UNIVERSIDAD NACIONAL
"SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL
INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA WEB DE RECONOCIMIENTO FACIAL PARA LA AUTENTIFICACIÓN Y CONTROL DE PERSONAL DEL CISEA PALMIRA , HUARAZ - 2014"

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

PRESENTADO POR:

Bach. ROBERT JHON RAMÍREZ CÁCERES

ASESOR:

Ing. ROLANDO ROBERTO SALAZAR CÁCERES

HUARAZ - PERÚ

2015

N° Registro: T023

UNIVERSIDAD NACIONAL
"SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL
INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA WEB DE RECONOCIMIENTO FACIAL PARA LA AUTENTIFICACIÓN Y CONTROL DE PERSONAL DEL CISEA PALMIRA, HUARAZ 2014"

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

PRESENTADO POR:

Bach. ROBERT JHON RAMÍREZ CÁCERES

ASESOR:

Ing. ROLANDO ROBERTO SALAZAR CÁCERES

HUARAZ - PERU
2015

Nº Registro: T023

DEDICATORIA

A Dios. Por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por mostrarme día a día que con humildad, paciencia y sabiduría todo es posible. A ti Madre. Por haberme educado y soportar mis errores. Gracias a tus consejos, por el amor que siempre me has brindado, por cultivar e inculcar ese sabio don de la responsabilidad. A mi padre y a mis hermanos porque siempre he contado con ellos para todo, gracias a la confianza que siempre nos hemos tenido; por el apoyo y amistad. A mis maestros. Gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional. A la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo y en especial a la Facultad de Ciencias que me dieron la oportunidad de formar parte de ellas.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a Dios quien nos dio la vida y la ha llenado de bendiciones en todo este tiempo, a él que con su infinito a amor nos ha dado la sabiduría suficiente para culminar nuestra carrera universitaria.

A mi Madre, que siempre me han dado su apoyo incondicional y a quienes debo la vida, por todo su trabajo y dedicación para darme una formación académica y sobre todo humanista y espiritual. Para ellos es todo mi agradecimiento.

A mi Alma Mater, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, por ser quien me acogió durante estos 5 años en mi formación académica y profesional.

A mi asesor de tesis, Señor Mg(c) Salazar Cáceres Rolando Roberto por sus sabios consejos y direcciones para la culminación del presente trabajo.

PRESENTACIÓN

Sres. Miembros del Jurado el presente trabajo es el resultado de la investigación orientada al análisis y diseño de un sistema web de reconocimiento facial para la autentificación y control de personal del CISEA Palmira, como proyecto de fin de carrera.

Los humanos utilizan los rostros para reconocer personas y los avances en las capacidades de computación en los últimos años, permiten reconocimientos similares en forma automática. Los algoritmos de reconocimiento facial anteriores usaban modelos geométricos simples, pero el proceso de reconocimiento actualmente ha madurado en una ciencia de sofisticadas representaciones matemáticas y procesos de coincidencia. Tal es el caso de la librería OpenCV el cual tiene más de 2500 algoritmos que incluyen algoritmos para identificar objetos, rostros, extraer modelos en 3D, etc.; pero en este caso en particular se usó la librería para la identificación de rostros.

Por otro parte el sistema web permite controlar, administrar y gestionar recursos, de modo particular para este caso, los recursos humanos.

El presente proyecto muestra por una parte para el reconocimiento facial el uso de la librería OpenCV, el cual garantiza la autenticidad y seguridad en los registros del personal; y por otra parte para la administración, control de los registros de entrada, salida, permisos, turnos, etc., de las actividades del personal del CISEA, fueron gestionadas mediante un sistema web.

La arquitectura usada fue el de cliente/servidor 3 capas ya que esta arquitectura proporciona mayor grado de flexibilidad, seguridad y rendimiento al sistema. Y para el patrón de arquitectura de software se usó el Modelo Vista Controlador MCV, el cual separa los datos de la aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos, con la finalidad de mejorar la reusabilidad de código.

HOJA DE VISTO BUENO

Presidente

ING. LUIS RUPERTO ALVARADO CÁCERES

Secretario

ING. MIGUEL ANGEL SILVA ZAPATA

Vocal

ING. ROLANDO ROBERTO SALAZAR CÁCERES

RESUMEN

El presente proyecto tiene como propósito principal elaborar el diseño de un sistema web de reconocimiento facial para la autentificación y control del personal del CISEA Palmira, en base a un buen análisis y descripción de requerimientos que pueda proporcionar información suficiente para poder determinar el diseño del sistema web.

Para el desarrollo de la investigación se siguió las fases de la metodología UWE teniendo en cuenta el procedimiento de la investigación los cuales son Análisis, diseño e Informe Final del sistema web. UWE es un proceso del desarrollo para sistemas web enfocados sobre el diseño sistemático, la personalización y la generación semiautomática de escenarios que guíen el proceso de desarrollo de un sistema web, además de ser una propuesta basada en el proceso unificado (UML) pero adaptados a la web.

Los resultados obtenidos en la presente investigación reflejan las dificultades que tiene la institución para poder realizar los procesos de control de personal, la insatisfacción del personal con respecto a las actividades que se llevan a cabo en dicho proceso, así como también la inseguridad y vulnerabilidad de marcador de asistencia con se cuenta, además de otras debilidades que hacen poco eficiente dicho proceso. Por otra parte también podemos concluir que gracias al análisis de la situación actual y del proceso de control de personal se pudo diseñar un sistema de autentificación de rostros que pueda; por un lado autentificar rostros usando la librería OpenCV que cuenta con algoritmos basados en EIGENFACES (componentes principales); y por otro lado pueda gestionar y controlar la demás actividades del control de asistencia.

Finalmente se pudo determinar que un buen y correcto análisis de los procesos genera el diseño de este sistema web, en el cual se describió la realidad problemática, se identificó los requerimientos y se identificó recursos tecnológicos dentro de la institución que puedan ayudar a desarrollar el proyecto.

Palabras Clave: SISTEMA WEB, UWE, UML, OPENCV, EIGENFACES

ABSTRACT

This project's main purpose elaborate the design of a web facial recognition system for authentication and control staff CISEA Palmira, based on a good analysis and description of requirements that can provide sufficient information to determine the system design web.

For research development stages of UWE methodology taking into account the process of research which are Analysis, design and Final Report of the web system is followed. UWE is a process of development for web systems focused on the systematic design, customization and semi-automatic generation of scenarios to guide the process of developing a web system, besides being a proposal based on the (UML) unified process but adapted to the web.

The results obtained in this research reflect the difficulties the institution to perform process control personnel, staff dissatisfaction regarding the activities carried out in this process, as well as insecurity and vulnerability marker assistance, in addition to other weaknesses that make the process inefficient account. Moreover we can also conclude that by analyzing the current situation and process control personnel were able to design an authentication system that can face; one side faces authenticate using the OpenCV library that has algorithms based on Eigenfaces (major components); and secondly you can manage and control other control activities assistance.

Finally it was determined that a good and proper analysis of the processes generating the design of this web system where the problem actually described, identified requirements and technological resources within the institution that can help develop the project identified.

Keywords: WEB SYSTEM, UWE, UML, OPENCV, EIGENFACES

INDICE GENERAL

DEDICATORIA i
AGRADECIMIENTO ii
PRESENTACIÓN iii
HOJA DE VISTO BUENO iv
RESUMEN v
ABSTRACT vi
CAPITULO I: GENERALIDADES 1
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA 1
1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA 2
1.3. HIPÓTESIS 2
1.4. OBJETIVOS 2
1.4.1. Objetivo General 2
1.4.2. Objetivos Específicos 2
1.5. JUSTIFICACIÓN 3
1.5.1. Justificación Operativa 3
1.5.2. Justificación Técnica 4
1.5.3. Justificación Económica 5
1.6. LIMITACIONES 5
1.7. DESCRIPCIÓN Y SUSTENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN 5
CAPITULO II: MARCO TEORICO 9
2.1. ANTECEDENTES 9
2.1.1. Internacionales 9
2.1.2. Nacionales 13
2.2. TEORÍAS QUE SUSTENTAN EL TRABAJO 13
2.2.1. Análisis de un Sistema de Información 13
2.2.2. Diseño de un Sistema de Información 15
2.2.3. Sistema de Reconocimiento Facial Automático 17
2.2.4. Algoritmo de Reconocimiento Facial 20
2.2.5. Técnicas de Reconocimiento de Rostros 21
2.2.6. Bases de Datos 22
2.2.7. Metodología UWE 24

2.2.8. W3C 26
2.2.9. PrimeFaces 28
CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS 30
3.1. MATERIALES 30
3.2. MÉTODOS 33
3.2.1. Recolección de la información 35
3.2.2. Procesamiento de la Información 37
3.3. PROCEDIMIENTO 37
CAPITULO IV: ANÁLISIS 38
4.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL 38
4.1.1. Análisis de organigrama funcional-estratégico. 38
4.1.2. Evaluación de la Capacidad Instalada 40
4.1.3. Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas 43
4.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS 45
4.2.1. Modelo del Negocio 45
4.2.2. Requerimientos 53
4.3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL 56
4.3.1. Informe de diagnóstico 56
4.3.2. Medidas de mejoramiento 57
CAPITULO V: DISEÑO DE LA SOLUCIÓN 58
5.1. ARQUITECTURA TECNOLÓGICA DE LA SOLUCIÓN 58
5.1.1. Tecnología y Plataformas. 58
5.1.2. Definición de la plataforma, distribución de datos y aplicaciones 60
5.2. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE LA SOLUCIÓN 66
5.3. DISEÑO DE FUNCIONALIDAD DE LA SOLUCIÓN 67
5.3.1. Diagramas de Caso de Uso 67
5.3.2. Diagrama de Actividades 73
5.3.3. Modelo de contenido 77
5.3.4. Modelo de Navegación 79
5.3.5. Modelo de Presentación 82
CAPITULO VI: CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN 88
6.1. CONSTRUCCIÓN 88

6.1.1. Especificación de construcción 88
6.1.2. Procedimientos de operación y administración del sistema 89
6.1.3. Procedimientos de seguridad y control de acceso 90
6.1.4. Procedimientos de operación y manuales del usuario 90
6.2. PRUEBAS 91
6.2.1. Pruebas unitarias 91
6.2.2. Pruebas de integración 92
6.2.3. Pruebas del sistema 92
CAPÍTULO VII: IMPLEMENTACIÓN 93
7.1. MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN 93
7.1.1. Elementos del Monitoreo y Evaluación 93
7.1.2. Políticas y reglas de procedimiento 93
7.1.3. Plan de Monitoreo y Evaluación 94
7.2. BITÁCORA Y PUESTA A PUNTO 94
7.2.1. Migración y carga inicial de datos 94
7.2.2. Aprobación de la solución tecnológica 95
(8): RESULTADOS 96
8.1. Resultados Cuantitativos. 96
8.2. Resultados Cualitativos. 108
(9): DISCUSIÓN DE RESULTADOS 110
(10): CONCLUSIONES y RECOMEDACIONES 111
PAGINAS COMPLEMENTARIAS 116
(1) APÉNDICE 116
(2) ANEXOS 117

INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

FIGURA N° 2.1. FASES DE LA METODOLOGIA UWE 26
FIGURA N° 3.1. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES 34
FIGURA N° 3.2. PROCEDIMIENTO 37
FIGURA N° 4.1. ORGANIGRAMA DE LA RED DE SALUD HUAYLAS SUR 38
FIGURA N° 4.2. ORGANIGRAMA MICRO RED PALMIRA 39
TABLA N° 4.1. RECURSOS HUMANOS 40
TABLA N° 4.2. EQUIPAMIENTO 41
TABLA N° 4.3. INFRAESTRUCTURA 42
TABLA N° 4.4. ANALISIS FODA 43
TABLA N° 4.5. MODELO DE NEGOCIO 53
FIGURA N° 5.1. ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR 3 CAPAS 64
FIGURA N° 5.2. REDES Y COMUNICACIÓN 65
FIGURA N° 5.3. PATRÓN DE ARQUITECTURA DE SOFTWARE MVC 66
FIGURA N° 5.4. ARQUITECTURA TECNOLOGICA – META MODELO 66
FIGURA N° 5.5. UWE DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO 67
FIGURA N° 5.6. CASOS DE USO DEL SISTEMA 69
FIGURA N° 5.7. DIAGRAMA DE CU – REGISTRAR PERSONAL 70
FIGURA N° 5.8. DIAGRAMA DE CU – REGISTRAR USUARIO 71
FIGURA N° 5.9. DIAGRAMA DE CU – REGISTRAR SOLICITUD 71
FIGURA N° 5.10. DIAGRAMA DE CU – REGISTRAR ASISTENCIA 72
FIGURA N° 5.11. DIAGRAMA DE CU – REGISTRAR CRONOGRAMA 73
FIGURA N° 5.12. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES – REGISTRAR USUARIO 74
FIGURA N° 5.13. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES – BUSCAR USUARIO 75
FIGURA N° 5.14. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES – REGISTRAR PERSONAL 76
FIGURA N° 5.15. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES – BUSCAR PERSONAL 76
FIGURA N° 5.16. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES – AUTORIZAR PERMISO 77
FIGURA N° 5.17. MODELO DE CONTENIDO 78
FIGURA N° 5.18. MODELO DE NAVEGACIÓN 79
FIGURA N° 5.19. MODELO DE NAVEGACIÓN – PERSONAL 80
FIGURA N° 5.20. MODELO DE NAVEGACIÓN – USUARIO 81
FIGURA N° 5.21. MODELO DE NAVEGACIÓN - MARCACION 81
FIGURA N° 5.22. MODELO DE PRESENTACION – INICIAR SESION 83
FIGURA N° 5.23. MODELO DE PRESENTACION – PERSONAL 84
FIGURA N° 5.24. MODELO DE PRESENTACION – PERSONAL CU 85
FIGURA N° 5.25. MODELO DE PRESENTACION –USUARIO 86
FIGURA N° 5.26. MODELO DE PRESENTACION –USUARIO CU 87
FIGURA N° 6.1. DIAGRAMA FISICO DE LA BASE DE DATOS 89

CAPITULO I: GENERALIDADES

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

El Centro Integrado de Salud Educación y Agricultura (CISEA) Palmira es una institución Publica dedicada a la Educación Inicial y Salud, en cuanto al sector salud es una institución de Nivel I-3 dedicada a la atención primaria recuperativa que cuenta con los servicios de Admisión, Triaje niño y adulto, Obstetricia, Área Niño, Medicina General, Emergencia, Laboratorio, Unidad de Informática, Farmacia, Psicología, Odontología, Recursos Humanos y Caja, y tiene a su disposición un total de 70 personas laborando.

El área de Recursos Humanos es la encargada del control de asistencia, salidas con papeletas y el cronograma de turnos del personal que labora en el Centro de Salud Palmira, por tanto es el área que es el encargado de verificar si el personal marco su tarjeta dentro de la hora permitida, de lo contrario realizar el informe para el descuento respectivo por la cantidad de minutos de tardanza o en todo caso descuento del día por inasistencia o por asistir fuera de la tolerancia permitida, así como también es responsable de verificar que el personal marque solo su tarjeta de asistencia y no la tarjeta de un compañero, siendo esta la labor más difícil de poder controlar. En caso de inasistencia el personal deberá sustentarla, ya sea con un certificado médico por temas de salud o por algún otro tema de fuerza mayor que le haya suscitado para poder después emitir un informe al ente superior que es la Red de Salud Huaylas Sur justificando la inasistencia del personal.

El control de entradas, salidas, papeletas e inasistencias son realizadas manualmente, lo cual lleva demasiado tiempo ya que se tiene que verificar cada tarjeta minuciosamente y ver si el personal tiene inasistencias y/o tardanzas o tal vez papeletas de salida justificadas o injustificadas. Son estas las labores que demandan más tiempo y recursos de personal, lo cual lleva a una rutina el cual causa estrés y cansancio en el personal de recursos humanos, además que en

muchas ocasiones ocurren discusiones entre el personal que labora y el personal de recursos humanos, debido a la disconformidad de descuentos por tardanzas u otros.

Una forma de evitar situaciones como las anteriores u otros tipos de falsificación en la identidad de personas, es la existencia de un sistema no invasivo (no intrusión física o contacto del autenticador con el sistema de reconocimiento) el cual se centra en las características únicas que posee el rostro humano.

1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Cómo el análisis genera el diseño de un sistema web de reconocimiento facial para la autentificación y control de personal del CISEA Palmira, Huaraz 2014?

1.3. HIPÓTESIS

Mediante el análisis es posible diseñar un sistema web reconocimiento facial para la autentificación y control de personal del CISEA Palmira, Huaraz 2014.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Determinar que el análisis genera el diseño de un sistema web de reconocimiento facial para la autentificación y control de personal del CISEA Palmira, Huaraz 2014.

1.4.2. Objetivos Específicos

- ✓ Analizar y describir la realidad problemática de la institución en cuanto al control de personal.
- ✓ Determinar de manera clara y explícita los requerimientos del sistema en base al diagnóstico situacional de la organización.
- ✓ Identificar y describir los recursos tecnológicos necesarios para poder llevar a cabo el diseño del sistema web.

- ✓ Proponer el diseño del sistema mediante la representación de diagramas, haciendo uso del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) y el perfil UWE.

1.5. JUSTIFICACIÓN

La incitativa de analizar y diseñar un sistema web de autentificación y control de personal para el CISEA Palmira, nace de observar día a día el trabajo que realiza el área de recursos humanos para poder controlar la asistencia del personal que labora en dicha institución, el cual se plantea como una solución a este problema, de manera que se pueda mejorar los procesos en cuanto al control de asistencia y todos los reportes que se realicen relacionados al control de personal.

