

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA**



PROYECTO DE GRADO

**“SISTEMA BIOMÉTRICO PARA EL CONTROL DE PERSONAL Y GENERACIÓN DE PLANILLAS DE
SUELDOS, IMPOSITIVA Y PATRONAL.
CASO: ASOCIACIÓN CRISTIANA PARA NIÑOS JÓVENES Y ANCIANOS NUEVO MUNDO (CFCA)
LA PAZ.”**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

MENCIÓN: INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

POSTULANTE: DENIS SERGIO SILVA CASABLANCA

TUTORA METODOLÓGICA: Dra. FATIMA CONSUELO DOLZ DE MORENO

ASESOR: Ph.D. YOHONI CUENCA SARZURI

LA PAZ – BOLIVIA

2016



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA**



LA CARRERA DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

- a) visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la referencia correspondiente respetando normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADOS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante este momento tan importante en mi formación profesional. A mi mamá *Marisol Casablanca*, por ser el pilar más importante, por formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores y por demostrarme siempre su amor y apoyo incondicional. A mi papá *Pablo Silva*, que siempre recibí su apoyo, consejo y orgullo que han sabido guiarme para salir adelante en los momentos más difíciles y culminar mi carrera profesional. A mis hermanos *Juan Pablo* y *Adriana*, que los amo infinitamente gracias por aguantarme y darme el apoyo que siempre necesito. Al amor de mi vida *Pamela*, por comprenderme, tenerme paciencia y por amarme. A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco ante todo y principalmente a Dios por todas las bendiciones que día a día trae a mi vida.

Para poder realizar este proyecto de la mejor manera posible fue necesario el apoyo de muchas personas a las cuales quiero agradecer.

A mi mamá y papá por enseñarme todo lo que saben, ayudarme todo lo que pueden, darme todo lo que tienen y amarme tanto como a nadie, este Proyecto es el fruto de su esfuerzo. Y gracias a mi gran familia “Casablanca”, a quien realmente me siento orgulloso de pertenecer.

Mis más sinceros agradecimientos a la Lic. Ruth Balderrama Arandia, por su valiosa aportación para la culminación de este Proyecto. También a todo el personal y becarios de Unbound, por soportarme y aguantarme en todo lo que hago en la oficina.

A mi Tutora Dra. Fatima Consuelo Dolz de Moreno, por su colaboración, asesoramiento y comprensión en el desarrollo del Proyecto.

De igual manera, agradezco al Ph.D. Yohoni Cuenca Sarzuri, por su orientación y asesoramiento en el desarrollo del Proyecto.

Finalmente expresar mi gratitud a todos los Docentes, compañeros y amigos de Carrera.

Muchas gracias...

ÍNDICE

CAPÍTULO I

1. MARCO REFERENCIAL

<i>1.1 ANTECEDENTES</i>	<i>1</i>
1.1.1 Antecedentes Institucionales	1
1.1.2 Antecedentes de Proyectos Similares	2
<i>1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	<i>3</i>
1.2.1 Problema Central	3
1.2.2 Problemas Secundarios	4
<i>1.3 OBJETIVOS</i>	<i>5</i>
1.3.1 Objetivo General	5
1.3.2 Objetivos Específicos	5
<i>1.4 JUSTIFICACIÓN</i>	<i>7</i>
1.4.1 Justificación Económica	7
1.4.2 Justificación Social	7
1.4.3 Justificación Tecnológica	7
<i>1.5 ALCANCES Y LIMITES</i>	<i>8</i>
1.5.1 Alcances	8
1.5.2 Límites	9
<i>1.6 APORTES</i>	<i>11</i>
1.6.1 Practico	11
1.6.2 Teórico	11
<i>1.7 METODOLOGÍA</i>	<i>12</i>

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 PROCESOS DE CONTROL DE PERSONAL	13
2.1.1 Sistema Biométrico y sus Principales Características	13
2.1.2 Proceso de Funcionamiento del Sistema Biométrico	14
2.1.3 Procesos de Planillas	15
2.2 METODOLOGÍA APLICADA	20
2.2.1 Descripción de la Metodología Rational Unified Process (R.U.P)	20
2.2.2 Ciclo de Vida del Rational Unified Process (R.U.P)	21
2.2.3 Lenguaje de Modelo Unificado (U.M.L)	23
2.2.4 Descripción del Lenguaje U.M.L.	23
2.2.5 Descripción de los Diagramas	24
2.3 CALIDAD DE SOFTWARE	25
2.3.1 Factores de Calidad Estándar de la Norma ISO/IEC 9126	26

CAPÍTULO III

3. MARCO APLICATIVO

3.1 ELEMENTOS DEL SISTEMA BIOMÉTRICO	28
3.1.1 Sensor Biométrico Lector de Huella Digital	28
3.1.2 Placa Arduino	29
3.1.3 Control de Acceso Biométrico	30
3.2 DIAGRAMAS U.M.L. DEL SISTEMA BIOMÉTRICO	31
3.2.1 Diagramas de Casos de Uso	31
3.2.2 Diagrama de Clases	35
3.2.3 Diagramas de Secuencia	37

3.3 IMPLEMENTACIÓN DE INTERFACES GRAFICAS	38
3.3.1 Interfaz de Sistema Biométrico	38
3.3.2 Interfaz Administrador	40
3.3.3 Interfaz de Usuario	45
3.4 PRUEBAS DEL SISTEMA BIOMÉTRICO	46
3.4.1 Descripción de Pruebas Funcionales	46
3.4.2 Instalación de Paquetes Para el Funcionamiento del Sistema	50
3.5 MÉTRICAS DE CALIDAD DEL SOFTWARE	51
3.5.1 Facilidad de Mantenimiento	51
3.5.2 Medidas de Fiabilidad y Disponibilidad	52
3.5.3 Medidas de Confiabilidad y Funcionalidad	53
3.5.4 Facilidad de Uso	56

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES	57
4.2 RECOMENDACIONES	57

BIBLIOGRAFIA

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA (2.1) PROCESO DE FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA BIOMÉTRICO	14
FIGURA (2.2) BONO ANTIGUEDAD _____	16
FIGURA (2.3) PLANILLA DE SUELDOS _____	16
FIGURA (2.4) PLANILLA IMPOSITIVA O TRIBUTARIA _____	19
FIGURA (2.5) PLANILLA DE APORTES PATRONALES _____	20
FIGURA (2.6) CASOS DE USO INTEGRAN EL TRABAJO _____	11
FIGURA (2.7) CICLO DE VIDA DEL R.U.P. _____	23
FIGURA (3.1) SENSOR BIOMÉTRICO _____	28
FIGURA (3.2) PLACA ARDUINO DUE _____	29
FIGURA (3.3) CONTROL DE ACCESO BIOMÉTRICO _____	30
FIGURA (3.4) DIAGRAMA DE CASO DE USO GENERAL _____	31
FIGURA (3.5) DIAGRAMA DE CASO DE USO REGISTRO _____	33
FIGURA (3.6) DIAGRAMA DE CASO DE USO GENERAR PLANILLAS _____	34
FIGURA (3.7) DIAGRAMA DE CLASES SISTEMA BIOMÉTRICO _____	36
FIGURA (3.8) DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRO NUEVO USUARIO _____	37
FIGURA (3.9) DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESO ADMINISTRADOR Y USUARIO _____	37
FIGURA (3.10) DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESO DE PERSONAL _____	38
FIGURA (3.11) INTERFAZ DE SISTEMA BIOMÉTRICO _____	39
FIGURA (3.12) LOGIN _____	39
FIGURA (3.13) VENTANA ADMINISTRADOR _____	41
FIGURA (3.14) AÑADIR EMPLEADO _____	41
FIGURA (3.15) REGISTRAR HUELLA _____	42
FIGURA (3.16) OPCIONES _____	42
FIGURA (3.17) CONFIGURACIÓN DE VARIABLES _____	43
FIGURA (3.18) PLANILLA DE SUELDOS _____	43

FIGURA (3.19) PLANILLA TRIBUTARIA	44
FIGURA (3.20) PLANILLA DE APORTES PATRONALES	44
FIGURA (3.21) PLANILLA DE BECARIOS	45
FIGURA (3.22) AÑADIR BECARIO	45
FIGURA (3.23) INTERFAZ DE USUARIO	46
FIGURA (3.24) DIAGRAMA DE TRANSFERENCIA	54

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA (3.1) DESCRIPCIÓN DE CASO DE USO GENERAL	32
TABLA (3.2) DESCRIPCIÓN DE CASO DE USO DE REGISTRO	34
TABLA (3.3) DESCRIPCIÓN DE CASO DE USO GENERAR PLANILLAS	35
TABLA (3.4) PRUEBAS ADMINISTRADOR	47
TABLA (3.5) PRUEBAS DE USUARIO	49
TABLA (3.6) CONEXIÓN SERVIDOR Y DISPOSITIVO BIOMÉTRICO	50
TABLA (3.7) CALCULO DE TCM	52
TABLA (3.8) CALCULO DE CONFIABILIDAD	54
TABLA (3.9) CALCULO DE CUENTA TOTAL	55
TABLA (3.10) FACILIDAD DE USO	56

INTRODUCCIÓN

En el transcurso de los años la tecnología está avanzando a pasos agigantados, donde obligan al país y a las empresas a desarrollarse y fortalecerse tecnológicamente en todos sus ámbitos laborales o empresariales.

No es posible privarse del avance de la tecnología y realizar trabajos tediosos, morosos y repetitivos manualmente, es momento de automatizar, todas las pequeñas y grandes empresas y avanzar junto con la tecnología de hoy en día.

Los problemas frecuentes que se puede observar en las empresas públicas y privadas de nuestro país en la mayoría de los casos son basados en el control del personal o Recursos Humanos (RRHH), su registro de asistencia, horas trabajadas, permisos y vacaciones es manual, su planilla de sueldos y salarios, descuentos por retrasos, planilla impositiva y planilla patronal se realiza en una hoja de cálculo (Excel).

Es de vital importancia que todas las empresas públicas y privadas realicen un control estricto y confiable de su personal, para llevar a cabo las diferentes evaluaciones de desempeño en las diferentes áreas, de saber si un empleado es apto y responsable para el trabajo y tomar decisiones respecto a su desempeño.

Con el avance de la tecnología hoy en día existen varios dispositivos biométricos que verifican la identidad de una persona mediante características físicas que son únicas y difícilmente inalterables en cada ser humano como: huellas digitales, reconocimiento de voz, peculiaridades o medidas de los ojos, dimensiones de la mano, reconocimiento facial y otros. Estos dispositivos anteriormente mencionados sus costos son elevados y poco accesibles para algunas empresas, pero existen otros dispositivos que no ofrecen una mayor seguridad y son poco confiables, pero si son accesibles para la mayoría de las empresas como: lectores de código de barras, lectores de tarjetas, números de

identificación personal y otros, podemos brindar información segura y confiable pero no seguridad a la hora de identificar a una persona.

El sistema a realizar tendrá como dispositivo biométrico de huella digital y un número de identificación personal, puesto que la Institución maneja Sub-proyectos en alrededores de la ciudad de La Paz y realizar el sistema con otro dispositivo biométrico tendría un costo muy elevado.

El sistema se encargará de facilitar las tareas y operaciones que realiza el encargado de Recursos Humanos con la implementación de planillas de sueldos, con su respectiva boleta de pago, para tener una constancia para ambas partes del mes remunerado, planilla tributaria o impositiva, que calcula el Régimen Complementario al Impuesto al Valor Agregado (RC-IVA), según disposición de Servicios de Impuestos Nacionales (SIN), planilla de aportes patronales, es la que se encarga de las obligaciones que tiene la Institución con el empleado como ser: aguinaldos, indemnizaciones, Administradora de Fondos de Pensiones (AFPs) y otros, también se elaborara una boleta de permisos y vacaciones para el respectivo control del personal de los días con permisos y constancia para ambas partes.

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL



1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 Antecedentes Institucionales

La Asociación Cristiana Para Niños Jóvenes y Ancianos Nuevo Mundo C.F.C.A, está organizada en tres proyectos que están en La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, la Asociación Cristiana Para Niños Jóvenes y Ancianos Nuevo Mundo C.F.C.A.- La Paz, con domicilio en la ciudad de La Paz, Zona Sopocachi, Calle Romecin Campos N° 685 entre Francisco Bedegral y Guzmán de Rojas, constituido como Asociación Civil sin Fines de Lucro. La Constitución se realiza ante Notario de Gobierno el año 2003, donde se institucionaliza con el denominativo de Asociación Cristiana Para Niños Jóvenes y Ancianos Nuevo Mundo, inscrita y autorizada por la prefectura del Departamento de La Paz con el Testimonio de Constitución N° 157, de fecha 1 de julio de 2003.

Constituido por 14 Sub-proyectos, distribuidos en alrededores de la ciudad de La Paz. El domicilio mencionado es su centro de operaciones, quedando como oficina central de Coordinación de Asociación Cristiana Para Niños Jóvenes y Ancianos Nuevo Mundo C.F.C.A.- La Paz.

La actividad principal y única de la Asociación Cristiana Para Niños Jóvenes y Ancianos Nuevo Mundo C.F.C.A.- La Paz, es de servicio (no lucrativa) con el cumplimiento de dos programas sociales de apoyo:

- Programa de apadrinamiento de niños, jóvenes y ancianos.
- Programa de Becas destinado a jóvenes en proceso o formación educativa.

Estos dos programas sociales de apoyo son realidad gracias al financiamiento Extranjero de la Fundación Cristiana para Niños y Ancianos (CFCA-Kansas) Estados Unidos. CFCA empezó sus funciones en el año 1981, gracias al liderazgo visionario de los hermanos Hentzen, Jim, Bernardo y Roberto, su hermana Nadine Pearce y su buen amigo Jerry Tolle. Ambos, Roberto Hentzen y Jerry Tolle, co-fundadores, habían sido misioneros durante muchos años en Centro y Sur América. Cuando volvieron a los Estados Unidos tuvieron un gran deseo de seguir ayudando a la gente, a quienes habían servido.

También querían compartir con otros la experiencia de una relación personal con las familias que viven en pobreza.

Enseguida decidieron utilizar el apadrinamiento como una perfecta oportunidad, no sólo para proporcionar ayuda continua a las personas que viven en pobreza, sino también para permitirles compartir sus dones y talentos con las personas de fe en los Estados Unidos. Ambos, Roberto y Jerry, enfatizaron el apadrinamiento como una 'calle de dos vías' que salvaguarda la dignidad de las personas apadrinadas y depende del alcance y/o acompañamiento personal de los padrinos que comparten sus recursos y abren su corazón por medio de un intercambio multicultural. La declaración de misión de CFCA contiene y transmite hoy las mismas ideas y principios.

Fundación Cristiana para Niños y Ancianos (CFCA), se esfuerza por construir una muy única experiencia para los apadrinados y sus familias, los padrinos y los compañeros trabajadores. Tratan de proporcionar a las familias apadrinadas una presencia tranquila en sus vidas, establecer programas sostenibles de beneficios directos para mejorar su bienestar, ofreciéndoles más oportunidades, ayudándoles a crear al mismo tiempo la autosuficiencia económica y una comunidad que apoya. A sus semejantes les ofrecen una manera confiable para formar parte de un mundo más compasivo y tolerante. Ofrecen a cada persona una manera de participar solidariamente con otra persona en el mundo. Al personal empleado de Fundación Cristiana para Niños y Ancianos (CFCA), les ven realizando el trabajo de la organización como un honor, un privilegio y un regalo. Los tres grupos se esfuerzan conjuntamente por hacer realidad la comunidad por medio de la responsabilidad personal y la amistad que se forja en el espíritu de la lucha compartida.

