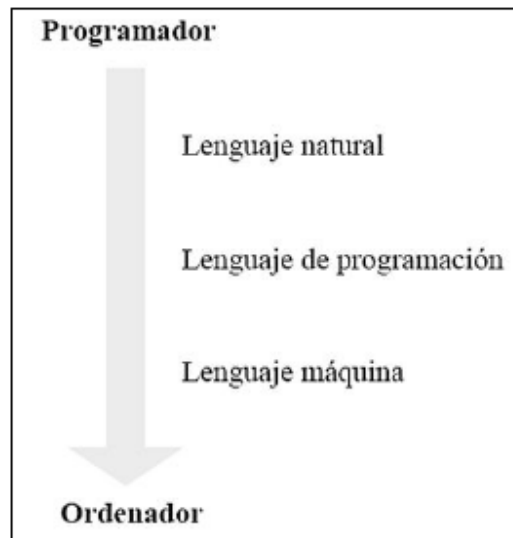


Figura 02.08. Niveles de abstracción en los lenguajes de programación

Fuente: (Peña y Cela. 2000)

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

En la implementación del sistema biométrico para automatizar el proceso de registro de asistencia docente en la unidad educativa ITSI del Cantón Chone se ejecutó con el fin de mejorar el registro de asistencia docente y de presentar reportes mensuales de las horas trabajadas, se utilizó la metodología SCRUM, la cual involucra 5 fases:

- Requerimientos
- Análisis
- Diseño
- Evolución
- Entrega

3.1. METODOLOGÍA SCRUM

3.1.1. REQUERIMIENTOS

En la fase de requerimientos se inició con el proceso de recolección de información en el que se aplicó una encuesta dirigida a los docentes de la institución con el fin de obtener y conocer cómo se maneja el proceso de registro asistencia docente (Anexo 1).

3.1.2. ANÁLISIS

En el proceso de recopilación de información se realizó casos de uso para el análisis de la información, mismo que se presenta el formato a continuación:

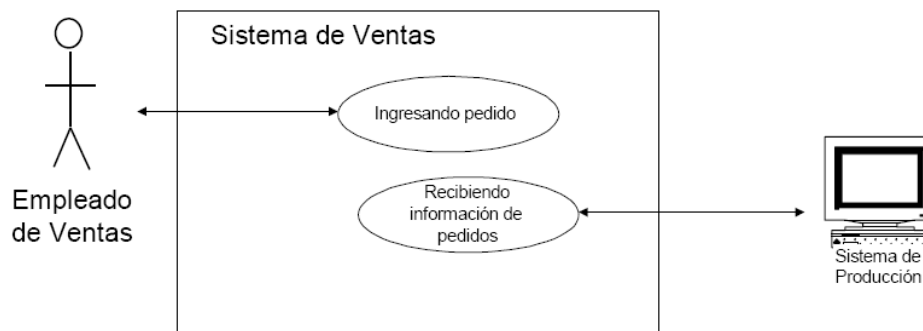


Figura 03.01.Caso de uso

3.1.3. DISEÑO

Al obtener y analizar los requerimientos se pudo determinar la arquitectura del diseño para la implementación de los dispositivos biométricos con reconocimiento facial, el cual se realizó para determinar los puntos estratégicos en los que se instalaron las cámaras, para que así el sistema pueda realizar el reconocimiento con eficiencia.

3.1.4. EVOLUCIÓN

Al adquirir todas las especificaciones necesarias; es decir la obtención de los requerimientos y el análisis de los mismos sobre el proceso de registro de asistencia docente realizado dentro de la unidad educativa ITSI, para el desarrollo del sistema biométrico se realizó como primera instancia el diseño de la base de datos para después empezar con el diseño y codificación de éste.

3.1.4.1. SPRINT 0: DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Dentro de este sprint, se integraron todos los datos. Estos fueron enlazados de acuerdo al tipo de información sobre el proceso manejado en la unidad educativa. Para el diseño de la base de datos se utilizó el modelo entidad-relación, en el cual se seleccionaron las entidades con sus respectivos atributos y luego se efectuaron las respectivas relaciones.

3.1.4.2. SPRINT 1: PROCESO DE INGRESO

En este sprint se indica el diseño y codificación del sistema biométrico para automatizar el registro de asistencia docente en la unidad educativa ITSI del

cantón Chone, se tomó como herramienta de diseño y desarrollo el programa Microsoft Visual Studio 2012. Este sprint va a ayudar al ingreso de información principal y necesaria para el manejo del proceso de registro de asistencia.

3.1.4.3. SPRINT 2: PROCESO DE RECONOCIMIENTO FACIAL

En este sprint se indica cómo una vez que ya han sido ingresados los datos de los docentes, el sistema reconoce al docente en el momento que ingresa a la institución.

Como primer paso se capturó la imagen como parte del registro, ya que este registro sirvió para el proceso del reconocimiento.

3.1.4.4. SPRINT 3: PROCESO DE CONTROL DE ASISTENCIA

Una vez realizado la instalación de todos los equipos para la implementación del sistema, el proceso de registro de asistencia en la institución se realizó tomando en cuenta los requerimientos obtenidos. Éste proceso se describe a continuación:

- Se colocó una cámara que apunta hacia afuera de la institución para realizar el reconocimiento del docente y por ende el registro de la hora de entrada del mismo.
- La segunda cámara se colocó apuntando hacia dentro de la institución para reconocer y obtener el registro de la salida del docente.

Para poder realizar lo antes descrito estarán funcionando dos archivos ejecutables que pertenecen al sdk Luxand, éste programa realizó el reconocimiento facial, así que uno de los archivos es para realizar el reconocimiento y la obtención de la hora de entrada del docente y otro archivo para la salida del docente de la institución.

3.1.4.5. SPRINT 4: REPORTES U OTROS PROCESOS

Al realizar el registro de asistencia de los docentes en la unidad educativa ITSI, éstos obtienen cada uno el reporte de las horas trabajadas, de la hora de entrada y salida de la institución.

- El primer reporte que se obtuvo es el de los docentes que laboran en la institución.
- El segundo reporte que se obtuvo es en el que muestra el periodo lectivo actual y los anteriores.
- En el tercer reporte se obtuvieron las cargas horarias, que materias imparte el docente y en qué curso y paralelo se encuentra el mismo.
- En el cuarto reporte se obtuvo ya el reporte general de asistencia de los docentes con el horario de entrada y salida de la institución.
- En el quinto reporte se muestran las horas laboradas, no laboradas, horas justificadas por mes y de todo el periodo lectivo. Éste se realiza para cuando el docente por algún motivo tuvo que abandonar la institución o no asistió con su jornada normal de trabajo.

3.1.5. ENTREGA

Al concluir las fases anteriores, se procedió a la implementación del sistema, con el objetivo de determinar si la tesis cumplió o no con las especificaciones consideradas al inicio del desarrollo de la presente tesis.

Para lo cual, fue necesario realizar una demostración del funcionamiento del sistema a la Rectora de la unidad Educativa ITSI (Instituto Tecnológico Superior Informático) la Lcda. Lorena Zambrano de Ayala, para que comprobara si el sistema cumplía con los requisitos especificados.

Para empezar con el proceso de demostración, fue necesario ingresar en el sistema y por ende demostrar el funcionamiento de cada uno de los sprints. En proceso de ingreso se realizó el ingreso a todos los formularios como son el de docentes, periodos lectivos, horarios, asistencia y configuración.

Luego, de haber realizado la demostración se comprobó el buen funcionamiento del sistema, y la aprobación por parte de la rectora.

La implementación como primera instancia tuvo como tarea principal ubicar 3 cámaras, las cuales fueron situadas de la siguiente manera como se describe a continuación: una que apuntaría hacia la parte de afuera y otra que apuntaría

hacia la parte de adentro, la tercer cámara estaría en inspección para realizar los escaneos de los rostros y para ser guardados en la base de datos.

En una computadora se alojó el sistema, también se contó con un router donde todos los equipos estaban conectados.

Se instaló el sistema en el departamento de inspección ya que el inspector va ser el encargado del sistema en el que va a poder ver los reportes de asistencias y este podrá justificar la inasistencia del docente mientras él le presente la documentación correspondiente. La rectora tendrá acceso total al sistema por lo que va a poder ver los reportes desde su lugar de trabajo o fuera de él.

CAPÍTULO IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

Los autores habiendo realizado todas las actividades y especificaciones necesarias que conlleva la recolección de los requerimientos, realizaron una encuesta como técnica dirigida a los docentes de la institución, para conocer cómo se realizaba el proceso de registro de asistencia docente en la unidad educativa y si éstos estarían de acuerdo con la implementación de un sistema que automatice este proceso. A continuación se presentan los resultados obtenidos que permiten concluir la recopilación de los requerimientos y que el realizar la implementación de un sistema si fue de total agrado por parte de los docentes.

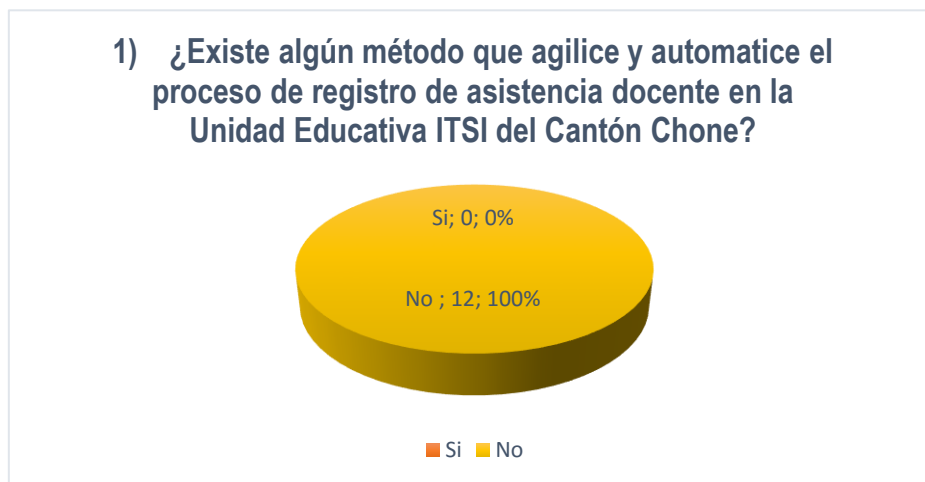


Gráfico 04.01. Representación estadística de los resultados de la primera interrogante de la encuesta

Fuente: Los Autores

El gráfico 04.01. indica que el 100% de los encuestados está de acuerdo que no existe un método que agilice y automatice el proceso de registro de asistencia.

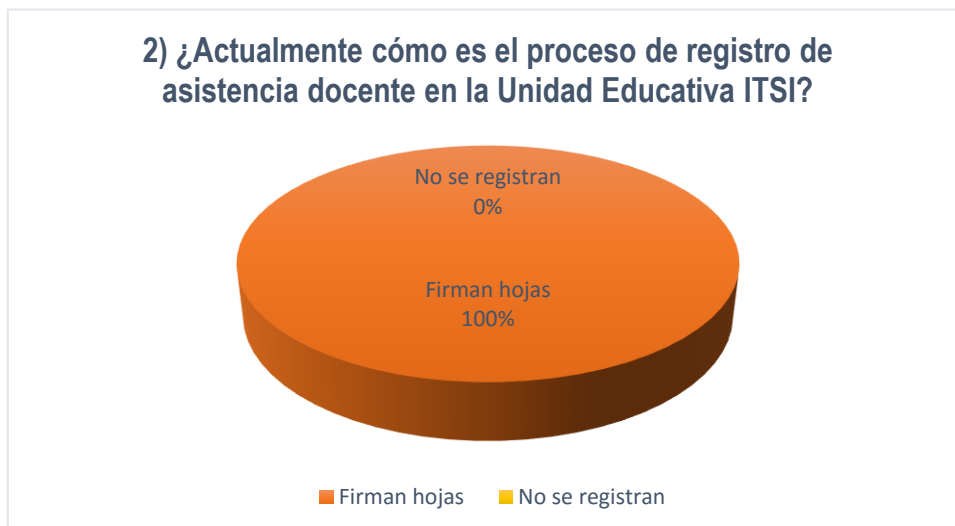


Gráfico 04.02. Representación estadística de los resultados de la segunda interrogante de la encuesta

Fuente: Los Autores

En el gráfico 04.02. muestra que el 100% de los encuestados conoce que para registrar la asistencia docente firman hojas. De acuerdo a los resultados obtenidos se determina que en la unidad educativa ITSI el registro de asistencia docente se realiza firmando hojas, método en el cual conlleva tiempo y no es muy seguro, pues al momento de archivar toda la información, pueden presentarse problemas ya que el papel puede deteriorarse, el contenido puede borrarse o sufrir daños por factores externos.

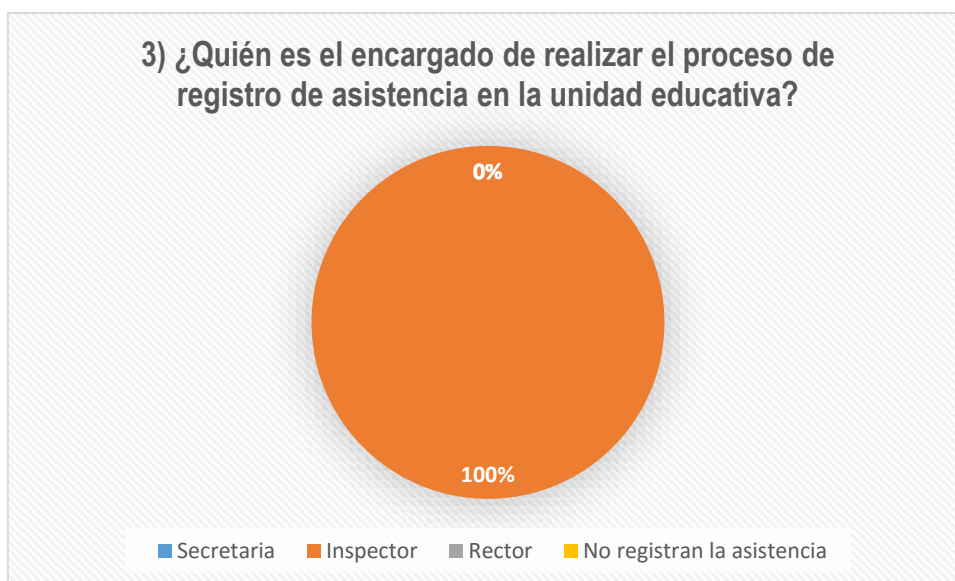


Gráfico 04.03. Representación estadística de los resultados de la tercera interrogante de la encuesta

Fuente: Los Autores

El gráfico 04.03. revela que el 100% conoce que el encargado del registro de los docentes es el inspector. De acuerdo a la interrogante quien se encarga de realizar el proceso de registro de asistencia es el Inspector, éste es quien hace que los docentes firmen su asistencia en hojas.

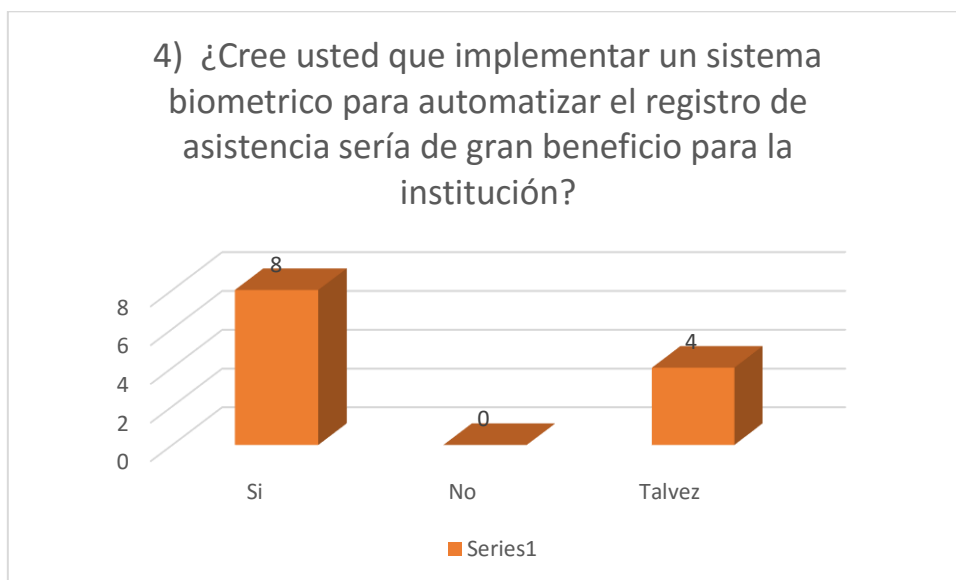


Gráfico 04.04. Representación estadística de los resultados de la cuarta interrogante de la encuesta

Fuente: Los Autores

El gráfico 04.04. indica que el 67% de los docentes cree que un sistema biométrico sería de gran beneficio para la institución, el 33% no está muy convencido que sería de gran beneficio.