Por otra parte permitirá al estudiante de Ingeniería de Sistemas e Informática a mejorar y adquirir experiencia en el análisis y diseño de sistemas de reconocimiento facial usando técnicas de reconocimiento basadas en redes neuronales.

1.5.1. Justificación Operativa

En los últimos años la biometría ha venido siendo acogido por las personas como solución a los diferentes problemas que se han venido presentando para dar seguridad a los diferentes procesos de una organización.

Dada a la importancia y el valor que pueden tener algunos de los recursos físicos e informáticos (datos) utilizados en las empresas, se vuelve una necesidad el crear mecanismos de protección tanto de acceso como de integridad de estos recursos. Las empresas emplean procesos para restringir el acceso solamente a cierto tipo de personas. Estos procesos emplean mecanismos altamente confiables y seguros.

La identificación de personas utilizando técnicas de reconocimiento de patrones faciales puede llegar a ser una solución segura y poco invasiva que provee la información biométrica dada las características únicas que posee el rostro de cada persona.

Por otra parte la evolución y uso de la tecnología biométrica como en el sector empresarial ha ido creciendo a pasos agigantados, de tal manera que en la actualidad son usados para diferentes motivos, es por ello que se opta por esta tecnología para la autentificación de usuarios en tiempo real, hacia la base de datos del sistema de forma directa, lo cual controla y agiliza los procesos de control de asistencia.

1.5.2. Justificación Técnica

El análisis y diseño del presente proyecto se realiza porque provee a la organización la tecnología adecuada para realizar el proceso de control de asistencia y reportes del personal, dicha tecnología está orientada al reconocimiento facial, ya que es una tecnología que elimina la suplantación, y de esta manera se logra la confianza en la información registrada, para este caso en las marcaciones.

Por otra parte debido a los altos niveles de confiabilidad y seguridad que brinda el hacer identificación de personas a través de sus patrones faciales, hoy en día es utilizado por muchas empresas, aeropuertos, terminales de transporte, entidades bancarias, autoridades y demás lugares donde sea necesario.

El reconocimiento facial provee de muchos beneficios en cuanto a la aplicación en el presente proyecto, como es el caso de la seguridad y confiabilidad que se tiene en el registro de asistencias, ya que este sistema identifica el rostro del ser humano, descartando así cualquier riesgo de suplantación al momento del registro de asistencia u otros, como se mencionó anteriormente.

Por otra parte el control de personal con el sistema web se obtendrá beneficios en cuento a la gestión de los recursos humanos, se controlara los horarios, las papeletas, justificaciones y reporte mensual sobre las asistencias considerando las tardanzas, faltas, salidas no autorizadas, salidas al campo, etc., esto llevara a reducir tiempo, actividades y mayor confianza en la información registrada.

Otra de las razones que permiten el desarrollo del proyecto es que la tecnología se encuentra al alcance del desarrollador del proyecto, siendo tecnología de última generación y recursos necesarios que de detallaran posteriormente.

1.5.3. Justificación Económica

Los recursos económicos no serán grandes, por lo contrario serán mínimos ya que la empresa no tendrá que pagar las licencias del software de desarrollo, debido a que éstas son gratuitas por ser software libre el cual no generara costos adicionales para la implementación, por lo contrario recursos.

Para el presente proyecto se mejoraran algunos aspectos económicos como son:

- ✓ Un mejor aprovechamiento en los recursos humanos, tiempo, materiales y financieros.
- ✓ Ahorro en materiales, personal, etc., al realizar el proceso de control de personal, ya que todos los reportes y demás actividades se realizaran de manera automática, además que se tendrá mayor seguridad y seguimiento.

1.6. LIMITACIONES

La principal limitación para el presente trabajo es la poca información con respecto a trabajos previos en temas de diseño de sistemas biométricos basados en rasgos faciales.

Otro aspecto es el corto tiempo para llevar a cabo el presente proyecto.

Otra limitación importante es la poca colaboración del personal ya que el funcionamiento de este sistema resulta ser algo dificultoso porque el personal se debe acercar bastante al dispositivo de captura a la persona, resultando ser muy incómodo y genera un rechazo por parte del personal.

1.7. DESCRIPCIÓN Y SUSTENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

La presente tesis propone el análisis y diseño como primer paso para dar solución al problema planteado con un sistema de autentificación y control de personal

para el control de asistencia y actividades relacionadas al área de Recursos Humanos del CISEA Palmira, las cuales se detallan a continuación:

- ✓ Control de entrada y salida del personal a la institución cumpliendo las horas respectivas de trabajo de acuerdo a los diferentes tipos de contrato.
- ✓ Registro de tardanzas y si sobrepasa los 5 minutos de tolerancia, el descuento respectivo de acuerdo a los minutos de retraso y si sobrepasan los 15 minutos descuento del día.
- ✓ Control de entrada y salida a las guardias comunitarias programadas durante el mes para el personal nombrado en la institución.
- ✓ Rol de turnos del personal para la atención durante el mes en los turnos de atención de mañana y tarde por cada servicio.
- ✓ Rol de visitas domiciliarias del personal de salud de acuerdo a sectores asignados en toda la jurisdicción del Centro de Salud Palmira.
- ✓ Control de papeletas de salidas previa conformidad del jefe inmediato y jefe del establecimiento.
- ✓ Cambio de turno solicitado por el personal justificando su motivo y previa coordinación nombre del personal que lo suplantara en tu turno.

Las actividades anteriormente descritas podrán ser controladas y automatizadas con la consecución del presente trabajo, ayudando así la labor que realiza el área de recursos humanos además de garantizar el control y la seguridad de los procesos y evitar las posibles suplantaciones al momento de marcar asistencia para el horario de entrada, salida, papeletas, etc.

El enfoque que se plantea en este trabajo requiere solo de cámaras habituales como lo es la Cámara Web Pc/laptop Logitech Pro C920 Hd 15mp USB capaz de capturar imágenes en Full HD (1080p).

La computadora utilizada fue la proporcionada por la institución la cual tiene las siguientes características Procesador Intel Core i3 (4 CPUs) de 3.2 GHz, memoria

RAM de 4 GB, Disco Duro de 500 GB, Tarjeta Gráfica NVIDIA GeForce 210 2 GB, sistema operativo Windows 8 32 bits.

Con esta infraestructura principal se realizó el diseño teniendo como el método de detección de rostro al algoritmo Haar Cascade. Para la implementación en lenguaje Java se utilizó las funciones disponibles en la biblioteca OpenCV. Por otra parte para el método de reconocimiento de rostro se utilizó el algoritmo PCA (acrónimo de Principal Component Analysis) basado en Eigenface, del mismo modo para la implementación en lenguaje java se utilizó las funciones disponibles en la biblioteca OpenCV.

La plataforma de desarrollo utilizada se detalla a continuación:

Para el desarrollo del sistema se utilizó lenguaje java, considerando las siguientes características básicas requeridas para el objetivo planteado:

- ✓ Necesidad de contar con un lenguaje potente para procesamiento matemático y gráfico.
- ✓ Orientado a objetos con el fin de dar modularidad a las distintas etapas del procesamiento de imágenes y visualización de resultados.
- ✓ Programación de alto y bajo nivel.

Para determinar el IDE (ambiente de desarrollo) más adecuado, se analizaron varias alternativas principalmente del ámbito código abierto, descartando el uso de productos dependientes del pago de licencia, principalmente para no limitar la eventual continuidad del desarrollo futuro sobre el presente trabajo.

Los IDE evaluados como alternativas fueron: CodeBlocks, NetBeans y Eclipse.

Se eligió NetBeans, básicamente debido a que:

- ✓ Mayor conocimiento del entorno de desarrollo y experiencia en desarrollo de sistemas.
- ✓ Es uno de los IDE de código abierto que posee más años de existencia.

- ✓ Cuenta con una evolución de versiones que permite suponer un nivel de madurez.

Para el manejo y procesamiento de imágenes se determinó el uso de la biblioteca de código abierto para desarrollo de visión artificial OpenCV.

Los aspectos más importantes que justifican esta elección son los siguientes:

- ✓ Originalmente desarrollada por Intel, el proyecto cuenta con más de 12 años de existencia y constante evolución, por lo cual es un proyecto posee un alto grado de madurez y constante actualización.
- ✓ Provee una gran variedad de herramientas para procesamiento directo de imágenes.
- ✓ Provee una gran variedad de funciones desarrolladas especialmente para el manejo de la metodología de Eigenface.
- ✓ Posee librerías de funciones compatibles con el lenguaje de programación java.
- ✓ Amplio soporte y literatura en Internet debido a su uso muy difundido.
- ✓ Si bien la última versión liberada corresponde a la V.2.4.9 de Abril del 2014, para este trabajo se optó por utilizar la versión anterior, V.2.4.8, de diciembre de 2013, que a juicio de la comunidad usuaria posee un grado de madurez mayor cuanto a problemas reportados y cerrados.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Internacionales

(Moreno Diaz 2004) en su Tesis Doctoral *Reconocimiento Facial Automático mediante Técnicas de Visión Tridimensional*, en su estudio logró el siguiente objetivo: plantear nuevas propuestas para resolver distintos problemas del Reconocimiento Facial Automático dentro de la Visión Tridimensional, que mejoren las existentes en la bibliografía en cuanto a robustez ante variaciones de las imágenes y en cuanto a tasa de reconocimiento, pretendiendo que las soluciones propuestas se implementen de forma eficiente, tipo aplicada descriptiva; concluye: Hasta ahora la mayoría de los autores han abordado el problema de reconocimiento facial utilizando imágenes 2D de intensidad. Existen pocos trabajos que utilizan imágenes 3D, y en ellos apenas se han considerado variaciones faciales en cuanto a expresiones faciales. Aquéllos que realizan reconocimiento facial automático a partir de mapas de profundidad y que han tenido en cuenta variaciones en la pose (siendo éstas muy leves), han demostrado que la tasa de acierto decrece considerablemente cuando aumenta este tipo de variación.

(Bronte Palacios 2008) en su Tesis *Sistema de Detección y Reconocimiento Facial de Conductores Mediante Sistemas de Visión Computacional*, en su estudio logro el siguiente objetivo: Los objetivos perseguidos con el sistema que se presenta son, por un lado, rechazar usuarios externos a los permitidos, incluidos en la base de datos, y por otro lado, reconocer correctamente al conductor de un automóvil con objeto de implementar un sistema antirrobo, tipo aplicada experimental, nivel Aplicativo, población y muestra: 90 y 9 imágenes, resultado: medidas de imágenes reconocidas correctamente 86%, conclusión : Dependiendo de la tasa de fotogramas por segundo, se empleara más o menos tiempo para el

reconocimiento. Si la imagen es estable, y la tasa de fotogramas de fotogramas es de 7.5, en menos de 3 segundos se ha realizado el reconocimiento, si no estamos aplicando un tratamiento de la iluminación basado en el método de las máscaras de iluminación en el cual tardara bastante más al ser el número de imágenes en la base de datos muy superior.

(Villalón de la Vega 2012) en su Tesis *Diseño e Implementación De Una Plataforma De Software Para Reconocimiento Facial En Video*, logro el siguiente objetivo: Mediante el planteamiento de una metodología de diseño y el uso de ciertos elementos de apoyo, se plantea como objetivo general la implementación y validación de una plataforma de software que sea capaz de realizar la identificación de un rostro objetivo en un archivo de video digital, tipo: aplicada explicativa, nivel: aplicativa, diseño: experimental, población y muestra: 300 y 90, resultados: en las pruebas de reconocimiento facial en los videos se observa una tasa de aciertos del orden de un 73%, conclusión: En las pruebas cuyo entrenamiento fue realizado con imágenes extraídas del mismo video de prueba (pruebas Tipo1), el sistema logra su mayor performance, con una capacidad de reconocimiento aproximadamente de un 73% en los casos que cuenta con el mayor número de imágenes de entrenamiento (NIE=100).

(Cabello Pardos 2004) En su Tesis Doctoral *Técnicas de reconocimiento facial mediante redes neuronales*, logro el siguiente objetivo: realizar un sistema de verificación de caras humanas. Inicialmente se presentará un sistema bidimensional, basado en niveles de gris de imágenes, para a continuación presentar un sistema basado en información geométrica tridimensional, tipo: aplicada descriptiva, nivel: descriptivo, diseño: descriptivo, resultados: procesado con la técnica análisis de componentes principales 92.38% de acierto, conclusión: En este capítulo se comparan las distintas técnicas utilizadas y un resumen de las principales aportaciones realizadas en esta tesis, posteriormente se muestran las aplicaciones que han surgido y las líneas de trabajo que aparecen de forma natural como continuación de los trabajos realizados en la misma.

(Blázquez Pérez 2013) en su Tesis *Reconocimiento Facial Basado en Puntos Característicos de la Cara en entornos no controlados*, logro el siguiente objetivo: la segmentación de la cara y el análisis exhaustivo de cada uno de los rasgos faciales extraídos, tipo: aplicada descriptiva, nivel: descriptivo, diseño: descriptivo, población y muestra: 1521 y 264, resultados: El número de dimensiones obtenidas con el PCA son 130, aproximadamente donde la varianza de los auto valores es del 95%, conclusión: El proyecto aquí desarrollado ha tratado de describir y analizar el estudio, desarrollo, implantación y documentación de un conjunto de técnicas, basadas en documentación existente, que permiten el análisis facial tanto en entornos controlados como en entornos no controlados, utilizando para ello técnicas de estado del arte basadas en puntos característicos de la cara. Además de analizar el poder discriminante de cada rasgo.

(Eslava Ríos 2013) en su Tesis *Reconocimiento Facial En Tiempo Real*, logro el siguiente objetivo: estudio, implementación y evaluación de un sistema completo de reconocimiento facial en tiempo real, tipo aplicativo explicativo, nivel: aplicativo, diseño: experimental, población y muestra: 6240 y 520 imágenes, resultados: en el reconocimiento de rostros se encontró 5.14% fallos, obteniéndose el 94.86% de acierto, conclusiones: se han estudiado, desarrollado, implementado, evaluado y documentado dos sistemas completos de reconocimiento facial, uno off-line para el trabajo con bases de datos del estado del arte y otro para el funcionamiento en tiempo real. Dichos sistemas han sido evaluados en diferentes aspectos como el rendimiento en detección y reconocimiento y como el tiempo de procesado de cada etapa (aspectos relevantes en el reconocimiento en tiempo real).

(Gámez Jiménez 2009) en su Tesis *Diseño y Desarrollo de un Sistema de Reconocimiento de Caras*, logro el siguiente objetivo: realizar el diseño y la implementación de un prototipo de un sistema de reconocimiento de caras humanas, en concreto, un sistema bidimensional basado en imágenes estáticas a color, tipo aplicativo explicativo, nivel: aplicativo, diseño: experimental,

población y muestra: 2400 y 100 imágenes, resultados: el número de personas detectadas correctamente en la fase de reconocimiento es del 76.7%, conclusiones: Gracias a las mejoras tecnológicas, cada día más, labores que tradicionalmente eran realizadas por seres humanos son ahora realizadas por sistemas automatizados. Una de las actividades que pueden automatizarse y que ha cobrado gran importancia, es la capacidad de establecer la identidad de los individuos. En relación con esta tarea se están desarrollando grandes avances en distintos campos como la biometría, reconocimiento de patrones, procesado y clasificación de imágenes, etc.

(Garcia Chang 2009) En su Tesis de Maestría *Diseño e implementación de un herramienta de detección facial*, logro el siguiente objetivo: Desarrollar un sistema de detección facial como primera etapa en un sistema de reconocimiento facial, tipo: aplicada explicativa, nivel: aplicativa, diseño: experimental, población y muestra: 90 y 10, conclusión: La detección de rostro es una necesidad en la actualidad para varias aplicaciones como la de video conferencia, indexación y sobre todo de video vigilancia. Su importancia crece con la consideración que es la primera etapa en un sistema de reconocimiento de rostro. La gran apariencia del objeto rostro, hace que su detección sea considerada una tarea difícil para el reconocimiento de patrones. Encontrar una metodología eficaz entre las que existen para implementarla fue alcanzado mediante una búsqueda del estado del arte elaborado en el segundo capítulo de este trabajo.

(Valvert Gamboa 2006) en su Tesis *Métodos y Técnicas De Reconocimiento de Rostros en Imágenes Digitales Bidimensionales*, logro el siguiente objetivo: Dar a conocer los métodos y técnicas para el aprendizaje y reconocimiento de rostros humanos en una imagen digital bidimensional, basándose en rasgos característicos del rostro humano., tipo: aplicada descriptiva, nivel: aplicativa, diseño: descriptiva, conclusión: De todos los métodos biométricos, el reconocimiento de rostros es el más difícil de engañar, pero también es un método lento, ya que, la búsqueda requiere de un proceso complejo. Los mejores sistemas biométricos son los que combinan el reconocimiento de huellas, con el reconocimiento de rostros,

debido a que el reconocimiento de huellas es menos confiable, pero más rápido, por lo que al hacer una combinación de ellos se obtiene una identificación rápida y segura.