1.1.2 Antecedentes de Proyectos Similares

Existen proyectos de grado desarrollados en la Carrera de Informática de la Universidad Mayor de San Andrés, con el objetivo de automatizar y agilizar las tareas anteriormente mencionadas, con respecto al control del personal de los cuales se puede observar:

- (Cuba, 2013), donde se trató de mejorar el acceso a la información, la calidad de la misma a través del desarrollo de un sistema de información para el control del personal que sistematice los procedimientos y la seguridad en el control y almacenamiento de la información.
- (Huasco, 2009), donde se realizó el diseño e implementación de una plataforma de tecnologías de la información y comunicación para la gestión de información de Recursos Humanos, que sea de fácil administración para la institución.
- (Flores, 2007), donde se realizó de diseñar un Sistema Biométrico de Control de Asistencia y Planillas de Pago para el Gobierno Municipal de El Alto.
- (Patino, 2004), donde se trató de desarrollar un sistema informático biométrico que sirva de herramienta para un mejor control de cada uno de los empleados, lo que posteriormente permitirá apoyar de mejor manera a la toma de decisiones.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema Central

Actualmente en Asociación Cristiana Para Niños Jóvenes y Ancianos Nuevo Mundo C.F.C.A.- La Paz, el control de asistencia del personal se lleva a cabo por medio de una hoja de asistencia, con la misma registra la hora de entrada y salida del personal. El problema de este proceso de control viene por el inadecuado control de personal, ya que el registro de llegada y salida puede manipularse fácilmente porque no es nada confiable al momento de verificar las horas trabajadas.

El problema central es la inexistencia de un sistema de control de personal, el cual impide realizar planillas de sueldos, impositiva o tributaria y patronal de manera precisa, confiable y oportuna.

1.2.2 Problemas Secundarios

Al momento de controlar la asistencia del personal la información no es confiable, y además es lenta, ya que el registro se realiza manualmente y a la hora de contabilizar las horas se debe trasladar las mismas a una hoja de cálculo para efectuar el conteo de las mismas y esto causa aumento de trabajo para el encargado de Recursos Humanos. También existe información voluminosa, se debe a que hay un excesivo uso de papel a la hora de registrar las horas de llegada y salida del personal, pero también a la hora de imprimir las hojas de cálculo realizadas para las planillas de sueldos, planillas impositivas y planillas patronales.

La información no es garantizada al momento de elaborar el registro de horas acumuladas del personal, ya que se efectúa manualmente en una hoja de cálculo y esto puede ocasionar equivocaciones, retrasos laborales, retrasos en los sueldos del personal, procesos morosos y tediosos e incremento de trabajo y documentación e información.

El proceso de elaborar la asistencia, permisos y vacaciones del personal manualmente ocasiona aumento de trabajo para el encargado de Recursos Humanos, situación que dificulta la correcta administración y control del personal, permitiendo que la información no sea confiable, precisa, oportuna, actualizada y correcta.

Las operaciones para realizar las planillas de sueldos son muy retardadoras y dificultosas al momento de elaborarlas, ya que los cálculos por antigüedad, aportes a Administradora de Fondos de Pensiones (AFPs), seguros, descuentos, retroactivos y otros magnifican los cálculos y retardan la información postergando los sueldos del personal y la fecha de desembolso de dinero para sueldos correspondientes a los haberes de los empleados.

Las mismas operaciones repercuten para realizar las planillas patronales, planillas impositivas y planillas para becarios puesto que estas planillas van juntas en algunas

operaciones para realizar los cálculos y esto ocasiona que el control del personal sea ineficiente.

No existe una Base de Datos que registre y haga un seguimiento del personal, esto ocasiona que la información que se maneja no sea nada confiable ni oportuna, a la hora de realizar el control de asistencia, sus años de antigüedad, descuentos, aportes, seguros y sueldos.

No existe un control de ingreso, salida, antigüedad y descuentos del personal automatizado, esto aumenta el trabajo tanto para coordinación general como para el encargado de Recursos Humanos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema de información para el control del personal, capaz de realizar planillas de sueldos, planillas impositiva o tributaria, planilla patronal, planilla para becarios, control de permisos y vacaciones entre otros de manera precisa, confiable y oportuna a través y con la ayuda de un dispositivo biométrico de huella digital y un número de identificación personal, proporcionando información indispensable para el Departamento de Recursos Humanos y coordinación general.

1.3.2 Objetivos Específicos

Diseñar una herramienta automatizada que controle la fecha que ingreso el personal a trabajar en la Institución, la antigüedad, descuentos, la hora de ingreso y la hora de salida del personal a través de su huella digital y un número de identificación personal, de forma que la información sea segura y confiable, mediante un usuario administrador de estos procesos ya mencionados.

Garantizar los diferentes procesos y movimientos de la seguridad de la información ofreciendo un control adecuado, a través del manejo de información de forma sencilla, rápida, funcional y correcta para tener un buen control del personal.

Controlar y elaborar planillas de sueldos y salarios de manera sistematizada con el cálculo de todos los beneficios y descuentos de cada empleado, permitiendo emitir la misma como respaldo para el Ministerio de Trabajo.

Desarrollar planilla tributaria o impositiva para el cálculo preciso e inmediato del Régimen Complementario al Impuesto al Valor Agregado (RC-IVA) según disposición de Servicios de Impuestos Nacionales (SIN).

Elaboración de la planilla patronal para el cálculo preciso y sin equivocaciones de las obligaciones que tiene la Institución con el empleado como ser: aguinaldos, indemnizaciones, Administradora de Fondos de Pensiones (AFPs), seguros y otros para el manejo seguro y confiable de la información del personal.

Diseñar una planilla de sueldos específicamente para becarios que registre las horas trabajadas y el monto que corresponda pagar por los servicios realizados.

Elaboración e implementación de una boleta de pago de sueldos también una de permisos y vacaciones que se pueda imprimir para constancia del cobro de su sueldo y de los días de permiso y vacaciones del personal para evitar las quejas y retrasos que se pueda ocasionar.

Diseñar e implementar una interfaz de usuario sencilla y atractiva, desarrollando un módulo de seguridad del sistema para que sólo el encargado de Recursos Humanos pueda manipular los datos.

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Justificación Económica

La justificación económica del proyecto de grado es la de proponer un sistema para mejorar el manejo, papeleo y procedimientos morosos de la información en procesos confiables, precisos, seguros e inmediatos logrando reducir el tiempo de elaboración de las diferentes planillas y boletas del personal, además reducirá el trabajo del Departamento de Recursos Humanos y coordinación general como también de costos en el uso excesivo de papel para las diferentes planillas y de personal supernumerario.

1.4.2 Justificación Social

Con el fin de ayudar a esta prestigiosa Institución Asociación Cristiana Para Niños Jóvenes y Ancianos Nuevo Mundo C.F.C.A.- La Paz, se desea desarrollar un sistema que permita gestionar el control de asistencia, planillas, boletas del personal optimizando y automatizando el proceso y se pueda llevar de una forma ordenada, segura y efectiva para beneficio principalmente del Departamento de Recursos Humanos y coordinación general, mejorando el tiempo de pago de sueldos a los empleados y agilizando el tratamiento de la información.

1.4.3 Justificación Tecnológica

Para el presente Proyecto de Grado se contempla utilizar la tecnología necesaria, que esté al alcance de las necesidades de la Asociación Cristiana Para Niños Jóvenes y Ancianos Nuevo Mundo C.F.C.A.- La Paz, de esta manera poder agilizar los procesos de asistencia, planillas, boletas y controlar los permisos y vacaciones del personal, optimizando el manejo de información a través de un sistema desarrollado con la ayuda de lenguajes de programación orientada a objetos, que permitan la aplicación práctica de los principios de la metodología orientada a objetos, la cual permite desarrollar sistemas más fáciles de adaptar y mantener.

1.5 ALCANCES Y LIMITES

1.5.1 Alcances

Este proyecto estará a supervisión de la Coordinación General y también del Departamento de Recursos Humanos de la Institución. El desarrollo del presente sistema estará dentro de los siguientes alcances:

- Registro de huellas y de personal: permite realizar la adición de un nuevo empleado con todos sus datos personales permitiendo obtener la fecha de iniciación para control de su respectiva vacación también permite la eliminación de un empleado que ya dejó de trabajar en la institución y la actualización de datos del personal.
- Control de ingreso y salida: permite realizar el control necesario para el cumplimiento de normas que rige la institución y realizar el conteo de horas trabajadas, retrasos, faltas y abandonos.
- Elaboración de planillas de sueldos y salarios: permite desarrollar un control del empleado con la ayuda de ingreso y salida, se podrá saber la cantidad de días trabajados, descuentos de un empleado por su desempeño laboral.
- Elaboración de planillas tributaria o impositiva: permite desarrollar los cálculos necesarios con ayuda de la planilla de sueldos y salarios para el respectivo control del personal.
- Elaboración de planilla patronal: permite desarrollar las obligaciones de la empresa o institución con el empleado.
- Elaboración de una planilla de sueldos para becarios: permite controlar las horas trabajadas y el monto cancelado por su servicio.
- Las acciones que se realice en la base de datos serán administradas y guardadas para tener un estricto control de las modificaciones y mal uso de la misma.
- Impresión de boletas de pago para constancia del mes asignado a pagar.
- Impresión de boleta de vacación para constancia de los permisos o días de vacación.

1.5.2 Límites

El presente proyecto se realizará solo para resolver los módulos del sistema necesarios que mencionaremos a continuación:

- Control de datos personales del empleado.
- Control de asistencia.
 - ✓ Permisos.
 - ✓ Vacaciones.
- Control de salida.
- Generación de planillas de sueldos.
 - ✓ Datos del personal.
 - ✓ Cargo del personal.
 - ✓ Horas trabajadas.
 - ✓ Haber Básico.
 - ✓ Bono Antigüedad.
 - ✓ Otros Bonos.
 - ✓ Total, Ganado.
 - ✓ Descuentos.
 - Administradora de Fondos de Pensiones (AFPs).
 - Aporte solidario 0.50%
 - Régimen Complementario al Impuesto al Valor Agregado (RC-IVA).
 - Atrasos y faltas.
 - Total.
 - ✓ Sueldo Neto.
 - ✓ Liquido Pagable.
 - ✓ Firmas
- Generación de planillas tributaria o impositiva.
 - ✓ Datos del personal.
 - ✓ Sueldo Neto.
 - ✓ Mínimo no imponible dos Salarios Mínimo Nacional (2SMN).

- ✓ Diferencia sujeta a impuestos.
- ✓ Impuesto 13%.
- ✓ Formulario 110 (F.110).
- ✓ 13% dos Salario Mínimo Nacional (2SMN).
- ✓ Saldo a favor.
 - Fisco.
 - Dependiente.
- ✓ Saldo a favor del Dependiente.
 - Mes anterior.
 - Actualizar.
 - Total.
- ✓ Saldo a favor Dependiente.
- ✓ Saldo utilizado.
- ✓ Impuesto retenido a pagar.
- ✓ Saldo para el mes siguiente.
- Generación de planilla patronal.
 - ✓ Datos del Personal.
 - ✓ Total, Ganado.
 - ✓ Aportes Patronales
 - C.N.S. 10% (Caja Nacional de Salud).
 - Riesgo profesional 1.71%.
 - Pro vivienda 2%.
 - Fondo Solidario 3%.
 - ✓ Total, Aporte Patronal.
 - ✓ Aguinaldos 8.33%.
 - ✓ Previsión para Indemnización 8.33%.
 - ✓ Total, Beneficios Sociales.
 - ✓ Cargas y Beneficios Sociales.
- Planilla de Becarios.
 - ✓ Datos del Becario.
 - ✓ Horas trabajadas.

- ✓ Liquido Pagable.
- ✓ Firmas.
- Boleta de pago.
- Boleta de vacación y permisos.
- Reportes de retrasos.
- Reportes de horas.

1.6 APORTES

1.6.1 Practico

Permite que la Asociación Cristiana Para Niños Jóvenes y Ancianos Nuevo Mundo C.F.C.A.- La Paz, tenga una administración de personal mucho más eficiente, confiable y segura. Logrando con esto una automatización para la elaboración de planillas de sueldos y salarios, planillas impositiva o tributaria, planilla patronal y planilla retroactiva con los cálculos auxiliares necesarios para la generación de las mismas, también el control de permisos, vacaciones, faltas y retrasos obteniendo así informes precisos y confiables de cada empleado y becario para su evaluación trimestral y anual con uso de técnicas de ingeniería de sistemas software, todo esto para asegurar la calidad del sistema.

1.6.2 Teórico

El motivo por el que se pretende realizar este proyecto es para solucionar los problemas con los que tropieza diariamente el Departamento de Recursos Humanos por la falta de control efectivo del personal disminuyendo así el volumen del trabajo, pagos retrasados, excesivo uso de papel y solucionando los procesos repetitivos y tediosos de las hojas de cálculo (Excel), garantizando el buen funcionamiento y control del personal, por otro lado la aplicación de la metodología orientada a objetos permitirá obtener beneficios inherentes que proporcionan ventajas a los niveles técnicos y de dirección en la reutilización de componentes de software, además la metodología orientada a objetos es

más fácil de mantener debido a que su estructura es inherentemente descompuesta y son fáciles de adaptar y escalar.

1.7 METODOLOGÍA

La siguiente presentación utilizará método descriptivo, porque es de vital importancia recolectar datos para llegar a conocer las situaciones, actividades y procesos que determinan los requerimientos de los usuarios finales, con el objetivo de minimizar los problemas que diariamente vienen tropezando por la falta de automatización de sus procesos, las etapas a realizar serán:

- Entrevistas personales con el encargado del Departamento de Recursos Humanos y también con Coordinación General.
- Análisis de la situación actual.
- Observación para poder analizar cuál es la condición actual y cuáles son los requerimientos que se tienen referidos al tema de Control de Personal.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO



2.1 PROCESOS DE CONTROL DE PERSONAL

2.1.1 Sistema Biométrico y sus Principales Características

Dentro del campo multidisciplinar del Reconocimiento de Formas destacan las aplicaciones biométricas que consisten en la medida, el procesamiento y análisis estadístico de datos identificativos biológicos de los seres humanos.

Un Sistema Biométrico es esencialmente un sistema de reconocimiento de formas que reconoce a una persona mediante la autenticidad de características fisiológicas y/o de comportamiento que posee. Un tema importante en el diseño de sistemas biométricos es determinar cómo va a ser reconocida cada persona. Dependiendo del contexto de la aplicación, o de las circunstancias de empleo, un sistema biométrico puede tener dos modos de operación, como sistema de verificación o de identificación:

- Un Sistema de Verificación autentica la identidad de la persona comparando la característica biométrica capturada, con su propio patrón (o patrones) previamente almacenados en el sistema. Éste realiza la comparación uno a uno (1:1) para determinar si la identidad declarada por la persona, normalmente mediante un número de identificación personal o PIN, es cierta. El sistema de verificación aceptará o rechazará esta afirmación de identidad para la que (¿Soy quien digo que soy?).
- Un Sistema de Identificación reconoce a una persona a través de la búsqueda en la base de datos de patrones de una coincidencia con el patrón capturado. Éste realiza comparaciones uno a muchos (1:N) para establecer la identidad del sujeto (o el resultado de la búsqueda es negativo si el sujeto no está registrado en la base de datos), en este caso, sin necesidad de que la persona tenga que declarar su identidad previamente (¿Quién soy?).

2.1.2 Proceso de Funcionamiento del Sistema Biométrico

Dentro del funcionamiento de este sistema se encuentra la captura, como se almacenan los patrones o características a analizar, además se incluye un valor de calidad de la imagen y se registran datos personales del usuario; proceso, analiza los patrones o características y los convierte en un identificador numérico; clasificación, compara las características extraídas por el sistema de proceso con las almacenadas en el sistema. La salida da como resultado la similitud de la característica almacenada con la característica del sujeto en comparación y la decisión, resultado de la comparación (características extraídas y las almacenadas) da como resultado positivo permite el acceso de lo contrario es denegado, afirma que el usuario es quien dice ser. Como se muestra en la figura 2.1

Los errores que se pueden presentar en el sistema biométrico de huella dactilar es que en dicho proceso de reconocimiento se determine que la huella no corresponde al mismo dedo lo que se denomina falsa aceptación y la otra que el sistema determine que las dos huellas del mismo dedo no correspondan lo que se llamaría un falso rechazo.