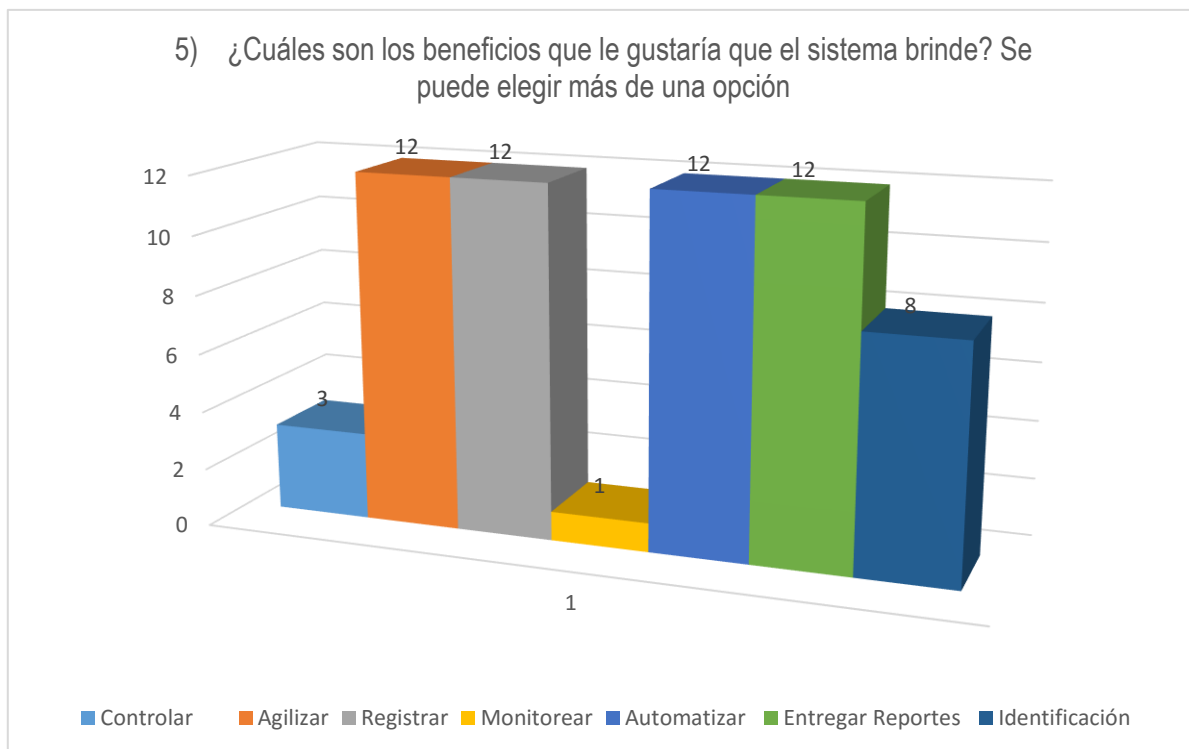


Gráfico 04.05. Representación estadística de los resultados de la quinta interrogante de la encuesta

Fuente: Los Autores

En el gráfico 04.05. se indica que de las 12 personas encuestadas 3 escogieron que controlar sería un beneficio que tendría que brindar el sistema, los 12 optaron que agilizar y registrar serían los beneficios que tienen que brindar el sistema, 1 persona escogió que monitorear es otro beneficio, los 12 encuestados escogieron que automatizar y que ele entregar reportes serían otros de los beneficios que tendría el sistema y 8 escogieron que la identificación sería otro beneficio.

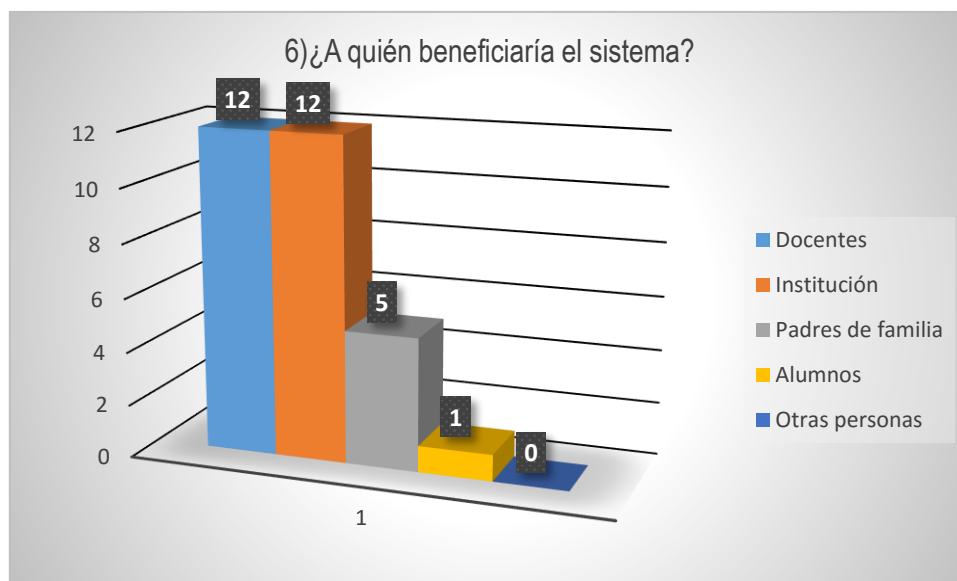


Gráfico 04.06. Representación estadística de los resultados de la sexta interrogante de la encuesta

Fuente: Los Autores

El gráfico 04.06. indica que de las 12 personas encuestadas las 12 manifestaron que el sistema biométrico beneficiaría a los docentes y a la institución, 5 optaron que además beneficiaría a los padres de familia y 1 dijo que también se beneficiarían los alumnos. De acuerdo a los resultados obtenidos de la encuesta se determina que el sistema biométrico beneficiaría a los docentes y a la institución principalmente, además los docentes manifestaron que el sistema beneficiarían a los padres de familia porque así ellos podrían saber si el docente asiste regularmente a clases.

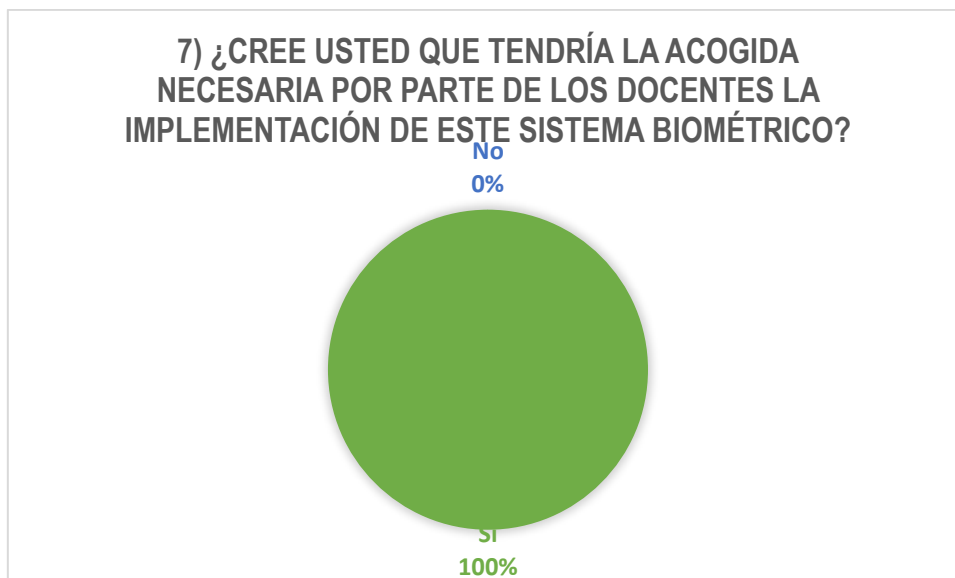


Gráfico 04.07. Representación estadística de los resultados de la séptima interrogante de la encuesta

Fuente: Los Autores

El gráfico 04.07. indica que el 100% de los encuestados escogió que el sistema biométrico tendría la acogida necesaria, la implementación de éste sería de gran beneficio.

Al tabular los datos obtenidos en relación al conocimiento sobre el proceso de registro de asistencia en la institución y la acogida que tendría la implementación de un sistema que automatice dicho registro, considerando una muestra de 12 personas se concluye que el 100% de los encuestados respondieron que el proceso de registro de asistencia se lo realizaba firmando hojas, de éstos el 33% estuvo de acuerdo con la implementación de un sistema biométrico que automatice el proceso de registro de asistencia mediante la tecnología de reconocimiento facial.

Al finalizar la recolección de información , se procedió a analizarla mediante la utilización de casos de uso, tal y como se muestran en las figuras 04.01. y 04.02., en la que para facilitar el análisis de requerimientos se realizó la visita in situ y la rectora facilitó toda la información del proceso de registro de asistencia que se describe a continuación:

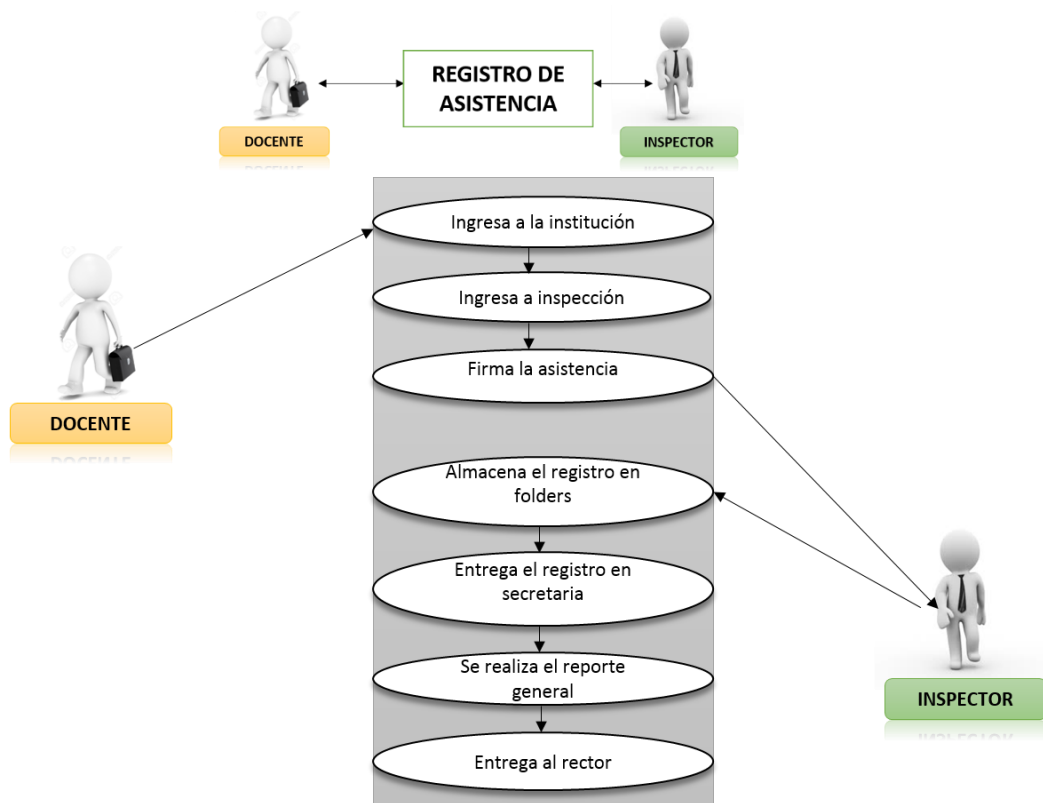


Figura 04.01. Diagrama de caso de Registro de Asistencia Docente

Fuente: Los Autores

Cuadro 04.01. Historia de casos de uso de registro de asistencia docente

Fuente: Los Autores

CASO DE USO: Proceso de Registro de Asistencia	
Actor: Docente	Ingresar a la institución
	Ingresar al departamento de inspección
	Firmar la asistencia
Actor: Inspector	Almacenar el registro en folders
	Entregar el registro a secretaría
	Se realiza el reporte general
	Entregar al rector

En el cuadro 04.01 se describe el proceso de registro de asistencia de los docentes en el cual intervienen el docente y el inspector, en dicha tabla se

manifiesta que una vez que el docente ingresa al departamento de inspección es el inspector quien se encarga de hacer firmar la asistencia de los docentes y es éste quien gestiona el almacenamiento del registro para posteriormente entregar el reporte mensual de las horas trabajadas en secretaría.

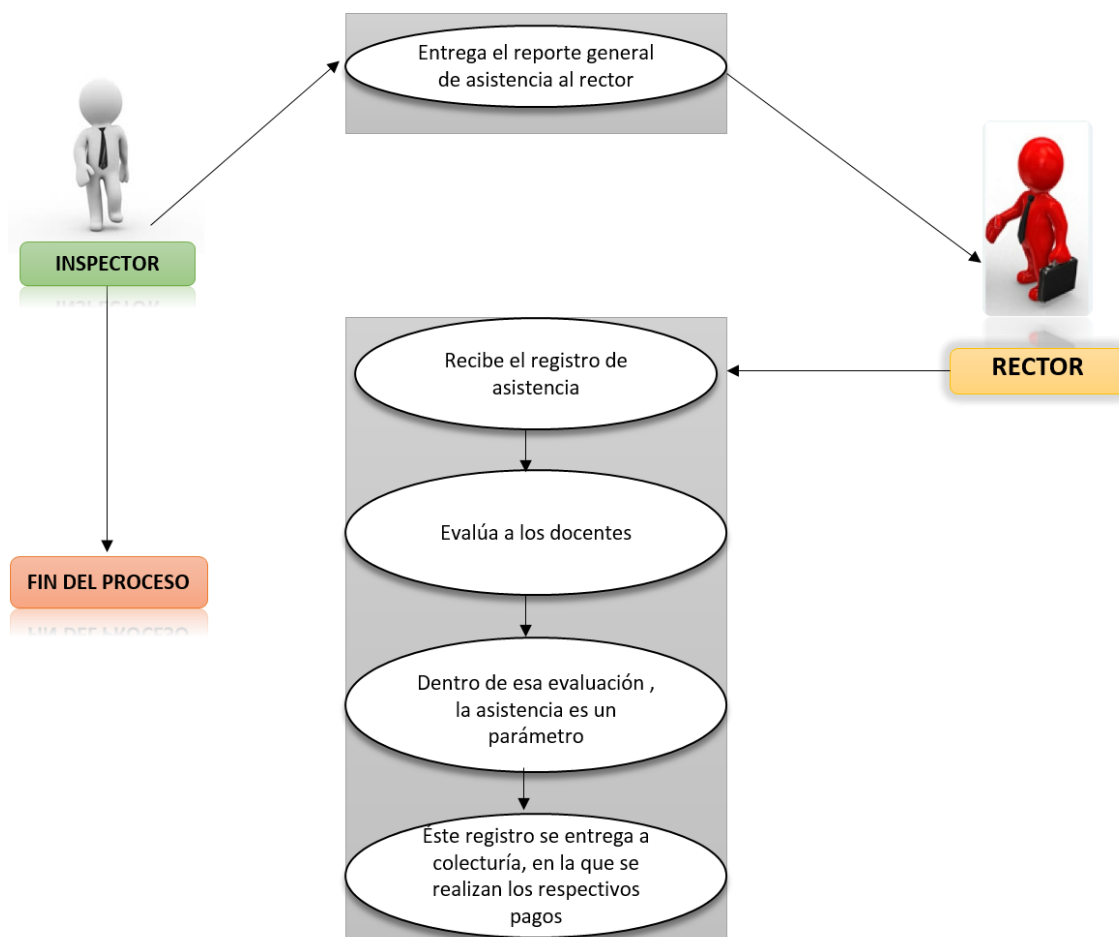


Figura 04.02. Diagrama de caso del fin del proceso de Registro de Asistencia Docente

Fuente: Los Autores

Cuadro 04.02. Historia de caso de uso del fin de proceso de registro de asistencia docente

Fuente: Los Autores

CASO DE USO: Fin de Proceso de Registro de Asistencia	
Actor: Inspector	Entrega el reporte general de asistencia al rector
Actor: Rector	Recibe el registro de asistencia
	Evalúa a los docentes
	Dentro de esa evaluación ,la asistencia es un parámetro
	Éste registro se entrega a colecturía, en la que se realizan los respectivos pagos.

En el cuadro 04.02. Se indica que para finalizar el proceso de registro de asistencia docente una vez que el inspector entrega el reporte general al rector, éste realiza una evaluación a los docentes en la cual la asistencia es un parámetro para dicha evaluación y luego éste registro se entrega a colecturía, en la que se realizan los respectivos pagos.

Al realizar la visita in situ y después de haber realizado un análisis se obtuvo como resultado los puntos estratégicos en los cuáles están ubicadas las cámaras en la institución.

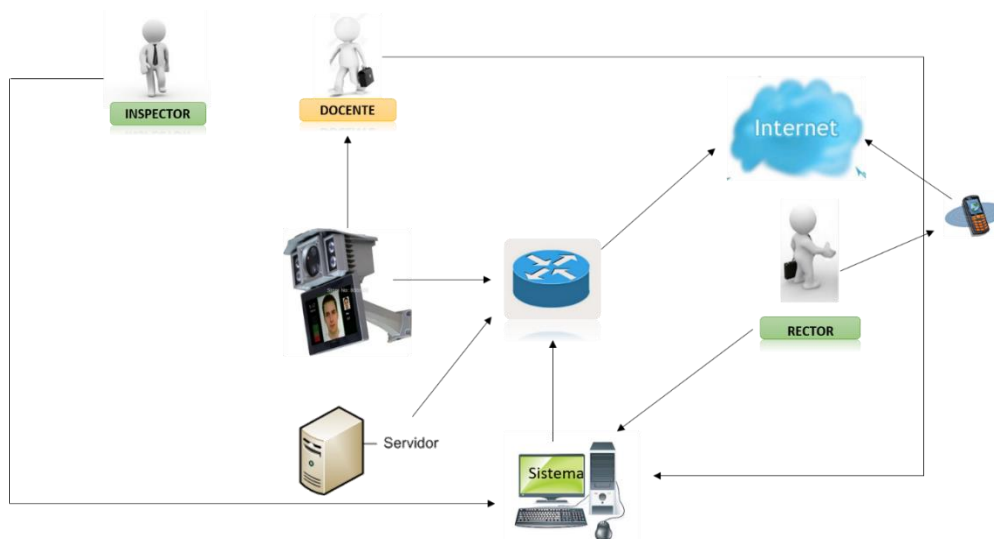


Figura 04.03 Diseño lógico de un modelo para la implementación del sistema

Fuente: Los Autores

En la figura 04.03 se indica como es el funcionamiento del sistema como primera tarea se tiene 3 cámaras, dos se ubicaron en la entrada de la institución una que apunta hacia la parte de afuera y otra que apunta hacia la parte de adentro, la tercer cámara esta en inspección para realizar los escaneos de los rostros y para ser guardados en la base de datos. También se tiene un servidor donde está alojado el sistema y todos los equipos están conectados a un router.