2.1.2. Nacionales

(Balmelli Chuquisengo 2006) en su Tesis *Verificación de Identidad de Personas mediante Sistemas Biométricos para el Control de Acceso a una Universidad*, logro el siguiente objetivo: Investigar y profundizar el estudio de esta tecnología así como dar a conocer los beneficios que ésta puede brindar a la sociedad, tipo: aplicada descriptiva, nivel: descriptivo, diseño: descriptivo, resultados: sistemas biométricos si bien no son eficientes al 100% (puede haber errores de 1 en cada 100 mil) son en este momento los sistemas de seguridad más eficientes y eficaces del mercado, conclusión: Las aplicaciones de estos sistemas son muy variadas, las podemos dividir entre las tres categorías más tradicionales: forenses (identificación de criminales, terroristas, niños perdidos), comerciales (teléfonos celulares, acceso a Internet, tarjetas de crédito, entre otros casos), y en el ámbito gubernamental (tarjetas de identificación, pasaportes, tarjetas de seguro social, y otros casos).

2.2. TEORÍAS QUE SUSTENTAN EL TRABAJO

2.2.1. Análisis de un Sistema de Información

Sistema

Según Diccionario de la Real Academia Española (DRAE 2001). Define a un sistema como un conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto. (DRAE, Párrafo 1)

Información

Según (Ibarra 2009) los términos, dato e información se utilizan como sinónimos, lo cual es un error, dato puede ser un número, una palabra, una imagen. En el ámbito cotidiano se utiliza en plural datos, los cuales son la materia prima para la producción de información. En consecuencia la información son datos que dentro de un contexto dado tienen un significado para alguien.

Sistema de Información

Según (Ibarra 2009) Un Sistema de Información, es un conjunto de elementos que interactúan entre sí, con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. En un sentido amplio, un sistema de información no necesariamente incluye equipo electrónico (hardware). Sin embargo en la práctica se utiliza como sinónimo de sistema de información computarizado.

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información. A continuación se definen cada una de estas actividades.

Entrada de información: La entrada es el proceso mediante el cual el sistema de información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las entradas manuales son aquellas que son proporcionadas en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos. Esto último, se denomina interfaces automáticas. Así, un sistema de control de clientes podrá tener una interface automática de entrada con el sistema de facturación, ya que toma las facturas que genera o elabora el sistema de facturación como entrada al sistema de control de clientes.

Almacenamiento de información: El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que, a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sesión o proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos.

Procesamiento de información: Es la capacidad del sistema de información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados.

Salida de información: La salida es la capacidad de un sistema de información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, estaciones de trabajo, USB, CD, la voz y los plotters, entre otros. Es importante aclarar que la salida de un sistema de información puede constituir la entrada a otro sistema de información o módulo.

2.2.2. Diseño de un Sistema de Información

(METRICA.V3 2001), se concibe como una Metodología de Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas de Información. Puede ser utilizada libremente con la única restricción de citar la fuente de su propiedad intelectual: el Ministerio de Administraciones Públicas de España. Define al Diseño de un sistema de información como la arquitectura del sistema y del entorno tecnológico que le va a dar soporte, junto con la especificación detallada de los componentes del sistema de información. A partir de dicha información, se generan todas las especificaciones de construcción relativas al propio sistema, así como la descripción técnica del plan de pruebas, la definición de los requisitos de implantación y el diseño de los procedimientos de migración y carga inicial, éstos últimos cuando proceda.

El diseño detallado del sistema de información, siguiendo un enfoque estructurado, comprende un conjunto de actividades que se llevan a cabo en paralelo a la *Definición de la Arquitectura del Sistema* (DSI 1). El alcance de cada una de estas actividades se resume a continuación:

Diseño de la Arquitectura de Soporte (DSI 2), que incluye el diseño detallado de los subsistemas de soporte, el establecimiento de las normas y requisitos propios del diseño y construcción, así como la identificación y definición de los mecanismos genéricos de diseño y construcción.

Diseño de la Arquitectura de Módulos del Sistema (DSI 5), donde se realiza el diseño de detalle de los subsistemas específicos del sistema de información y la revisión de la interfaz de usuario.

Diseño Físico de Datos (DSI 6), que incluye el diseño y optimización de las estructuras de datos del sistema, así como su localización en los nodos de la arquitectura propuesta.

En el caso de Diseño Orientado a Objetos, conviene señalar que el diseño de la persistencia de los objetos se lleva a cabo sobre bases de datos relacionales, y que el diseño detallado del sistema de información se realiza en paralelo con la actividad de *Diseño de la Arquitectura de Soporte* (DSI 2), y se corresponde con las siguientes actividades:

Diseño de Casos de Uso Reales (DSI 3), con el diseño detallado del comportamiento del sistema de información para los casos de uso, el diseño de la interfaz de usuario y la validación de la división en subsistemas.

Diseño de Clases (DSI 4), con el diseño detallado de cada una de las clases que forman parte del sistema, sus atributos, operaciones, relaciones y métodos, y la estructura jerárquica del mismo. En el caso de que sea necesario, se realiza la definición de un plan de migración y carga inicial de datos.

Una vez que se tiene el modelo de clases, se comienza el diseño físico en la actividad *Diseño Físico de Datos* (DSI 6), común con el enfoque estructurado.

Una vez finalizado el diseño de detalle, se realiza su revisión y validación en la actividad *Verificación y Aceptación de la Arquitectura del Sistema* (DSI 7), con el objeto de analizar la consistencia entre los distintos modelos y conseguir la aceptación del diseño por parte de los responsables de las áreas de Explotación y Sistemas.

El segundo bloque de actividades complementa el diseño del sistema de información. En él se generan todas las especificaciones necesarias para la construcción del sistema de información:

Generación de Especificaciones de Construcción (DSI 8), fijando las directrices para la construcción de los componentes del sistema, así como de las estructuras de datos.

Diseño de la Migración y Carga Inicial de Datos (DSI 9), en el que se definen los procedimientos de migración y sus componentes asociados, con las especificaciones de construcción oportunas.

Especificación Técnica del Plan de Pruebas (DSI 10), que incluye la definición y revisión del plan de pruebas, y el diseño de las verificaciones de los niveles de prueba establecidos. El catálogo de excepciones permite, de una forma muy ágil, establecer un conjunto de verificaciones relacionadas con el propio diseño o con la arquitectura del sistema.

Establecimiento de Requisitos de Implantación (DSI 11), que hace posible concretar las exigencias relacionados con la propia implantación del sistema, tales como formación de usuarios finales, infraestructura, etc.

Finalmente, en la actividad de *Presentación y Aprobación del Diseño del Sistema de Información* (DSI 12), se realiza una presentación formal y aprobación de los distintos productos del diseño.

2.2.3. Sistema de Reconocimiento Facial Automático

Biometría

Según (DRAE 2001) La biometría es el estudio mensurativo o estadístico de los fenómenos o procesos biológicos.

La Biometría: el método de identificación más seguro. La biometría es un sistema de reconocimiento humano basado en características físicas (huella dactilar, iris, geometría de la mano, rostro) y de comportamiento (voz, firma, dinámica del tecleo o forma de caminar), cuyas aplicaciones tienen un único propósito y es la autenticación de los individuos para evitar fraudes, robos de información, restringir el acceso a redes y computadores y como arma contra el terrorismo; o

para verificar la identidad de un delincuente, dado que valida rasgos únicos e irrepetibles en cada individuo. (Homini 2014)

¿Qué es la biometría? Todos los seres humanos tenemos características morfológicas únicas que nos diferencian. La forma de la cara, la geometría de partes de nuestro cuerpo como las manos, nuestros ojos y tal vez la más conocida, la huella digital, son algunos rasgos que nos diferencian del resto de seres humanos. La medición biométrica se ha venido estudiando desde tiempo atrás y es considerada en la actualidad como el método ideal de identificación humana. (Biometricos 2014)

Sistema de Reconocimiento Facial Automático

Según (Moreno Diaz 2004) define que un sistema de reconocimiento facial automático realiza la siguiente función: dada una o varias imágenes (estáticas o en movimiento) de una cara desconocida, selecciona entre las caras registradas en su base de datos (de personas conocidas), aquélla (o aquéllas) con un mayor grado de similitud o parecido, devolviéndose la identidad de ésta. El sistema producirá un fallo en el reconocimiento cuando al presentar una entrada correspondiente a un individuo que se desea reconocer, da como resultado una identidad falsa. Si se desea otorgar al sistema capacidad para que si se le presenta una cara desconocida por él (no registrada), sea capaz de indicar que esa cara no es ninguna de las registradas, es posible establecer un umbral de decisión, de tal manera que si el grado de similitud es muy pequeño (p.e. si la distancia entre la cara a reconocer y la cara más parecida de la base de datos de caras supera dicho umbral), indicará que no es posible identificar a ese individuo, pues ese individuo no es conocido por el sistema.

Patrones Faciales

Como mencionan (Lopez Perez y Toro Agudelo 2012) En el rostro de una persona se pueden diferenciar algunas partes con características distinguibles como son la boca, nariz, cejas, ojos, orejas, contorno, pómulos, color y textura de la piel. Todos estos elementos que hacen parte del rostro pueden ser medidos y la información obtenida puede ser asociada a un individuo. A continuación se detallan las características a considerar de cada uno de los elementos que conforman el rostro:

Ojos: Índice de circularidad, determinación del centro geométrico, determinación de distancias relativas al ojo contrario y a los demás elementos del rostro.

Nariz: Longitud relativa respecto de otros elementos del rostro.

Boca: Distancia entre los extremos de la comisura de los labios.

Cejas: Distancia máxima, mínima y promedio al ojo.

Sistemas Biométricos

Definen (Lopez Perez y Toro Agudelo 2012) como sistemas biométricos a sistemas automatizados que se basan en las características únicas (físicas o comportamiento) de cada persona para su respectivo reconocimiento. Un sistema de reconocimiento se fundamenta en tres etapas:

La primera consta de adquirir datos sensoriales para obtener una representación de un objeto al cual se le denomina patrón.

En la segunda se extraen características del objeto que después serán almacenadas en una base de datos.

La tercera etapa es la de clasificación donde al patrón se le asigna una clase específica.

2.2.4. Algoritmo de Reconocimiento Facial

Algoritmo PCA Basado en Eigenface

Según (Villalón de la Vega 2012) PCA Eigenface es un método de reconocimiento de rostros basado en el llamado sub-espacio de imágenes. En este contexto, una imagen de n x n pixeles es representada como una matriz de dimensiones NxN píxeles, donde cada píxel posee un valor de intensidad diferente (valores entre 0 y 255) que se obtiene al transformar la imagen del tipo RGB (rojo, verde y azul) a escala de grises. Las imágenes están formadas por coordenadas: I(x,y). Debido a que las imágenes serán de rostros humanos, éstas poseen similitudes entre sí, y se pueden describir a través de una representación en un sub-espacio cuya dimensión es mucho menor a N. La idea principal del método es encontrar los vectores que mejor representen la distribución de las imágenes, los cuales definen un sub-espacio correspondiente a las imágenes de rostros de seres humanos. Ese sub-espacio es llamado espacio de rostros. El proceso comienza con una imagen de rostro I(x,y) que se puede representar en dos dimensiones N x N (matriz de valores de intensidad de 8-bits). Una imagen puede ser considerada como un vector de dimensiones NxN. Una típica imagen de 256 x 256 pixeles puede ser un vector de una dimensión de 65,536.

Análisis Lineal Discriminate (LDA) Fisherfaces

Según (Cabello Pardos 2004) el algoritmo Una variación del Análisis de Componentes Principales denominada "Fisherfaces" fue propuesta como una mejora de la primera. Teniendo en cuenta que el conjunto de entrenamiento está etiquetado, es posible utilizar esta información para reducir la dimensionalidad del espacio de características. Aplicando el Análisis Discriminante Lineal (Linear Discriminant Analysis) de Fisher, es posible construir una matriz de proyección en la cual la razón entre la dispersión intra-clase y la inter-clase sea máxima. Los resultados muestran que tanto PCA como LDA (a veces referida en la bibliografía como Fisherfaces) obtienen un buen rendimiento si las imágenes de prueba son similares a las imágenes de entrenamiento. Sin embargo, los experimentos

desarrollados con la base de datos de Yale muestran que el método LDA obtiene mejores resultados en caso de que haya variaciones en las condiciones de iluminación y de gesto (15.3% de reconocimiento incorrecto para PCA fi-ente a 7.3% para Fisherfaces).

(Cabello Pardos 2004) Afirma que los auto vectores que corresponden a los auto valores de mayor valor a menudo contienen información relativa a las variaciones de iluminación, más que a la identidad de los individuos. Por lo tanto, si estos auto vectores entonces la proyección de la imagen en los restantes auto vectores debería tener unos valores de los cuales se han eliminado los cambios debidos a variaciones en la iluminación.

2.2.5. Técnicas de Reconocimiento de Rostros

Descriptores Invariantes

Según (Valvert Gamboa 2006) Las fases involucradas en el procesamiento de imagen para su reconocimiento son: la adquisición o captura, el pre procesamiento, la segmentación, la representación y descripción, y el reconocimiento e interpretación de la imagen.

Después de la segmentación de una imagen en regiones por cualquier método que se elija, el conjunto de píxeles dentro de la región segmentada debe describirse de forma tal que pueda ser procesado posteriormente por una computadora.

La descripción de la región de interés puede llevarse a cabo en términos de características externas, esto es, la información contenida en el contorno o frontera; o en términos de características internas, obtenidas a partir de los píxeles dentro del contorno de la región de interés.

En los siguientes subtemas, se explicaran dos tipos de descriptores invariantes, el de Hu, que es utilizado para lograr invariancia en rotaciones, cambios de tamaño y traslaciones (obviamente útiles cuando se trata de una imagen digital) y el de Yan que nos permite manejar información del rostro invariantemente a los cambios de contraste moderados en la imagen.

- **Descriptores de contorno**

Para describir el contorno de una imagen se pueden utilizar los descriptores simples, números de forma, descriptores de Fourier o momentos. Uno de los problemas que presentan las descripciones de contorno es la sensibilidad al ruido. En diversas aplicaciones es mejor emplear descriptores basados en la información de los píxeles comprendidos en una región (utilizando descriptores de región).

Como se puede observar en la figura cuatro, el ruido en el contorno de una imagen, hace difícil su identificación, por lo que es preferible descriptores de región en vez de contorno.

- **Descriptores de región**

Para describir un objeto se pueden utilizar los descriptores de región; existen descriptores simples, topológicos, de textura y momentos geométricos. Un conjunto de descriptores que han sido usados por más de treinta años en el modelado y el reconocimiento de objetos en visión por computadora son los momentos geométricos de Hu, en los cuales nos basaremos en esta investigación.

En el siguiente subtema se da una explicación general de cómo se calcula el contorno de un rostro utilizando descriptores de región. Se debe resaltar que el lector deberá estar familiarizado con funciones de cálculo matemático básicas para entender de la mejor forma posible la exposición.

2.2.6. Bases de Datos

Según (Silberschatz, F. Korth y Sudarshan 2002) un sistema gestor de bases de datos (SGBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos, normalmente denominada base de datos, contiene información relevante para una empresa. El objetivo principal de un SGBD es proporcionar una forma de almacenar y recuperar la información de una base de datos de manera que sea tanto práctica como eficiente.

Los sistemas de bases de datos se diseñan para gestionar grandes cantidades de información. La gestión de los datos implica tanto la definición de estructuras para almacenar la información como la provisión de mecanismos para la manipulación de la información. Además, los sistemas de bases de datos deben proporcionar la fiabilidad de la información almacenada, a pesar de las caídas del sistema o los intentos de acceso sin autorización. Si los datos van a ser compartidos entre diversos usuarios, el sistema debe evitar posibles resultados anómalos.

Dado que la información es tan importante en la mayoría de las organizaciones, los científicos informáticos han desarrollado un amplio conjunto de conceptos y técnicas para la gestión de los datos. En este capítulo se presenta una breve introducción a los principios de los sistemas de bases de datos.

Modelos de los Datos

Según (Silberschatz, F. Korth y Sudarshan 2002) Bajo la estructura de la base de datos se encuentra el modelo de datos: una colección de herramientas conceptuales para describir los datos, las relaciones, la semántica y las restricciones de consistencia. Para ilustrar el concepto de un modelo de datos, describimos dos modelos de datos en este apartado: el modelo entidad-relación y el modelo relacional. Los diferentes modelos de datos que se han propuesto se clasifican en tres grupos diferentes: modelos lógicos basados en objetos, modelos lógicos basados en registros y modelos físicos.

Modelo entidad-relación

El modelo de datos entidad-relación (E-R) está basado en una percepción del mundo real que consta de una colección de objetos básicos, llamados entidades, y de relaciones entre estos objetos. Una entidad es una «cosa» u «objeto» en el mundo real que es distinguible de otros objetos. Por ejemplo, cada persona es una entidad, y las cuentas bancarias pueden ser consideradas entidades.

Las entidades se describen en una base de datos mediante un conjunto de atributos. Por ejemplo, los atributos número-cuenta y saldo describen una cuenta

particular de un banco y pueden ser atributos del conjunto de entidades cuenta. Análogamente, los atributos nombre-cliente, calle-cliente y ciudad-cliente pueden describir una entidad cliente. Un atributo extra, id-cliente, se usa para identificar unívocamente a los clientes (dado que puede ser posible que haya dos clientes con el mismo nombre, dirección y ciudad. Se debe asignar un identificador único de cliente a cada cliente. En los Estados Unidos, muchas empresas utilizan el número de la seguridad social de una persona (un número único que el Gobierno de los Estados Unidos asigna a cada persona en los Estados Unidos) como identificador de cliente. Una relación es una asociación entre varias entidades. Por ejemplo, una relación impositor asocia un cliente con cada cuenta que tiene. El conjunto de todas las entidades del mismo tipo, y el conjunto de todas las relaciones del mismo tipo, se denominan respectivamente conjunto de entidades y conjunto de relaciones.