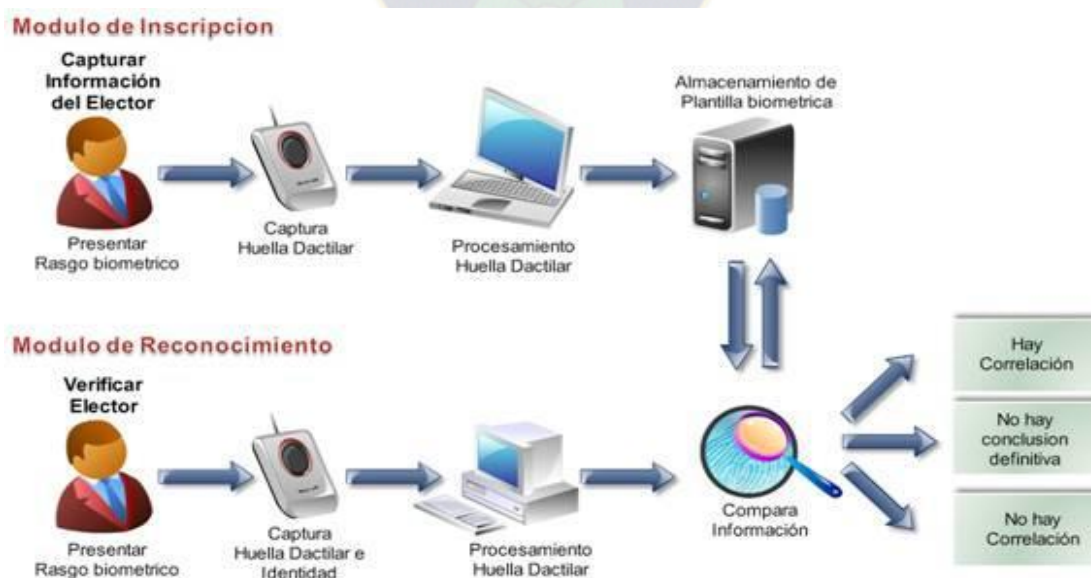


Figura 2.1 Proceso de Funcionamiento de un Sistema Biométrico

Fuente: (Maya, 2013)

2.1.3 Procesos de Planillas

Se trata del diminutivo de plana y puede utilizarse como sinónimo de nómina (una lista de nombres de personas o cosas), también está vinculada al estado de cuentas o la liquidación de gastos.

Son registros auxiliares elaborados por la Contabilidad para llevar el control de la remuneración al personal permanente y eventual de una empresa.

Son documentos exigidos por diversos organismos que llevan el control del pago de salarios y los beneficios que conllevan: CNS, SIN, AFP, etc.

La Planilla de Sueldos y Salarios de acuerdo a la estructura difundida por el Ministerio de Trabajo debe contener la siguiente información:

- Encabezado: Nombre y Razón Social del Empleador, Numero de registro del Empleador en el Ministerio de Trabajo, Numero de Identificación Tributaria, Numero de registro de Empleador en la Caja de Salud, además del periodo al que corresponde.
- Estructura de la planilla: Carnet de identidad, Nombres y Apellidos, Nacionalidad, Fecha de Nacimiento, Sexo, Cargo, Fecha de Ingreso, Días pagados, Horas pagados, Haber Básico, Bono de Antigüedad, Horas Extras, Bonos, Dominicales, Total ganado, Descuentos por AFPs, RC-IVA y Otros. Finalmente, el líquido pagable y las firmas.
 - ✓ Haber básico: Es importante señalar que este importe anualmente es ajustado y por el ministerio de Trabajo, para el 2011 es de Bs. 815.40 y para 2012 es de Bs. 1.000.-
 - ✓ Bono antigüedad: Este bono se cancela por la antigüedad que tiene un trabajador en una empresa, de acuerdo al Artículo 60 del D.S. 21060, que sigue continúa aplicándose los porcentajes aplicables sobre el salario mínimo nacional son las siguientes: Figura 2.2

Años	Porcentaje
2-4 años	5 %
5-7 años	11 %
8-10 años	18 %
11-14 años	26 %
15-19 años	34 %
20-24 años	42 %
25 para arriba	50 %

Figura 2.2 Bono de Antigüedad

Fuente: (Mendoza, 2012)

- ✓ Otros bonos: En cuanto a los otros bonos como ser el bono de producción es aplicable a empresas productivas. Por otro lado, según el D.S.211137 de 30 de noviembre de 1985 que reglamenta al D.S. 21060, los bonos en el sector público quedaron eliminados. Otro que merece un especial análisis, es el pago por las horas extraordinarias y trabajos en feriados que se pagan con el recargo del 100%, de acuerdo al artículo 55 de la L.G.T. El trabajo nocturno en las mismas condiciones con el recargo entre el 25% al 50%. En cuanto al trabajo en domingo se paga el triple, de acuerdo al D.S.3691 de 3 de abril de 1954.

Ejemplo de llenado de la planilla de sueldos Figura 2.3

PLANILLA DE SUELDOS CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE DE 2016 (Expresado en Bolivianos)																								
Nº	C.M.S.	I.U.A.	Paterno	Materno	Nombre s	Cargo	Nro. C.I.	Exp	Fecha de Ingreso	Fecha de Nacimiento	Días Trabajados	Horas pagadas	Haber Básico	Bono Antigüedad	Otros Bonos	Total Ganado	Descuentos				Sueldo Neto	Líquido Pagable	Firmas	
																	AFP's 12.21%	Aporte Solidario o 0.50%	RC-IVA	Atrassos faltas				
1	635620BAR	2518375	Balderrama	Arandia	Ruth Esther	Coordinadora	2636440	LP	16/09/2003	20/06/1963	30	8	8.402,12	1.407,90	0,00	9.810,02	1.197,80	49,05	-	-	1.246,85	8.563,17	8.563,17	
2	916015MBL	46584870	Mayta	Bonifacio	Lourdes Olivia	Aux. Contabilidad	6929084	LP	03/05/2016	15/10/1991	30	8	2.403,71	0,00	0,00	2.403,71	293,49	12,02	-	-	305,51	2.098,20	2.098,20	
3	911224CVC	42286467	Chauca	Vilca	Carlos	Contador	7097921	LP	05/11/2012	24/12/1991	30	8	5.777,00	270,75	0,00	6.047,75	738,43	30,24	-	-	768,67	5.279,08	5.279,08	
4		42607097	Mendoza	Roque	Angel	Correspondencia	7050458	LP	01/07/2013	04/10/1990	30	8	2.403,71	270,75	0,00	2.674,46	328,55	13,37	-	-	339,92	2.334,54	2.334,54	
5		41237717	Alberto	Navia	Oscar Antonio	Traductor	6741088	LP	09/03/2016	02/06/1991	30	8	2.024,18	0,00	0,00	2.024,18	247,15	10,12	-	-	257,27	1.766,91	1.766,91	
6		41633611	Gomez	Nogales	Doris Sadeh	Secretaria	6728862	LP	02/03/2015	18/08/1980	30	8	2.185,19	0,00	0,00	2.185,19	266,81	10,93	-	-	277,74	1.907,45	1.907,45	
7	755221RCS	36750335	Ramos	Conde	Silvia Lucy	Responsable SP-BNN	4299643	LP	03/10/2005	21/02/1975	30	8	2.556,52	1.407,90	0,00	3.964,42	484,06	19,82	-	-	503,88	3.460,54	3.460,54	
8	715216MCM	32957890	Morales	Colque	Maria Eugenia	Responsable SP-SMP	3704863	PT	07/04/2014	16/02/1971	30	8	2.556,52	270,75	0,00	2.827,27	345,21	14,14	-	-	359,35	2.467,92	2.467,92	

Figura 2.3 Planilla de Sueldos

Fuente: (CFCA, 2016)

La Planilla Tributaria de acuerdo al Art. 19 de la Ley 843, el ingreso de las personas naturales y Sucesiones indivisas provenientes de la inversión de capital, del trabajo o de la aplicación conjunta de ambos, como ser:

Intereses provenientes de préstamos entre particulares (colocación de capital) realizados a personas naturales y/o jurídicas.

En el mismo Art.19 inc. d), establece que todos los empleados del sector público o privado que perciban sueldos, salarios, jornales, sobresueldos, horas extras, categorizaciones, participaciones, asignaciones, emolumentos, primas, premios, bonos de cualquier especie clase o denominación, dietas, gratificaciones, bonificaciones, comisiones, compensaciones, en dinero o en especie incluidas las asignaciones por alquiler, vivienda, y otros viáticos, gastos de representación y en general toda retribución ordinaria o extraordinaria, suplementaria o a destajo. Asimismo, los honorarios a Directores y Síndicos de Sociedades Anónimas y en Comandita por Acciones y los sueldos de los socios de todo tipo de sociedades y del único dueño de empresas unipersonales.

La Disposición Legal establece que los contribuyentes podrán imputar como pago a cuenta en la forma y condiciones que establezca la reglamentación, la alícuota correspondiente al IVA, contenido en las notas fiscales de las compras de bienes y servicios contratos de obras o toda otra prestación o insumo de cualquier naturaleza que haya realizado.

El procedimiento a seguirse es del siguiente modo: El sujeto pasivo entregará las notas fiscales a su empleador en las situaciones formas y plazos determinados por normativa específica. En este caso en el Formulario 110 (Detalle de Facturas de Empleados Dependientes).

Además de lo presentado el Formulario 110, también se imputarán como pago a cuenta del mismo, lo siguientes conceptos:

- La alícuota correspondiente al IVA contenido en las facturas, notas fiscales o documentos equivalentes originales presentados por el dependiente.
- La presentación deberá ser en formulario oficial hasta el día 20 de dicho mes.
- Las notas fiscales serán válidas siempre que sus fechas de emisión no sean mayores a 120 días calendario anterior al día de su presentación al empleador.
- Las notas fiscales deberán estar firmadas por el dependiente que las presenta.
- Las notas fiscales, deberán estar necesariamente adjuntas a la declaración.

Los dependientes citados en el numeral precedente, presentarán a sus empleadores hasta el día veinte (20) de cada mes una declaración jurada, con el detalle de las notas fiscales originales, que acrediten las sumas a compensar y den lugar al pago a cuenta previsto en el artículo 8 inciso c) numera I1 del Decreto Supremo 21531.

El agente de retención será responsable solidario con el empleado del cumplimiento de los requisitos formales de las notas fiscales presentadas y de transcripción, así como también de los cálculos aritméticos de la declaración jurada. Debiendo verificar lo siguiente:

- Que las notas fiscales sean originales.
- Que cada factura cumpla los requisitos establecidos en normas legales, que habilita como nota fiscal.
- Las notas fiscales no deben tener fecha de antigüedad mayor de 120 días calendario anterior al día de presentación al empleador.
- Las transcripciones de los importes de las facturas al Formulario 110.
- Las operaciones aritméticas y el cálculo del 13% del impuesto.

Las facturas, notas fiscales o documentos equivalentes generarán crédito fiscal, en los términos dispuestos en la Ley 843 y Decretos Supremos reglamentarios siempre que contengan y cumplan los siguientes requisitos:

- Ser el original del documento.

- Haber sido debidamente dosificado por la Administración Tributaria.
- Consignar la fecha de emisión.
- Acreditarla correspondencia del titular, consignando el Número de Documento de Identificación.
- En caso de que el comprador sea sujeto pasivo del IVA y del RC-IVA al mismo tiempo, deberá solicitar que se consigne el número de NIT en los gastos relacionados a la actividad gravada por el IVA, y el Documento de Identidad en aquellos que respalden los gastos personales, a efecto de descargar el RC-IVA.
- Consignar el monto numeral y literal.
- Consignar el Código de Control cuando la modalidad de facturación implique la generación de ese dato.
- Consignar la fecha límite de emisión.
- No presentar enmiendas, tachaduras, borrones e interlineaciones.

Ejemplo de llenado de la planilla Impositiva Figura 2.4

**PLANILLA TRIBUTARIA
CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE DE 2016**
(Expresado en Bolivianos)

RUBROS										a	b	c	d	e	f	g		h		i		j		k		l		m		n		o	
Nro.	Paterno	Materno	Nombres	Cargo	Nro Cb.	exp	Fecha de Ingreso	Fecha de Nacimiento	Sueldo Neto	Mínimo No Imponible 25MN	Diferencia Sujeto a impuesto	Impuesto 13%	F.110	13% s/25MN	Saldo a favor		Saldo a favor del Depend.		Total		Saldo a Favor Dependiente	Saldo utilizado	Imp. Retenido a pagar	Saldo para el mes sgte.									
															Fisco	Depend.	Mes ant.	Actualiz.															
1	Balderrama	Aranda	Ruth Esther	Coordinadora	2636440	LP	16/09/2003	20/08/1963	8.563,17	3.610,00	4.953,17	643,91	412,00	469,00	-	237,09	14.490,00	40,14	14.530,14	14.767,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.767,23		
2	Mayta	Bonifacio	Lourdes Olivia	Aux. Contabilidad	6929064	LP	03/05/2016	15/10/1991	2.096,20	2.096,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
3	Chauca	Vilca	Carlos	Contador	7097921	LP	05/11/2012	24/12/1991	5.279,08	5.279,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
4	Mendoza	Roque	Angel	Correspondencia	7050458	LP	01/07/2013	04/10/1990	2.334,54	2.334,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
5	Alberto	Navia	Oscar Antonio	Traductor	6741086	LP	09/03/2016	02/08/1991	1.766,91	1.766,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
6	Gomez	Nogales	Dora Sadith	Secretaria	6726962	LP	02/03/2015	18/08/1980	1.907,45	1.907,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
7	Ramos	Conde	Silvia Lucy	Responsable SP- BNN	4298643	LP	03/10/2005	21/02/1975	3.460,54	3.460,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
8	Morales	Colque	María Eugenia	Responsable SP- SMP	3704863	PT	07/04/2014	16/02/1971	2.467,92	2.467,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
9	Blanco	Flores	Angel Rodrigo	Responsable SP- DRP	3387477	LP	10/07/2008	01/03/1970	3.082,40	3.082,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
10	Quisbert	Beltran	Miguel Angel	Responsable SP- ATM	4958602	LP	08/02/2010	31/07/1975	3.204,00	3.204,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

Figura 2.4 Planilla Impositiva o Tributaria

Fuente: (CFCA, 2016)

La Planilla de Aportes Patronales se prepara como un registro auxiliar para control y cumplimiento a las disposiciones del Código de Seguridad Social, así como a la Ley de Pensiones, sustentos legales y obligaciones de la empresa con el empleado.