Las dos cámaras que se colocaron en la parte de afuera van a detectar cada vez que entre y salga un docente de la institución, al momento que éste es detectado se va a guardar en la base de datos que el docente llevo a la institución a la hora exacta o llevo tarde y si el docente sale de la institución también será reconocido si salió a la hora exacta o salió antes de lo previsto.

El inspector es el encargado del sistema en el que va a poder ver los reportes de asistencias y éste podrá justificar las inasistencia del docente mientras él le presente la documentación correspondiente y él puede saber en qué aula de clase se encuentra el docente en horas laborable. Cabe indicar que el rector no tendría acceso a justificar las faltas porque este proceso lo realiza dicho encargado, pero éste puede ver todos los reportes y puede ver las cámaras en tiempo real.

Al culminar con la recopilación de los requerimientos y el análisis de los mismos para la implementación del sistema biométrico, se obtiene como resultado la base de datos modelada en SQL SERVER 2012 como sistema gestor de base de datos. Estas actividades antes descritas permitieron obtener una base de datos con 11 tablas que se muestran en la figura 04.04. que contienen información sobre docentes, periodo lectivo, horario, biometría, asistencia docente.

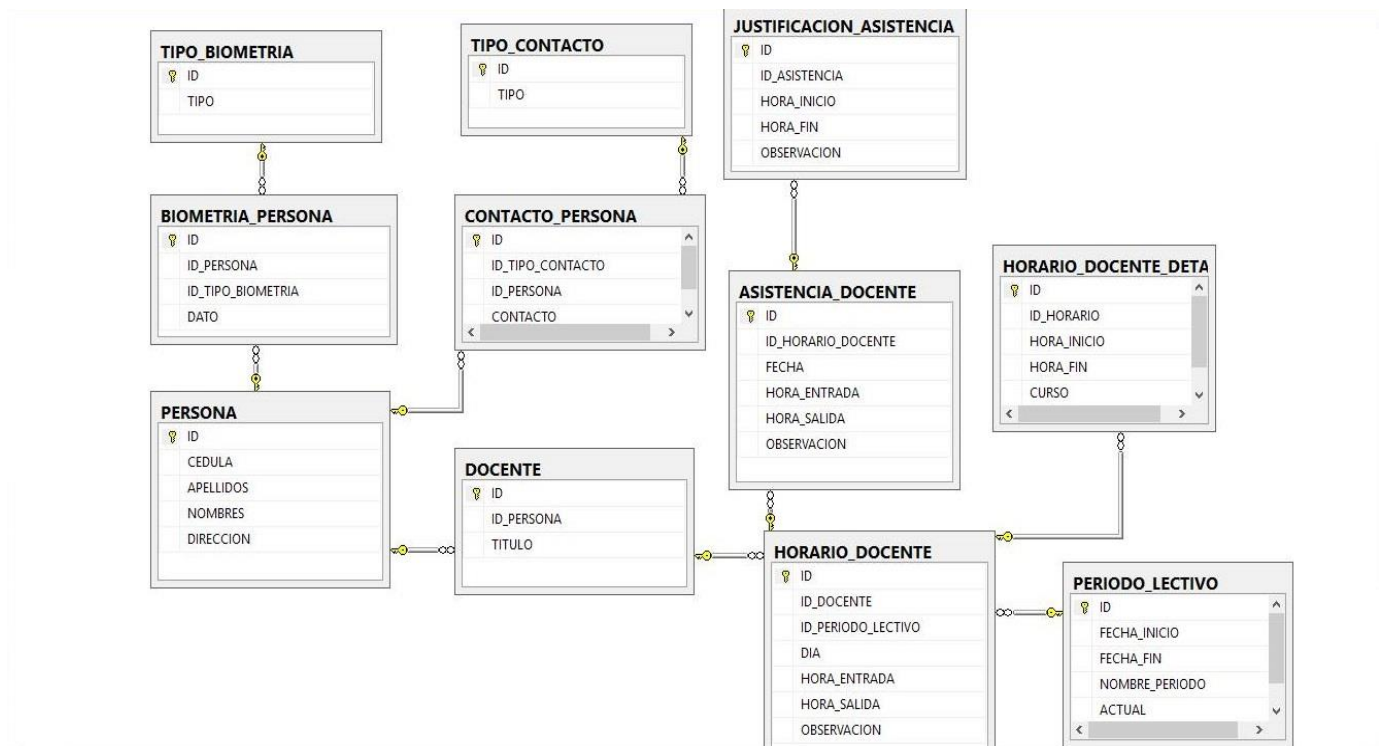
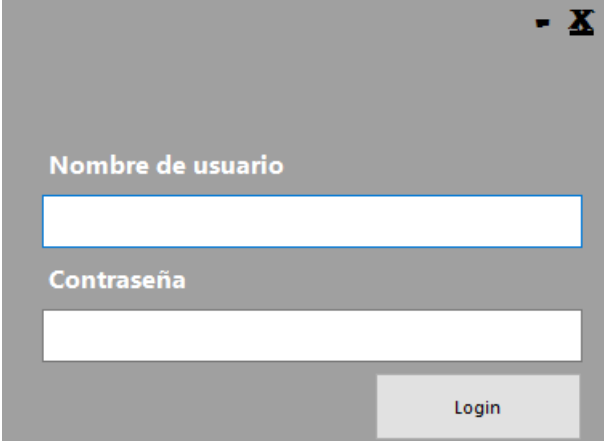


Figura 04.04. Diagrama de base de datos en SQL SERVER 2012

Terminado el análisis de los requerimientos y definida la estructura de la base de datos se procedió a la elaboración de la interfaz de usuario del sistema, la misma que fue diseñada con un diseño intuitivo, de fácil interacción.



Nombre de usuario

Contraseña

Login

Figura 04.05. Módulo de ingreso seguro

En la figura 04.05. se muestra el módulo de seguridad del sistema, formulario que permitirá el ingreso al sistema de quién lleve la administración de éste.

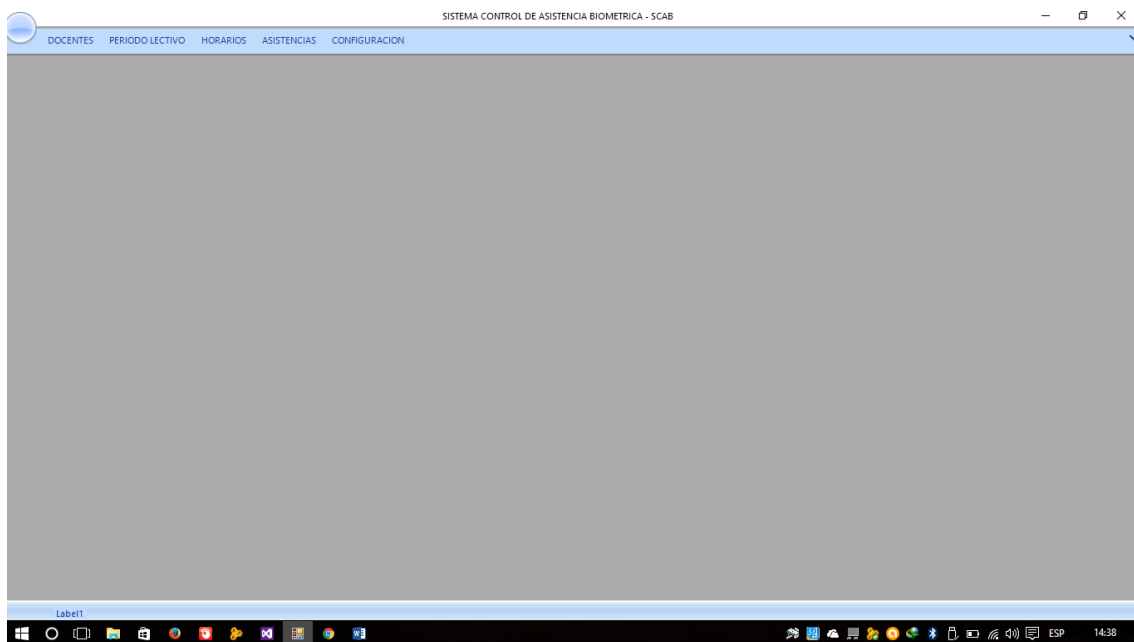


Figura 04.06. Interfaz del Sistema

La figura 04.06 muestra la pantalla de interfaz del sistema, la que tiene los módulos de docentes, periodo lectivo, horarios, asistencias y configuración. Cada módulo tiene sus sub-módulos correspondientes.

Administración de Docentes

Información | Biometría

Cédula:

Nombre: Apellido:

Dirección:

Contacto:

Tipo	Contacto
*	

DATOS

CÉDULA	NOMBRE	APELLIDO	DIRECCIÓN
7676	HECTOR	MENENDEZ	
1310747306	CARLINA	MUÑOZ	

Figura 04.07. Formulario Docentes-Información

Administración de Docentes

Información | Biometría

Registro 1

Sin Foto

Archivo

Cámara

Borrar

Facial

Dactilar

DATOS

CÉDULA	NOMBRE	APELLIDO	DIRECCIÓN
7676	HECTOR	MENENDEZ	
1310747306	CARLINA	MUÑOZ	

Figura 04.08. Formulario Docentes-Biometría

Las figuras 04.07 y 04.08 muestran el formulario de administrar docentes el cual dispone de los botones Crear, Guardar, Editar, Limpiar, Eliminar y Salir. Este también dispone de los módulos información, que es donde se encuentra toda la información del docente y el módulo biometría que tiene las operaciones de agregar la imagen desde archivo, agregar la imagen desde cámara y borrar la imagen biométrica. Así como se plasmó en el diseño de la base de datos en una de las tablas Tipo_Biometria , es aquí en el Formulario de Docentes donde se encuentran dos módulos del tipo de biometría , en este caso se está utilizando la tecnología de reconocimiento facial ,pero también se encuentra la opción de la huella dactilar por sí más adelante la institución opta también por utilizar ésta tecnología.

_ID	_FECHA_INICIO	_FECHA_FIN	_NOMBRE_PERIODO	_ACTUAL
7	26/03/2016	01/01/2017	PERIODO LECTIVO 20...	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 04.09. Formulario Periodo Lectivo

La figura 04.09. muestra el formulario de Periodos, el cual permite la gestión de ingreso del periodo lectivo a cursar.

The screenshot shows a software window titled 'HORARIOS'. On the left is a sidebar with a menu 'Administrar Periodos' and buttons: 'CREAR', 'GUARDAR', 'EDITAR', 'LIMPIAR', 'ELIMINAR', and 'SALIR'. The main area has a tab 'Información' with the following fields: 'Periodo:' (dropdown), 'Docente:' (dropdown), 'Día:' (dropdown), 'Entrada:' (time picker set to 5:04), 'Salida:' (time picker set to 5:04), and 'Observación:' (text area). Below this is a 'DATOS' section with a large greyed-out area.

Figura 04.10. Formulario Horario

La figura 04.10. muestra el formulario de Horarios, el cual permite registrar la hora de entrada y salida del docente, el día y por si hay observaciones.

The screenshot shows a software window titled 'DOCENTES'. On the left is a sidebar with a menu 'Administrar Docentes' and buttons: 'CREAR', 'GUARDAR', 'EDITAR', 'LIMPIAR', 'ELIMINAR', and 'SALIR'. The main area has a tab 'Biometria' with a sub-tab 'Registro 1'. It features a photo of a man, three buttons ('Archivo', 'Cámara', 'Borrar'), and a 'Facial' button. Below is a 'DATOS' table:

CÉDULA	NOMBRE	APELLIDO	DIRECCIÓN
7676	HECTOR	MENENDEZ	

Figura 04.11. Reconocimiento Facial

La figura 04.11. muestra cómo una vez realizado el proceso de ingreso, se procede hacer la captura de la imagen facial, en el momento que se coloca en el nombre del docente, el sistema realiza la búsqueda y da como resultado el reconocimiento de éste, este proceso se lo realiza con todos los ingresos para cuando el docente ingrese y salga de la institución la cámara lo detecte.

Una vez culminado el proceso de reconocimiento y el registro de entrada y salida del docente de la institución, se procede a obtener los reportes, como se muestran a continuación:

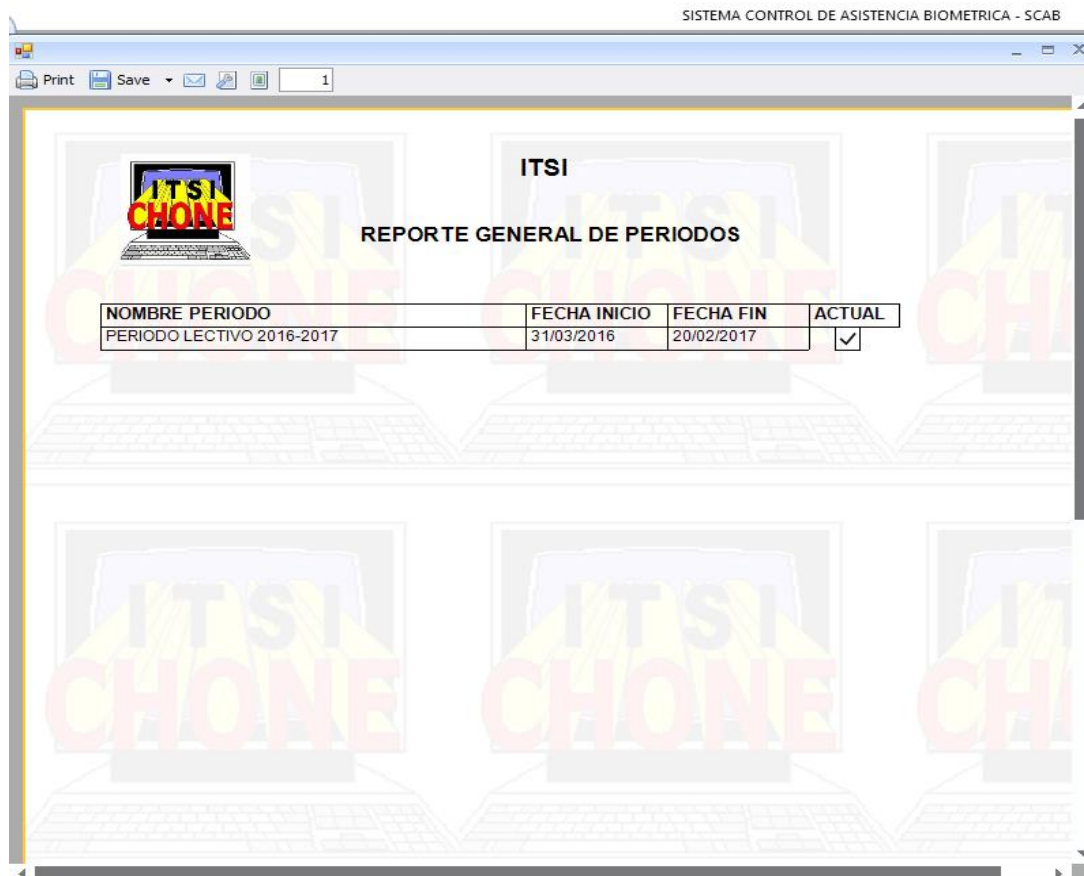


CEDULA	NOMBRES	TITULO	DIRECCION
1310747306	MUÑOZ LOOR CARLINA LISBETH		CANUTO
1312056417	MENENDEZ CHAVEZ HECTOR MIGUEL		
1306246651	CEDEÑO LUIS		CHONE

Figura 04.12. Reporte de docentes

La figura 04.12. muestra el reporte de los docentes que laboran en la institución.

SISTEMA CONTROL DE ASISTENCIA BIOMETRICA - SCAB



NOMBRE PERIODO	FECHA INICIO	FECHA FIN	ACTUAL
PERIODO LECTIVO 2016-2017	31/03/2016	20/02/2017	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 04.13. Reporte de Periodo Lectivo

La figura 04.13. muestra el reporte del período lectivo actual y anteriores de la unidad educativa ITSI.

CHONE		
REPORTE GENERAL DE HORARIOS		
PERIODO LECTIVO 2016-2017		
MENENDEZ CHAVEZ HECTOR		
MARTES 08:00 - 12:00		
08:00	09:00	xx
LUNES 07:00 - 12:00		
07:00	09:00	yyy

Figura 04.14. Reporte General de Horarios

En la figura 04.14. se observa el reporte de las cargas horarias del docente; es decir que materia imparte el docente y en qué curso, paralelo se encuentra el mismo.

SISTEMA CONTROL DE ASISTENCIA BIOMETRICA - SCAB

ITSI

**REPORTE GENERAL DE ASISTENCIA
PERIODO LECTIVO 2016-2017**

MENENDEZ CHAVEZ HECTOR MIGUEL

Abril

HORAS LABORADAS DEL MES DE Abril			
FECHA	HORA ENTRADA	HORA SALIDA	HORAS
19/04/2016	08:00	09:00	1
Total horas trabajadas en el mes			1

HORAS NO LABORADAS DEL MES DE Abril			
FECHA	HORA ENTRADA	HORA SALIDA	HORAS
01/04/2016	15:22	16:00	1
01/04/2016	16:01	17:00	1
05/04/2016	08:00	09:00	1
08/04/2016	16:01	17:00	1
08/04/2016	15:22	16:00	1
11/04/2016	07:00	09:00	2
12/04/2016	08:00	09:00	1
15/04/2016	16:01	17:00	1
15/04/2016	15:22	16:00	1
18/04/2016	07:00	09:00	2
22/04/2016	15:22	16:00	1
22/04/2016	16:01	17:00	1

Figura 04.15. Reporte General de Asistencia

La figura 04.15 muestra el reporte general de asistencia docente de la unidad educativa ITSI, en el cual cómo se puede observar se escoge el nombre del docente y a continuación se detalla la hora de entrada y salida del docente y el total de las horas trabajadas.