2.2.7. Metodología UWE

La propuesta de Ingeniería Web basada en UML (UWE s.f.) es una metodología detallada para el proceso de autoría de aplicaciones con una definición exhaustiva del proceso de diseño que debe ser utilizado. Este proceso, iterativo e incremental, incluye flujos de trabajo y puntos de control, y sus fases coinciden con las propuestas en el Proceso Unificado de Modelado.

UWE está especializada en la especificación de aplicaciones adaptativas, y por tanto hace especial hincapié en características de personalización, como es la definición de un modelo de usuario o una etapa de definición de características adaptativas de la navegación en función de las preferencias, conocimiento o tareas de usuario.

Otras características relevantes del proceso y método de autoría de UWE son el uso del paradigma orientado a objetos, su orientación al usuario, la definición de una meta-modelo (modelo de referencia) que da soporte al método y el grado de formalismo que alcanza debido al soporte que proporciona para la definición de restricciones sobre los modelos.

FASES de la Metodología UWE

UWE cubre todo el ciclo de vida de este tipo de aplicaciones centrando además su atención en aplicaciones personalizadas o adaptativas.

Las fases o etapas a utilizar son:

1. **Captura, análisis y especificación de requisitos:** En simple palabras y básicamente, durante esta fase, se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web.

   Trata de diferente forma las necesidades de información, las necesidades de navegación, las necesidades de adaptación y las de interfaz de usuario, así como algunos requisitos adicionales. Centra el trabajo en el estudio de los casos de uso, la generación de los glosarios y el prototipado de la interfaz de usuario.

2. **Diseño del sistema:** Se basa en la especificación de requisitos producido por el análisis de los requerimientos (fase de análisis), el diseño define cómo estos requisitos se cumplirán, la estructura que debe darse a la aplicación web.

3. **Codificación del software:** Durante esta etapa se realizan las tareas que comúnmente se conocen como programación; que consiste, esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior.

4. **Pruebas**: Las pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código.

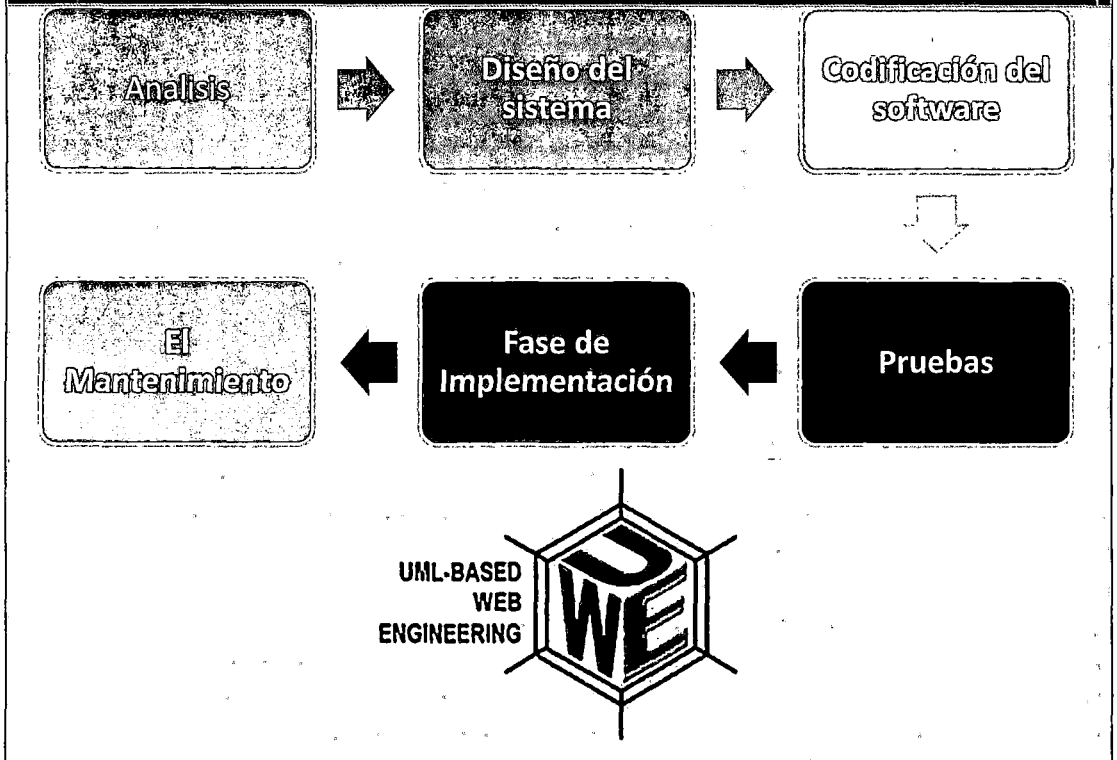
5. **La Instalación o Fase de Implementación:** es el proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializados, y, eventualmente, configurados; todo ello con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final.

Esto incluye la implementación de la arquitectura, de la estructura del hiperespacio, del modelo de usuario, de la interfaz de usuario, de los mecanismos adaptativos y las tareas referentes a la integración de todas estas implementaciones.

6. **El Mantenimiento:** es el proceso de control, mejora y optimización del software ya desarrollado e instalado, que también incluye depuración de errores y defectos que puedan haberse filtrado de la fase de pruebas de control.

FIGURA N° 2.1.

FASES DE LA METODOLOGIA UWE



FUENTE: Elaboración Propia

2.2.8. W3C

En el año de1994, cinco años después de la invención de la World Wide Web, Tim Berners-Lee fundó el World Wide Web Consortium (W3C s.f.) En el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT). Esta organización es la encargada de definir todos los estándares de la web.

Cuando se habla de un HTML limpio se está queriendo decir que cumple con todos los estándares actuales de la W3C. Cumplir estos estándares es muy importante para el buen posicionamiento en buscadores del sitio desarrollado en cuestión.

Aunque no solamente la W3C define estándares para los sitios web que se visualizan en computadoras, también en todos los dispositivos móviles o PDA que puedan tener a internet. Además de no cumplirse correctamente los estándares posiblemente el sitio web no pueda visualizarse en algún navegador.

La W3C, revisa todo el código de la página web, y busca los errores que deben corregir en el código, esto busca que la páginas web sean más homogéneas, con mayor accesibilidad, navegación fácil para el usuario, carga con mayor rapidez en los navegadores, mejor posicionamiento en el ranking de la página.

La misión del W3C es conducir la Web hacia su potencial más elevado, realizando el perfeccionamiento de protocolos y modelos que afirmen el desarrollo a largo plazo de la Web, aunque W3C tiene sus inconvenientes, la comunidad concuerda en que el hoy de W3C goza de respeto y el apoyo de una amplia gama de industrias clave, organizaciones, individuos y entes colaborativos.

La W3C engloba cerca de 400 organizaciones de todo el mundo. Reúne a vendedores de productos, proveedores de contenidos, laboratorios de investigación, organismos de estandarización y gobiernos.

La organización W3C tiene cuatro objetivos básicos:

Web para todos: Accesibilidad para todo el mundo de forma global, sin barreras tecnológicas, limitaciones físicas o culturales.

Web sobre todo: Intentar añadir el máximo de dispositivos a la Web, actualmente estamos en un proceso de apertura donde las PDAs, televisiones están iniciando su camino hacia la Web.

Base de conocimiento: Permitir que cada usuario pueda hacer un buen uso de la web.

Seguridad: Guiar al desarrollo de la web respetando las normas legales, comerciales y los aspectos sociales originados por esta tecnología.

2.2.9. PrimeFaces

- PrimeFaces (prezi s.f.) es una librería de componentes para JavaServer Faces (JSF) de código abierto que cuenta con un conjunto de componentes enriquecidos que facilitan la creación de las aplicaciones web. Primefaces está bajo la licencia de Apache License V2. Una de las ventajas de utilizar Primefaces, es que permite la integración con otros componentes como por ejemplo RichFaces.

Características de PrimeFaces

- Un interesante conjunto de componentes (editor HTML, autocompletado, gráficas, etc.).
- Soporte para Ajax, basándose en el estándar JSF 2.0 Ajax API
- Sin dependencias, ni configuraciones, además de ser muy ligero (1802Kb en su versión 3.5)
- Soporte para interfaces de usuario sobre dispositivos móviles, nos provee de un kit para este menester.
- Múltiples temas de apariencia, listos para usar.
- La documentación, para mi forma de entender, está muy currada y organizadita

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

API: Application Programming Interface

PCA: Principal Component Analysis

SVM: Support Vector Machine

OpenCV: (Open Source Computer Vision)

UML: Lenguaje unificado de modelado

UWE: UML-Based Web Engineering

MDA: Arquitectura Dirigida por Modelos

HTML: Lenguaje de Marcas de Hipertexto

XHTML: Lenguaje de Marcado de Hipertexto Extensible

JSP: Java Server Pages

JSF: JavaServer Faces

PrimeFaces: Librería de componentes para JavaServer Faces

MVC: Modelo Vista Controlador

DAO: Data Access Object

CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

Instrumental Usado

A continuación se detalla el material usado en el desarrollo del presente trabajo:

(1) Laboratorios:

- ✓ Unidad de Informática del CISEA Palmira
- ✓ Centro de Cómputo de la Facultad de Ciencias UNASAM

(2) Software:

- ✓ Sistema Operativo Windows 8 32 bits.
- ✓ IDE (entorno de desarrollo) NetBeans 7.4 para desarrollo del lenguaje java.
- ✓ Framework de desarrollo de aplicaciones web Hibernet 3.6.10 para la gestión de la conexión con la Base de Datos en MySql server 5.1.
- ✓ Framework para el diseño de aplicaciones web JavaServer Faces 2.2
- ✓ Componente para JavaServer Faces, Prime Faces 5.0
- ✓ Librerias de OpenCv para el manejo y procesamiento de imágenes.
- ✓ Se usó la herramienta CASE MagicDraw con su plugin para la metodología de desarrollo web UWE el cual es el MagicUWE
- ✓ Sistema de Gestor de Base de Datos SGBD MySql Server 5.1
- ✓ Herramienta Visual de Diseño de base de datos MySQL Workbench 6.0.9

(3) Recursos Computacionales:

- ✓ Ordenador de sobremesa. El equipo encargado de realizar las tareas principales de procesamiento tiene instalado los siguientes componentes:
  - o Procesador. Core i3 (4 CPUs) Frecuencia de reloj 3.2 GHz. 4 MB Caché L2. 2 núcleos físicos.
  - o Memoria RAM. Dos pastillas de 2048 MB a doble canal. Frecuencia de trabajo 400 MHz. Tipo de memoria DDR2.
  - o Disco Duro. Capacidad de 500 GB. Velocidad 7.200 Rpm.
  - o Tarjeta Gráfica NVIDIA GeForce 210 2 GB.
  - o Sistema Operativo. Windows 8 32 bits.
- ✓ Cámara web. La cámara web encargada de capturar las imágenes es una Logitech C920 capaz de capturar imágenes en Full HD (1080p). También es capaz de grabar vídeo en otras resoluciones por lo que se aprovecha esto para que el programa pueda trabajar con diferentes resoluciones. La tasa de fotogramas por segundo máxima es de 30.
- ✓ Monitor LG colores y resolución pulgadas.
- ✓ Impresora Multifuncional HP PHOTOSMART C4480.
- ✓ Memorias USB 3.0 Kingstone.
- ✓ Laptop Toshiba Satellite P755.

Población y Muestra

(1) Unidad de Análisis

La unidad de análisis fue un trabajador de la Micro Red Palmira.

(2) Población:

La población para nuestro estudio estuvo conformado por todo el personal que labora en la Micro Red Palmira, quienes son finalmente los beneficiados o

afectados por los procesos mencionados anteriormente, considerando a los Puestos de Salud y el Centro de Salud hay un total de 70 personas que laboran en la Micro Red.

(3) Muestra:

Se utilizó la siguiente fórmula para delimitar la muestra:

Para el Personal:

$$n = \frac{N \times z^2 \times p \times q}{e^2(N-1) + z^2 \times p \times q}$$

Dónde:

n= muestra

z^2= nivel de confianza$(1.96)^2$ igual a 95%

P= proporción de éxito 0.5

q= proporción de fracaso $0.5 = (p - 1)$

e^2= margen de error o precisión $(0.05)^2$ igual a 5%

N= población = 70

$$n = \frac{70 \times (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}{(0.05)^2(70-1) + (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 59.8$$

Resultando ser la muestra 60 personas.

(4) Tipo de Muestreo

El muestro aplicado fue el probabilístico ya que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos.

3.2. MÉTODOS

(1) Tipo de Estudio

La presente investigación por su nivel es no experimental.

(2) Variables

Variable Independiente (X)

X = Análisis del control de personal del CISEA Palmira.

Variable Dependiente (Y)

Y = Diseño de un sistema web de reconocimiento facial para la autentificación y control de personal del CISEA Palmira.

(3) Operacionalización de Variables

FIGURA N° 3.1.
OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Proyecto: "ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA WEB DE RECONOCIMIENTO FACIAL PARA LA AUTENTIFICACIÓN Y CONTROL DE PERSONAL DEL CISEA PALMIRA, HUARAZ 2014"

Variable Indep.	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala De - A
Análisis del control de personal del CISEA Palmira.	Análisis de los procesos del control de personal.	Confiabilidad de registros de asistencia	**1,2**	**Siempre-Nunca**
		Confidencialidad de la información	**3**	**Siempre-Nunca**
		Disponibilidad de información	**4**	**Siempre-Nunca**
		Calidad de los reportes de asistencia	**5**	**Siempre-Nunca**
	Análisis de recursos usados en el control de personal.	Estado del marcador de asistencia	**6**	**Muy Bueno-Muy Malo**
		Funcionalidad del marcador de asistencia	**7,8,9,10**	**Muy Bueno-Muy Malo**
		Existencia de Recursos	**11,12**	**Siempre-Nunca**
Variable Dep.	**Dimensiones**	**Indicadores**	**Ítems**	**Escala De - A**
Diseño de un sistema web de reconocimiento facial para la autentificación y control de personal del CISEA Palmira.	Diseño del sistema Web	Control	**13**	**Siempre-Nunca**
		Recursos	**14**	**Siempre-Nunca**
		Confiabilidad	**15**	**Siempre-Nunca**

FUENTE: Elaboración Propia

(4) Diseño de la Investigación

A continuación se muestra el diseño seguido en la investigación.

Diseño Descriptivo:

Se ha tomado este tipo de diseño debido a que los datos son obtenidos directamente de la situación problemática de la institución mediante la observación, ya que en dicha institución se presenta una deficiencia al momento de hacer el control del personal que labora, así como también hacer los reportes de control de asistencia y labores de los mismos. De esta manera damos a conocer que la investigación es de tipo descriptiva ya que estos datos no son alterados o modificados de acuerdo a sus contenidos.

TÉCNICAS

3.2.1. Recolección de la información

La recolección de información se dio mediante las técnicas como son la entrevista, encuesta y observación, el resultado de las cuales se detallan a continuación:

Entrevista:

Se preparó una serie de preguntas abiertas y cerradas para la entrevista de acuerdo al cargo que tiene cada personal y como ven desde su punto de vista y cargo el control de personal y en específico el control de asistencia.

Previa coordinación de tiempo y lugar se entrevistó principalmente al Jefe de Recursos Humanos de la institución, el Jefe de la Micro Red y algunos de los trabajadores de la institución.

El tiempo aproximado que se fijó y duro aproximadamente fue de 30 minutos por cada trabajador teniendo en cuenta la disponibilidad de cada personal.

En el caso de la jefatura de recursos humanos se realizó preguntas con respecto a las dificultades que tiene con respecto al control de personal y en especial al

control de asistencia del personal que labora, quien nos respondió que la labor más difícil era la de controlar la asistencia ya que se tenía que controlar que el personal marque personalmente su tarjeta y no la de algún trabajador más, así como verificar que la hora marcada corresponda al día de labor, en el caso de tardanzas verificar los minutos y realizar el descuento respectivo por minutos o en todo caso el descuento del día. Además de realizar el rol de asistencia del personal tomando en cuenta las salidas comunitarias, turnos y personal por cada servicio.

Por otro lado se realizó preguntas al jefe del establecimiento, las preguntas realizadas fueron orientadas hacia como veía o como afectada a nivel desempeño institucional el poco control de asistencia que tiene el personal que labora en la institución, el cual respondió que en muchas ocasiones sucede que las personal llegan tarde, inclusive por su tardanza se les tiene que descontar el día, por el cual el personal prefiere regresar a su domicilio a continuar con otras labores, y esto afecta a la institución porque pierde un personal para la atención a pacientes. Además de que no se puede tener un control estricto del personal con respecto a que marquen su control de asistencia personalmente. Por otra parte también manifestó que le gustaría tener un reporte de que personal son las que más acumulan tardanzas pero que no pedía este reporte al personal de recursos humanos porque consideraba que era algo engorroso y era consciente de la labor que realizaba y que generaría mayor trabajo del que ya tiene y no podría realizarlo.

También se les encuesto al personal que labora en la institución acerca del control de asistencia, se les hicieron preguntas relacionadas a que percibían el control, si ellos se veían afectados o beneficiados por el poco control que se manejaba con respecto a la marcación de tarjetas, ellos manifestaron que en muchas ocasiones se cometían usurpaciones y que se observaba que otra persona marcaba la tarjeta de un amigo o compañero de trabajo el cual generaba descontento en los demás trabajadores y si n se delataban uno al otro era porque eran conscientes de que alguna vez ellos también hicieron lo mismo.