Ejemplo de llenado de la planilla de Aportes Patronales Figura 2.5

<small>C.F.C.A. PROYECTO LA PAZ</small> <small>Asociación Cristiana para Niños, Jóvenes y Ancianos</small> <small>"Nuevo Mundo"</small> <small>La Paz - Bolivia</small>								
DETALLE DE APORTES LABORALES Y PATRONALES CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE DE 2016								
PERSONAL DE:	MONTO SUELDOS	CNS	AFP LAB.	AFP PATR.	PRO VIV.	AP SOLIDA	TOTAL	CHEQUE
ADMINISTRACION	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!
S.P. P SAW	2.827,27	282,73	359,35	48,35	56,55	84,82	831,80	
S.P. BNN	3.964,42	396,44	503,88	67,79	79,29	118,93	1.166,33	
S.P. DBP	3.531,22	353,12	448,82	60,38	70,62	105,94	1.038,88	
S.P. HP	3.152,17	315,22	400,64	53,90	63,04	94,57	927,37	
S.P. ATM	3.670,52	367,05	466,52	62,77	73,41	110,12	1.079,87	
S.P. SMP	2.827,27	282,73	359,35	48,35	56,55	84,82	831,80	
S.P. VSU	2.827,27	282,73	359,35	48,35	56,55	84,82	831,80	
S.P. CSE	2.827,27	282,73	359,35	48,35	56,55	84,82	831,80	8.371,45
S.P. PROM CSE	2.827,27	282,73	359,35	48,35	56,55	84,82	831,80	
S.P. CJP	2.294,93	229,49	291,68	39,24	45,90	68,85	675,16	675,16
TOTAL	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!
		CNS		AFP				
		Prev	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!
		Fut	315,22	438,78	63,04	110,33	612,15	
			#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	

Figura 2.5 Planilla de Aportes Patronales

Fuente: (CFCA, 2016)

2.2 METODOLOGÍA APLICADA

2.2.1 Descripción de la Metodología Rational Unified Process (R.U.P)

El modelado del sistema se fundamenta en la metodología de ingeniería de software también conocida como Proceso Unificado (RUP), la cual está orientada a objetos, reuniendo las mejores características de otros métodos como el OMT (ObjectModelingTechnique, Técnica de Modelado de Objetos) y el OOSE (ObjectOriented Software Engineering, Ingeniería del Software Orientado a Objetos) entre otros.

El Proceso Unificado está basado en componentes, lo cual quiere decir que el sistema software en construcción está formado por componentes software interconectados a través de interfaces bien definidos. Además, el Proceso Unificado utiliza el UML para expresar gráficamente todos los esquemas de un sistema software. Pero, realmente, los aspectos que definen este Proceso Unificado son tres: es iterativo e incremental, dirigido por casos de uso y centrado en la arquitectura.

En RUP los Casos de Uso no son sólo una herramienta para especificar los requisitos del sistema. También guían su diseño, implementación y prueba. Los Casos de Uso constituyen un elemento integrador y una guía del trabajo como se muestra en la Figura 2.6

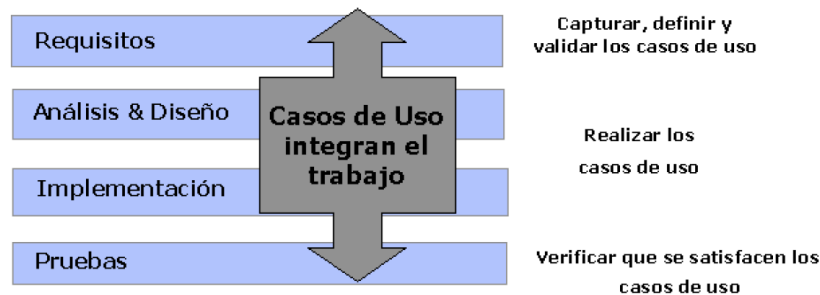


Figura 2.6 Casos de uso Integran el Trabajo

Fuente: (Larman, 2012)

La arquitectura de un sistema es la organización o estructura de sus partes más relevantes, lo que permite tener una visión común entre todos los involucrados (desarrolladores y usuarios) y una perspectiva clara del sistema completo, necesaria para controlar el desarrollo. La arquitectura involucra los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema, está relacionada con la toma de decisiones que indican cómo tiene que ser construido el sistema y ayuda a determinar en qué orden. Además, la definición de la arquitectura debe tomar en consideración elementos de calidad del sistema, rendimiento, reutilización y capacidad de evolución por lo que debe ser flexible durante todo el proceso de desarrollo. La arquitectura se ve influenciada por la plataforma software, sistema operativo, gestor de bases de datos, protocolos, consideraciones de desarrollo como sistemas heredados. Muchas de estas restricciones constituyen requisitos no funcionales del sistema.

2.2.2 Ciclo de Vida del Rational Unified Process (R.U.P)

R.U.P. divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en las distintas actividades.

Las primeras iteraciones (en las fases de Inicio y Elaboración) se enfocan hacia la comprensión del problema y la tecnología, la delimitación del ámbito del proyecto, la eliminación de los riesgos críticos, y al establecimiento de una base de la arquitectura. Durante la fase de inicio las iteraciones hacen poner mayor énfasis en actividades modelado del negocio y de requisitos. En la fase de elaboración, las iteraciones se orientan al desarrollo de la arquitectura, abarcan más los flujos de trabajo de requerimientos, modelo de negocios (refinamiento), análisis, diseño y una parte de implementación orientado a la base de la arquitectura.

En la fase de construcción, se lleva a cabo la construcción del producto por medio de una serie de iteraciones. Para cada iteración se selecciona algunos Casos de Uso, se refina su análisis y diseño y se procede a su implementación y pruebas. Se realiza una pequeña cascada para cada ciclo. Se realizan tantas iteraciones hasta que se termine la implementación de la nueva versión del producto.

En la fase de transición se pretende garantizar que se tiene un producto preparado para su entrega a la comunidad de usuarios. Como se puede observar en cada fase participan todas las disciplinas, pero que dependiendo de la fase el esfuerzo dedicado a una disciplina varía.

De igual manera el proceso puede ser descrito en dos dimensiones o ejes:

- Eje horizontal: Representa el tiempo y es considerado el eje de los aspectos dinámicos del proceso. Indica las características del ciclo de vida del proceso expresado en términos de fases, iteraciones e hitos. Se puede observar en la Figura 2.7 que RUP consta de cuatro fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Como se mencionó anteriormente cada fase se subdivide a la vez en iteraciones.
- Eje vertical: Representa los aspectos estáticos del proceso. Describe el proceso en términos de componentes de proceso, disciplinas, flujos de trabajo, actividades, artefactos y roles.

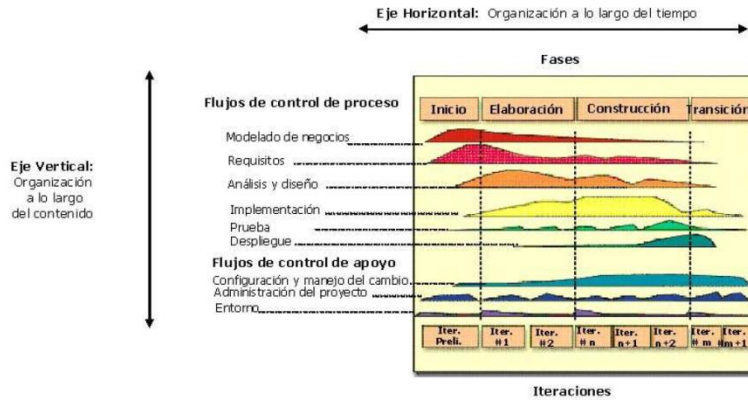


Figura 2.7 Ciclo de vida del R.U.P.

Fuente: (Larman, 2012)

2.2.3 Lenguaje de Modelo Unificado (U.M.L)

El lenguaje UML tiene una notación gráfica muy expresiva que permite representar en mayor o menor medida todas las fases de un proyecto informático: desde el análisis con los casos de uso, el diseño con los diagramas de clases, objetos, etc., hasta la implementación y configuración con los diagramas de despliegue.

2.2.4 Descripción del Lenguaje U.M.L.

UML es un lenguaje de modelado, un modelo es una simplificación de la realidad. El objetivo del modelado de un sistema es capturar las partes esenciales del sistema, para facilitar este modelado, se realiza una abstracción y se plasma en una notación gráfica. Esto se conoce como modelado visual. El modelado visual permite manejar la complejidad de los sistemas a analizar o diseñar.

UML sirve para el modelado completo de sistemas complejos, tanto en el diseño de los sistemas software como para la arquitectura hardware donde se ejecuten. Otro objetivo de este modelado visual es que sea independiente del lenguaje de implementación, de tal forma que los diseños realizados usando UML se puedan implementar en cualquier lenguaje que soporte las posibilidades de UML (principalmente lenguajes orientados a

objetos), UML es además un método formal de modelado. Esto aporta las siguientes ventajas:

- Mayor rigor en la especificación.
- Permite realizar una verificación y validación del modelo realizado.
- Se pueden automatizar determinados procesos y permite generar código a partir de los modelos y a la inversa (a partir del código fuente generar los modelos). Esto permite que el modelo y el código estén actualizados, con lo que siempre se puede mantener la visión en el diseño, de más alto nivel, de la estructura de un proyecto.

UML es ante todo un lenguaje que proporciona un vocabulario y unas reglas para permitir una comunicación. En este caso, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema, este lenguaje nos indica cómo crear y leer los modelos, pero no dice cómo crearlos. Esto último es el objetivo de las metodologías de desarrollo.

Los objetivos de UML son muchos, pero se pueden sintetizar sus funciones:

- Visualizar: UML permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo puede entender.
- Especificar: UML permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
- Construir: A partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.
- Documentar: Los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado que pueden servir para su futura revisión.

2.2.5 Descripción de los Diagramas

Un diagrama es la representación gráfica de un conjunto de elementos con sus relaciones, un diagrama ofrece una vista del sistema a modelar. Para poder representar

correctamente un sistema, UML ofrece una amplia variedad de diagramas para visualizar el sistema desde varias perspectivas. UML incluye los siguientes diagramas:

- Diagrama de clases, muestra un conjunto de clases, interfaces y sus relaciones, este es el diagrama más común a la hora de describir el diseño de los sistemas orientados a objetos.
- Diagrama de secuencia, es uno de los diagramas más efectivos para modelar interacción entre objetos en un sistema. Un diagrama de secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela para cada método de la clase.
- Diagrama de casos de uso, representa gráficamente los casos de uso que tiene un sistema, es decir, se está diciendo lo que tiene que hacer un sistema y cómo.
- Diagrama de colaboración, es una forma de representar interacción entre objetos, alterna al diagrama de secuencia.
- Diagrama de actividades, es un caso especial de un diagrama de estados en el cual casi todos los estados son estados de acción (identifican que acción se ejecuta al estar en él) y casi todas las transiciones son enviadas al terminar la acción ejecutada en el estado anterior. Sirven para representar transiciones internas, sin hacer mucho énfasis en transiciones o eventos externos.
- Diagrama de despliegue, muestra la configuración de nodos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes que residen en ellos. Los diagramas de despliegue cubren la vista de despliegue estática de una arquitectura.
- Diagrama de componentes, muestra las dependencias lógicas entre componentes software, sean éstos componentes fuentes, binarios o ejecutables. Los componentes software tienen tipo, que indica si son útiles en tiempo de compilación, enlace o ejecución.

2.3 CALIDAD DE SOFTWARE

La calidad de un producto viene determinada por la satisfacción de las exigencias del usuario para el cual fueron diseñados, cumpliendo con sus expectativas y necesidades.

Asegurar la calidad del software es el conjunto de actividades planificadas y sistemáticas necesarias para aportar la confianza en que el producto (software) satisface los requerimientos del cliente o usuario.

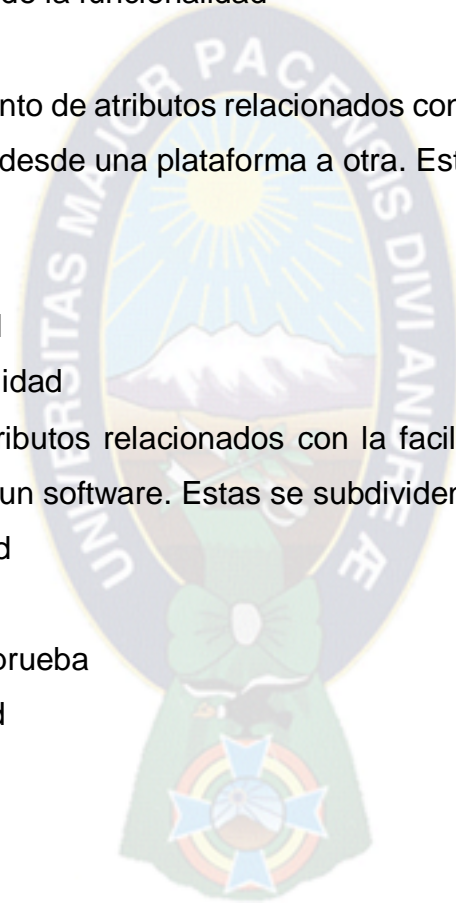
La calidad de software es “la concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos con los estándares de desarrollo explícitamente documentados y con las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente” (Pressman, 2013).

2.3.1 Factores de Calidad Estándar de la Norma ISO/IEC 9126

La normativa ISO/IEC 9126, medida de la calidad de software, describe seis criterios mencionados a continuación:

- **Fiabilidad.** - Un conjunto de atributos relacionados con la capacidad del software de mantener su nivel de prestación bajo condiciones establecidas durante un período de tiempo establecido. Estas se subdividen en:
 - ✓ Madurez
 - ✓ Tolerancia a fallos
 - ✓ Recuperabilidad
- **Usabilidad.** - Un conjunto de atributos relacionados con el grado de esfuerzo necesitado para el uso del software que tan productivos son los usuarios que trabajan con ese sistema y cuanta ayuda necesitaran. Estas se subdividen en:
 - ✓ Comprensibilidad
 - ✓ Aprendibilidad
 - ✓ Operabilidad
 - ✓ Atractividad
- **Eficiencia.** - Conjunto de atributos relacionados con la relación entre el nivel de desempeño del software y la cantidad de recursos necesitados bajo condiciones establecidas. Estas se subdividen en:
 - ✓ Utilización de recursos

- ✓ Comportamiento temporal
- Funcionalidad. - Es el conjunto de atributos que se relacionan con la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Es decir, es el grado en que las necesidades asumidas o descritas se satisfacen. Estas se subdividen en:
 - ✓ Exactitud
 - ✓ Adecuidad
 - ✓ Interoperabilidad
 - ✓ Conformidad de la funcionalidad
 - ✓ Seguridad
- Portabilidad. - Conjunto de atributos relacionados con la capacidad de un software para ser transferido desde una plataforma a otra. Estas se subdividen en:
 - ✓ Instalabilidad
 - ✓ Coexistencia
 - ✓ Adaptabilidad
 - ✓ Reemplazabilidad
- Mantenibilidad. - Atributos relacionados con la facilidad de extender, corregir o realizar cambios en un software. Estas se subdividen en:
 - ✓ Cambiabilidad
 - ✓ Estabilidad
 - ✓ Facilidad de prueba
 - ✓ Analizabilidad





CAPÍTULO III

MARCO APLICATIVO

3.1 ELEMENTOS DEL SISTEMA BIOMÉTRICO

3.1.1 Sensor Biométrico Lector de Huella Digital

El sensor biométrico de huella digital es ideal para realizar un sistema capaz de proteger y dar seguridad a la información por medio del análisis de huella digital. El sistema realiza procesamiento digital de imágenes interno con un DSP (Digital SignalProcessing, "Procesador Digital de Señales"), además de incluir capacidades de comparación en base de datos y actualización de la misma. El dispositivo funciona con el protocolo serial, por lo que puede ser utilizado con cualquier microcontrolador o tarjeta de desarrollo como se muestra en la figura 3.1

El dispositivo tiene la capacidad de almacenar hasta 162 huellas dactilares en su memoria FLASH interna. El LED del dispositivo se ilumina cada que se encuentra tomando imágenes en busca de huellas digitales.