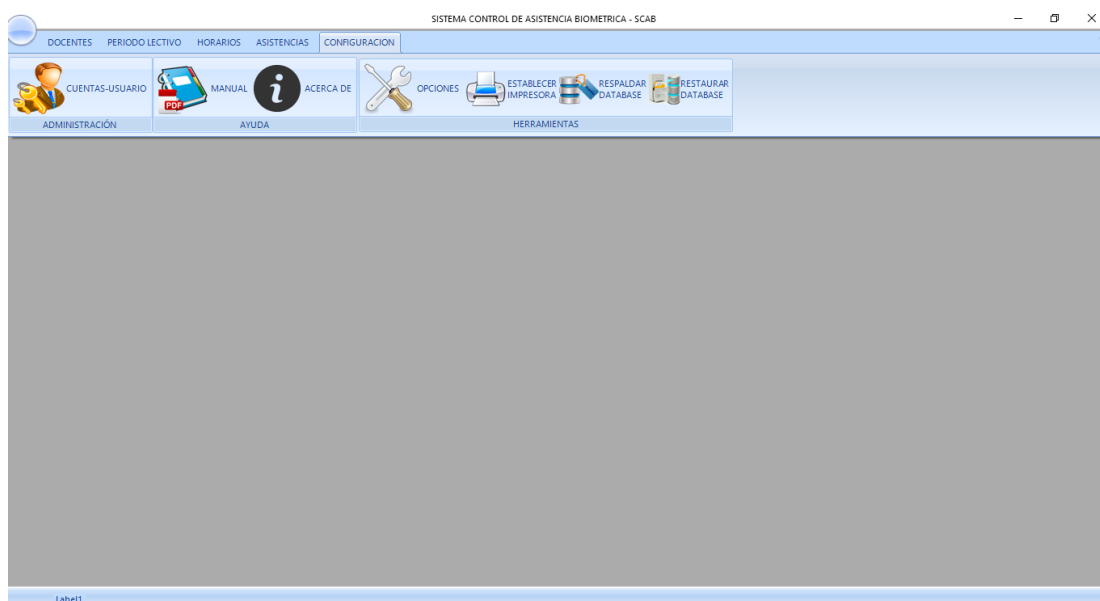


Figura 04.16. Formulario Configuración.

La figura 04.16. muestra el formulario de configuración, que es donde se encuentra en mantenimiento de usuario, donde se encuentra el manual de usuario del sistema, así como se muestra a continuación en la figura 04.17. y en la parte de opciones es para establecer la configuración de la cámara(Figura 04.18).

	CODIGO	DESCRIPCIÓN	LOGIN	ACTIVO
▶	1	Administrador	admin	S

Contraseña

Figura 04.17. Mantenimiento de usuarios

SELECCIONE LA CAMARA PARA LA ENTRADA

Cámara USB
TOSHIBA Web Camera - HD
URL:

SELECCIONE LA CAMARA PARA LA SALIDA

Cámara USB
 Cámara IP
URL:

Aceptar Cancelar

Figura 04.18. Configuración de la cámara

La figura 04.18. muestra donde se realiza la configuración tanto para la cámara usb como la cámara ip.

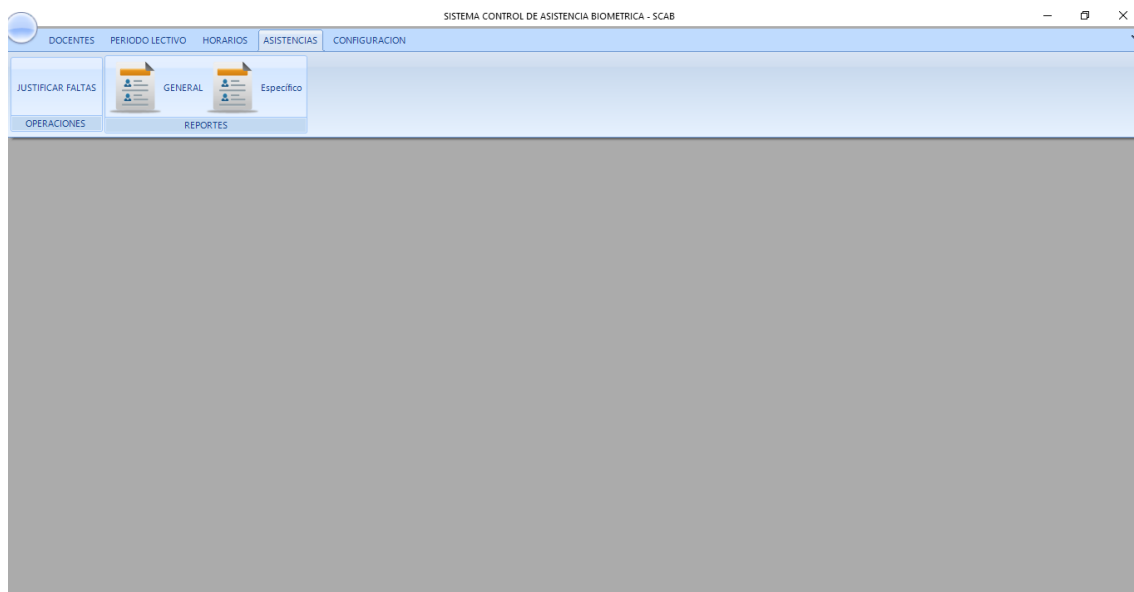


Figura 04.19. Formulario Asistencias-Justificación

La figura 04.19. muestra el formulario de asistencia el cual contiene tres módulos que son Justificación, en el cual se pueden obtener reportes general de los docente y reporte específico.

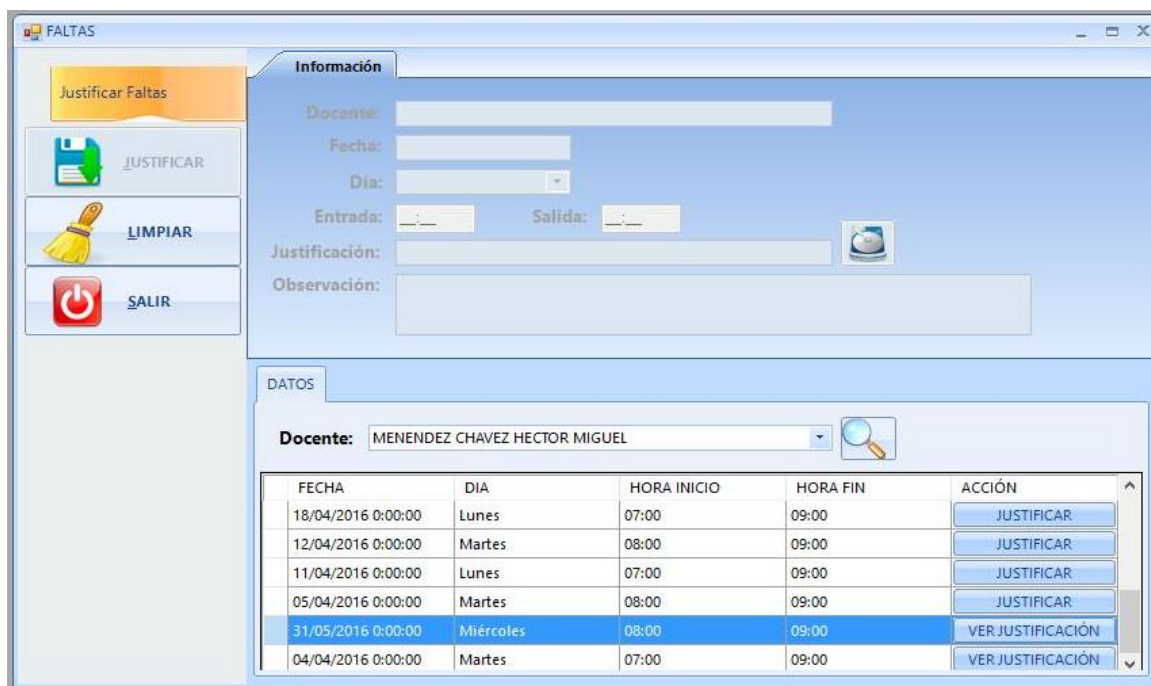


Figura 04.20. Formulario de Justificar faltas

En la figura 04.20 se puede observar que al realizar la búsqueda del docente se despliega la información de los días que faltó posteriormente se visualizará la opción para justificar y la opción de ver la faltas justificadas dichas faltas.

Para poder justificar las faltas es necesario tener en cuenta que hora o que día se justificará y es necesario subir el archivo correspondiente para poder hacer valido dicho proceso.

HORAS NO LABORADAS DEL MES DE Abril			
FECHA	HORA ENTRADA	HORA SALIDA	HORAS
01/04/2016	15:22	16:00	1
01/04/2016	16:01	17:00	1
05/04/2016	08:00	09:00	1
08/04/2016	16:01	17:00	1
08/04/2016	15:22	16:00	1
11/04/2016	07:00	09:00	2
12/04/2016	08:00	09:00	1
15/04/2016	16:01	17:00	1
15/04/2016	15:22	16:00	1
18/04/2016	07:00	09:00	2
22/04/2016	15:22	16:00	1
22/04/2016	16:01	17:00	1
25/04/2016	07:00	09:00	2
26/04/2016	08:00	09:00	1
29/04/2016	16:01	17:00	1
29/04/2016	15:22	16:00	1
Total horas NO trabajadas en el mes			19

HORAS JUSTIFICADAS DEL MES DE Abril			
FECHA	HORA ENTRADA	HORA SALIDA	HORAS
04/04/2016	07:00	09:00	2
Total horas NO trabajadas en el mes			2

Mayo

Figura 04.21. Reporte General de Asistencia-Todo el periodo

En la figura 04.21. se puede observar el reporte general de asistencia de todo el periodo en el cual se muestran las horas laboradas, las no laboradas y las horas justificadas por docente.

Docente: MENENDEZ CHAVEZ HECTOR MIGUEL

Mes: MAYO

Print Save

**REPORTE GENERAL DE ASISTENCIA
PERIODO LECTIVO 2016-2017**

MENENDEZ CHAVEZ HECTOR MIGUEL

Mayo

HORAS LABORADAS DEL MES DE Mayo			
FECHA	HORA ENTRADA	HORA SALIDA	HORAS
24/05/2016	08:00	09:00	1
17/05/2016	08:00	09:00	1
23/05/2016	07:00	09:00	2
30/05/2016	07:00	08:00	1
Total horas trabajadas en el mes			5

HORAS NO LABORADAS DEL MES DE Mayo			
FECHA	HORA ENTRADA	HORA SALIDA	HORAS
02/05/2016	07:00	09:00	2
03/05/2016	08:00	09:00	1
06/05/2016	15:22	16:00	1
06/05/2016	16:01	17:00	1
09/05/2016	07:00	09:00	2
10/05/2016	08:00	09:00	1
13/05/2016	16:01	17:00	1
13/05/2016	15:22	16:00	1

Figura 04.22. Reporte general de Asistencia por mes.

La figura 04.22. muestra el reporte general de asistencia en el cual se plasma las horas laboradas, las horas no laboradas y las horas justificadas por mes y por docente.

Al haber culminado todas las etapas antes descritas, se procedió a realizar la última fase que es entrega, en la que se procedió a realizar las pruebas pertinentes del sistema, éstas se realizaron con 10 usuarios y 30 intentos lo que ayudó a comprobar el correcto funcionamiento del sistema, así como se muestra en la siguiente figura:

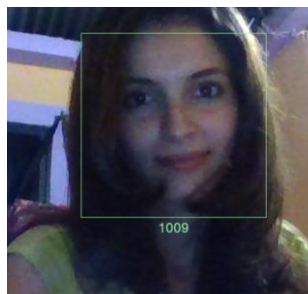


Figura 04.23. Verificación del reconocimiento facial

En la figura 04.23. se puede observar unas de las pruebas realizadas , la cual dio como resultado que el sistema con reconocimiento facial funciona correctamente, puesto que si realiza el reconocimiento de manera exitosa.

Al realizar la implementación de los dispositivos se comprobó que el sistema brinda eficiencia en comparación al sistema tradicional (Gráfico 04.08), y para esto se realizó una prueba tomando el tiempo que demoró el docente en ingresar a la institución y posteriormente realizar su respectivo registro de la hora de entrada, que fue de 5 minutos. Con el sistema actual cada docente registrado, al llegar a la unidad educativa ingresa y la cámara realiza su respectivo reconocimiento y así se obtiene el registro de la hora de entrada y salida de la institución, en un tiempo promedio de 2 segundos.

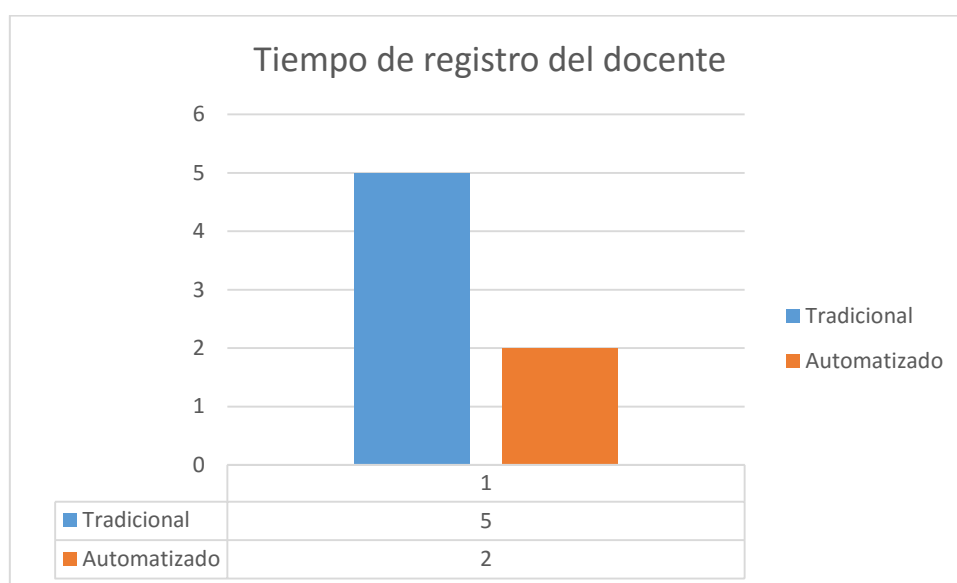


Grafico 04.08. Muestra estadística de la eficiencia de la automatización del registro del personal docente en la unidad educativa

Fuente: Los Autores

4.2. DISCUSIÓN

Del trabajo titulado “Automatización del control de asistencia del personal docente del departamento de computación de la facultad experimental de ciencias de la Universidad del Zulia”, Lozano *et al.*, (2013) sostiene que desde hace muchos años el manejo de horarios y asistencia en una empresa se podía realizar con unas cuantas hojas de papel, pero era evidente que las fallas podían ser catastróficas, ya que éste es bastante tedioso y complicado tanto para la persona que lo administra como para quienes tienen que realizar dicho proceso y al momento de archivar toda la información, pueden presentarse problemas ya

que el papel puede deteriorarse, el contenido puede borrarse o sufrir daños por factores externos.

Tomando como referencia el párrafo anterior los autores desarrollaron un sistema biométrico para automatizar el registro de asistencia docente en la unidad educativa ITSI del cantón Chone, con la finalidad de que la institución tenga un método que gestione la información de manera precisa y segura mediante la tecnología de reconocimiento facial, y que con éste se puedan obtener reportes de las horas trabajadas en la institución. Se consideró lo expuesto en el párrafo anterior y se desarrollaron funciones extras que se plasmó al diseñar la base de datos en una de las tablas el tipo de biometría, en el que se encuentran dos módulos del mismo, en el desarrollo de éste trabajo se está utilizando la tecnología de reconocimiento facial, pero también se encuentra la opción de la huella dactilar por sí más adelante la institución opta también por utilizar ésta tecnología. También que el encargado de llevar el registro no sólo obtenga el reporte general e individual del registro de asistencia docente, sino que también otro de los beneficios que el sistema brinda es el de la justificación; es decir se obtiene el reporte general de asistencia en el cual se plasma las horas laboradas, las horas no laboradas y las horas justificadas por mes y por docente.

Al finalizar el sistema biométrico se obtuvo como resultado que funciona correctamente, puesto que si realiza el reconocimiento de manera exitosa y que en efecto se comprobó que el sistema brinda eficiencia en comparación al sistema tradicional.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Los autores concluyen lo siguiente:

- Al recopilar la información y analizar la misma, esto después se convirtió en requisitos funcionales.
- Habiendo cumplido las fases de requerimientos y análisis se pudo obtener el diseño lógico de un modelo para la implementación del sistema en el cual indica los puntos estratégicos en los cuales están ubicadas las cámaras y el funcionamiento que éste tendría.
- Después que se obtuvo los requisitos funcionales para la implementación del sistema se analizó toda la información obtenida y en base a esto se elaboró una base de datos bien estructurada para poder almacenar la información de la mejor manera y no pueda causar problemas al elaborar el sistema.
- La implementación de los dispositivos biométricos en la unidad educativa ITSI permitió automatizar y mostrar a los docentes que el registro de asistencia del personal se realiza de manera eficiente brindando una excelente forma del control de acceso.