Lo descrito anteriormente es a grandes rasgos lo que se pudo obtener de llevar a cabo una entrevista con los diferentes trabajadores y cargos que tienen dentro de la institución, en el cual se pudo observar el poco control con respecto que se tiene en la asistencia el cual es una debilidad que tiene la institución.

Encuesta:

Se realizó una encuesta el cual se muestra en el Anexo 1, para poder obtener información acerca del control de asistencia y los problemas actuales, se encuesto a un total de 60 personas de nuestra población.

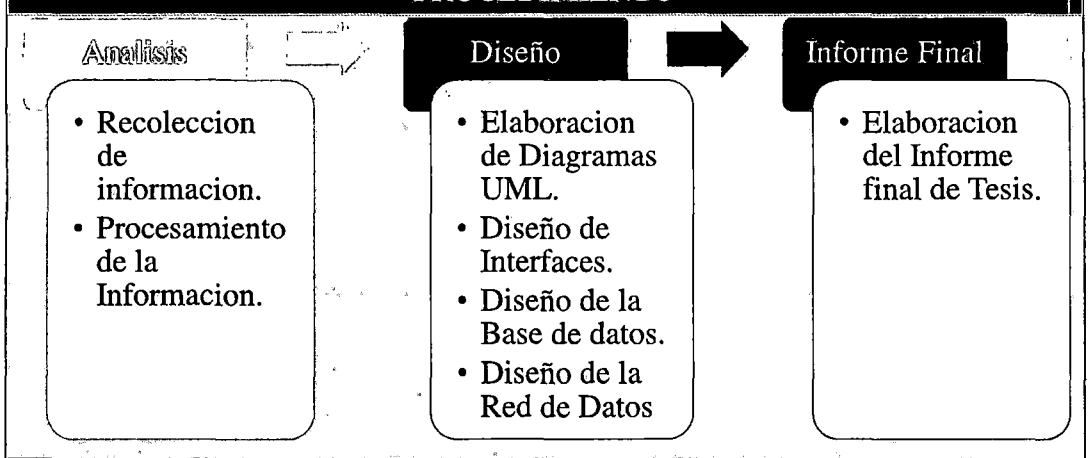
3.2.2. Procesamiento de la Información

A continuación se describe el procesamiento de la información.

3.3. PROCEDIMIENTO

En la figura (3.2) se puede apreciar el procedimiento seguido por la presente investigación.

FIGURA N° 3.2.
PROCEDIMIENTO



FUENTE: Elaboración Propia

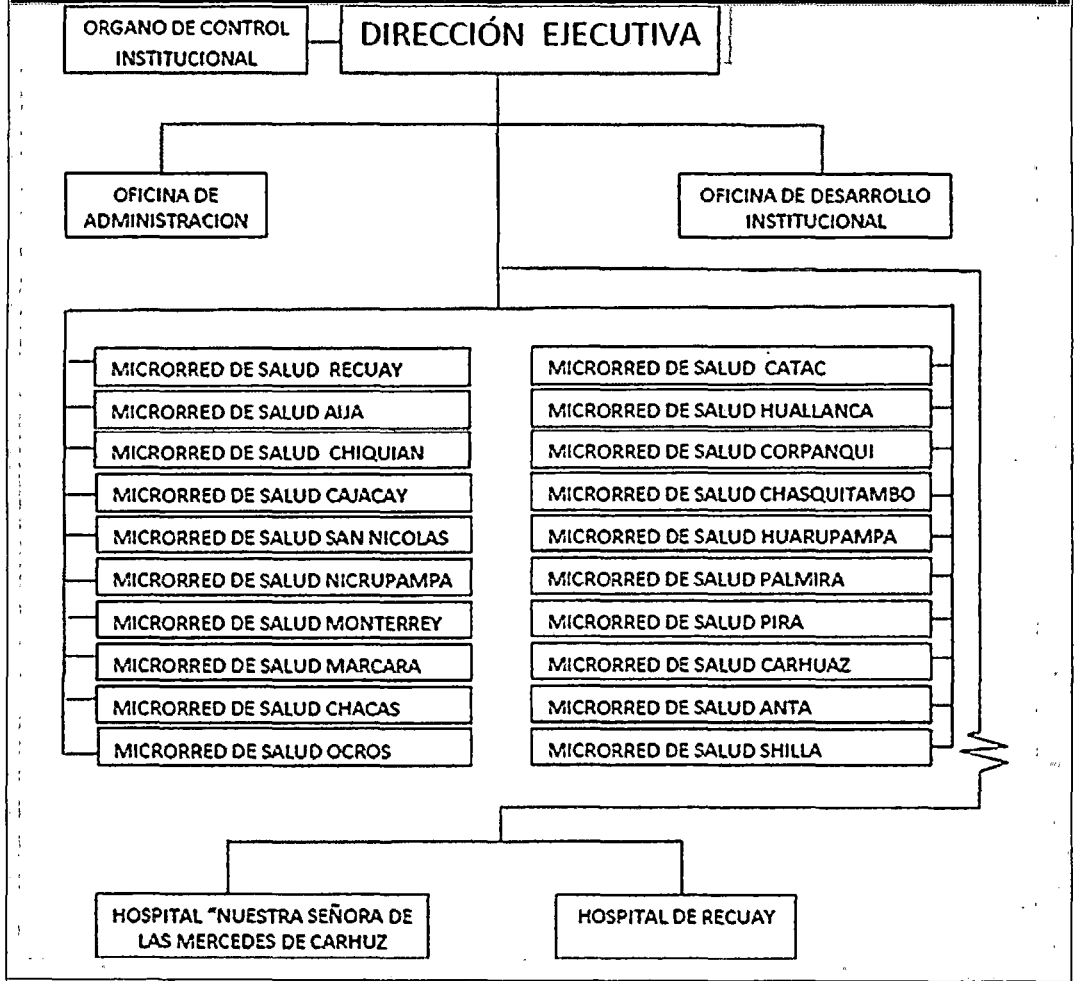
CAPITULO IV: ANÁLISIS

4.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1.1. Análisis de organigrama funcional-estratégico.

La Micro Red de Palmira forma parte de la Red de Salud Huaylas Sur por tal motivo forma parte del organigrama de la Red de Salud Huaylas Sur.

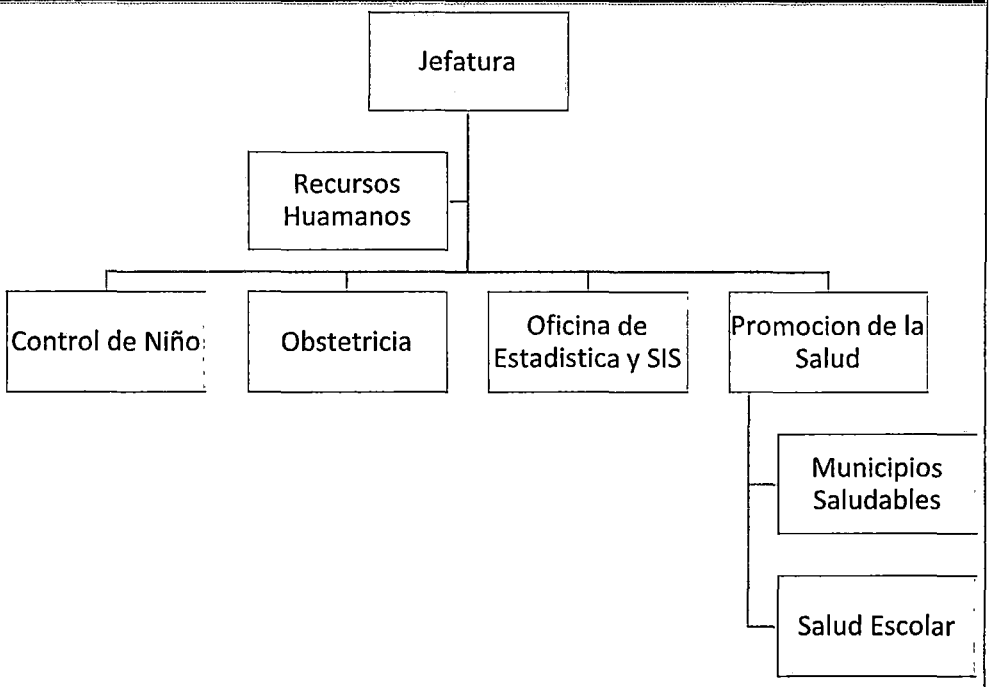
FIGURA N° 4.1.
ORGANIGRAMA DE LA RED DE SALUD HUAYLAS SUR



FUENTE: MOF Red de Salud Huaylas Sur

En la Figura (4.1) se muestra el organigrama de la Red Huaylas Sur, en el cual se muestra que una de su Micro Red es la Micro Red Palmira en donde se desarrolló el presente proyecto.

FIGURA N° 4.2.
ORGANIGRAMA MICRO RED PALMIRA



FUENTE: Elaboración Propia

En la figura (4.2) se observa el organigrama propuesto de la Micro Red Palmira, en el cual se observa los servicios y áreas principales que hacen posible la subsistencia de esta Micro Red, además también cabe mencionar que Las Áreas como Control de Niño, Obstetricia, la Oficina de Estadística y SIS y Promoción de la Salud son puntos neurálgicos y en base al rendimiento y cumplimiento con las metas e indicadores son medidos a nivel de Micro Red y retribuidos económicamente, con materiales, insumos, etc., a la Micro Red para su abastecimiento.

Es por ello que el control de personal juega un papel importante para el correcto desempeño laboral de los profesionales de salud, ya que controla además de asistencia, rendimiento profesional, producción en atenciones y pacientes atendidos, además del control de asistencia, horas semanales, turnos, salidas a

guardias comunitarias, días libres, permisos, cambios de turno, papeletas y toda actividad relacionada al control de personal.

El área de recursos humanos con el apoyo de la jefatura tiene una ardua tarea de poder controlar al personal, en cada área y servicio tomando en cuenta las fortalezas y debilidad con que posee cada servicio.

El área de recursos humanos emplea bastante tiempo en el control de personal, ya que el control de asistencia se realiza con un marcador tarjetero, estando este propenso a posibles adulteraciones en cuanto a hora y peor aún en suplantación de marcación por parte de los compañeros de trabajo, teniendo en cuenta los descuentos respectivos por tardanza, inasistencia, salidas no autorizadas, etc.

4.1.2. Evaluación de la Capacidad Instalada

A continuación se describe la capacidad en términos de personal, equipamiento, producción, distribución de planta, con que cuenta la Micro Red Palmira.

A. Recursos Humanos

TABLA N° 4.1.
RECURSOS HUMANOS

Servicios	Cargo
Admisión	Trabajador de la Administración Pública (TAP) I TAP II TAP III
Triaje Niño	Técnico en Enfermería I Técnico en Enfermería II
Triaje Adulto	Técnico en Enfermería I Técnico en Enfermería II Técnico en Enfermería III TAP IV
Obstetricia	Lic. En Obstetricia I Lic. En Obstetricia II Lic. En Obstetricia III

Planificación Familiar	Lic. En Obstetricia IV
Área Niño	Lic. En Enfermería I Lic. En Enfermería II Lic. En Enfermería III Lic. En Enfermería IV
Medicina General	Médico General I Médico General II
Emergencia	Lic. En Enfermería III Técnico en Enfermería IV
Laboratorio	Técnico Laboratorista I Técnico Laboratorista II
Oficina de Estadística	Técnico en Computación I Técnico en Computación II
Oficina del SIS	Técnico en Computación III Técnico en Computación IV
Farmacia	Técnico en Enfermería V
Psicología	Lic. En Psicología I
Odontología	Cirujano Dentista
Recursos Humanos	TAP V
Caja	TAP V
Fuente: Elaboración Propia	

B. Equipamiento

TABLA N° 4.2.
EQUIPAMIENTO

Servicios	Equipo	Estado	Software Instalado
Admisión	1 Computadora	En Funcionamiento En Mantenimiento	Windows 7 Ultímate MS Office 2013 Utilitarios 2014
Obstetricia	1 Computadora	En Funcionamiento	Windows 7 Ultímate MS Office 2013 Utilitarios 2014
Área Niño	1 Computadora	En Funcionamiento	Windows 8.1

			MS Office 2013
Oficina de Estadística	2 Computadoras Impresora Laser HP Laser	En Funcionamiento En Mantenimiento	Windows 8.1 MS Office 2013 Utilitarios 2014
Oficina del SIS	3 Computadoras Impresora HP Konica Minolta	En Funcionamiento En Funcionamiento En Funcionamiento	Windows 8.1 MS Office 2013 Utilitarios 2014
Recursos Humanos	1 Computadora Marcador Tarjetero	En Funcionamiento En Funcionamiento	Windows XP MS Office 2007 Utilitarios 2010
Fuente: Elaboración Propia			

C. Infraestructura

TABLA N° 4.3. INFRAESTRUCTURA	
Servicios	**Ambientes**
Admisión	1 Ambiente
Obstetricia	2 Ambientes
Área Niño	6 Ambientes
Oficina de Estadística	1 Ambiente
Oficina del SIS	1 Ambiente
Recursos Humanos	1 Ambiente
Triaje Niño	1 Ambiente
Triaje Adulto	1 Ambiente
Medicina General	1 Ambiente
Emergencia	1 Ambiente
Laboratorio	2 Ambientes
Farmacia	1 Ambiente
Psicología	1 Ambiente
Odontología	1 Ambiente
Caja	1 Ambiente
Fuente: Elaboración Propia	

En este punto es importante precisar que el Centro de Salud Palmira es un Centro de nivel I – 3, pero ya existe un plan aprobado, en proceso de ejecución y desarrollado por la municipalidad de independencia, Huaraz, Ancash, en el cual se pretende construir un nuevo Centro de Salud en las actuales instalación del C.S Palmira, y debido a esta construcción e implementación con equipos de acuerdo a cada servicio que brindara el futuro Centro de Salud que se convertirá en Nivel I – 4, donde se atenderá las 24 horas del día.

Este nuevo centro de Salud contara con los servicios antes mencionados además de un ambiente para el internamiento de pacientes, área de cadena de frio muy importante para la conservación de las vacunas y otros que actualmente no cuenta el centro de salud.

4.1.3. Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

TABLA N° 4.4. ANALISIS FODA	
ANALISIS DEL ENTORNO EXTERNO	
OPORTUNIDADES	**AMENAZAS**
- **Construcción del nuevo Establecimiento de Salud y con ellos la cantidad de trabajadores.** -**Existencia de la RM N° 365-2014/MINSA, en el cual se menciona, que para el control de asistencia se debe usar sistemas biométricos.** -**Incrementar el nivel de control de personal por parte de la Red de Salud Huaylas Sur.**	-Existencia de empresas desarrolladores de relojes biométricos a bajo precio. -Poco apoyo por parte de la Red de Salud Huaylas Sur en la implementación de sistemas que automaticen procesos en los centros de Salud de las Redes de Salud que tiene en su jurisdicción.

ANALISIS DEL ENTORNO INTERNO	
FORTALEZAS	**DEBILIDADES**
-Personal calificado y dispuesto al cambio. **-Gestión orientada a trabajo en equipo.** **-Se cuenta con acceso a Internet.** **-Se cuenta con equipos de cómputo en todos los servicios.** **-Apoyo de la dirección en el cambio hacia la mejora de los procesos.**	-Falta de aplicación de las normas adecuadas para la aplicación de multas y/o sanciones por parte de las autoridades de Salud. -Insuficiente número del personal. -Demora en la generación de los reportes de control de asistencia oportunamente. -No existen procesos automatizados en la institución. -Falta de un plan estratégico de sistemas de información. -Insatisfacción del personal con respecto al proceso de control de asistencia. -Suplantación al momento de registros de asistencia.
Fuente: Elaboración Propia	

Como se puede observar en el análisis realizado en la Figura (4.4) se puede concluir que la institución cuenta con bastantes debilidades y dificultades en los procesos de control de personal que se llevan a cabo.

También se pueden observar otros aspectos como la voluntad del personal y el apoyo de la dirección hacia la mejora de procesos, además que se cuenta con equipos que con la consecución de este proyecto puedan apoyar en gran medida.

4.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS

4.2.1. Modelo del Negocio

Para poder tener un conocimiento mayor sobre el funcionamiento del negocio, es necesario y fundamental realizar el modelado del negocio. Para lo cual es importante comprender la información que se manejara, los procesos que actualmente vienen desarrollándose para el control de personal, como también las entidades y los actores de negocio.

Se identifican los problemas actualmente que viene teniendo cada proceso y como es que finalmente es que quisieran que fuese desarrollado transformándose así en una oportunidad de mejora, siendo traducidos en requerimientos a automatizar con el sistema.

El modelado tiene como propósito general abstraer la realidad en que se vienen desempeñando en los procesos de control de personal y realizar el diseño que en un futuro se pueda desarrollar un sistema que pueda adaptarse a esta realidad usando las tecnologías de Información.

A. Actores

Personal: Son las personas que diariamente registran su asistencia y son los actores principales del sistema, porque los procesos de control de personal los benefician o afectan finalmente, reflejados en los reportes de asistencia y actividades de labor por los procesos de control de personal, además de registrar su asistencia, pueden realizar solicitudes de justificación de inasistencia, permisos, papeletas de salida, salidas al campo, etc.

Jefe de Personal: La jefatura de personal es la persona encargada de controlar las actividades de las personas que laboran dentro de la institución, dentro de las actividades más principales que cumple, está el de verificar las marcaciones del personal, día a día y según el cronograma de asistencia, realiza los reportes de asistencia mensual, realizar o autorizar permisos de salida por los diferentes motivos que pueda solicitar el personal.