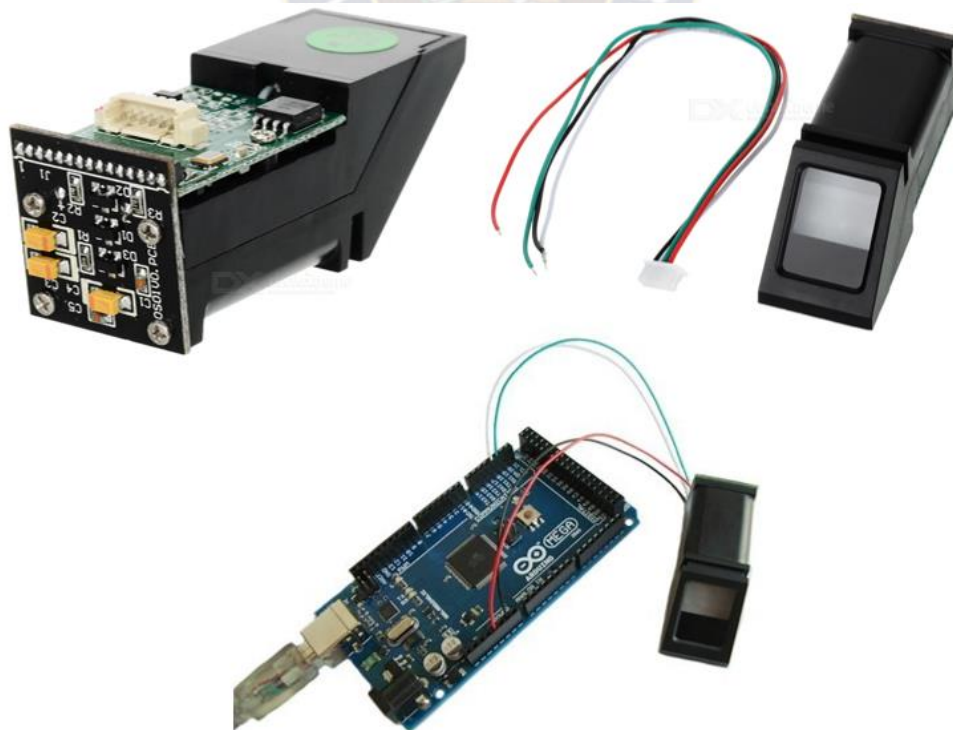


Figura 3.1 Sensor Biométrico

3.1.2 Placa Arduino

Arduino es una plataforma de prototipos electrónica de código abierto (open-source) basada en hardware y software flexibles y fáciles de usar.

Arduino es una placa o tarjeta controladora Figura 3.2, con una serie de entradas y salidas. El microcontrolador de la placa se programa usando el “ArduinoProgrammingLenguaje” (basado en Wiring) y el “ArduinoDevelopmentEnvironment” (basado en Processing), que se programan a través del ordenador mediante un lenguaje de programación.

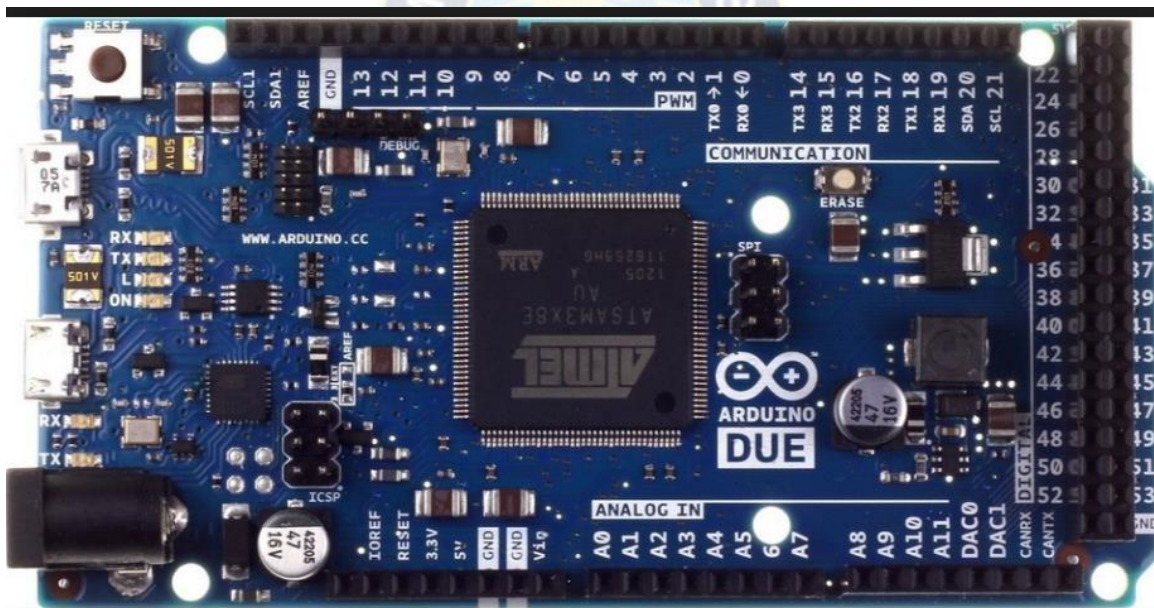


Figura 3.2 Placa Arduino DUE

Arduino también simplifica el proceso de trabajo con microcontroladores ofreciendo estas ventajas:

- Barato: Las placas arduino son relativamente baratas comparadas con otras plataformas microcontroladoras.

- **Multiplataforma:** El software de arduino se ejecuta en sistemas operativos Windows, Macintosh OSX y GNU /Linux.
- **Entorno de programación simple y claro:** El entorno de programación de arduino es fácil de usar y suficientemente flexible para usuarios avanzados.
- **Código abierto y software extensible:** El software arduino está publicado como herramientas de código abierto, disponible para extensión por programadores experimentados.
- **Código abierto y hardware extensible:** Arduino está basado en microcontroladores.

3.1.3 Control de Acceso Biométrico

El control de acceso biométrico se describe de la siguiente manera, Figura 3.3:

- **Servidor:** Realiza el procesamiento de solicitudes de registro de autenticación de los usuarios mediante formularios elaborados en el entorno grafico del sistema, además permite realizar la comparación de la huella digital o un número de identificación personal.
- **Administrador:** Permite realizar la administración del sistema biométrico mediante la creación, modificación, eliminación de usuarios, reportes de planillas, impresión de boletas y actualización de datos, además interactúa con el dispositivo biométrico para realizar la adquisición de la imagen de huella digital del empleado para su respectivo almacenamiento en el sistema.
- **Usuario:** El usuario interactúa con el dispositivo biométrico para enviar solicitudes de registro al servidor, además guarda la hora de llegada y salida del personal.

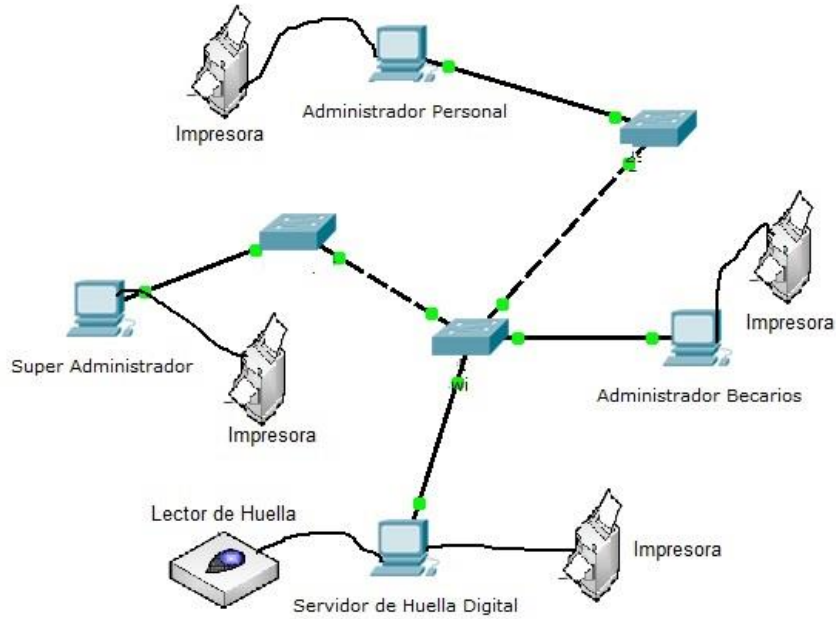


Figura 3.3 Control de Acceso Biométrico

3.2 DIAGRAMAS U.M.L. DEL SISTEMA BIOMÉTRICO

3.2.1 Diagramas de Casos de Uso

En los siguientes diagramas se mostrarán la información general del sistema.

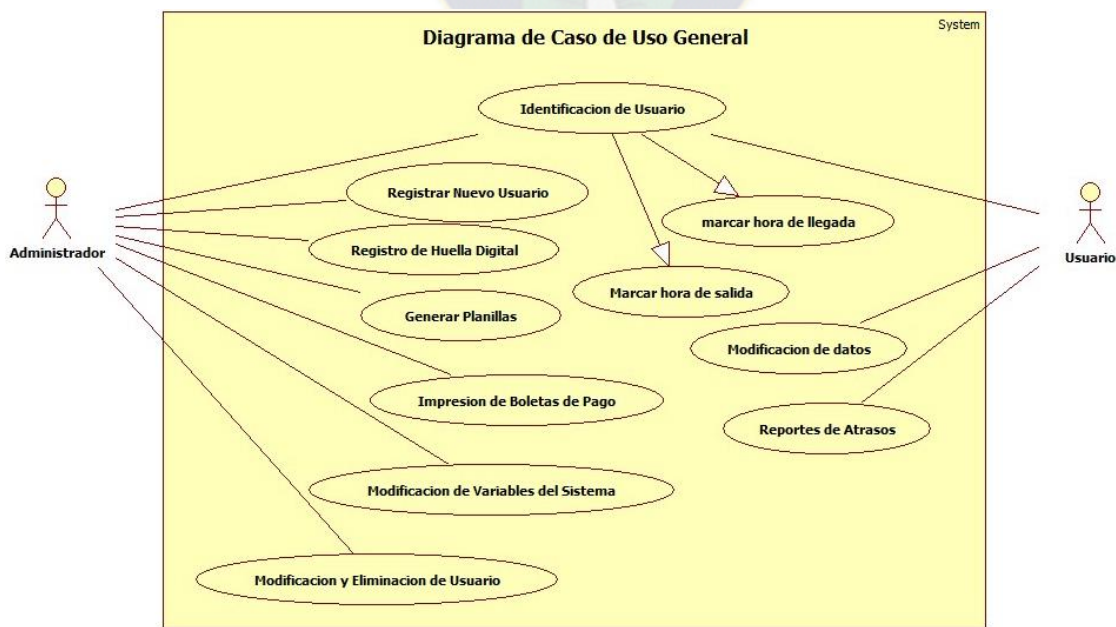


Figura 3.4 Diagrama de Caso de Uso General

Tabla 3.1 Descripción de Caso de Uso General

Actor	Evento	Respuesta
Administrador	Identificación de Usuario	El Administrador ingresa su huella digital, el sistema recibe la petición de acceso y busca si la huella coincide con los datos guardados, se procederá a entrar al sistema. Si la huella es rechazada se envía la respuesta de huella invalida, esto permite controlar la hora de llegada y salida del personal.
Administrador	Registrar Nuevo Usuario	El Administrador tiene la obligación de registrar a todo el personal, el formulario de registro tiene campos obligatorios y otros que nos son tan necesarios. Estos datos se guardarán en la Base de Datos para evitar posibles duplicaciones.
Administrador	Registro de Huella Digital	Este paso es para guardar la huella digital del empleado y así poder controlar la hora de llegada y salida del mismo.
Administrador	Generar Planillas	Genera automáticamente de acuerdos a los días trabajados y horas trabajadas las diferentes planillas de sueldos, planilla impositiva, planilla patronal y planilla de becarios para tener un respectivo control de todos los empleados.
Administrador	Impresión de Boletas de Pago	Son necesarias para tener una constancia de cobro de sueldos de los empleados.

Administrador	Modificación de Variables del Sistema	Ayuda a tener actualizado el sistema ya que en algún momento puede llegar a cambiar el Salario Mínimo Nacional (SMN), Administradora de Fondos de Pensiones (AFPs), Régimen Complementario al Impuesto de Valor Agregado (RC-IVA) y otras variables que son necesarias para el buen funcionamiento del sistema.
Administrador	Modificación y Eliminación de Usuario	Permite modificar a un usuario que haya cambiado el lugar de donde vive o haya incrementado su sueldo, o eliminarlo si dejo de trabajar en la institución.
Usuario	Identificación de Usuario	El usuario ingresa su huella digital el sistema marca la hora de llegada para tener un control mini sucio de los retrasos y los respectivos descuentos, también controla la hora de salida del empleado.
Usuario	Modificación de Datos	Solo están habilitados algunos campos del formulario como su dirección, foto, teléfono, etc.
Usuario	Reportes y Atrasos	El usuario tiene la opción de consultar sus faltas, retrasos y horas cumplidas para poder tener un control y reclamar si fuera necesario.

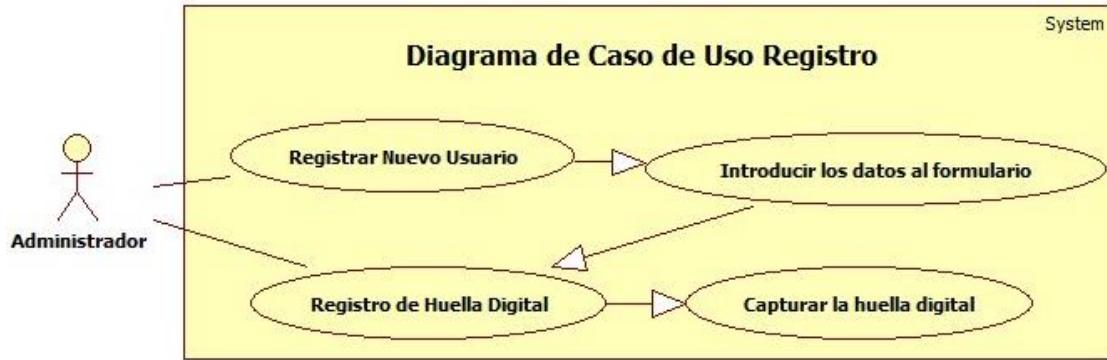


Figura 3.5 Diagrama de Caso de Uso Registro

Tabla 3.2 Descripción de Caso de Uso Registro

Actor	Evento	Respuesta
Administrador	Introducir los datos al formulario	Se introducen todos los datos necesarios en los campos del formulario para tener un registro en la Base de Datos y poder elaborar las tareas predeterminadas del sistema.
Administrador	Captura de huella digital	La captura huella digital se realiza para tener una información precisa, confiable y oportuna.

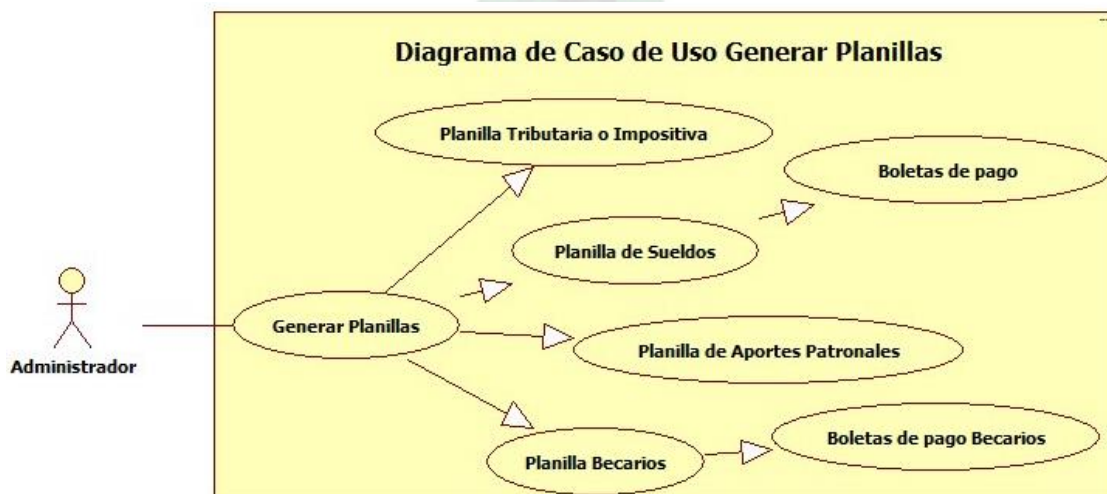


Figura 3.6 Diagrama de Caso de Uso Generar Planillas

Tabla 3.3 Descripción de Caso de Uso Generar Planillas

Actor	Evento	Respuesta
Administrador	Planilla Tributaria o Impositiva	Realiza el cálculo preciso e inmediato del Régimen Complementario al Impuesto al Valor Agregado (RC-IVA) según disposición de Servicios de Impuestos Nacionales (SIN)
Administrador	Planilla de Sueldos	Realiza el cálculo de todos los beneficios y descuentos de cada empleado, permitiendo emitir la misma como respaldo para el Ministerio de Trabajo.
Administrador	Planilla de Aportes Patronales	Realiza el cálculo preciso y sin equivocaciones de las obligaciones que tiene la Institución con el empleado como ser: aguinaldos, indemnizaciones, Administradora de Fondos de Pensiones (AFPs), seguros y otros.
Administrador	Planilla Becarios	Realiza el registro de las horas trabajadas y el monto que corresponda pagar por los servicios realizados de los becarios.