5.2. RECOMENDACIONES

Los autores recomiendan:

- Realizar un análisis exhaustivo de la problemática existente, para así obtener los requerimientos y poder llevar a cabo la mejor solución con la finalidad de que ésta cumpla las expectativas planteadas.
- Diseñar diagramas de red en base a los requerimientos obtenidos de forma que cualquier informático pueda entenderlo.
- Desarrollar funcionalidades extras que permitan la configuración del sistema, tanto para llevar registro de asistencia docente como también registrar la asistencia de los estudiantes.
- Al conectar dispositivos biométricos, que éstos estén conectados a un UPS para que no tengan problemas cuando se interrumpa el fluido eléctrico y continúen con su correcto funcionamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Almanza, D; Andrade, J; Ibarra, M. y Ortiz, E. 2012. Control de acceso usando FPGA y RFID. Guanajuato, México. Revista Acta Universitaria Universidad de Guanajuato.Vol.22.p.31-37
- Alfonso, P; Mariño, S. y Godoy, M. 2011. Propuesta metodológica para la gestión de proyecto de software ágil basado en la Web. Ven. Multiciencias. Vol. 11. p. 395-401.
- Andriano, N; Sosa, M. Y Bellezze, M. 2011. Implementación de metodologías ágiles mediante herramientas de definición de procesos. (En línea). AR. Consultado 22 oct. 2015. Formato PDF. Disponible en: http://www.institucional.frc.utn.edu.ar/sistemas/lidicalso/pub/file/Publicaciones/WICC11-SCRUM_RTC.pdf
- Arguello, H.2011. Sistemas de reconocimiento basados en la imagen facial. Medellín, Colombia. Revista Avances en Sistemas e Informática.Vol.8. p.7-15
- Bateman, J; Cortés, C; Cruz, P. y Paz, H.2009. Diseño de un protocolo RFID propietario para una aplicación específica. Bogotá, Colombia. Revista Tecnura Universidad Distrital Francisco José de Caldas Colombia.Vol.13.p.70-80
- Berzal , F. y Cortijo, F. s.f. La plataforma .NET. (En Línea). Consultado febrero 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://elvex.ugr.es/decsai/csharp/dotnet/index.xml>
- Blasquez, 2013. Reconocimiento Facial Basado en Puntos Característicos de la Cara. (En Línea). Consultado mayo 2015. Formato PDF. Disponible en: http://atvs.ii.uam.es/seminars/PFC_Luis_Blazquez.pdf
- Bravo, E.2013. "DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ASISTENCIA PARA LOS ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS DE LA ZONA ESCOLAR No. 2 DE LA UTE No. 1 DEL CANTÓN AMBATO DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA". Tesis. Ing. de Sistemas y Computación. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR. Ambato-Tungurahua.EC.p.18.
- Buettrich, S. Y Escudero, A. 2007. Topología e Infraestructura Básica de Redes Inalámbricas. (En línea). EU. Consultado, 17 de jul. 2015. Formato PDF. Disponible en: http://www.itrainonline.org/itrainonline/mmtk/wireless_es/files/04_es_topologia-e-infraestructura_guia_v02.pdf.
- Callejas, M, y Díaz, J. 2006. Comparación de los motores de base de datos Postgres y SQL Server en plataforma Windows. Tunja, Colombia.

Revista Facultad de Ingeniería Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Vol.15.p.70-76

Castillo, A.2010. Biometría facial. (En Línea). Consultado, oct. 2015. Formato HTML. Disponible en: http://www.infiniteconsulting.com.ve/reconocimiento_facial.htm

Castillo, M. 2013. Sistemas gestores de base de datos comerciales. (En línea). Consultado, enero. 2016. Formato HTML. Disponible en <http://cedosicucs.blogspot.com/2012/02/definicion-de-base-de-datos-documental.html><http://www.buenastareas.com/ensayos/Sistemas-Gestores-De-Base-De-Datos/32197048.html>

Cortés, J; Medina, F. y Muriel, J.2010. Sistemas de seguridad basados en biometría. Pereira, Colombia. Revista Scientia Et Technica Universidad Tecnológica de Pereira. Vol.17.p.98-102

Díaz, V.2013. Sistemas biométricos. Puebla, México. IUS.Revista del Instituto de Ciencias Jurídicas de Puebla A.C .Vol.7. p. 28-47

Díaz, G.2010.Redes de computadoras. (En Línea). Consultado julio 2015. Formato PDF. Disponible en: http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/gilberto/redes/02_introduccion.pdf

Domínguez, D.2010.Protocolo TCP/IP. (En Línea). Consultado julio 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448199766.pdf>

Durán, F; Mondragón, N. y Sánchez, M. 2008. Redes Cableadas e inalámbricas para transmisión de datos. Distrito Federal, México. Revista Científica Instituto Politécnico Nacional México.Vol.12.p.113-118

Ejarque, P.2011. NORMALIZACIÓN ESTADÍSTICA PARA FUSIÓN BIOMÉTRICA MULTIMODAL. (En Línea). Consultado nov. 2015. Formato PDF. Disponible en: www.tesisexarxa.net

Erraez, M. 2012. Análisis de los Sistemas Biométricos. (En Línea). Consultado mayo 2015. Formato PDF. Disponible en: http://186.42.96.211:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/236/TE_SINA%20MAYRA_ERRAEZ.pdf?sequence=1

Espinoza, E.2011.Topologías de Red. (En Línea). Consultado agosto 2015. Formato PDF. Disponible en: http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/huejutla/sistemas/redes/topologias.pdf

- Fernández, M. 2010. Sistemas Informáticos Multiusuario y en Red. (En Línea). Consultado agosto 2015. Formato PDF. Disponible en: http://www.cpraviles.com/materiales/simr/contenido/unidades/unidad6/unidad6_pdf/practicacableado.pdf
- Flickenger, R. 2010. Diseño de Redes. (En Línea). Consultado julio 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://wndw.net/pdf/wndw-es/chapter3-es.pdf>
- Gantz, S. 2005. SQL SERVER 2005. (En línea). Consultado, enero. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.shlomygant.com/blog>
- Gutiérrez, C.2013.Redes de Datos. (En Línea). Consultado agosto 2015. Formato HTML. Disponible en: <https://prezi.com/zxosesnkkaey/redes-de-datos/>
- Gutiérrez, C.2014. Scrum en la Metodología Ágil. (En Línea). Consultado agosto 2015. Formato HTML. Disponible en: <http://www.i2btech.com/blog-i2b/tech-deployment/para-que-sirve-el-scrum-en-la-metodologia-agil/>
- Hong. L and A. Jain, 2010.Integrating Faces and Fingerprints for Personal Identification, IEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. (En línea). EU. Consultado mayo 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://ai.pku.edu.cn/aiwebsite/research.files/collected%20papers%20-%20others/Integrating%20faces%20and%20fingerprints%20for%20personal%20identification.pdf>
- Hoyos, J; Madrigal, C; Ramírez, J. y Stephen, D.2007. Diseño de un sistema biométrico de identificación usando sensores capacitivos para huellas dactilares. Medellín, Colombia. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia. N°39.p.21-32
- Informática Milenium.2010. Sistema de Control de Tiempo y Acceso. (En Línea). Consultado agosto 2015. Formato HTML. Disponible en: <http://www.informaticamilenium.com.mx/es/software/sistema-de-control-de-asistencia.html>
- Intriago, P .2015. SISTEMA DE CONTROL DE ASISTENCIA. (En Línea). Consultado mayo 2015. Formato PDF. Disponible: en: http://seguridadseat.com/Control-de-asistencia-y-tiempo-para-personal.html#.VV5sqvl_Oko
- IX Technology.2014. Descripción de la cámara IB2-M136/N. (En Línea). Consultado marzo 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.dotix.com/en/wp-content/uploads/2015/03/IB2-M1-Series.pdf>
- Kimaldi. 2010. Control de Asistencia. (En Línea). Consultado agosto 2015. Formato HTML. Disponible en: http://www.kimaldi.com/area_de_conocimiento/control_de_acceso_y_presencia/control_de_asistencia

- Landi, C. 2011. Introducción a la biometría informática. (En Línea). Consultado mayo 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/814/12/Tesis.pdf>
- Linares, J. y Martínez, J. 2012. Sistema de reconocimiento facial y realidad aumentada para dispositivos móviles. Revista de investigación 3 Ciencias. 2-10
- López, D. 2010. Transparencias Redes. (En Línea). Consultado agosto 2015. Formato PDF. Disponible en: http://www.uhu.es/diego.lopez/Docs_ppal/Transparencias%20Redes%20tema4%2005-06.pdf
- LOES (Ley Orgánica de Educación Superior).2010.Suplemento del Registro Oficial Órgano del Gobierno del Ecuador. N° 298.p. 6-39
- Lozano, A; Pantoja, J; Portillo, M. 2013. Automatización del Control de Asistencia del Personal Docente del Departamento de Computación de la Facultad Experimental de Ciencias de la Universidad del Zulia. Revista Electrónica de Estudios Telemáticos Telématique.Vol.12:2-20.
- Llopis, R. 2010. Sistema de Autenticación Biométrico. (En Línea). Consultado mayo 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://spi1.nisu.org/recop/al01/llopis/Biometricos.PDF>
- Mariño, S y Alfonzo, P.2014.Implementación de SCRUM en el diseño del proyecto del Trabajo Final de Aplicación. Pereira, Colombia. Revista Scientia Et Technica Universidad Tecnológica de Pereira. Vol 19. p. 413-418
- Microsoft. 2013. Visual Studio: Visual Basic.NET. (En Línea). Consultado enero 2016. Formato ASPX. Disponible en: <http://www.visualstudio.com/es-es/explore/ide-vs.aspx>
- Miller. B, 2010. Vital Signs of identity.1 ed. Estados Unidos. California. p. 22-30.
- Mosqueda, F. 2012. Definición de Base de Datos Documental Bibliográfica. (En línea). Consultado, enero. 2016. Formato HTML. Disponible en <http://cedosi-cucs.blogspot.com/2012/02/definicion-de-base-de-datos-documental.html>
- Orjuela, A. y Rojas, M.2008. Las Metodologías de Desarrollo Ágil como una Oportunidad para la Ingeniería del Software Educativo. Medellín, Colombia. Revista Avances en Sistemas e Informática Universidad Nacional de Colombia.Vol.5.p.159-171
- Olivares, J; Rodríguez, J. y Ruiz, M.2009. Una mirada a la biometría. Medellín, Colombia. Revista Avances en Sistemas e Informática Universidad Nacional de Colombia.Vol.6.p.29-38

- Ortega, J. 2010. Sistemas biométricos e identificación personal. Generalidades. (En Línea). Consultado mayo 2015. Formato PDF. Disponible en: http://arantxa.ii.uam.es/~jortega/Evaluacion_Biometricos_v1.pdf
- Ortega, M. 2010. Introducción a la Biometría. (En Línea). Consultado mayo 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://www.varpa.es/Docencia/TAPI/biometrics-tapi.pdf>
- Peralta, A. 2003. Metodología SCRUM. Universidad ORT Uruguay. (En línea). Consultado, 22 oct. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://fi.ort.edu.uy/innovaportal/file/2021/1/scrum.pdf>
- Pressman, R. 2010. Ingeniería del Software Un enfoque moderno. 7ma ed. México. Desarrollo Ágil: Scrum. p.101-103. Capítulo 3. ISBN: 978-607-15-0314-5
- Tanenbaum, S; David J. Wetherall. 2012. Redes de Computadoras. 5 ed. México. P 15-23
- Toapanta, K; Vergara, M. y Campaña, M. 2012. MÉTODO ÁGIL SCRUM, APLICADO A LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL PROCESO DE RECOLECCIÓN MASIVA DE INFORMACIÓN CON TECNOLOGÍA MÓVIL. (En línea). Consultado nov. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5899/1/AC-SIS-ESPE-034427.pdf>
- Tolosa, C. y Giz, A. 2010. Sistema Biométrico. Consultado mayo 2015. Formato PDF. Disponible en: http://www.dsi.uclm.es/personal/MiguelFGraciani/mikicurri/Docencia/Bioinformatica/web_BIO/Documentacion/Trabajos/Biometria/Trabajo%20Biometria.pdf
- Travieso. C, Del Pozo. M y Ticay, J. 2012. Cátedra Telefónica Sistemas Biométrico. (En Línea). Consultado mayo 2015. Formato PDF. Disponible en: http://www.rcysostenibilidad.telefonica.com/blogs/documentoscatedras/files/2012/07/Catedra_telefonica_Sistemas_Biometricos.pdf
- Trujillo, E. 2012. Redes LAN. (En línea). Consultado, 30 de jun. 2015. Formato PDF. Disponible en: http://www.servicios.uns.edu.ar/institucion/conc_nd/docs/material/C31-M13.pdf
- Peña, M. y Cela, J. 2000. Introducción a la programación en C. AULA POLITÉCNICA / ETSETB. EDICIONS UPC. Primera edición. Depósito legal: B-32.449-2000. ISBN: 84-8301-429-7. Edicions Virtuals: www.edicionsupc.es

- Pérez, E. 2012. SISTEMAS BIOMÉTRICOS. Consultado mayo 2016. Formato HTML. Disponible en: <https://sites.google.com/site/sistemasbiometricoseliseoperez/home/introduccion>
- Reina, F. y Ruiz, J. 2010. Redes de Área Local. (En línea). Consultado, 30 de agosto. 2015. Formato PDF. Disponible en: http://www.forpas.us.es/aula/hardware/dia4_redes.pdf
- Rosado, A. 2010. Redes de Comunicación: Topología y enlaces. (En línea). Consultado, 30 de agosto. 2015. Formato PDF. Disponible en: http://www.uv.es/rosado/courses/sid/Capitulo2_rev0.pdf
- Rouse , M. 2012. Microsoft Sql Server 2012. (En línea). Consultado, febrero. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://whatistechtarget.com/definition/SQL-Server-2012>
- SAIDSA 2010. Cable de red UTP. (En Línea). Consultado, oct. 2015. Formato PDF. Disponible en: http://www.informaticamoderna.com/Cable_lan.htm#carac
- Serratos, F. 2013. La biometría para la identificación de las personas. (En Línea). Consultado, oct. 2015. Formato PDF. Disponible en: [https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Biometria/Biometria_ES/Biometria_ES_\(Modulo_1\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Biometria/Biometria_ES/Biometria_ES_(Modulo_1).pdf)

ANEXOS

ANEXO 1

ENCUESTA REALIZADA A LOS DOCENTE DE LA UNIDAD EDUCATIVA ITSI
DEL CANTÓN CHONE



ENCUESTA REALIZADA A LOS DOCENTES EN CUMPLIMIENTO DEL PRIMER OBJETIVO DE LA TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INFORMÁTICO CON TEMA: "SISTEMA BIOMÉTRICO PARA AUTOMATIZAR EL REGISTRO DE ASISTENCIA DOCENTE EN LA UNIDAD EDUCATIVA ITSI DEL CANTÓN CHONE", PROPUESTA POR LOS AUTORES: MENÉNDEZ CHÁVEZ HÉCTOR MIGUEL Y MUÑOZ LOOR CAROLINA LISBETH.

Fecha: _____

1) ¿Existe algún método que agilice y automatice el proceso de registro de asistencia docente en la Unidad Educativa ITSI del Cantón Chone?

- a) Si
- b) No

2) ¿Actualmente cómo es el proceso de registro de asistencia docente en la Unidad Educativa ITSI?

- a) Firman en hojas
- b) No se registran

3) ¿Quién es el encargado de realizar el proceso de registro de asistencia en la unidad educativa?

- a) Secretaria
- b) Inspector
- c) Rector
- d) No registran la asistencia

4) ¿Cree usted que implementar un sistema biometrico para automatizar el registro de asistencia seria de gran beneficio para la institución?

- Si
- No
- Talvez

5) ¿Cuáles son los beneficios que le gustaría que el sistema brinde?

Se puede elegir más de una opción

- Controlar
- Agilizar
- Registrar
- Monitorear
- Automatizar
- Entregar Reportes
- Identificación

6) ¿A quién beneficiaría el sistema?

- Docentes
- Institución
- Padres de familia
- Alumnos
- Otras personas

7) ¿Cree usted que tendría la acogida necesaria por parte de los docentes la implementación de este sistema biométrico?

- Si
- No
- Talvez

ANEXO 2

MANUAL DE USUARIO

2016

MANUAL DE USUARIO SCAB



AUTORES:

MENÉNDEZ CHÁVEZ HECTOR MIGUEL

MUÑOZ LOOR CARLINA LISBETH

UNIDAD EDUCATIVA ITSI

MANUAL DE USUARIO DE SCAB

INSTALACIÓN SCAB

SCAB es un sistema de control de asistencia biométrica docente utilizando la tecnología de reconocimiento facial desarrollada por los autores Menéndez Héctor y Muñoz Carlina, de la ESPAM-MFL, Carrera de Computación, el sistema fue elaborado con el objetivo de automatizar el registro de asistencia docente en la unidad educativa ITSI del Cantón Chone, el mismo que está desarrollado en tres capas conjuntamente con la programación orientada a objetos: todos los derechos de Copyright fueron cedidos a la ESPAM MFL.