B. Procesos Internos del Negocio

A continuación se describirán los procesos que se realizan en el centro de salud, los cuales son difíciles de controlar principalmente por la posible suplantación, teniendo en cuenta que solo re registra la asistencia con un tarjetero. Los procesos realzados son:

(1) Programación de Cronograma de Labor del Personal

Este proceso consiste en realizar el cronograma de labor de cada personal, teniendo en cuenta los dos turnos con que se tiene que cubrir los servicios, los días de labor es de lunes a sábado, pero por temas de seguridad del centro de salud, los trabajadores tienen que asistir un domingo al mes, no necesariamente a laborar.

Otro aspecto que se tiene que tomar en cuenta es la coordinación con el servicio de promoción de la salud, el área niño y mujer, para que cada una de estas áreas pueda emitir un listado de familias que es necesario salir a realizar las visitas domiciliarias, el cual al realizar el cronograma se tiene que tener en cuenta.

(2) Registro de Asistencia

Este proceso cuenta con las actividades de realizar entrada y salida al centro de salud según el horario de cada personal, teniendo en cuenta las tolerancias, los turnos, salidas al campo, las cuales se detallan a continuación.

Registro de Entrada

Esta actividad consiste en registrar la asistencia con un tarjetero implementado en el centro de salud, se registra al momento de ingresar a la institución a laborar, según norma los trabajadores pueden tener hasta 5 minutos de tolerancia, pasado estos 5 minutos y si su tardanza se encuentra en el intervalo entre 5 a 10 minutos, se descuenta por 10 minutos, más de 10 minutos hasta 20 minutos se descuenta por 20 minutos, de 20 a 30 minutos se descuenta por 30 minutos, pasado los 30 minutos de tardanza el personal podrá realizar sus labores si así lo desea pero se le descuenta el día de trabajo. Cuando se menciona que de descuenta por minutos, se refiere a que por día laboral reciben un sueldo, el cual es dividido entre los

minutos laborados, a este resultado se le multiplica por los minutos de tardanza y finalmente el resultado de esta operación es el monto que se le descuenta al trabajador por los minutos de tardanza.

Cabe mencionar que esta actividad debería ser realizada personalmente, pero en ciertas circunstancias no siempre se cumple.

Registro de Salida

Esta actividad consiste en marcar la salida después de haber culminado con el horario establecido que tiene que cumplir el personal, si se omite la marcación se asume que el trabajador no vino a laborar, por lo tanto esta marcación es igual de importante que la marcación de entrada al centro de labor al centro de salud Palmira.

También se registra las salidas cuando se generan los diferentes tipos de papeletas que posteriormente se detallaran.

(3) Registro de Refrigerio

Según acuerdo interno el proceso de registro de refrigerio tiene que ser marcado con el tarjetero previa elaboración de papeleta de salida a refrigerio, tomando en cuenta que el tiempo establecido para el refrigerio es de 15 minutos, pasado ese tiempo se aplica la misma lógica del registro de asistencia para el descuento respectivo según el minuto de exceso del refrigerio.

Registro de Salida al Refrigerio

El registro de salida al refrigerio se realiza con una papeleta de salida a refrigerio, el cual tiene que estar firmada por la jefatura de personal del centro, quien evaluara que el personal pueda ir al refrigerio sin antes asegurarse de que exista personal atendiendo el servicio en el cual desempeña sus actividades.

Registro de Regreso del Refrigerio

El registro se realiza en la misma papeleta de salida al refrigerio, ya que la papeleta contempla campos para registro de salida y regreso de refrigerio, este

registro tiene que ser a lo mucho pasado los 15 minutos, pasado ese tiempo se procederá a realizar el descuento respectivo por los minutos excedidos. Además también es preciso mencionar que se tiene que informar a la jefatura de personal que ha regresado a su servicio a continuar con sus labores, para que de esta forma se pueda dar permiso a refrigerio a un compañero que se haya quedado a suplirlo mientras él fue al refrigerio.

(4) Registro de Papeletas

Este proceso puede realizar de diferentes maneras dependiendo de la necesidad del personal que labora en el centro de salud, las cuales se detallaran a continuación, también es necesario mencionar que cada una de las diferentes modalidades de realización de papeletas se tiene que elaborar mencionando datos como Nombres del personal, hora de salida, hora de retorno, motivo, lugar y vistos buenos o firmas de las jefaturas. También es necesario señalar que las papeletas se elaboran con una copia, una de ellas para dejar en el centro de salud por si existe alguna supervisión y se quiera saber porque el trabajador no se encuentra laborando y otra el personal la lleva consigo para tener como un cargo de la papeleta realizada.

Registro de Papeletas de Salida Oficial

Esta actividad consiste en elaborar una papelea para realizar actividades al centro de salud, y realizar la actividad fuera del centro, esta papeleta se puede registras por diferentes motivos tales como asistir a una capacitación, ir a la red de salud Huaylas sur para entregar informes, realizar trámites documentarios, recoger medicamentos, coordinaciones con las coordinadores de cada programa estratégico que se lleva, reuniones, etc.

Para registrar una papeleta se necesita poner en conocimiento de la actividad que se va a realizar al jefe inmediato, jefatura de personal y jefatura del centro de salud, quienes dan un visto bueno aprobando la salida justificada del personal.

En la papeleta se indica la hora que sale el personal la cual lo marca con el tarjetero con que se cuenta con el centro de salud, también se registra el motivo y lugar a donde se está saliendo, además de las firmas o visto bueno de las jefaturas.

Esta papeleta por ser de carácter oficial para que pueda ser válida tiene que contar también con el sello de la entidad a donde se fue a realizar la actividad. Finalmente se tiene que registrar la hora de retorno al centro de salud.

Registro de Papeleta Personal

Esta actividad es realiza por el trabajador con fines personales, consiste en elaborar una papeleta para poder ausentarse del centro de labor por una hora máximo en el caso de papeletas personales, en el cual se registra el motivo por el cual se está solicitando la papeleta.

Todo trabajador tiene derecho a pedir una papeleta, y las diferentes jefaturas evaluaran si se le concede o no, tomando en cuenta la labor que realiza, que haya personal atendiendo en su servicio para que pueda suplirlo, el motivo y otras que crea conveniente.

De igual manera que las demás papeletas se tiene que registrar la hora de salida así como la hora de retorno, si pasa la hora permitida, entonces se elabora el informe por minutos u horas excedidas para su posterior descuento.

(5) Registro de Papeletas de Trabajo de Horas Extras

Este tipo de papeleta es elaborado por el personal a pedido de alguna de las jefaturas y es realizada para realizar labores dentro o fuera de la institución en horario distinto al horario de trabajo normal, es decir son actividades extraordinarias que por diferentes motivos es necesario realizar, de igual manera se tiene que registrar el horario de salida y retorno, el cual se registra con el marcador de la institución.

Se tiene que tomar en cuenta que al realizar labor excepcional se tiene que realizar por todo un turno completo, es decir mínimamente 6 horas de labor para poder ser considerada como un día más de labor.

Dependiendo de quién realizo la petición de esa actividad y en coordinación con jefatura de personal se devuelve al trabajador un día, es decir se le da un día libre previamente coordinado para dejar personal en el servicio donde se desempeña.

(6) Reporte de Registro de Marcaciones

Este proceso consiste en varias actividades, comienza con el registro de tardanzas cada semana y las demás actividades son realizadas cada fin de mes.

Las primeras actividades son evaluar cada fin de semana los días que el personal tuvo tardanza durante la semana y se va registrando en la misma tarjeta del personal los minutos de tardanza por cada marcación, para informar también al personal de sus tardanza y los minutos.

La siguiente actividad y la que demanda un mayor tiempo y esfuerzo consiste en verificar tarjeta por tarjeta el correcto registro de marcaciones realizadas por el personal durante el mes de labor, teniendo en cuenta el cronograma de actividades de cada personal, horarios, salidas al campo y turnos, para después elaborar un reporte por cada trabajador de los minutos de tardanza y el descuento respectivo por minutos de tardanza, inasistencia u otro motivo.

Si existe alguna omisión de marcación u otro error en el registro de marcaciones el personal de recursos humanos averigua cual fue el problema.

Después de tener en cuenta todos los posibles errores de marcación u omisiones finalmente se elabora el reporte de registro de marcaciones por cada personal donde se considera los turnos, días laborados, días de tardanza, tardanza en minutos y su equivalente en soles para su posterior descuento.

Este reporte es enviado a la red de salud Huaylas sur para su posterior ejecución y también para tener en cuenta la puntualidad de cada personal.

C. Reglas de Negocio

R.1. Programación de Cronograma de Labor del Personal

- Esta labor es realizada tomando en cuenta el personal disponible en la institución.
- Se tiene que verificar los turnos y la cantidad de servicios por cada turno.
- Se tiene que asignar personal a cada servicio tomando en cuenta los turnos.
- El personal encargado de realizar el cronograma tiene que verificar el tipo de personal con que cuenta y el horario que dispone, si son personas que no trabajan a tiempo completo en la institución como por ejemplo, los serumnistas, practicantes y otras personal que no trabajan continuamente en la institución.

R.2. Registro de Asistencia

- Para poder registrar una asistencia el personal que labora en la institución tiene que tener su tarjeta de asistencia.
- Las tarjetas de asistencia son renovadas mensualmente.
- El registro de entrada se tiene que realizar dentro de los topes de tolerancia que existe dentro de la institución.
- El registro de asistencia se realiza una vez para la entrada y otra para la salida.
- El registro de asistencia tiene un máximo de tolerancia de 15 minutos para todo el personal.
- El registro de salida debe ser en horas como mínimo al cumplir la hora de trabajo diario según el tipo de contrato con que cuenta el personal o el horario asignado por jornada de labor.
- Todo tipo de registro de asistencia debería ser de manera personal, pero muchas veces existe suplantación.

R.3.Registro de Refrigerio

- Para registrar una salida de refrigerio se tiene que; antes haber marcado el registro de entrada.
- La jefatura de personal tiene que verificar que el servicio donde labora el personal no se quede sin personal, es decir debe existir alquilen quien pueda atender mientras se sale al refrigerio.
- Para poder registrar una salida de refrigerio se tiene que contar con la aprobación de la jefatura de personal.
- Los registros de refrigerio se realizan mediante una papeleta autorizada en el cual el personal registra su salida y entrada al refrigerio.
- Para el registro de refrigerio se tiene un tiempo máximo de 15 minutos, si se pasa de esos minutos, se registra en un formato, el cual se suman fin de mes para formar parte de reporte final y se esos minutos se sumen a las tardanzas u otros motivos de descuento.
- El horario en el que se puede salir al refrigerio es de las 8:30am a las 11:00 am fuera de ese horario la jefatura de personal no concede permiso a nadie.

R.4.Registro de Papeletas

- En la institución se cuenta con diferentes papeletas de salida, para solicitar cualquiera de ellos se tiene que llenar un formato.
- Se puede registrar papeletas de salida de los siguientes tipos: Registro de Papeletas de Salida Oficial, Registro de Papeleta Personal, Registro de Papeletas de Trabajo de Horas Extras.
- Las papeletas de salida son autorizadas por la jefatura de personal.

R.5. Reporte de Registro de Marcaciones

- El reporte de registro de marcaciones es realizada por la jefatura de personal.
- Este reporte se realiza verificando las tarjetas de asistencia del personal.

- El reporte de marcaciones contiene el nombre del personal, el tipo de profesional, modalidad de contratación y los minutos acumulados por los diferentes motivos, estos minutos son transformados en descuentos según el contrato y la retribución económica que recibe el personal mensualmente.
- Estos reportes son realizados cada fin de mes.

D. Actores Procesos y Reglas de Negocio

TABLA N° 4.5. MODELO DE NEGOCIO		
PROCESOS	**ACTORES**	**REGLAS DE NEGOCIO**
- **Programación de Cronograma de Labor del Personal**	- Jefe de personal	- R1
- **Registro de Asistencia**	- Personal	- R2
- **Registro de Refrigerio**	- Personal - Jefe de Personal	- R3
- **Registro de Papeletas**	- Personal - Jefe de Personal	- R4
- **Reporte de Registro de Marcaciones**	- Jefe de Personal	- R5
Fuente: Elaboración Propia		

4.2.2. Requerimientos

FUNCIONALES

Después de haber realizado la descripción de las actividades, procederemos a realizar la descripción de los requerimientos para la solución propuesta en base a la descripción realizada.

1. Permitir el Ingreso al sistema a usuarios registrados controlando los diferentes perfiles asignados.
2. Verificar el acceso al sistema del usuario antes de realizar las acciones correspondientes a la administración de asistencia.

3. Permitir el registro, actualización y bajas a los diferentes usuarios del sistema.
4. Permitir administrar perfiles de usuario para los permisos y accesos de los módulos del sistema.
5. Permitir el registro, actualización y baja de los datos del personal del centro de salud, para poder controlar sus actividades con respecto a su asistencia.
6. Permitir registrar el ingreso al centro de salud mediante la autentificación y reconocimiento de rostros además del ingreso en la hora permitida, así como tener en cuenta los turnos de labor.
7. Permitir el registro de salidas del centro de labor mediante la autentificación de rostros.
8. Validar y registrar la salida mediante papeletas de salida por diferentes motivos o modalidades, teniendo en cuenta que solo puede registrarse una papeleta de salida si se ingresó a laborar, es decir registro asistencia.
9. Validar y registrar retorno al centro de labor después de una salida con papeleta por diferentes motivos y modalidades, teniendo en cuenta que ello se tuvo que marcar la papeleta de salida.
10. Elaborar un reporte detallado por cada personal con los minutos de tardanza por cada día.
11. Elaborar un reporte general donde se los minutos totales de tardanza durante el mes de cada trabajador y el importe que significa en soles de acuerdo al sueldo de cada personal.
12. Permitir registrar turnos de labor, detallando los minutos de tardanza y las sanciones por los minutos tardados.
13. Generar cronograma de asistencia del personal teniendo en cuenta los turnos que se tienen que cubrir en los servicios de atención al público.
14. Realizar consulta de asistencia durante el mes por parte del personal de salud.

NO FUNCIONALES.

1. La interfaz del sistema debe ser de fácil uso en el cual el personal autorizado pueda asimilar rápidamente la funcionalidad del sistema.
2. La búsqueda de datos de los alumnos, docentes y cursos no debe tardar más de 2 seg.
3. El sistema solo debe permitir el acceso a los usuarios registrados quienes tengan el permiso, es decir que tengan un nombre de usuario y su contraseña.
4. El acceso máximo de usuarios al sistema simultáneamente debe ser de 3.
5. El sistema no debe permitir el cierre de una operación hasta que hayan culminado sus procesos y tareas relacionadas hayan culminado satisfactoriamente.
6. Crear permisos de acceso al sistema de acuerdo al tipo de usuario.
7. Crear copias de seguridad del sistema de gestión de datos.

EXTERNOS.

1. Implementación del hardware, cumpliendo las exigencias del sistema.
2. El software debe estar en funcionamiento todo el año lectivo, según el horario establecido de 6:00 am a 9:00 pm.
3. El personal que está autorizado al uso del software debe estar debidamente capacitados.
4. El sistema debe ser compatible con el S.O. (Sistema operativo).
5. Este sistema no contara con una licencia de funcionamiento.

4.3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.3.1. Informe de diagnóstico

En esta etapa se realizó un informe de diagnóstico de la situación en que se encontraron los procesos llevados en el centro de salud en cuanto al control de personal.

a. Como se describió en la figura (4.4) Análisis FODA, se encontraron diferentes **dificultades** que el personal tenía para llevar a cabo el proceso de control de personal, los cuales se describen en los siguientes ítems, esto hace que exista una necesidad de querer cambiar y apoyarse en el uso de la tecnología para mejorar los procesos. También se muestran las **fortalezas** como la infraestructura con que cuenta la institución y las ganas que tiene el personal de mejorar los procesos usando la tecnología.

b. El proceso de programación de turnos es relativamente dificultosa ya que se elabora turnos de mañana y tarde en horarios establecidos, pero lo dificultoso es realizar los turnos para los días domingos, porque se tiene que coordinar con el personal un turno que pueda venir a hacer guardia en el centro de salud, dos personas por turno en las mañanas y tardes.

c. Los registros de asistencias son actividades más complicadas de controlar, ya que un personal puede marcar la tarjeta de otro trabajador, debido a que no existe un control estricto y que no se podría estar vigilando la marcación personal de cada trabajador.

d. Los registros de papeleta de refrigerio llevan tiempo de organizar y revisar es por ello que muchas veces solo son decepcionados y no verificados que estén correctamente registrados, ya que el personal de recursos humanos tiene varias actividades y no le es suficiente el tiempo para también revisar cada papeleta del personal a diario.

e. El reporte de registro de marcaciones en una de las actividades más difíciles y que demanda mayor tiempo en la labor que desarrolla el personal de recursos

humanos, ya que al realizar las verificaciones descritas anteriormente demanda tiempo, además de la inconformidad de los trabajadores al enterarse de los descuentos.

4.3.2. Medidas de mejoramiento

Las actividades descritas anteriormente en el informe de diagnóstico, se observó que se pueden mejorar implementando un sistemas de autentificación y control del personal que labora en el centro de salud, ya que el sistema generaría los reportes de automáticamente con solo hacerle un clic, además de que se puede controlar al personal al marcar su asistencia porque el sistema primero tendría que verificar que se trate de la persona mediante el reconocimiento de rostros, se puede realizar programación de turnos y cronograma de actividades de forma inmediata con el uso del sistema.