3.2.2 Diagrama de Clases

Diagrama de clases del sistema el cual contiene los datos necesarios para el desarrollo del sistema Figura 3.7

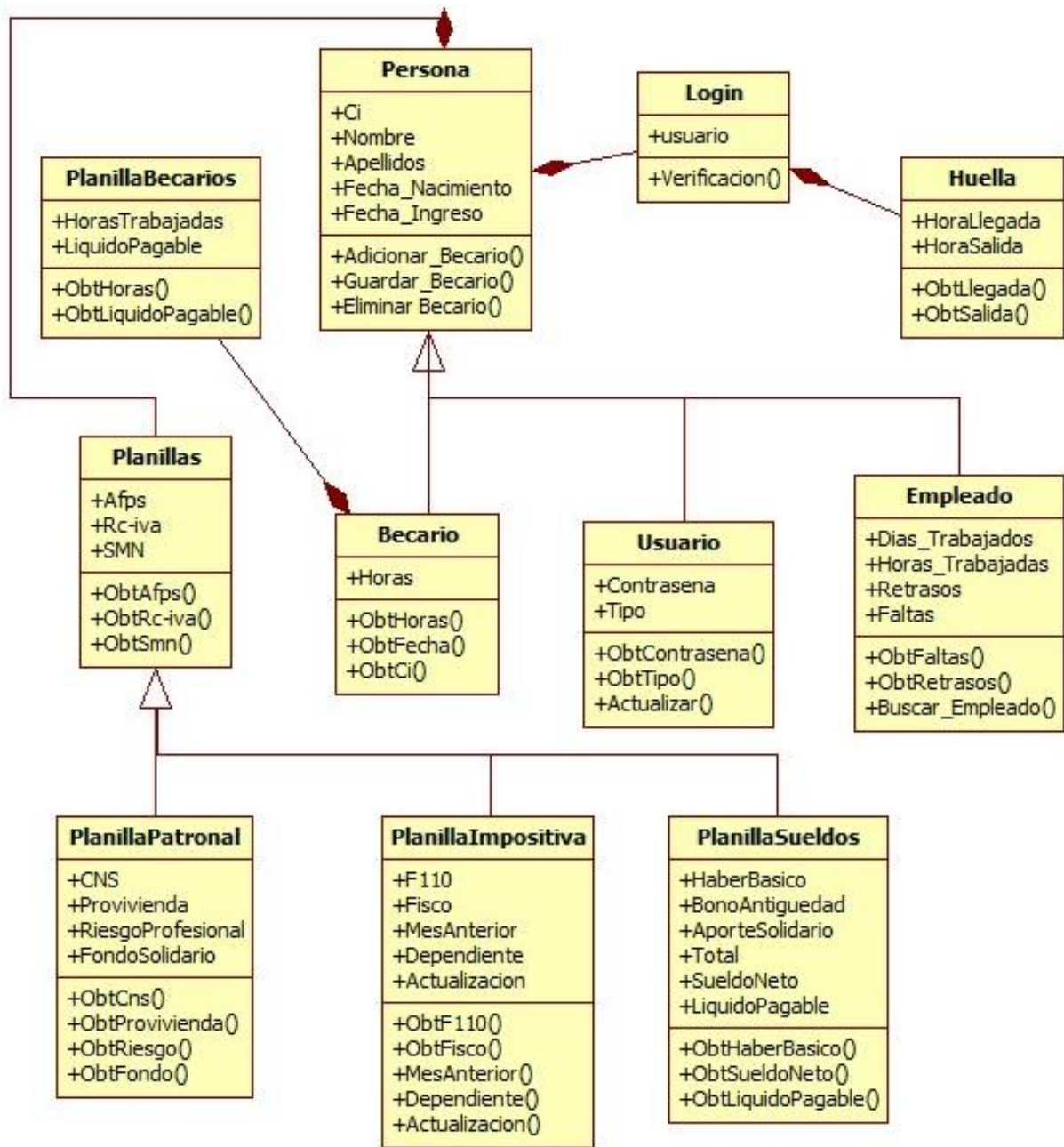


Figura 3.7 Diagrama de Clases Sistema Biométrico

3.2.3 Diagramas de Secuencia

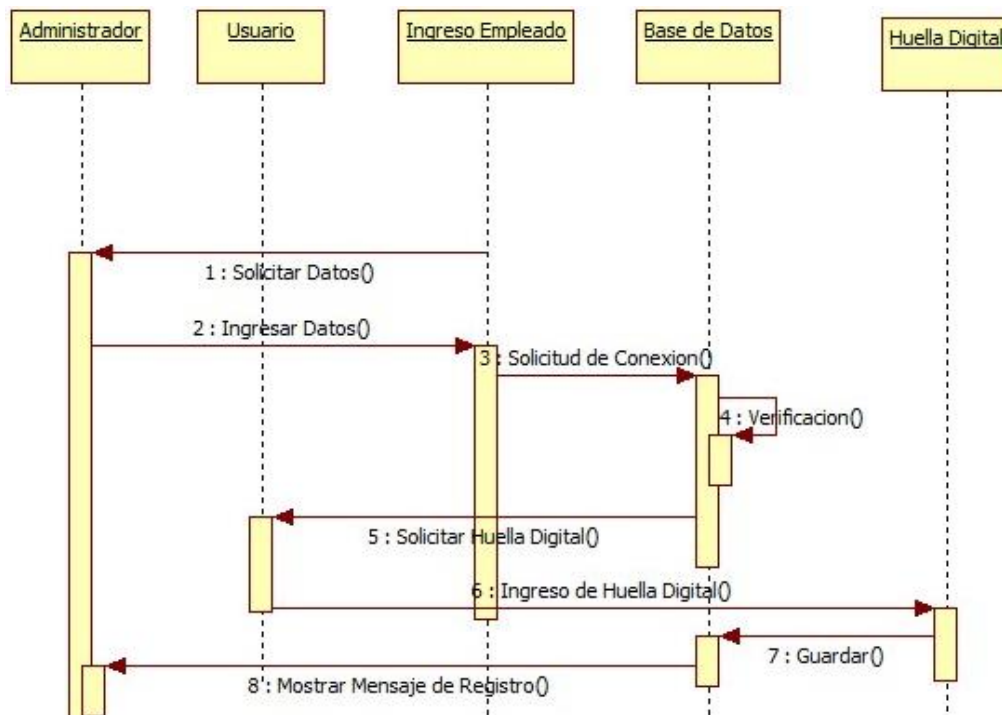


Figura 3.8 Diagrama de Secuencia Registro Nuevo Usuario

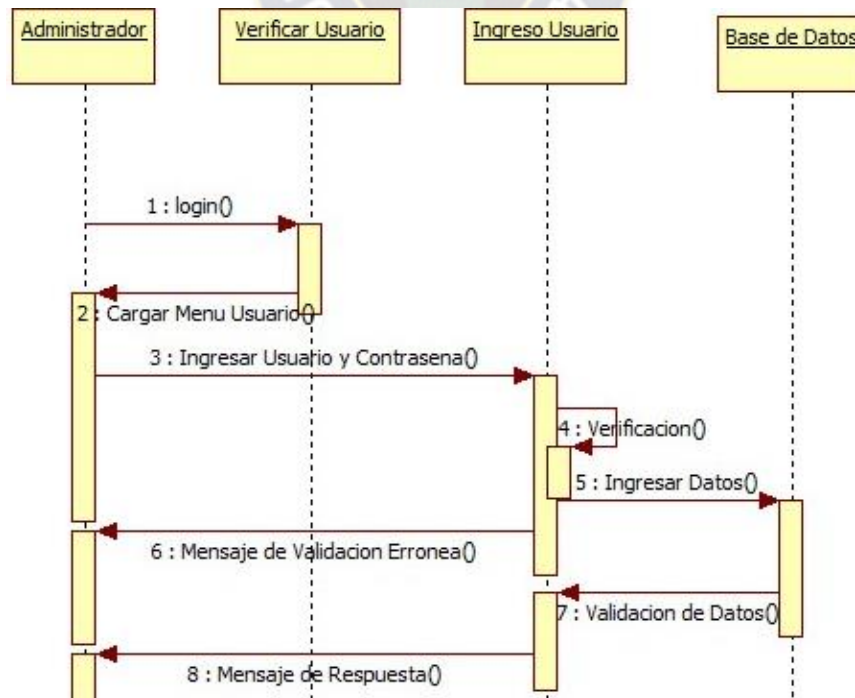


Figura 3.9 Diagrama de Secuencia Ingreso de administrador y Usuario

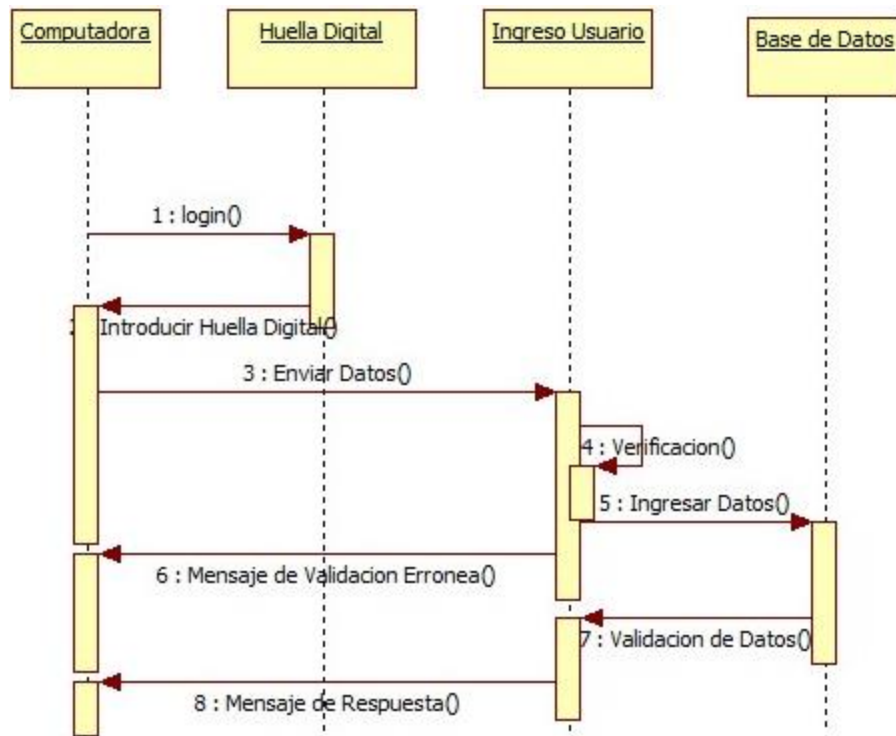


Figura 3.10 Diagrama de Secuencia Ingreso de Personal

3.3 IMPLEMENTACIÓN DE INTERFACES GRAFICAS

3.3.1 Interfaz de Sistema Biométrico

Ventana de control de acceso y marcado del personal:

- Imagen de Huella Digital: En esta ventana tenemos una pequeña imagen de huella digital, donde muestra si el dispositivo de huella digital está conectado (verde), o desconectado (rojo). Figura 3.11
- Login: Muestra accesos de usuario con este enlace podemos ingresar al sistema como administrador o usuario. Figura 3.12

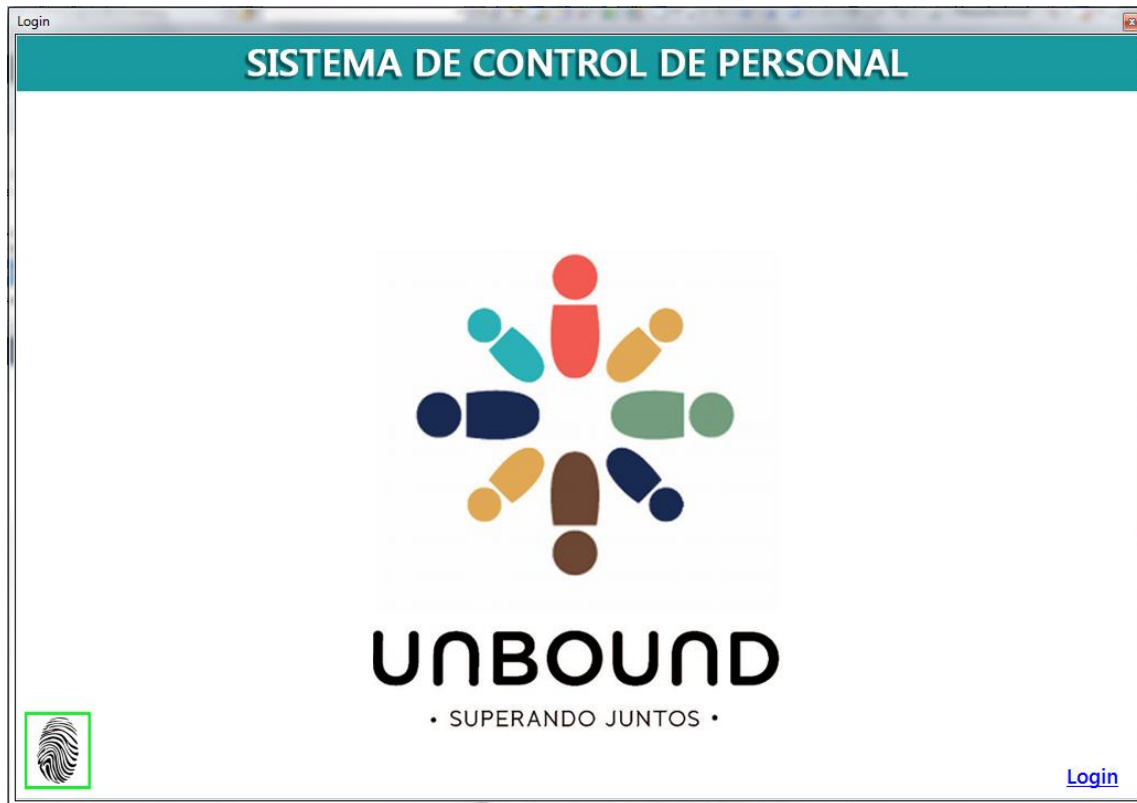


Figura 3.11 Interfaz de Sistema Biométrico

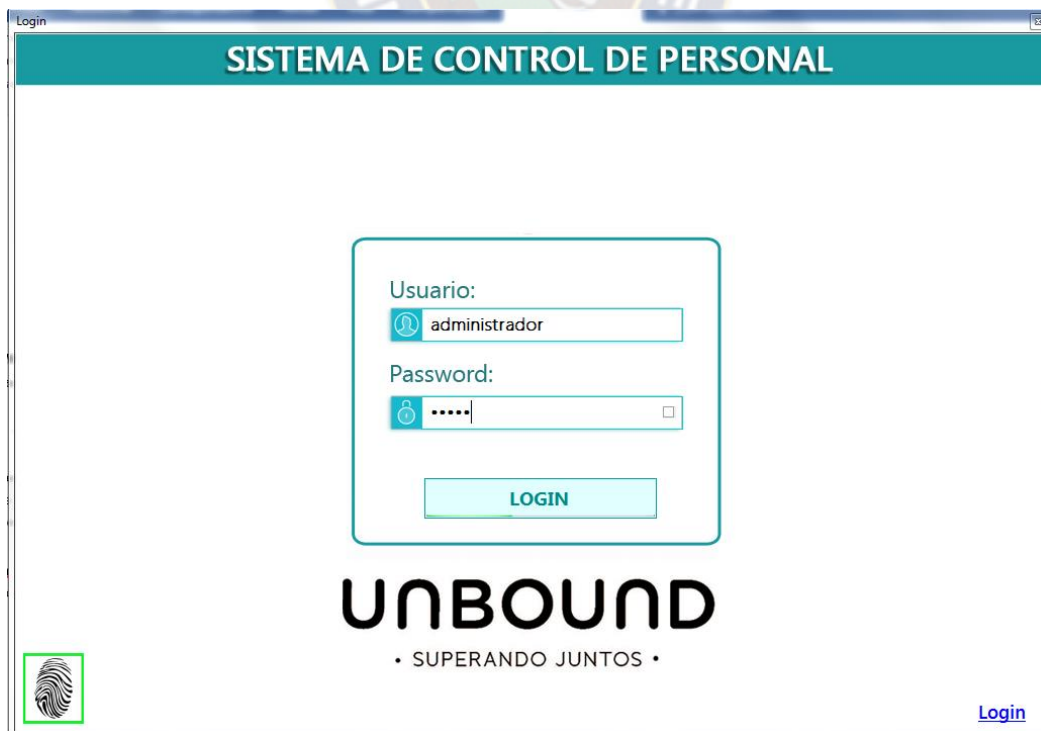


Figura 3.12 Login

3.3.2 Interfaz Administrador

En la ventana administrador, Figura 3.13 existen botones que nos ayudaran según requerimientos de usuario:

- Añadir: Presenta un formulario para registrar un nuevo empleado como se muestra en la Figura 3.14
- Registro Huella: Indica cómo poner el dedo para su posterior registro Figura 3.15
- Operaciones: Muestra una ventana con todo el personal registrado, también tiene botones para eliminar, actualizar datos y restablecer contraseña de usuario. Figura 3.16
- Configuración de Variables: Muestra todas las variables de las diferentes planillas para su posterior modificación si fuera necesario. Figura 3.17
- Planilla de Sueldos: Genera la planilla de sueldos según fecha solicitada, también tiene las opciones de exportar la planilla he imprimirla. Figura 3.18
- Planilla Tributaria: Genera la planilla Tributaria o Impositiva según fecha solicitada, también tiene las opciones de exportar la planilla he imprimirla. Figura 3.19
- Planilla de Aportes Patronales: Genera la planilla de aportes patronales según fecha solicitada, también tiene las opciones de exportar la planilla he imprimirla. Figura 3.20
- Planilla de Becarios: Genera la planilla de becarios según fecha solicitada, también tiene las opciones de exportar la planilla he imprimirla. Figura 3.21
- Añadir Becario: Presenta un formulario para registrar un nuevo becario como se muestra en la Figura 3.22
- Cerrar Sesión: Cierra la ventana de administrador y regresa a la interfaz de usuario.
- Actualizar Datos: Permite guardar todos los cambios efectuados.



Figura 3.13 Ventana Administrador

Figura 3.14 Añadir Empleado



Figura 3.15 Registro Huella



Figura 3.16 Opciones

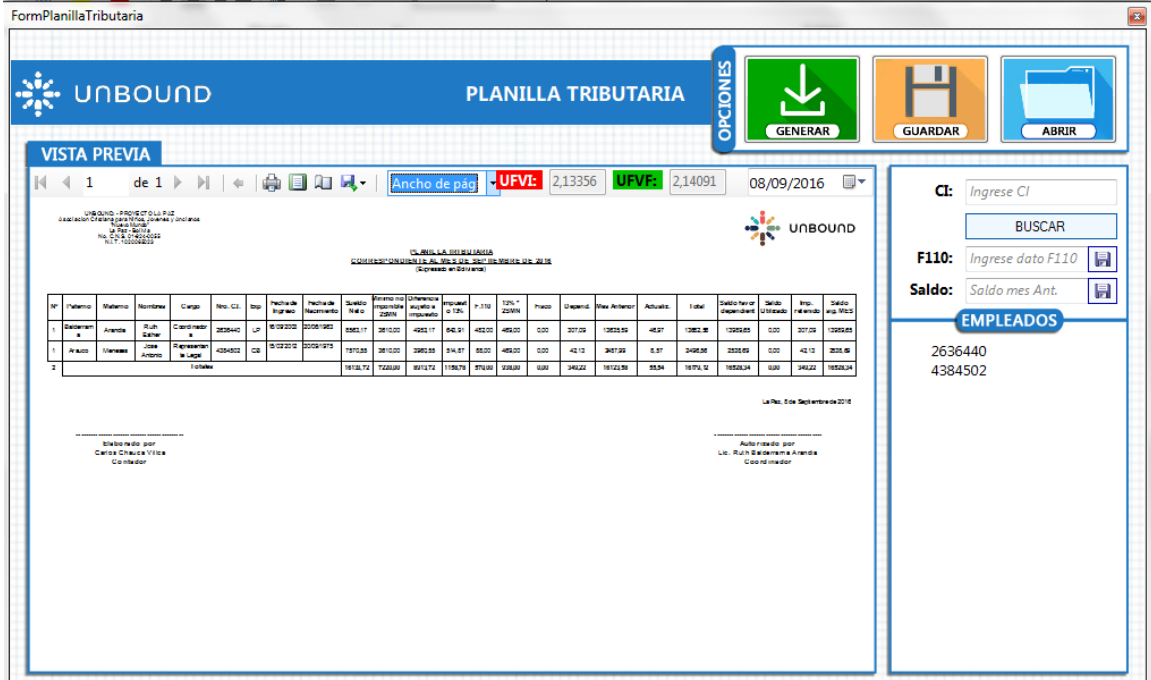


Figura 3.19 Planilla Tributaria

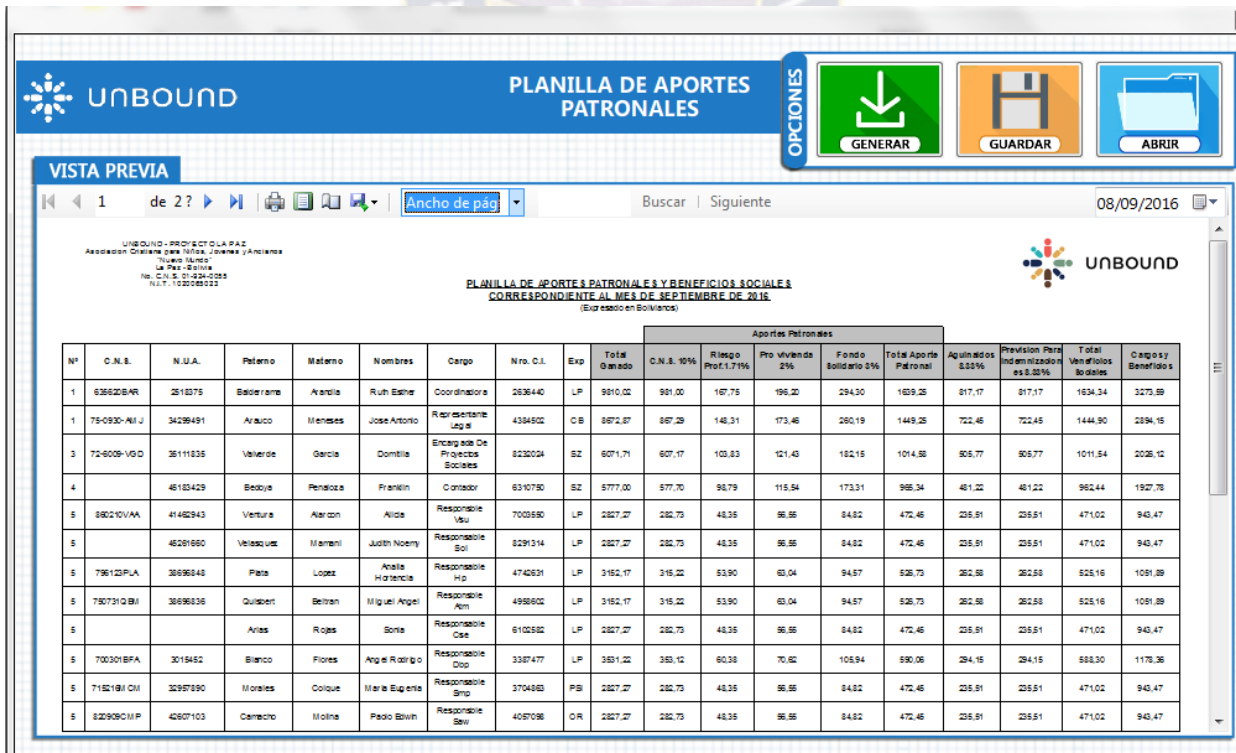


Figura 3.20 Planilla de Aportes Patronales

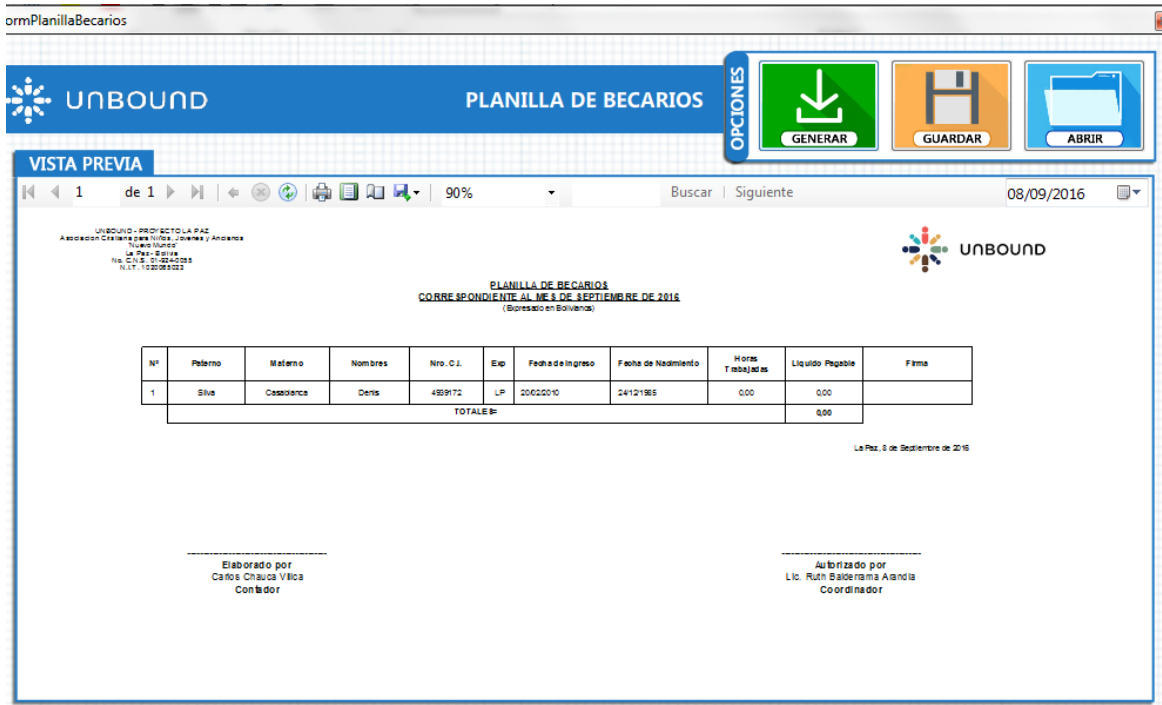


Figura 3.21 Planilla de Becarios

UNBOUND REGISTRO DE NUEVO BECARIO

DATOS PERSONALES

Nombre(s):

Ap. Paterno:

Ap. Materno:

Fecha Nac: 08/11/2016

CI: LP

SUBIR FOTO

Masculino

DATOS GENERALES

Hrs a cumplir: Ej: 35 Hrs.

Sueldo: Ej: 300.5 Bs.

Fecha Ingreso: 08/11/2016

Registrar Huella

REGISTRAR

DATOS DE CONTACTO

Direccion: Campo No Obligatorio

Email: Campo No Obligatorio

Telefono: Campo No Obligatorio

Figura 3.22 Añadir Becario

3.3.3 Interfaz de Usuario

La Interfaz está diseñada con pestañas para que el empleado o becario puedan realizar consultas y actualizar sus datos. Figura 3.23

- Información: Muestra todos los datos introducidos por el administrador.
- Actualizar Datos: Realiza cambios del empleado o becario solo en algunos campos habilitados.



Figura 3.23 Interfaz de Usuario

3.4 PRUEBAS DEL SISTEMA BIOMÉTRICO

3.4.1 Descripción de Pruebas Funcionales

Las pruebas funcionales realizadas en cada aplicación desarrollada se obtuvieron mediante los diagramas de caso de uso y diagramas de secuencia vistos anteriormente. Para el administrador se han realizado las siguientes validaciones como se muestra en la tabla 3.4

Tabla 3.4 Pruebas Administrador

Evento	Descripción	Posibles Eventos Considerados	Resultado Esperado
Acceso al Sistema	El administrador ingresa el nombre de usuario y la contraseña	Administrador no registrado	Muestra el mensaje "Datos Incorrectos, Verifique por favor"
		Nombre de usuario incorrecto	
		Contraseña incorrecta	
		Otros eventos no considerados	
		Nombre de usuario y contraseña correctos	Muestra el mensaje "Bienvenido, Datos Correctos"
Añadir Empleado	El administrador ingresa los datos del empleado	El carnet de identidad ya existe en el sistema	Es un formulario dinámico que muestra los campos necesarios.
		No ingreso ningún dato al formulario	Mensaje "Error de datos verifique los campos"
		Ingreso correcto de datos del nuevo empleado	Muestra el mensaje "Empleado agregado con éxito"
Registrar Huella	Inicia el proceso de adquisición mediante el establecimiento de conexión al	Que el dispositivo no esté conectado o este apagado	Muestra el Mensaje "No se pudo establecer conexión con el lector de huellas"
		No permite establecer	

	dispositivo biométrico, para luego enviar los datos al servidor y esperar respuesta de validación	comunicación con el dispositivo No existe conexión al servidor Lectura normal de huella digital	"Huella registrada correctamente"
Modificación y actualización de datos	Permite modificar todos los campos del empleado o becario y también restablecer la contraseña por defecto de los mismos.	No existe conexión con el servidor	Muestra el Mensaje "no se pudo establecer conexión con el servidor"
Eliminación de usuarios	Permite eliminar a un empleado o becario que ya no pertenece a la institución	No existe conexión con el servidor	Muestra el Mensaje "no se pudo establecer conexión con el servidor"
Configuración de variables	Permite actualizar las variables necesarias para el correcto funcionamiento del sistema y larga vida del mismo	No existe conexión con el servidor	Muestra el Mensaje "no se pudo establecer conexión con el servidor"

Para el usuario se han realizado las siguientes validaciones como se muestra en la tabla 3.5

Tabla 3.5 Pruebas de Usuario

Evento	Descripción	Posibles Eventos Considerados	Resultado Esperado
Acceso al Sistema	El usuario ingresa el nombre de usuario y la contraseña	Usuario no registrado	Muestra el mensaje "Datos Incorrectos, Verifique por favor"
		Nombre de usuario incorrecto	
		Contraseña incorrecta	
		Otros eventos no considerados	
		Nombre de usuario y contraseña correctos	Muestra el mensaje "Bienvenido, Datos Correctos"
Modificación y actualización de datos	Permite modificar algunos campos del empleado o becario y también cambiar la contraseña por defecto de los mismos.	No existe conexión con el servidor	Muestra el Mensaje "no se pudo establecer conexión con el servidor"

Estas pruebas funcionales se han realizado para verificar el correcto funcionamiento del sistema biométrico. En la tabla 3.6 se describen las pruebas funcionales realizadas con el servidor y dispositivo biométrico.