REQUERIMIENTOS MINIMOS DE INSTALACIÓN:

- Microsoft SQL Server 2012
- Microsoft .Net Framework v3.5 O 4
- Microsoft Visual Studio 2012

REQUERIMIENTOS MINIMOS PC CLIENTE

- Microsoft .Net Framework v3.5 O 4
- Procesador Core i3 o Dual Core
- Memoria 1GB
- Espacio en disco mínimo 40 GB
- Sistema Operativo W7 a W10

Carpeta Instalador con Archivos



Contiene el setup del sistema y los archivos de configuración

Setup del sistema



setup

Dar click derecho y ejecutar como administrador

Instalador SCAB



1

Botón Siguiente

2

Botón Cancelar

1

Botón Siguiente

Next >

Dar clic en siguiente

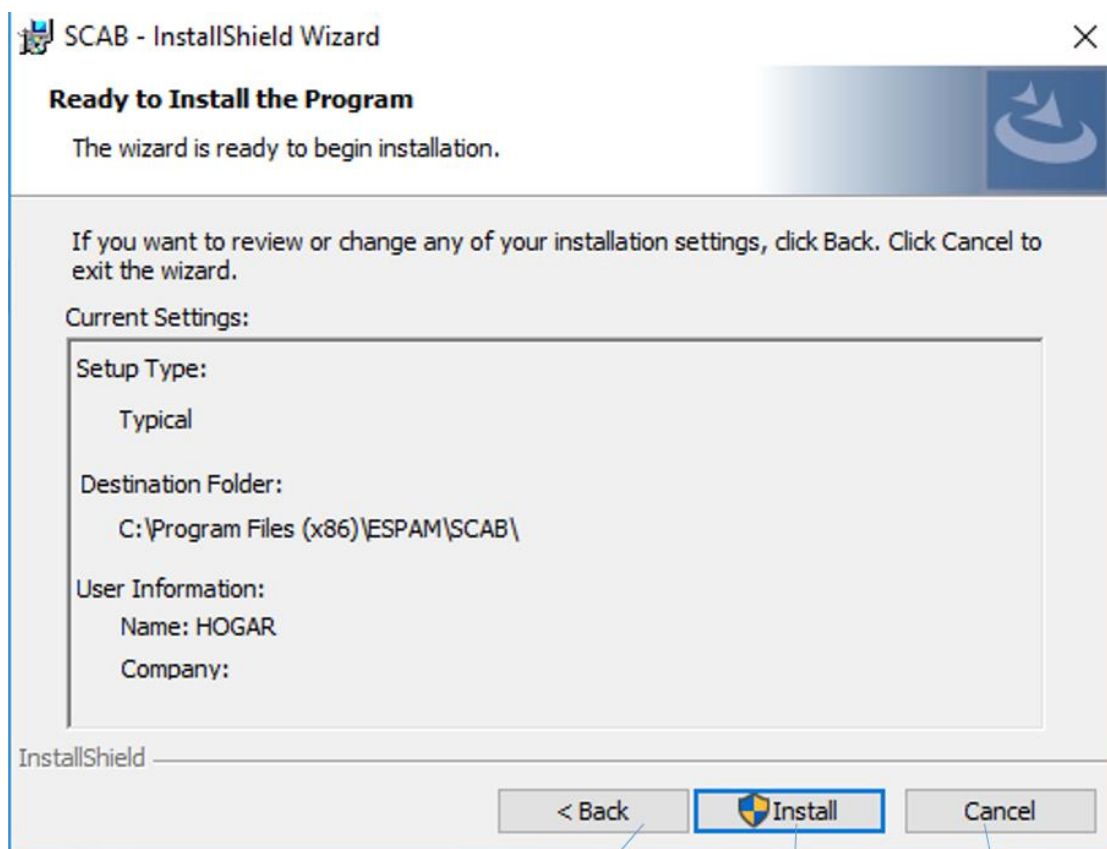
2

Botón Cancelar

Cancel

Permite Cancelar la instalación

VENTANA DE CONFIGURACIÓN SCAB



1

Botón Atrás

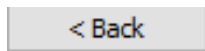
2

Botón Instalar

3

Botón Cancelar

1

Botón Atrás

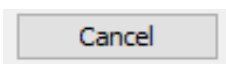
Permite retroceder a la ventana anterior

2

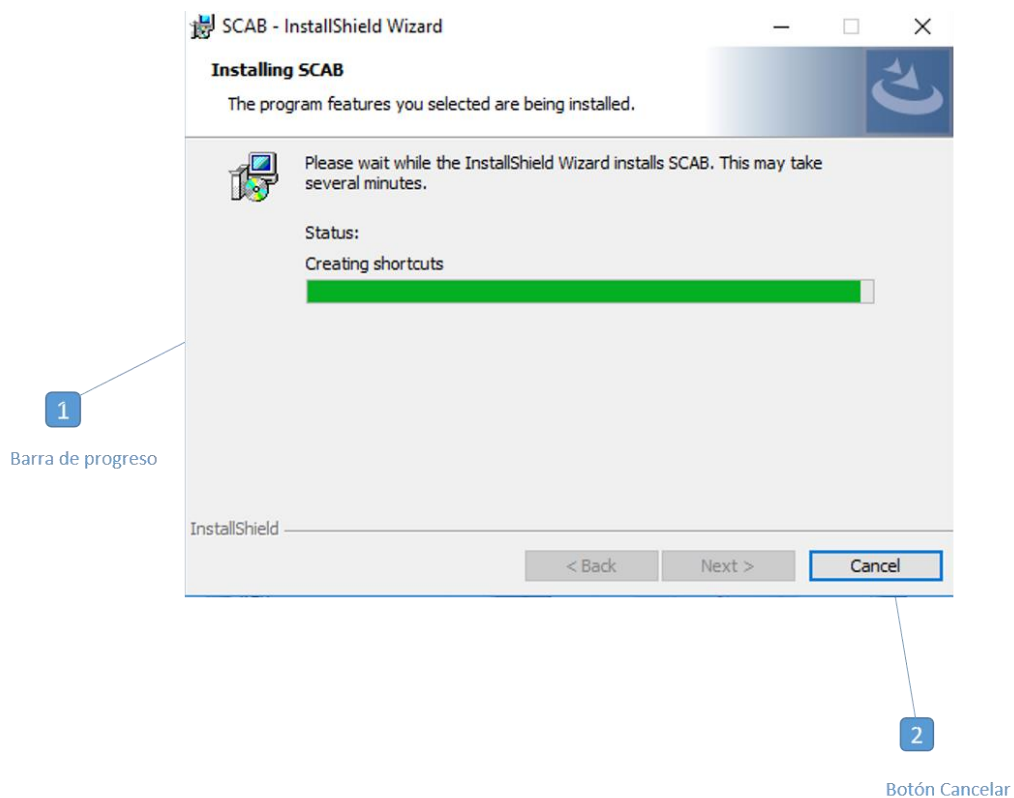
Botón Instalar

Permite instalar el sistema

3

Botón Cancelar

Permite cancelar la instalación

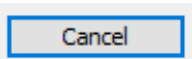
VENTANA DE PROGRESO DE INSTALACIÓN SCAB

1

Barra de Progreso

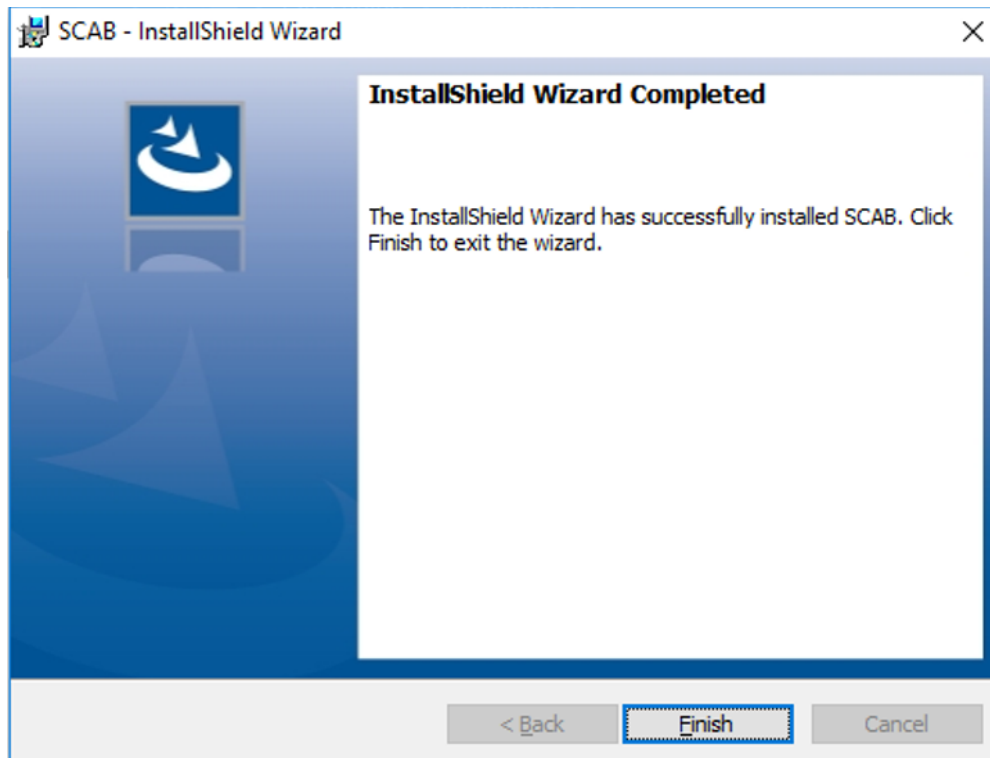
Permite visualizar el progreso de la instalación.

2 Botón Cancelar



Permite Cancelar la instalación

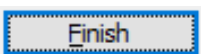
VENTANA INSTALACIÓN COMPLETA SCAB



1

Botón Finalizar

1 Botón Finalizar

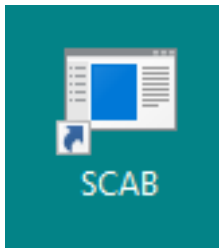


Damos clic en finalizar

NOTA: Al finalizar la instalación de SCAB, se crean dos accesos directos más, que son el de VIDEO de Entrada y Video Salida.

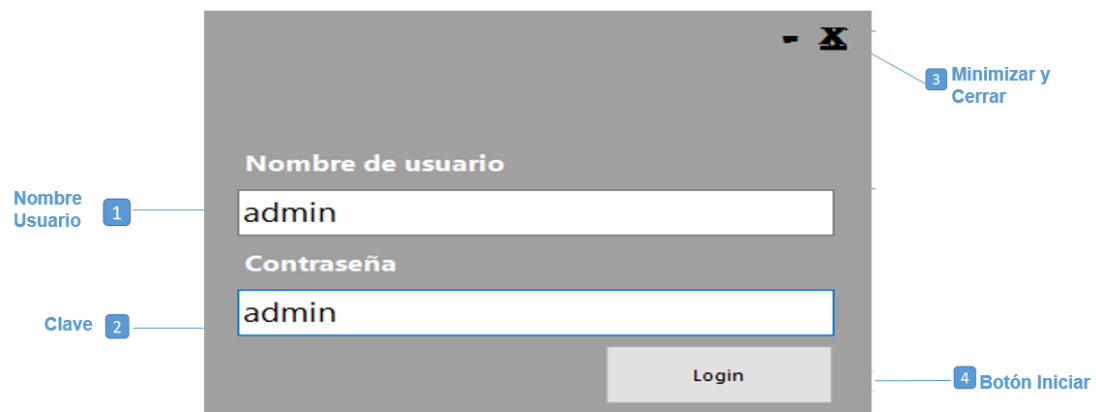
ABRIR EL SISTEMA

1 Acceso directo al sistema



Dar clic derecho y Abrir

Ventana de Ingreso al sistema



1

Nombre de usuario

Ingresar nombre de usuario

2

Contraseña

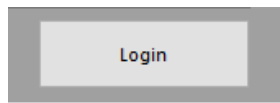
Ingresar clave

3

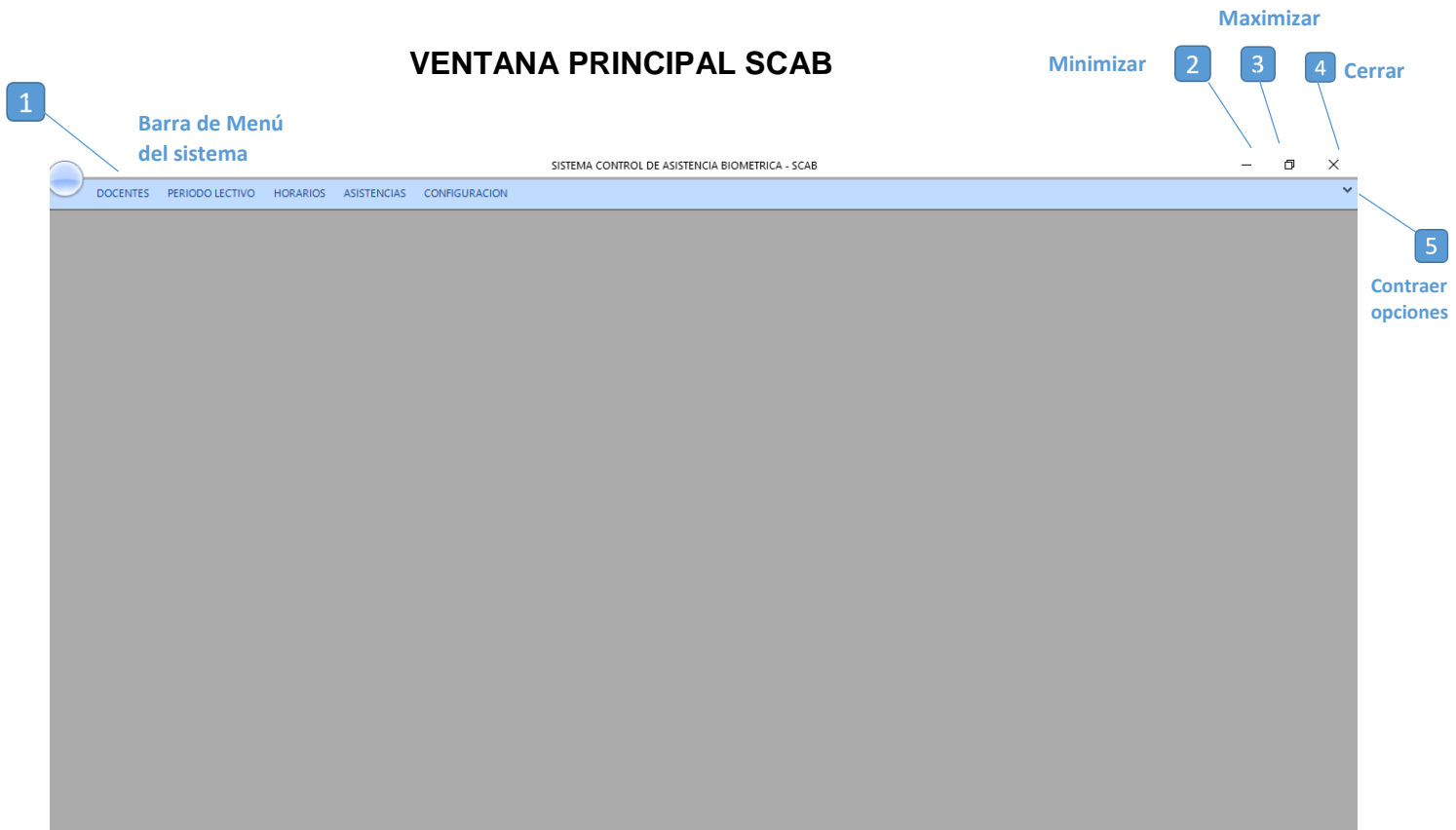


Minimizar y Cerrar

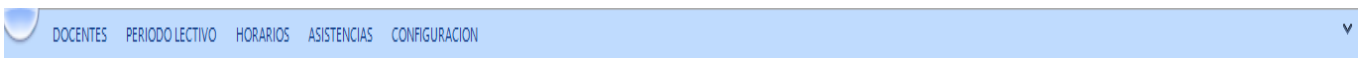
4



Botón Iniciar



1 Barra de Menú del Sistema



Permite acceder a los procesos generales del sistema

2

Botón Minimizar

—

Hace que la ventana se quite del medio de la pantalla

3 Botón Maximizar

Hace que la ventana ocupe la pantalla completa

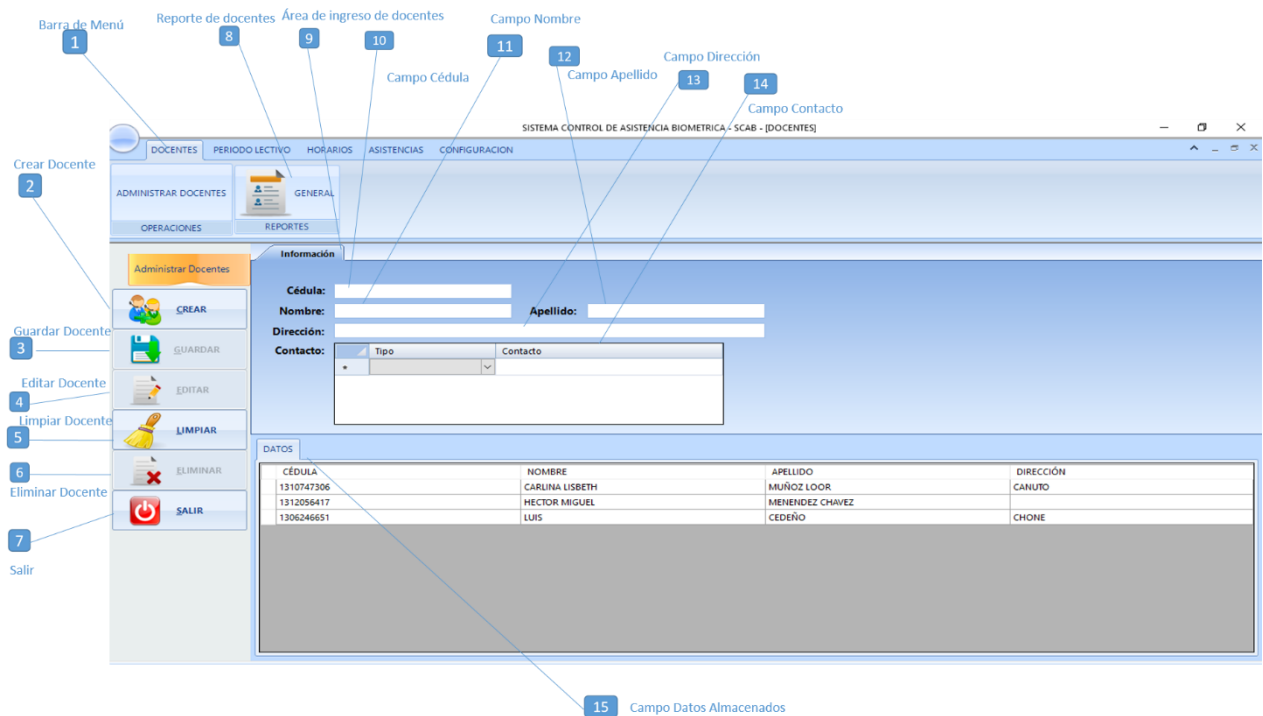
4**Botón Cerrar**

Hace que la venta se cierre

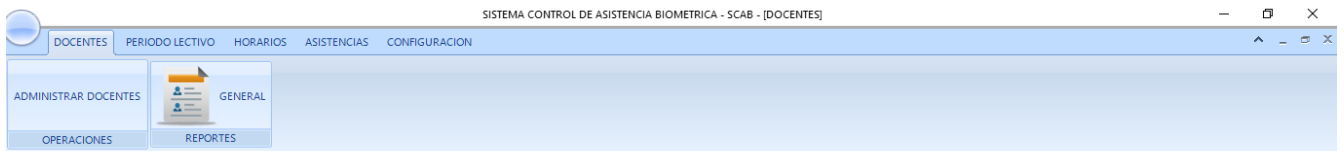
5**Botón Contraer opciones**

Permite contraer las cintas de opciones para que solo se aparezcan los nombres de las pestañas

VENTANA DE INGRESO DE DOCENTES



1 Barra de Menú



Permite Ingresar Docentes

2 Botón Crear Docentes



Permite Crear Docentes para el respectivo registro de información.