También es un punto a tomar en cuenta que el centro de salud está en proceso de construcción del que será el nuevo centro de Salud Palmira con nivel I – 4, el cual aumentara la concurrencia de trabajadores, aumentara el turno de atención para las 24 horas y aumentara las actividades que se realizan actualmente.

Con el sistema se pueden automatizar todos los procesos descritos anteriormente y de esta forma se optimizara los procesos y la labor del área de recursos humanos se resumirá a actividades netamente administrativas que no sean el control de personal, liberándose de las actividades más difíciles de controlar, además que el sistema ofrecerá seguridad y veracidad de la información.

CAPITULO V: DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

5.1. ARQUITECTURA TECNOLÓGICA DE LA SOLUCIÓN

En esta actividad se define la arquitectura tecnológica necesaria que da soporte al modelo de información y de sistemas de información propuesto.

Para esta actividad se tuvo en cuenta especialmente los requisitos de carácter tecnológico, también fue necesario considerar el catálogo completo de requisitos para entender las necesidades de los procesos y proponer los entornos tecnológicos que mejor se adapten a las mismas.

5.1.1. Tecnología y Plataformas.

A continuación se describe las principales tecnologías y plataformas identificadas en base al análisis de las necesidades de infraestructura tecnológica, y proponer algunas alternativas viables desde el punto de vista tecnológico, para dar respuesta a las necesidades y apoyar al desarrollo del presente proyecto, teniendo en cuenta que el sistema será ejecutado en computadoras personales de escritorio con que cuenta la institución, con características suficientes para soportar la funcionalidad del sistema, así como también tener en cuenta que la base de datos será centralizada, y el usuario podrá acceder mediante una aplicación web desde cualquier punto de la red.

Hardware

Actualmente la institución cuenta con 8 computadoras de escritorio de diferentes características, las cuales de describen a continuación, para el análisis selección posteriormente.

- Procesador: Intel Core i5 3.4 GHz, Intel Core i 3 3.4 GHz
- Disco Duro: Seagate 1 TB, Seagate 500 GB
- Memoria RAM: Kingstone 4 GB DDR3

- Tarjeta Gráfica: Nvidia GeForce 210 1 GB
- Monitor LG 19 ”

Por otra parte el enfoque que se plantea en este trabajo requiera solo de cámaras habituales como lo es la Web Cam PC/Laptop Logitech Pro C920 HD 15mp USB capaz de capturar imágenes en Full HD (1080p).

Software

Se evaluó el software instalado actualmente, así como el software necesario para la implementación del proyecto, entre los cuales destacamos los siguientes:

- Software de Ofimática: Microsoft Office 2013, Open Office 4.1.1
- Sistema Operativo: Windows 7 Ultimate 64 bits, Windows 8 64 bits.
- Sistema operativo Basado en Linux: Ubuntu 14.04.1 LTS

Lenguaje de Desarrollo Web

- Java Server Pages JSP
- PHP Hypertext Pre-processor
- Python
- ASP Active Server Pages

Motor de Bases de Datos

- Oracle (válida para ambos sistemas operativos)
- SQL Server (solo para sistema operativo Windows)
- MySQL (válida para ambos sistemas operativos)

Servidores Web

- Apache Tomcat
- Glasfish Server

- Internet Information Services

Ambientes de Desarrollo

- CodeBlocks
- NetBeans IDE
- Eclipse SDK

5.1.2. Definición de la plataforma, distribución de datos y aplicaciones

A continuación se define la tecnología y las plataformas que dan soporte al modelo de información y sistema de información propuesto.

En esta sección se describe selección de la alternativa de plataforma tecnológica para determinar lo que llamaremos arquitectura tecnológica, que recoge la infraestructura más adecuada para dar soporte, en el contexto de la organización, al modelo de información y de sistemas de información propuesto.

Para cada alternativa, se analizó el impacto en la organización, así como los medios y el tiempo necesarios para su implantación. Se deben tener en cuenta los recursos tecnológicos actuales para evaluar los cambios necesarios.

Se realizó un estudio de cada alternativa propuesta, indicando ventajas e inconvenientes, así como el nivel de respuesta a las necesidades identificadas en la tarea anterior.

Por último, una también se tuvo en cuenta la estimación económica global lo cual ayuda a elegir la alternativa propuesta.

Hardware Seleccionado

El hardware seleccionado se definió tomando en cuenta la tecnología con que cuenta la institución, así como los requisitos necesarios para el desarrollo del presente trabajo.

Se determinó que el hardware que soporte la aplicación será una computadora con que cuenta la institución debida a las características con que cuenta, resaltando que son características que van acorde a las exigencias con que se cuenta hoy en día. A continuación se describe las características de la computadora seleccionada.

- Procesador: Intel Core i5 3.4 GHz
- Disco Duro: Seagate 1 TB
- Memoria RAM: Kingstone 4 GB DDR3
- Tarjeta Gráfica: Nvidia GeForce 210 1 GB
- Monitor LG 19 ”

Por otra parte se describe la cámara web seleccionada para la captura de imágenes del sistema de reconocimiento facial:

- Web Cam PC Logitech Pro C920 HD 15mp USB Full HD (1080p).

Software Seleccionado

Para definir el software se evaluó las características de los sistemas operativos así como la como la compatibilidad con las demás aplicaciones necesarias a instalar para la implementación del sistema que se desarrolla en el presente trabajo. También se tuvo en cuenta el software instalado en la institución y de esta manera se determinó como sistema operativo al:

Sistema Operativo: Windows 7 Ultimate 64 bits

Por su compatibilidad con las demás aplicaciones, además de ser un sistema operativo estable, de gran rendimiento y es soportada por el hardware seleccionado.

Lenguaje de Desarrollo Web Seleccionados

Para la selección del sistema se utilizó lenguaje JSP, debido principalmente del ámbito código abierto, considerando las siguientes características básicas requeridas para el objetivo planteado:

- Necesidad de contar con un lenguaje potente para procesamiento matemático y gráfico.
- Orientado a objetos con el fin de dar modularidad a las distintas etapas del procesamiento de imágenes y visualización de resultados.
- Programación de alto y bajo nivel.

Motor de Base de Datos Seleccionada

Teniendo en cuenta la naturaleza del negocio, la información a almacenar, la complejidad y funcionalidad del sistema propuesto.

MySQL Server 5.1

Motor de base de datos ideal para esta aplicación, que puede ser instalado en diferentes sistemas operativos, compatible con el hardware y software seleccionado, es considerada una base de datos segura y confiable para el volumen de datos que necesita manejar el sistema. Además cuanta con la ventaja de ser un aplicativo software Libre.

Servidor Web Seleccionado

Apache Tomcat, servidor web seleccionado por el costo de la licencia, su compatibilidad con el sistema operativo seleccionado, motor de base de datos y hardware seleccionado.

Ambiente de Desarrollo Seleccionado

Para determinar el IDE (ambiente de desarrollo) más adecuado, se analizaron varias alternativas principalmente del ámbito código abierto, descartando el uso de productos dependientes del pago de licencia, principalmente para no limitar la eventual continuidad del desarrollo futuro sobre el presente trabajo.

Se eligió NetBeans, básicamente debido a que:

- Mayor conocimiento del entorno de desarrollo y experiencia en desarrollo de sistemas.

- Es uno de los IDE de código abierto que posee más años de existencia.
- Cuenta con una evolución de versiones que permite suponer un nivel de madurez.

Para el manejo y procesamiento de imágenes se determinó el uso de la biblioteca de código abierto para desarrollo de visión artificial OpenCV.

Los aspectos más importantes que justifican esta elección son los siguientes:

- Originalmente desarrollada por Intel, el proyecto cuenta con más de 12 años de existencia y constante evolución, por lo cual es un proyecto posee un alto grado de madurez y constante actualización.
- Provee una gran variedad de herramientas para procesamiento directo de imágenes.
- Provee una gran variedad de funciones desarrolladas especialmente para el manejo de la metodología de Eigenface.
- Posee librerías de funciones compatibles con el lenguaje de programación java.
- Amplio soporte y literatura en Internet debido a su uso muy difundido.
- Si bien la última versión liberada corresponde a la V.2.4.9 de Abril del 2014, para este trabajo se optó por utilizar la versión anterior, V.2.4.8, de diciembre de 2013, que a juicio de la comunidad usuaria posee un grado de madurez mayor cuanto a problemas reportados y cerrados.

Con esta infraestructura principal se realizó el diseño teniendo como el método de detección de rostro al algoritmo Haar Cascade. Para la implementación en lenguaje Java se utilizó las funciones disponibles en la biblioteca OpenCV. Por otra parte para el método de reconocimiento de rostro se utilizó el algoritmo PCA (acrónimo de Principal Component Analysis) basado en Eigenface, del mismo modo para la implementación en lenguaje java se utilizó las funciones disponibles en la biblioteca OpenCV.

Arquitectura Cliente Servidor 3 Capas

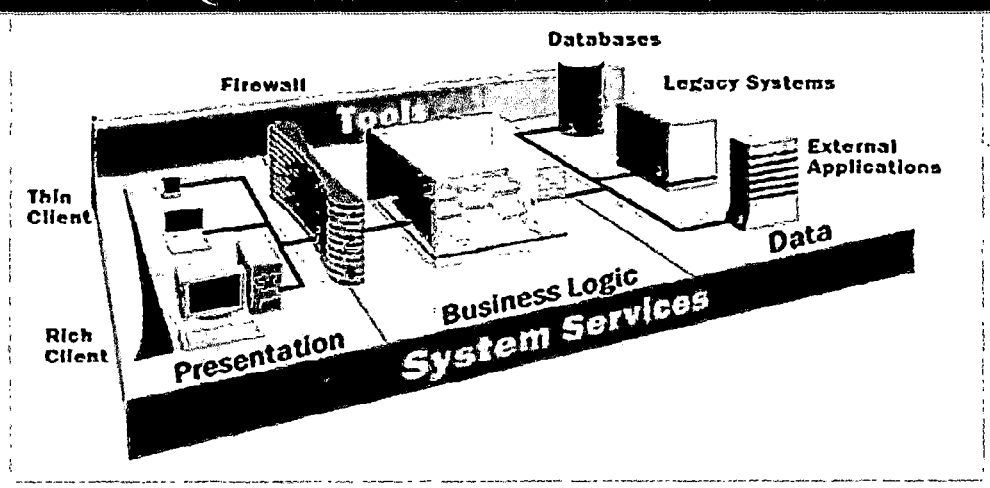
La arquitectura de una aplicación es la vista conceptual de la estructura. Toda aplicación contiene código de presentación, código de procesamiento de datos y código de almacenamiento de datos. La arquitectura de las aplicaciones difiere según como está distribuido este código. (Conallen 1999).

Los servicios en la red operan de manera cooperativa para dar soporte a uno o más procesos de negocios. Una aplicación se convierte en un conjunto de servicios de usuario, negocios y datos que satisface las necesidades de los procesos de negocio. (Conallen 1999).

El diseño permite que los servicios estén disponibles para uso general, siguiendo lineamientos de interfaz para su aplicación, la idea es que se reutilicen y se compartan entre varias aplicaciones. (Perez Hernandez 2010)

La arquitectura tres capas contiene servicios ya especificados por capa, los cuales tienen comunicación entre sí, por medio de objetos o sea componentes, como se muestra en el grafico siguiente.

FIGURA N° 5.1.
ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR 3 CAPAS



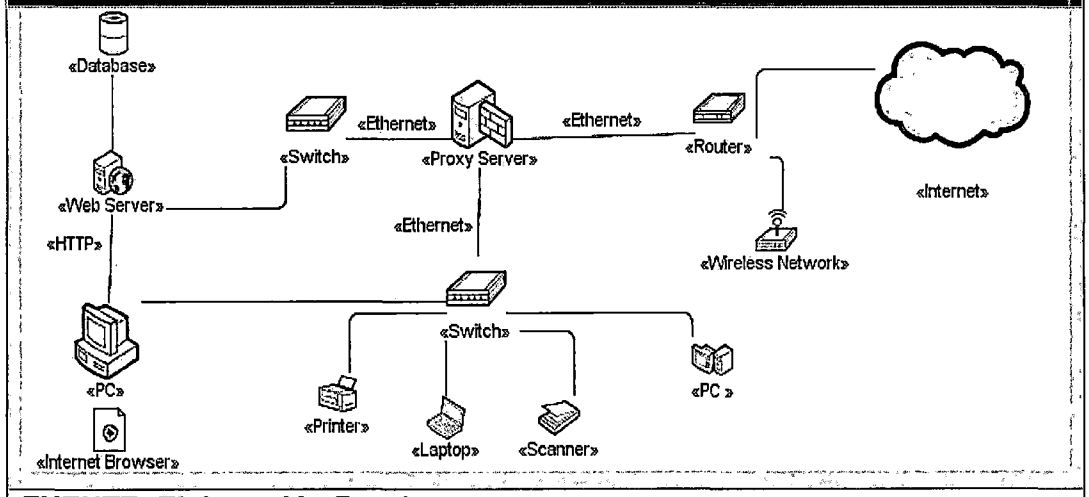
FUENTE: (Bejarano Sáenz 2012)

Redes y Comunicación

Para la estructura de red se implementó el siguiente diseño, teniendo en cuenta la topología de red instalada y el tipo de conexión.

El tipo de conexión implementada es Ethernet, de diseño para una conexión de área local, con cables de par trenzado UTP Cat. 5e, y topología de red Estrella, como se muestra en la siguiente figura.

FIGURA N° 5.2.
REDES Y COMUNICACIÓN



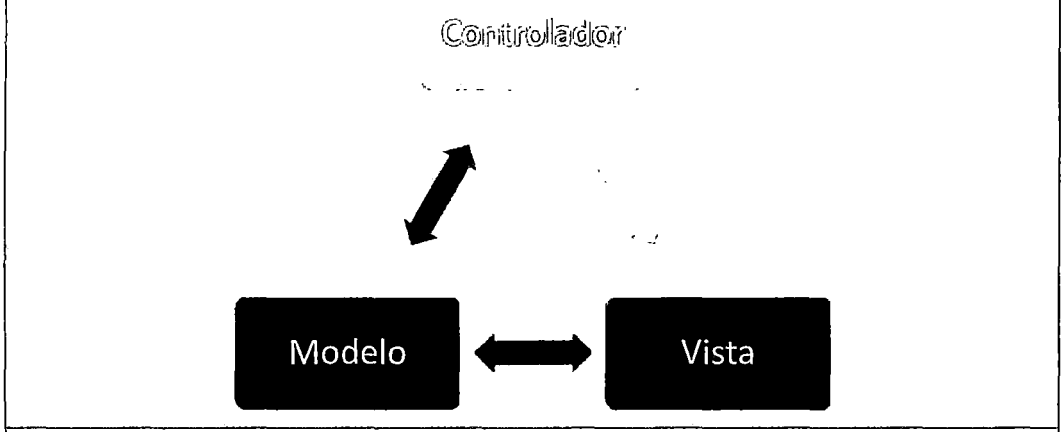
FUENTE: Elaboración Propia

Patrón de arquitectura de software MVC

Model - View - Controller o Modelo - Vista - Controlador un paradigma de la programación que propone separar el código de los programas por sus diferentes responsabilidades. (Alvarez s.f.)

MVC es un "invento" que ya tiene varias décadas y fue presentado incluso antes de la aparición de la Web. No obstante, en los últimos años ha ganado mucha fuerza y seguidores gracias a la aparición de numerosos frameworks de desarrollo web que utilizan el patrón MVC como modelo para la arquitectura de las aplicaciones web. (Alvarez s.f.).

FIGURA N° 5.3.
PATRÓN DE ARQUITECTURA DE SOFTWARE MVC

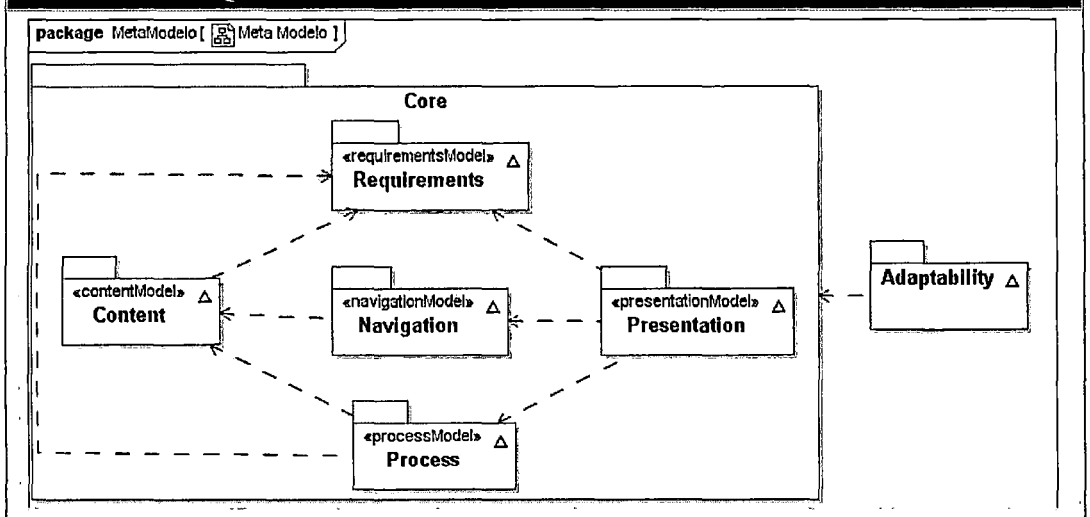


FUENTE: Elaboración Propia

5.2. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE LA SOLUCIÓN

Como se nota en la figura (5.4) UWE nos provee de diferentes modelos que permiten describir un sistema web, cuya representación se define como meta modelo.