Tabla 3.6 Conexión Servidor y Dispositivo Biométrico

Evento	Descripción	Posibles Eventos Considerados	Resultado Esperado
Conexión	Es necesario verificar en que puerto COM se instaló el dispositivo biométrico, también crear la Base de Datos en el servidor para que el sistema no tenga ningún problema y trabaje de forma correcta	Puerto COM erróneo, diferente al indicado	Muestra el Mensaje “no se pudo establecer conexión con el servidor”
		Base de Datos no creada o este con un nombre diferente	
		Otros eventos no considerados	
		Cuando todo está correcto	Imagen de Huella Digital “Enciende luz verde”

3.4.2 Instalación de Paquetes Para el Funcionamiento del Sistema

Para el funcionamiento del Sistema Biométrico, es necesario que estén instalados los siguientes paquetes en el Sistema Operativo:

- Framework 3.5: Este paquete es necesario para mostrar las ventanas del sistema biométrico y también para realizar el correcto funcionamiento de los métodos desarrollados ya que el framework es un middleware, utilizado para interpretar la sintaxis de cada uno de los lenguajes de programación.
- Adobe Flash: La colección de adobe flash es necesario para el entorno grafico del Sistema ya que las animaciones de la interfaz gráfica son necesarias para el correcto funcionamiento del mismo.

- Arduino-1.6.0: Este software es necesario para el correcto funcionamiento de la placa Arduino que es la que nos ayuda al funcionamiento del dispositivo biométrico.
- SQL Server 2008: Este software nos ayuda con la Base de Datos para poder guardar, modificar y eliminar la información dependiendo el caso.

3.5 MÉTRICAS DE CALIDAD DEL SOFTWARE

El objetivo primordial de la ingeniería del software es producir un sistema, aplicación o producto de alta calidad, como también los requisitos que detallan el problema, el diseño que modela la solución, el código que transfiere un programa ejecutable y las pruebas que ejercita el software para detectar errores.

3.5.1 Facilidad de Mantenimiento

La facilidad de mantenimiento es la habilidad con la que se puede corregir un programa si se encuentra un error, se puede adaptar si su entorno cambia u optimizar si el cliente desea un cambio de requisitos.

Para encontrar el valor del Tiempo Medio de Cambio(TCM), se tiene la siguiente ecuación:

$$TCM = TMAC + TMIC + TMPC + TMDC$$

Donde:

TMAC: Tiempo Medio de Analizar Cambios.

TMIC: Tiempo Medio de Implementar Cambios.

TMPC: Tiempo Medio de Probar Cambios.

TMDC: Tiempo Medio de Distribuir Cambios.

Tabla 3.7 Calculo de TCM

TCM en Minutos	TCM en Horas	TCM en Días
$TCM = 30 + 40 + 30 + 20$	$TCM = 5 + 7 + 5 + 5$	$TCM = 2 + 2 + 2 + 2$
$TCM = 120$	$TCM = 22$	$TCM = 8$

El promedio de facilidad de mantenimiento es de 3 días.

3.5.2 Medidas de Fiabilidad y Disponibilidad

Los fallos de software, se producen por problemas de diseño o de implementación, una medida sencilla de la fiabilidad es:

$$TMEF = TMDF + TMDR$$

Donde:

TMEF: Tiempo Medio Entre Fallos.

TMDF: Tiempo Medio De Fallos.

TMDR: Tiempo Medio De Reparación. ($TMDR = TCM$)

El tiempo medio de fallos se realizó durante 15 días, entonces:

$$TMEF = 15 + 3 = 18 \text{ dias}$$

La disponibilidad del software es la probabilidad de que un programa funcione de acuerdo con los requisitos en un momento dado, y se define como:

$$Disponibilidad = \frac{TMDF}{TMDF + TMDR} * 100$$

$$Disponibilidad = \frac{3}{3 + 15} * 100 = 16.66 \text{ dias}$$

Lo cual significa que en 16.66 días pueden ocurrir fallos y realizar las respectivas correcciones a estas.

3.5.3 Medidas de Confiabilidad y Funcionalidad

La confiabilidad es la cantidad de tiempo en que el software está disponible para usarlo y es directamente proporcional a la calidad de sus componentes:

$$R_i(t) = e^{-\mu t}$$

Donde:

$R_i(t)$: Función de confiabilidad de un componente en el tiempo t .

μ : Taza constante de fallo.

t : Periodo de operación de tiempo.

- Teorema 1: Si n componentes, funcionan independientemente conectados en serie y el i -ésimo componente tiene confiabilidad $R_i(t)$, entonces la confiabilidad total está dada por:

$$R(t) = R_1(t) * R_2(t) * R_3(t) \dots R_n(t)$$

- Teorema 2: Si n componentes, funcionan independientemente y actúan en paralelo y el i -ésimo componente tiene confiabilidad $R_i(t)$, entonces la confiabilidad total está dada por:

$$R(t) = 1 - [1 - R_1(t)] * [1 - R_2(t)] * [1 - R_3(t)] \dots [1 - R_n(t)]$$

Si se tiene el siguiente diagrama de transferencia figura 3.24

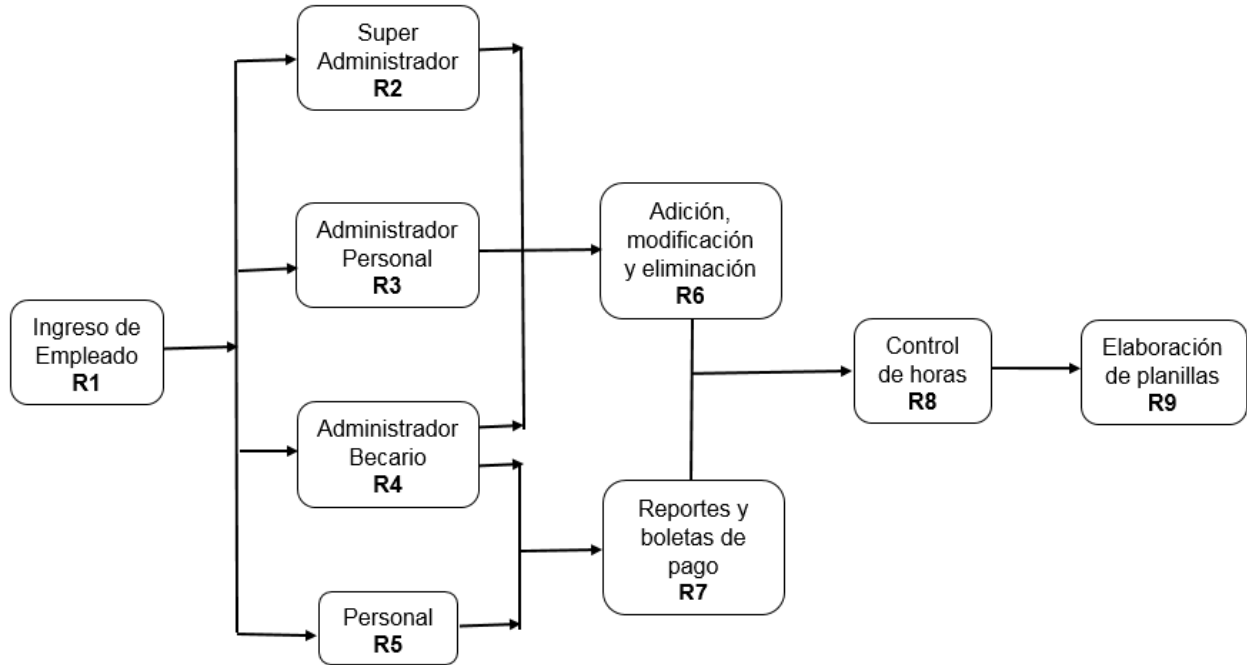


Figura 3.24 Diagrama de Transferencia

Obtenemos la siguiente tabla:

Tabla 3.8 Calculo de Confiabilidad

$R_i(t)$	μ	t [horas]	$e^{-\mu t}$
$R_1(t)$	0.01	5	0.95
$R_2(t)$	0.005	5	0.97
$R_3(t)$	0.01	5	0.95
$R_4(t)$	0.01	5	0.95
$R_5(t)$	0.005	5	0.97
$R_6(t)$	0.01	5	0.95
$R_7(t)$	0.01	5	0.95
$R_8(t)$	0.005	5	0.97
$R_9(t)$	0.01	5	0.95

Utilizando los teoremas 1 y 2 calculamos:

$$R(t) = R_1(t) * R_8(t) * R_9(t) * \{1 - [1 - R_2(t)] * [1 - R_3(t)] * [1 - R_4(t)] * [1 - R_5(t)]\} \\ * \{1 - [1 - R_6(t)] * [1 - R_7(t)]\}$$

$$R(t) = 0.95 * 0.97 * 0.95 * \{1 - [1 - 0.97] * [1 - 0.95] * [1 - 0.95] * [1 - 0.97]\} \\ * \{1 - [1 - 0.95] * [1 - 0.95]\} \\ R(t) = 0.87$$

$$\text{Confiabilidad} = R_i(t) * 100\% = 87\%$$

La funcionalidad Se aprecia evaluando el conjunto de características y capacidades del programa, la generalidad de las funciones entregadas y la seguridad del sistema global.

La ecuación de punto función permite su cálculo:

$$PF = \text{Cuenta total} * (A + (E * \text{SUM}(F_i)))$$

Donde:

PF: Punto Función estimada del sistema.

Cuenta Total: Representa la suma de todas las entradas.

A: Representa la portabilidad subjetiva estimada de la confiabilidad.

E: Error estimado del sistema.

SUM(F_i): Valores de ajuste de complejidad.

Tabla 3.9 Calculo de Cuenta Total

Parámetro de medida	Cuenta	Ponderación	Total
Número de entradas de usuario	5	4	20
Número de salidas de usuario	7	6	42
Número de peticiones del usuario	9	8	72
Número de archivos	7	6	42
Número de interfaces externas	12	7	84
Cuenta Total			260

Para los objetivos de la funcionalidad supóngase que $\sum(F_i)$ es 46 (un producto moderadamente complejo). Con un nivel de confianza de 65%. Por tanto:

$$PF_{real} = 260 * (0.65 + (0.01 * 46))$$

$$PF_{real} = 288.6$$

Ahora con un nivel de confianza del 100%.

$$PF_{esperado} = 260 * (1 + (0.01 * 46))$$

$$PF_{esperado} = 379.6$$

El porcentaje de funcionalidad es:

$$\%PF = PF_{real}/PF_{esperado} = 0.76$$

Por tanto, la funcionalidad del sistema es del 76%

3.5.4 Facilidad de Uso

La facilidad de uso nos permite aprender, comprender y operar el sistema Biométrico.

Tabla 3.10 Facilidad de Uso

Usuarios	Facilidad de Comprensión	Facilidad de Aprendizaje	Facilidad de Operación
Recursos Humanos	100%	98%	100%
Correspondencia	100%	95%	100%
Empleado	100%	98%	100%
Promedio	100%	97%	100%

Por tanto, de acuerdo con los resultados obtenidos se puede apreciar, que se tuvo una facilidad de uso del 99% del sistema Biométrico.



CAPÍTULO IV

**CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

4.1 CONCLUSIONES

Los objetivos que se propusieron al principio del presente proyecto se han logrado satisfactoriamente, se cuenta con un sistema de información para el control del personal, capaz de realizar planillas de sueldos, planillas impositiva o tributaria, planilla patronal, planilla para becarios, control de permisos y vacaciones entre otros de manera precisa, confiable y oportuna a través y con la ayuda de un dispositivo biométrico de huella digital y un número de identificación personal.

El Sistema desarrollado contribuirá a un control de asistencia más efectivo en una mejor y más eficiente administración del personal, garantizando los diferentes procesos, movimientos y seguridad de la información ofreciendo un control adecuado, sencillo, rápido, funcional y correcto del personal.

La interfaz gráfica de usuario es sencilla, atractiva y fácil de usar para las diferentes personas encargadas del Sistema.

4.2 RECOMENDACIONES

Se sugiere que las personas encargadas de administrar el Sistema, tengan conocimientos básicos del manejo, es decir, estar capacitado en la manipulación de la información registrada en el Sistema para un control eficaz.

El Sistema Biométrico está desarrollado y enfocado al uso de personas que tengan conocimientos en el área contable, esto con el fin de mantener la integridad de la información.

Por el modelo de desarrollo del Sistema se pueden añadir otras funcionalidades, como planilla retroactiva, solicitud de cheques, reloj de control con la placa arduino entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

- Alegsa, L. (2014, marzo 5). *alegsa*. Retrieved from alegsa: <http://www.alegsa.com.ar>
- Cuba, R. R. (2013). *Sistema para el control del Personal y Generacion de Planillas de Sueldos y Salarios. Caso Empresa BROSSO*. La Paz: UMSA.
- Flores, E. T. (2007). *Sistema Biometrico de Control de Planillas de Pago*. La Paz: UMSA.
- Fowler, M., & Kendall, S. (1999). *UML Gota a Gota*. Mexico: Pearson.
- Garcia, A. A. (2012). *Metodos Agiles y Scrum*. Anaya Multimedia.
- Gomez, V. a. (2007). *Enciclopedia de la Seguridad Informatica*. Mexico: Alfaomega.
- Graciani, M. (2013, marzo 19). *dsi.uclm*. Retrieved from dsi.uclm: <http://www.dsi.uclm.es/personal>
- Hetzen, R. (2015). *Manual de Apadrinamiento Unbound*. Kansas City: <http://www.unbound.com.org>.
- Huasco, D. R. (2009). *Sistema de Informacion de Recursos Humanos. Caso SENASIR-Servicio Nacional de Sistemas de Reparto*. La Paz: UMSA.
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2011). *Analisis y Diseno de Sistemas*. Mexico: Pearson.
- Kimmel, P. (2008). *Manual de UML*. Mexico: McGRAW-HILL.
- Mendoza, R. (2012, marzo 22). *usalesiana*. Retrieved from usalesiana: <http://www.usalesiana.com.bo>
- Monk, S. (2012). *30 Proyectos con Arduino*. Espana: Estribor S.L.
- N., P., S., R., & D., R. (2006). Personal Authentication Using hand-geometry and palmprint features- the sate of the art. *Faculty of Electrical Engineering*, 10.
- Nelson, S. (2009). *Sistemas de Control de Personal Biometrico. Caso: Gobierno Municipal de La Paz*. La Paz: UMSA.
- Palacio, J. (2006, agosto 12). *navegapolis*. Retrieved from navegapolis: <http://www.navegapolis.net>
- Patino, J. C. (2004). *Sistema de Informacion Biometrico para el Control del Personal, Caso: Empresa Control Total S.R.L*. La Paz : UMSA.

Piattini Velthuis, M., Calvo-Manzano Villalon, J., & Cervera Bravo, J. (2004). *Analisis y Diseño de Aplicaciones Informaticas de Gestion una Perspectiva de Ingenieria del Software*. Mexico: Alfaomega.

Pressman, R. S. (2010). *Ingenieria del Software un Enfoque Practico*. Mexico: McGRAW-HILL.

Schmuller, J. (2006). *UML en 24 Horas*. Mexico: Prenfice Hall.

Senn, J. A. (2001). *Analisis y Diseno de Sistemas de Informacion*. Mexico: McGRAW-HILL.

Shahin, M. K., Badawi, A. M., & Rasmy, M. E. (2011). Multimodal Biometric System Based on Near-Infra-Red Dorsal Hand Geometry and Fingerprints for Single and Whole Hands. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 16.

Snelick, R., Indovina, M., Yen, J., & mink, A. (2008). Multimodal Biometrics: Issues in Design and Testing. *National Institute of Standards and Tecnology*, 5.

Tapiador, M. M., & Siguenza, P. J. (2009). *Tecnologias Biometricas Aplicadas a la Seguridad*.