3 Botón Guardar Docentes



Permite Guardar el registro de los datos creados de los docentes

4

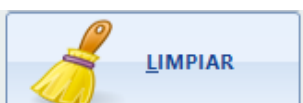
Botón Editar



Permite Editar la información del docente

5

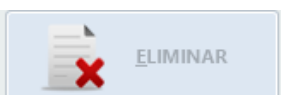
Botón Limpiar



Permite Limpiar la información de los campos

6

Botón Eliminar



Permite eliminar el docente

7

Botón Salir



Permite Salir de la ventana docente

8

Reportes Docente



Permite visualizar el registro de todos los docentes

9

Área de ingreso de docentes

Información

Cédula:

Nombre: Apellido:

Dirección:

Contacto:

Tipo	Contacto
*	<input type="text"/>

Permite ingresar los datos del docente

10

Campo Cédula

Cédula:

Ingresar número de cédula de identidad del docente

11

Campo Nombre

Nombre:

Ingresar Nombre del docente

12

Campo Apellido

Apellido:

Ingresar Apellido del docente

13

Campo Dirección

Dirección:

Ingresar Dirección del docente

14

Campo Contacto

Contacto:

Tipo	Contacto
*	<input type="text"/>

Ingreso contacto el docente, ya sea este de tipo correo electrónico, teléfono fijo, teléfono celular.

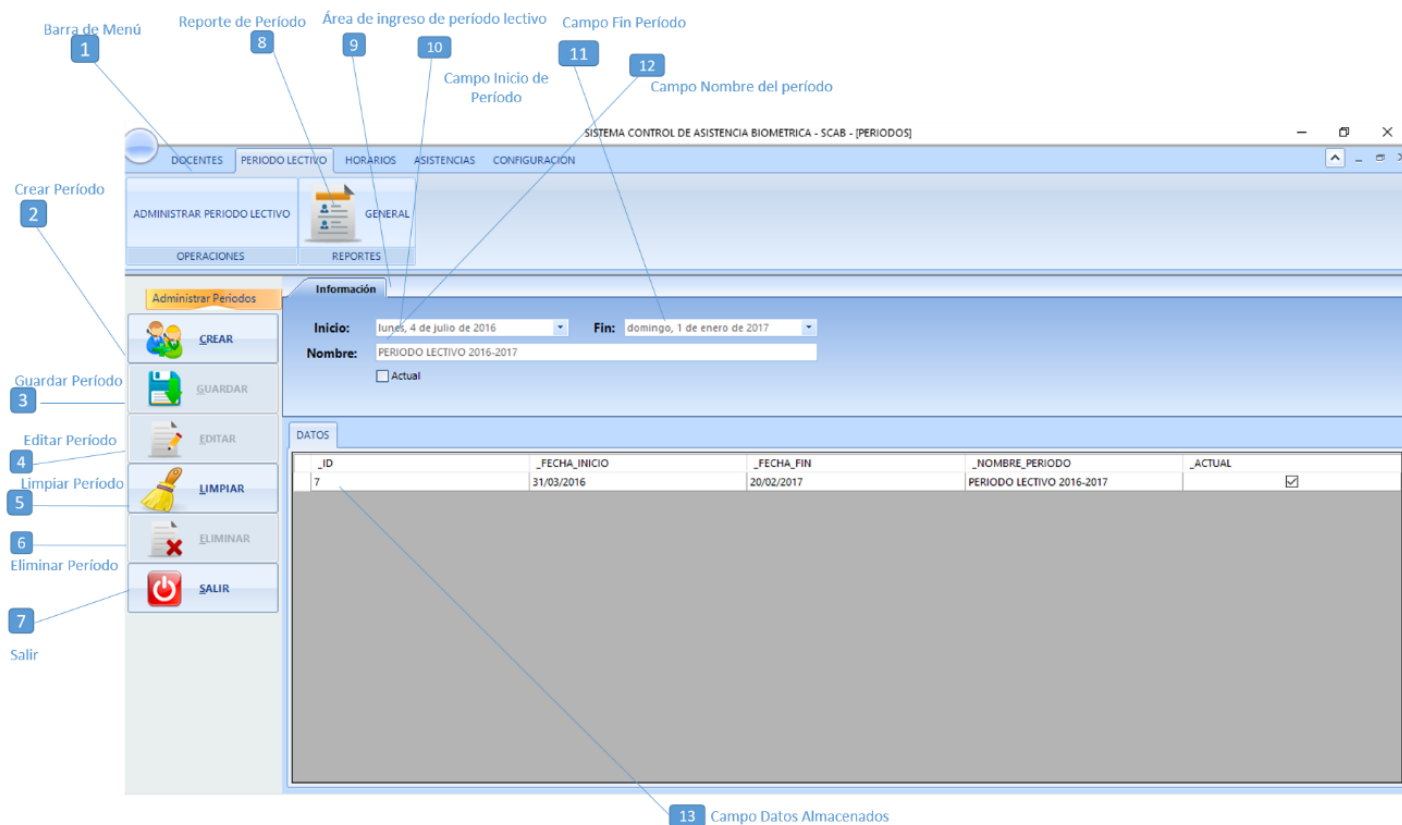
15

Campo de Datos Almacenados

CÉDULA	NOMBRE	APELLIDO	DIRECCIÓN
1310747306	CARLINA LISBETH	MUÑOZ LOOR	CANUTO
1312058417	HECTOR MIGUEL	MENENDEZ CHAVEZ	
1306246651	LUIS	CEDEÑO	CHONE

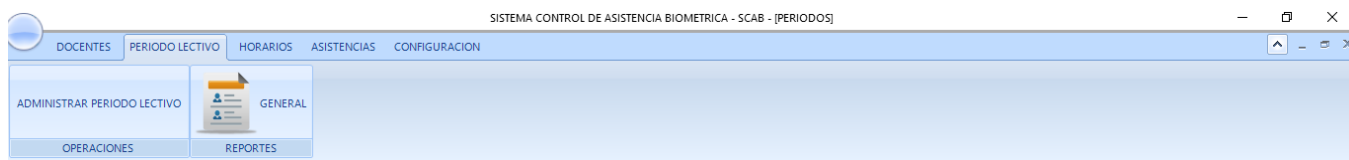
Permite evidenciar los datos almacenados de los docentes

VENTANA DE PERÍODO LECTIVO



1

Barra de Menú



Permite Ingresar el Período Lectivo

2

Botón Crear Período Lectivo



Permite Crear Período Lectivo para el respectivo registro de información.

3

Botón Guardar Período Lectivo



Permite Guardar el registro de los datos creados del período lectivo

4

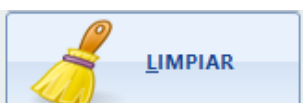
Botón Editar



Permite Editar la información del período lectivo

5

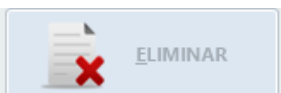
Botón Limpiar



Permite Limpiar la información de los campos

6

Botón Eliminar



Permite eliminar el período lectivo

7

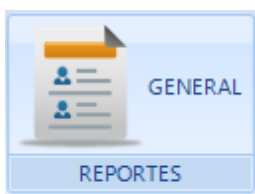
Botón Salir



Permite Salir de la ventana período lectivo

8

Reportes Período Lectivo



Permite visualizar el registro del periodo lectivo

9

Área de ingreso de Período Lectivo

Información

Inicio: **Fin:**

Nombre:

Actual

Permite ingresar los datos del período lectivo

10

Campo Inicio del Período Lectivo

Inicio:

Ingresar el inicio del período lectivo

11

Campo Fin de Período Lectivo

Fin:

Ingresar fin del período lectivo

12

Campo Nombre de Período

Nombre:

Ingresar el nombre del período lectivo

13

Campo Datos Almacenados

_ID	_FECHA_INICIO	_FECHA_FIN	_NOMBRE_PERIODO	_ACTUAL
7	31/03/2016	20/02/2017	PERIODO LECTIVO 2016-2017	<input checked="" type="checkbox"/>

Permite evidenciar los datos almacenados del período lectivo

VENTANA DE HORARIOS ADMINISTRAR HORARIOS

The screenshot shows the 'ADMINISTRAR HORARIOS' window with the following elements labeled:

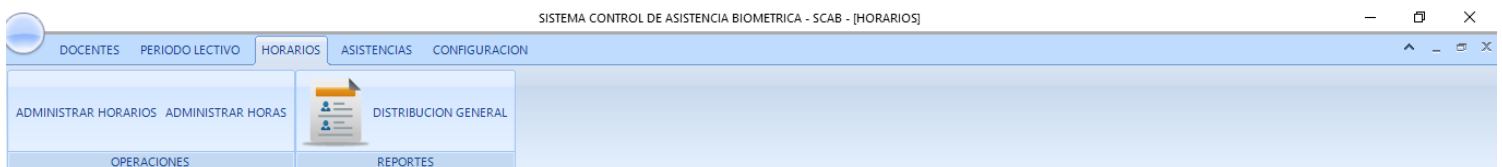
- 1: Barra de Menú
- 2: Crear Horarios
- 3: Guardar Horarios
- 4: Editar Horarios
- 5: Limpiar Horarios
- 6: Eliminar Horarios
- 7: Salir
- 8: Reporte de Horarios
- 9: Área de ingreso de Horarios
- 10: Campo Período
- 11: Campo Docente
- 12: Campo Día
- 13: Campo Entrada
- 14: Campo Salida
- 15: Campo Observación
- 16: Campo Datos Almacenados

The window title is 'SISTEMA CONTROL DE ASISTENCIA BIOMETRICA - SCAB - [HORARIOS]'. The main content area includes a form for entering schedule information and a table of stored data.

_ID	_ID_DOCENTE	_ID_PERIODO_LECTIVO	_DIA	_HORA_ENTRADA	_HORA_SALIDA	_OBSERVACION
5	1009	7	LUNES	10:00	12:00	
6	1010	7	LUNES	8:00	11:00	
7	1009	7	MARTES	08:00	13:00	
8	1010	7	MARTES	20:00	22:00	
9	1011	7	MARTES	15:25	16:00	

1

Barra de Menú



Permite Ingresar los Horarios

2

Botón Crear Horarios



Permite Crear Horarios para el respectivo registro de información.

3 Botón Guardar Horarios



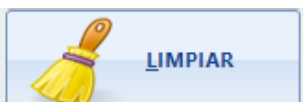
Permite Guardar el registro de los datos creados de los horarios

4 Botón Editar



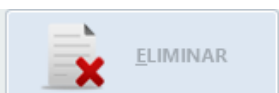
Permite Editar la información de los horarios

5 Botón Limpiar



Permite Limpiar la información de los campos

6 Botón Eliminar



Permite eliminar los horarios

7 Botón Salir



Permite Salir de la ventana horarios

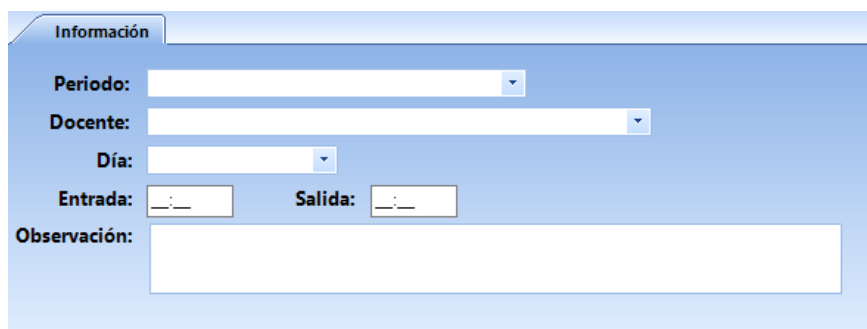
8 Reportes Horarios



Permite visualizar el registro de los horarios

9

Área de ingreso de Horarios



The screenshot shows a form titled 'Información' with the following fields:

- Periodo:** A dropdown menu.
- Docente:** A dropdown menu.
- Día:** A dropdown menu.
- Entrada:** A time input field (HH:MM).
- Salida:** A time input field (HH:MM).
- Observación:** A large text area for notes.

Permite ingresar los datos de los horarios

10

Campo Período



The image shows a close-up of the 'Periodo:' dropdown menu, which is currently empty.

Ingresar el período lectivo actual

11

Campo Docente

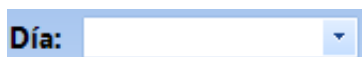


The image shows a close-up of the 'Docente:' dropdown menu, which is currently empty.

Ingresar el docente al que se le está suministrando los correspondientes horarios.

12

Campo Día

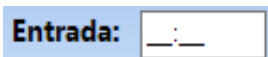


The image shows a close-up of the 'Día:' dropdown menu, which is currently empty.

Ingresar el día para el correspondiente horario

13

Campo Entrada



The image shows a close-up of the 'Entrada:' time input field, which is currently empty.

Ingresar la hora de entrada

14

Campo Salida

Salida:

Ingreso la hora de salida

15

Campo Observación

Observación:

Permite realizar algún tipo de observación que se pueda presentar.

16

Campo Datos Almacenados

DATOS						
_ID	_ID_DOCENTE	_ID_PERIODO_LECTIVO	_DIA	_HORA_ENTRADA	_HORA_SALIDA	_OBSERVACION
5	1009	7	LUNES	10:00	12:00	
6	1010	7	LUNES	8:00	11:00	
7	1009	7	MARTES	08:00	13:00	
8	1010	7	MARTES	20:00	22:00	
9	1011	7	MARTES	15:25	16:00	

Permite evidenciar los datos almacenados de los horarios.

Ventana de Horas

Administrar Horas

The screenshot shows the 'Administrar Horas' window with the following callouts:

- 1: Barra de Menú
- 2: Crear Horas
- 3: Guardar Horas
- 4: Editar Horas
- 5: Limpiar Horas
- 6: Eliminar Horas
- 7: Salir
- 8: Reporte de Horas
- 9: Área de ingreso de Horas
- 10: Campo Período
- 11: Campo Docente
- 12: Campo Horario
- 13: Campo Entrada
- 14: Campo Salida
- 15: Campo Curso
- 16: Campo Materia
- 17: Campo Datos Almacenados

The window title is 'SISTEMA CONTROL DE ASISTENCIA BIOMÉTRICA - SCAB - [HORARIOS_DETALLE]'. The main content area includes a form for entering hour information and a table of stored data.

_ID	_ID_HORARIO	_HORA_INICIO	_HORA_FIN	_CURSO	_MATERIA
1	5	10:00	12:00	PRIMERO A	
2	7	08:00	10:00	SEGUNDO C	
3	7	11:00	13:00	QUINTO	INGLES
4	9	15:25	16:00	6	MATEMATICA

1

Barra de Menú

The menu bar contains the following items: DOCENTES, PERIODO LECTIVO, HORARIOS, ASISTENCIAS, CONFIGURACION. Below the menu bar, there are buttons for 'ADMINISTRAR HORARIOS', 'ADMINISTRAR HORAS', and 'DISTRIBUCION GENERAL'. The 'ADMINISTRAR HORAS' button is highlighted.

Permite Ingresar los Horarios

2

Botón Crear Horas



Permite Crear Horas para el respectivo registro de información.

3

Botón Guardar Horas



Permite Guardar el registro de los datos creados de los horarios

4

Botón Editar



Permite Editar la información de los horarios

5

Botón Limpiar



Permite Limpiar la información de los campos

6

Botón Eliminar



Permite eliminar los horarios

7

Botón Salir



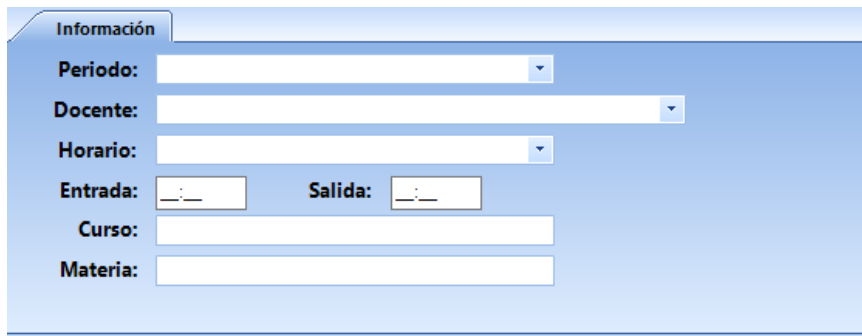
Permite Salir de la ventana horas

8

Reportes Horas



Permite visualizar el registro de los horarios

9 Área de ingreso de Horas

Formulario de ingreso de horas con los siguientes campos:

- Información
- Periodo:
- Docente:
- Horario:
- Entrada: Salida:
- Curso:
- Materia:

Permite ingresar los datos de las horas para el respectivo horario.

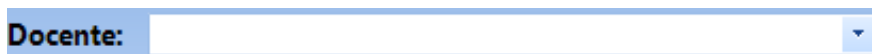
10

Campo Período

Periodo:

Ingresar el período lectivo actual

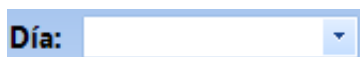
11

Campo Docente

Docente:

Ingresar el docente al que se le está suministrando las horas correspondientes para los correspondientes horarios.

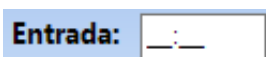
12

Campo Horario

Día:

Ingresar el horario creado.

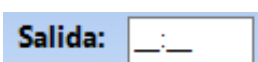
13

Campo Entrada

Entrada:

Ingresar la hora de entrada

14

Campo Salida

Salida:

Ingreso la hora de salida

15

Campo Curso

Curso:

Ingresar el curso para establecer los horarios

16

Campo Materia

Materia:

Ingresar la materia para establecer los correspondientes horarios.

17

Campo Datos Almacenados

_ID	_ID_HORARIO	_HORA_INICIO	_HORA_FIN	_CURSO	_MATERIA
1	5	10:00	12:00	PRIMERO A	
2	7	08:00	10:00	SEGUNDO C	
3	7	11:00	13:00	QUINTO	INGLES
4	9	15:25	16:00	6	MATEMATICA

Permite evidenciar los datos almacenados de los horarios.

VENTANA DE ASISTENCIA

The screenshot shows the 'VENTANA DE ASISTENCIA' interface. The top navigation bar includes 'DOCENTES', 'PERIODO LECTIVO', 'HORARIOS', 'ASISTENCIAS', and 'CONFIGURACION'. Below this, there are tabs for 'OPERACIONES' (JUSTIFICAR FALTAS) and 'REPORTES' (GENERAL, Especifico). A sidebar on the left contains buttons for 'Justificar Faltas', 'Limpiar', and 'Salir'. The main area is divided into 'Información' and 'DATOS'. The 'Información' section contains fields for 'Docente' (MENENDEZ CHAVEZ HECTOR MIGUEL), 'Fecha' (28/06/2016), 'Dia' (Martes), 'Entrada' (08:00), and 'Salida' (09:00), along with an 'Observación' field. The 'DATOS' section features a search bar for 'Docente' and a table of attendance records.

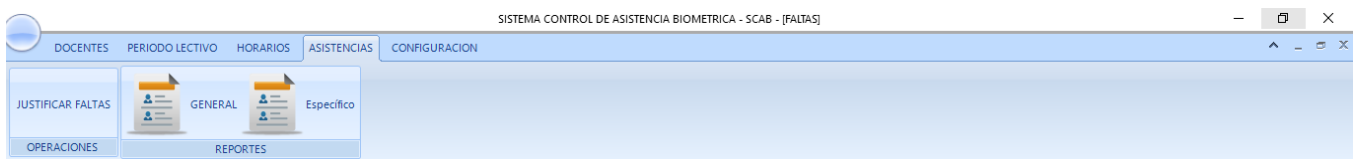
FECHA	DIA	HORA INICIO	HORA FIN	ACCION
28/06/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR
21/06/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR
14/06/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR
07/06/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR
31/05/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR
10/05/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR
03/05/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR
26/04/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR
19/04/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR
12/04/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR

Callouts in the image identify the following elements:

- 1: Barra de Menú
- 2: Justificar Faltas
- 3: Limpiar
- 4: Salir
- 5: Reporte de Asistencia
- 6: Área de ingreso de Datos
- 7: Campo Docente
- 8: Campo Fecha
- 9: Campo Día
- 10: Campo Entrada
- 11: Campo Salida
- 12: Campo Observación
- 13: Campo Datos Almacenados

1

Barra de Menú



Menú Asistencia

2

Botón Justificar Faltas



Permite justificar la inasistencia.

3

Botón Guardar Período Lectivo



Permite Limpiar la información de los campos

4

Botón Salir



Permite Salir de la ventana .

5

Reportes de Asistencia



Permite visualizar los registros de asistencia de docentes tanto general como específico.

6

Área de ingreso de datos

Información	
Docente:	<input type="text" value="MENEDEZ CHAVEZ HECTOR MIGUEL"/>
Fecha:	<input type="text" value="21/06/2016"/>
Día:	<input type="text" value="Martes"/>
Entrada:	<input type="text" value="08:00"/>
Salida:	<input type="text" value="09:00"/>
Observación:	<input type="text"/>

Permite ingresar los datos

7

Campo Docente

Docente:	<input type="text" value="MENEDEZ CHAVEZ HECTOR MIGUEL"/>
----------	---

Ingresar el docente

8

Campo Fecha

Fecha: 21/06/2016

Ingresar la fecha para poder realizar la justificación de la inasistencia

9

Campo Día

Día: Martes

Ingresar el día

10

Campo Entrada

Entrada: 08:00

Hora de entrada

11

Campo Salida

Salida: 09:00

Hora de Salida

12

Campo Observación

Observación:

Permite realizar algún tipo de observación que se pueda presentar.

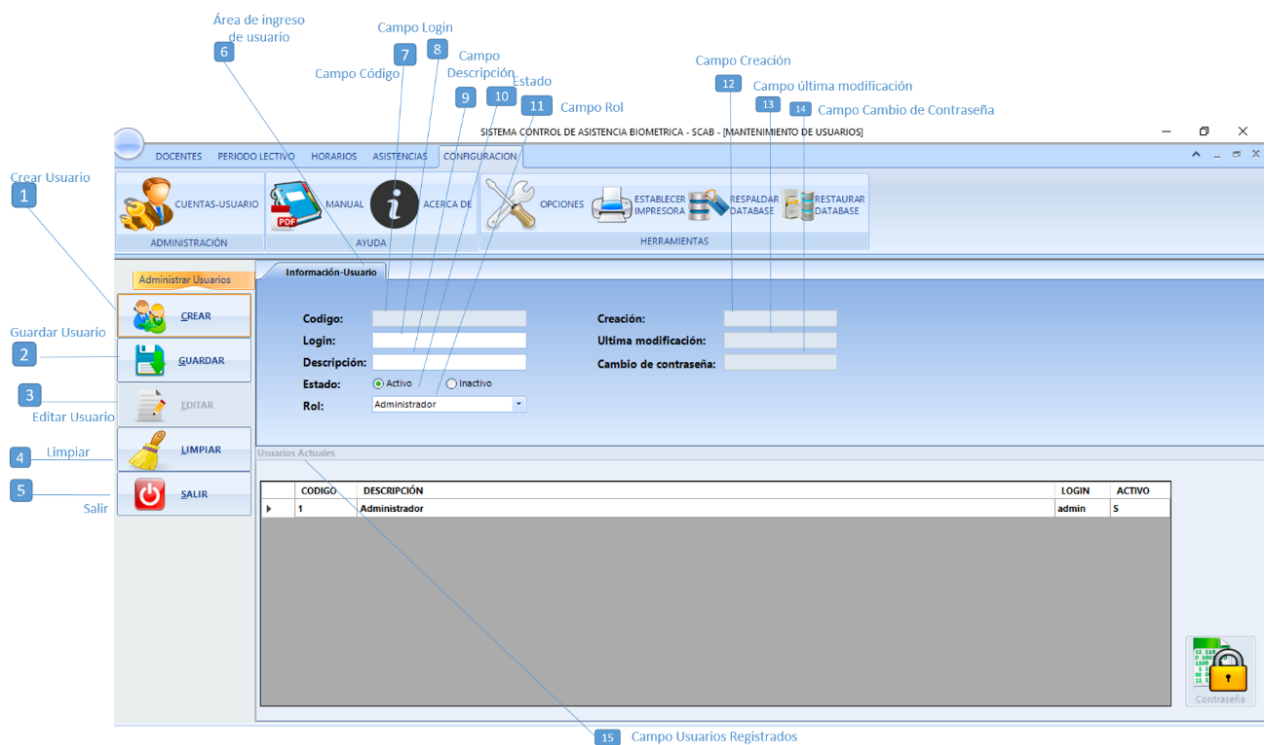
13

Campo Datos Almacenados

FECHA	DIA	HORA INICIO	HORA FIN	ACCIÓN
21/06/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR
14/06/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR
07/06/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR
31/05/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR
10/05/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR
03/05/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR
26/04/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR
19/04/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR
12/04/2016 0:00:00	Martes	08:00	09:00	JUSTIFICAR

Permite evidenciar los datos almacenados para realizar la respectiva justificación de la inasistencia.

VENTANA DE CONFIGURACIÓN



1

Botón Crear Usuarios



Permite Ingresar Usuarios

2

Botón Guardar Docentes



Permite Guardar el registro de los datos creados de los usuarios

3

Botón Editar



Permite Editar la información de los usuarios

4 Botón Limpiar

Permite Limpiar la información de los campos

5**Botón Salir**

Permite Salir de la ventana usuario

6**Área de ingreso de usuarios**A screenshot of a web form titled "Información-Usuario". The form has a light blue header and a white body. It contains several input fields and a dropdown menu. The fields are: "Codigo:" (text input), "Login:" (text input), "Descripción:" (text input), "Estado:" (radio buttons for "Activo" and "Inactivo"), "Rol:" (dropdown menu with "Administrador" selected), "Creación:" (text input), "Ultima modificación:" (text input), and "Cambio de contraseña:" (text input).

Permite ingresar los datos de usuarios

7**Campo Código**A text input field with a light blue border and a light blue background. The label "Codigo:" is positioned to the left of the input field.

Ingresar código de usuario

8**Campo Login**A text input field with a light blue border and a light blue background. The label "Login:" is positioned to the left of the input field.

Ingresar el nombre con el cual inicia sesión

9**Campo Descripción**A text input field with a light blue border and a light blue background. The label "Descripción:" is positioned to the left of the input field.

Ingresar la descripción del usuario

10

Campo Estado**Estado:** Activo Inactivo

Elegir el estado del usuario, si está activo o inactivo

11

Campo Rol**Rol:** Administrador

Elegir el rol del usuario

12

Campo Creación**Creación:**

Fecha de Creación del usuario

13

Campo Última Modificación**Última modificación:**

Fecha de última modificación de la creación del usuario

14

Campo Cambio de Contraseña**Cambio de contraseña:**


Fecha de cambio de contraseña

15

Campo de Usuarios Registrados

Usuarios Actuales

	CODIGO	DESCRIPCIÓN	LOGIN	ACTIVO
▶	1	Administrador	admin	S

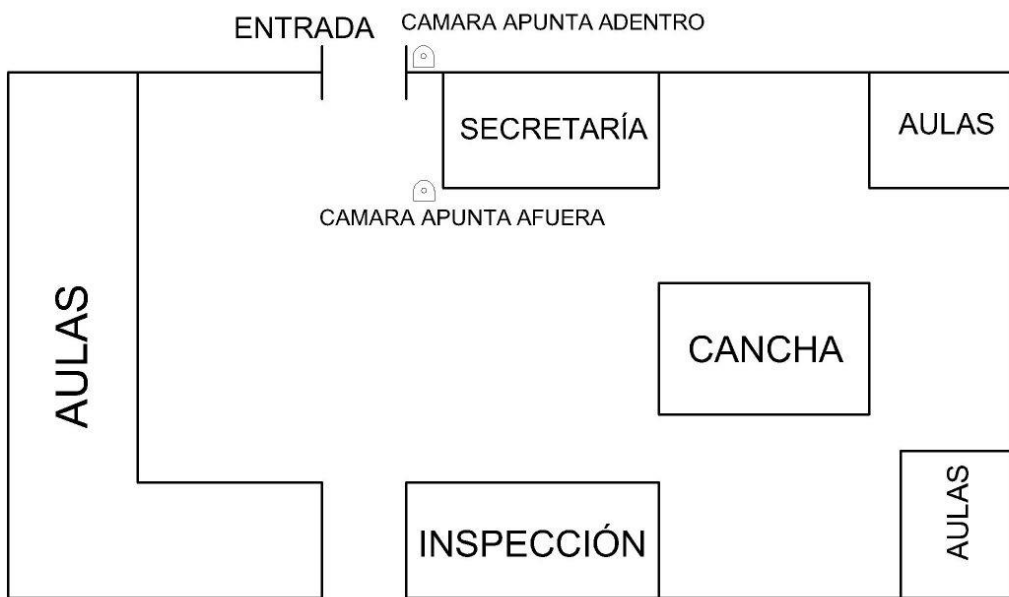


Permite visualizar a los usuarios registrados

ANEXO 3

ÁREA EN LA QUE SE UBICARON LAS CÁMARAS

Se realizó un plano con la ubicación y posición de las cámaras biométricas.



ANEXO 4

ESTABLECIENDO LOS PUNTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS
CÁMARAS BIOMÉTRICAS

Se realizaron los puntos en los cuales se van a ubicar los dispositivos biométricos para la implementación del sistema biométrico en la unidad educativa ITSI.



ANEXO 5

UBICACIÓN DE LAS CAMÁRAS BIOMÉTRICAS

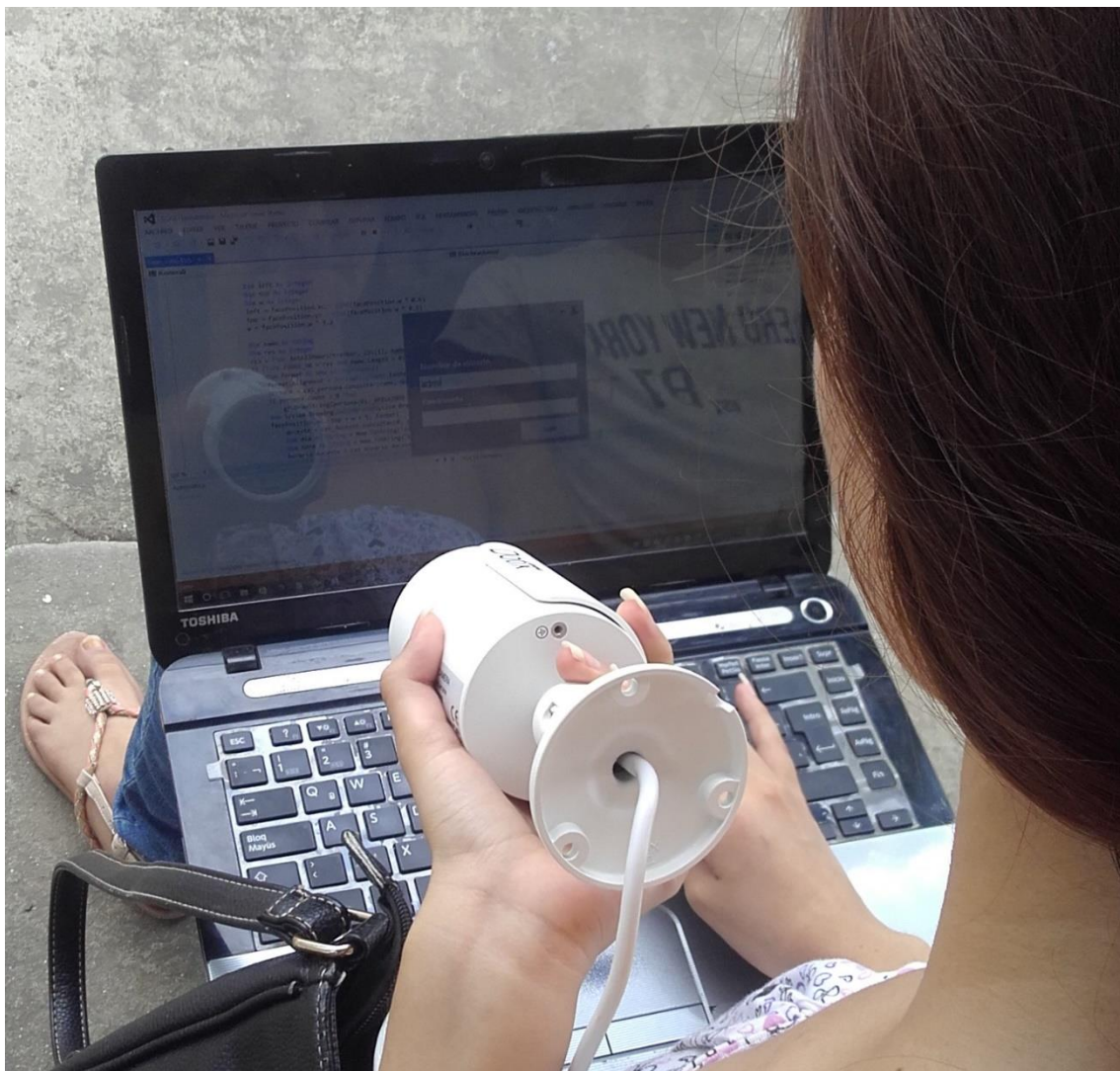
Colocando el dispositivo biométrico en el punto establecido, en las instalaciones de la unidad educativa ITSI.



ANEXO 6

CONFIGURACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS BIOMÉTRICOS

Configurando los dispositivos biométricos para la implementación en la unidad educativa.



ANEXO 7

CERTIFICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN



**UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR
"ITSI CHONE"**

Fundado el 25 de abril de 1991

Código Amie: 13h00945

Lic. Lorena Zambrano de Ayala, Rectora de la **UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR "ITSI CHONE"**, de la ciudad de Chone,

CERTIFICO

Que los señores estudiantes **MENÉNDEZ CHÁVEZ HÉCTOR MIGUEL** C.I:131205641-7 y **MUÑOZ LOOR CARLINA LISBETH** C.I:131074730-6, han cumplido con los requerimientos del **SISTEMA BIOMÉTRICO PARA AUTOMATIZAR EL REGISTRO DE ASISTENCIA DOCENTE EN LA UNIDAD EDUCATIVA ITSI DEL CATÓN CHONE**, actualmente está implementado y funcionando correctamente.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, los interesados pueden hacer uso de la presente certificación para lo que corresponda.

Cordialmente,

Lic. Lorena Zambrano de Ayala Mg.Sc.

RECTORA