FIGURA N° 5.4.
ARQUITECTURA TECNOLOGICA – META MODELO



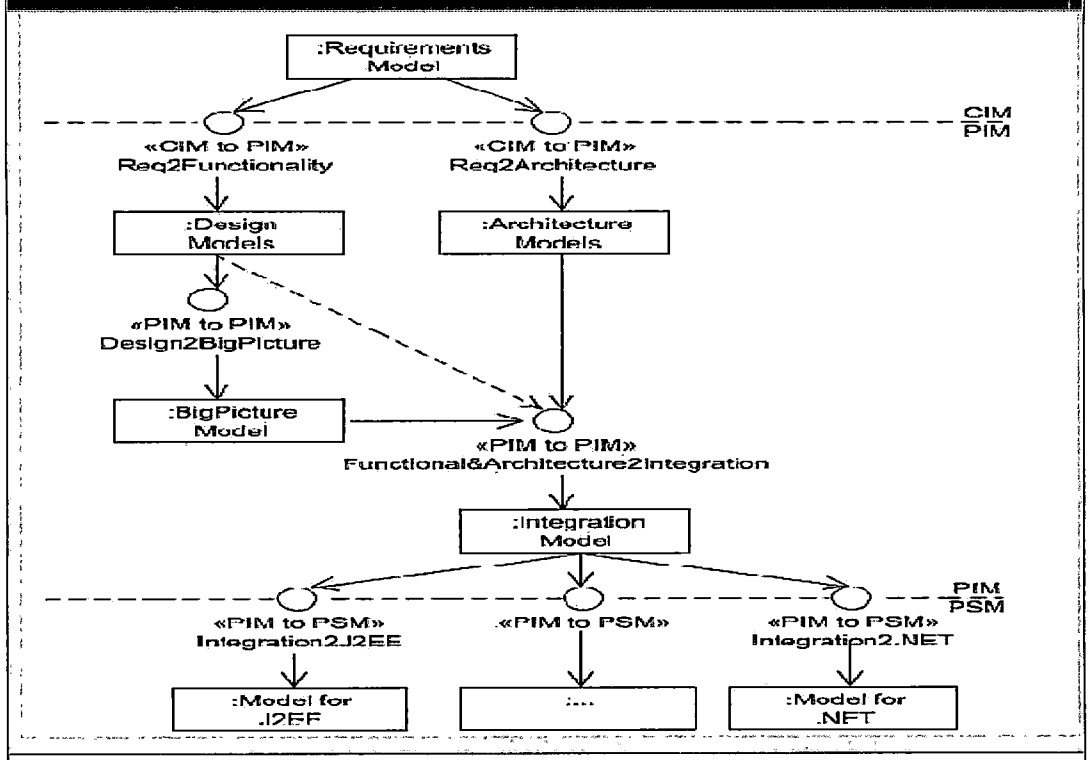
FUENTE: Elaboración Propia

Otro aspecto importante es el Desarrollo Dirigido por Modelos (MDD Model-Driven Development). El cual tiene como principal función modelar algunos

diagramas y transformar los demás logrando así una mejor base para el desarrollo del mantenimiento de los sistemas.

El la Figura (5.5) se visualiza una descripción general de los procesos y las transformaciones de los modelos de UWE.

FIGURA N° 5.5.
UWE DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO



FUENTE: (Koch 2006)

5.3. DISEÑO DE FUNCIONALIDAD DE LA SOLUCIÓN

A continuación se detalla los modelos y/o diagramas que muestran o reflejan la funcionalidad de la solución planteada.

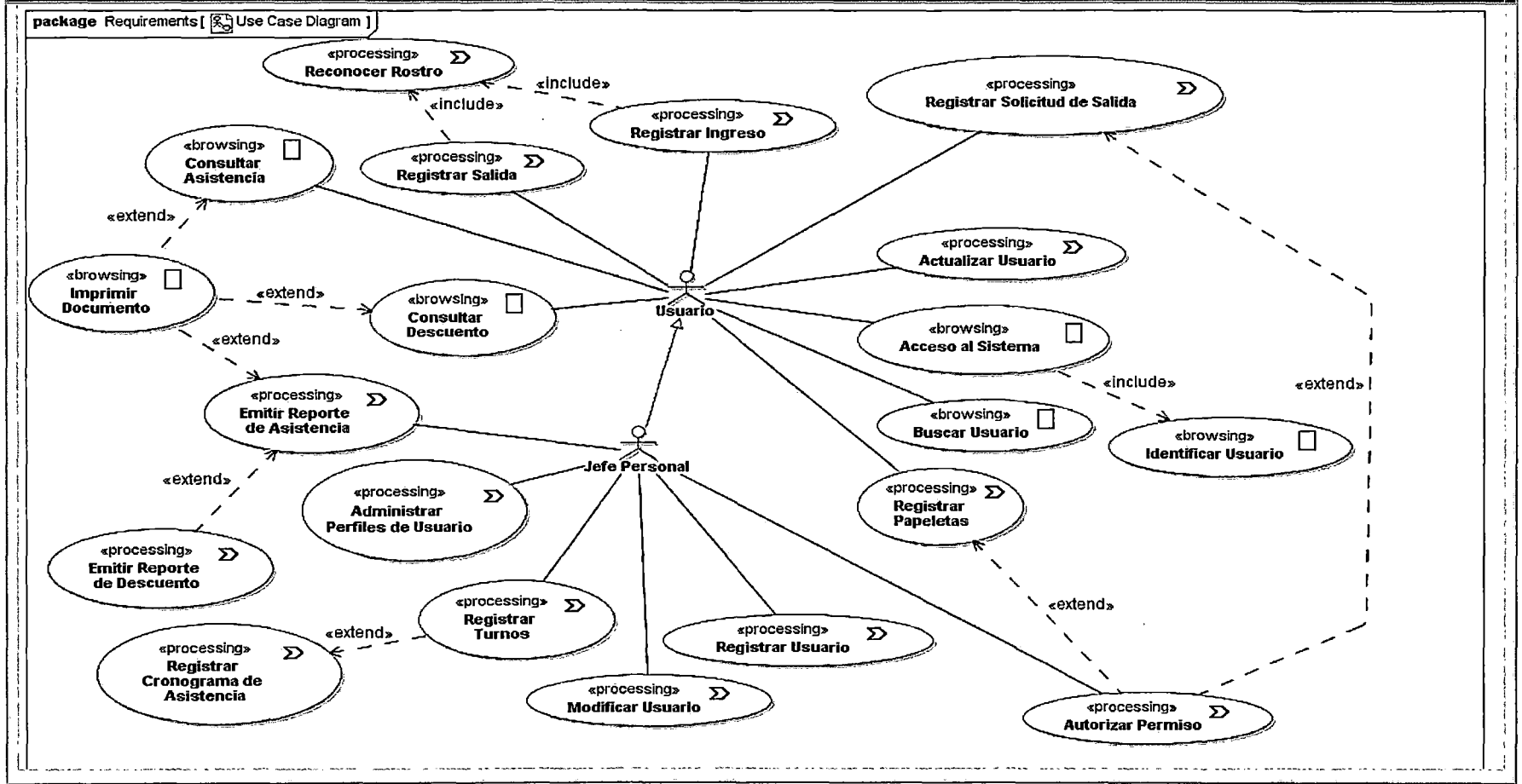
5.3.1. Diagramas de Caso de Uso

A continuación se muestran los diagramas de casos de uso del sistema web, tomando en cuenta que para realizarlos se requieren los requerimientos funcionales, los cuales se han descrito anteriormente.

A continuación en la figura (5.6) se muestra el diagrama de caso de uso de manera general que describe la funcionalidad de nuestro sistema por lo tanto es la descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo los procesos.

FIGURA N° 5.6.

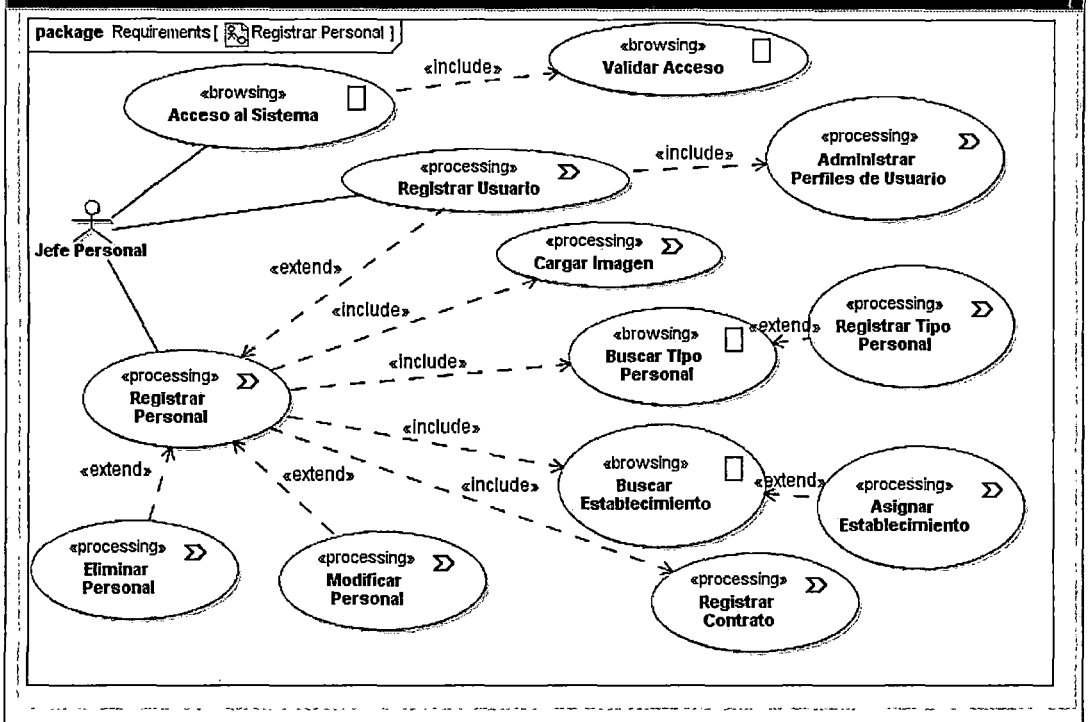
CASOS DE USO DEL SISTEMA



FUENTE: Elaboración Propia

En la siguiente figura (5.7) se muestra el Caso de Uso Registrar Personal en la cual se describe las actividades necesarias para registrar a un Personal en el Sistema.

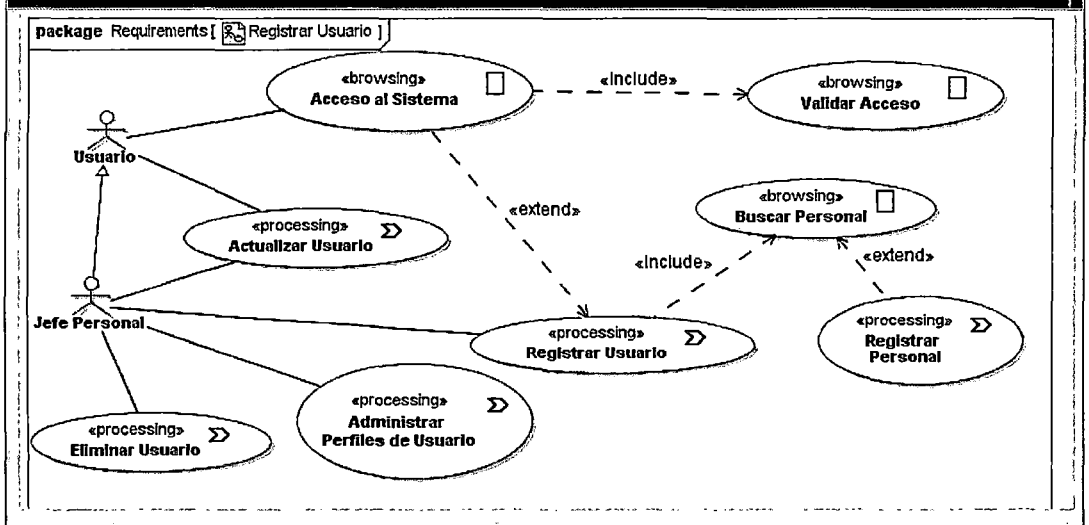
FIGURA N° 5.7.
DIAGRAMA DE CU – REGISTRAR PERSONAL



FUENTE: Elaboración Propia

A continuación en figura (5.8) se muestra el Caso de Uso Registrar Usuario en la cual se describe las actividades necesarias para registrar a un nuevo usuario y otras actividades que se puedan registrar con el usuario dentro de la funcionalidad del en el Sistema.

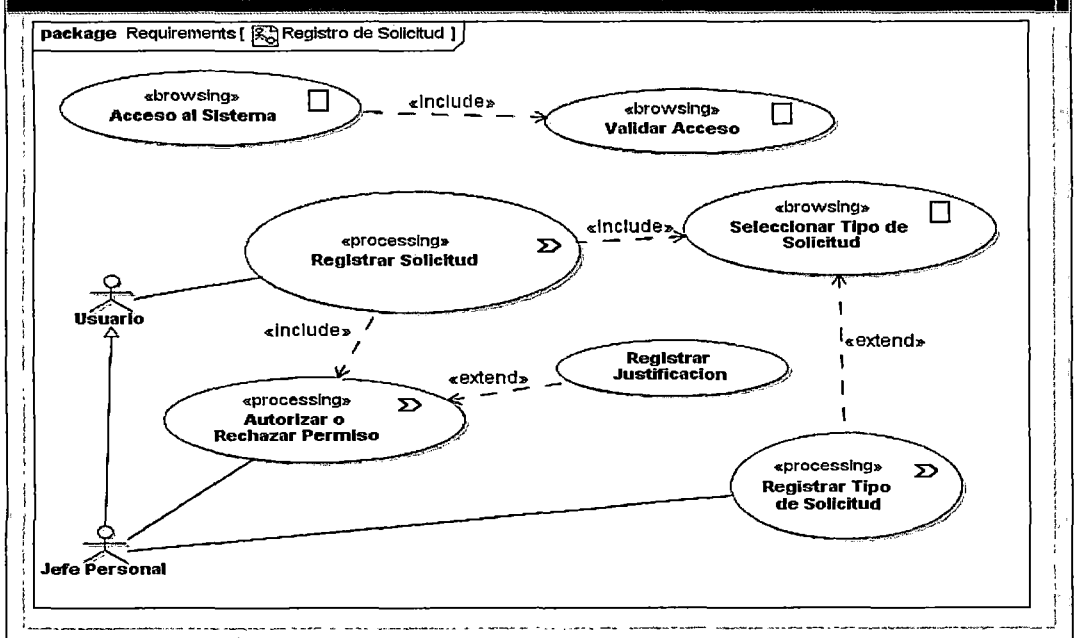
FIGURA N° 5.8.
DIAGRAMA DE CU – REGISTRAR USUARIO



FUENTE: Elaboración Propia

De manera similar también se modelo el caso de uso registrar solicitud, el cual muestra las actividades necesarias para realizar una solicitud, ya sea por inasistencia, error de marcación, licencia, permisos, etc., el cual se puede mostrar en la figura (5.9) que a continuación se muestra.

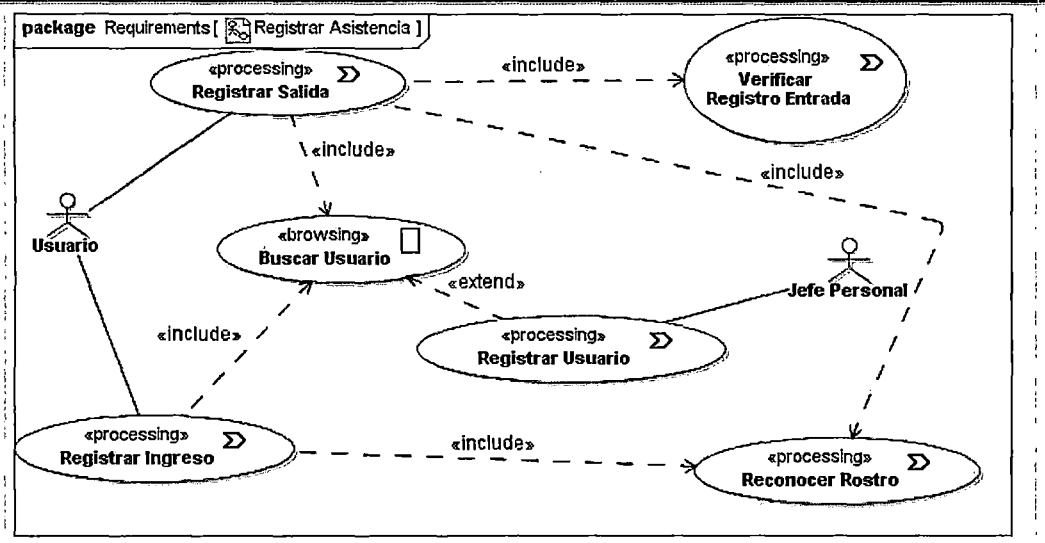
FIGURA N° 5.9.
DIAGRAMA DE CU – REGISTRAR SOLICITUD



FUENTE: Elaboración Propia

También se realizó el caso de uso registrar asistencia, el cual muestra las actividades realizadas para que el personal pueda registrar su asistencia y las validaciones necesarias que se tienen que hacer, ello se muestra en la figura (5.10) que a continuación se muestra.

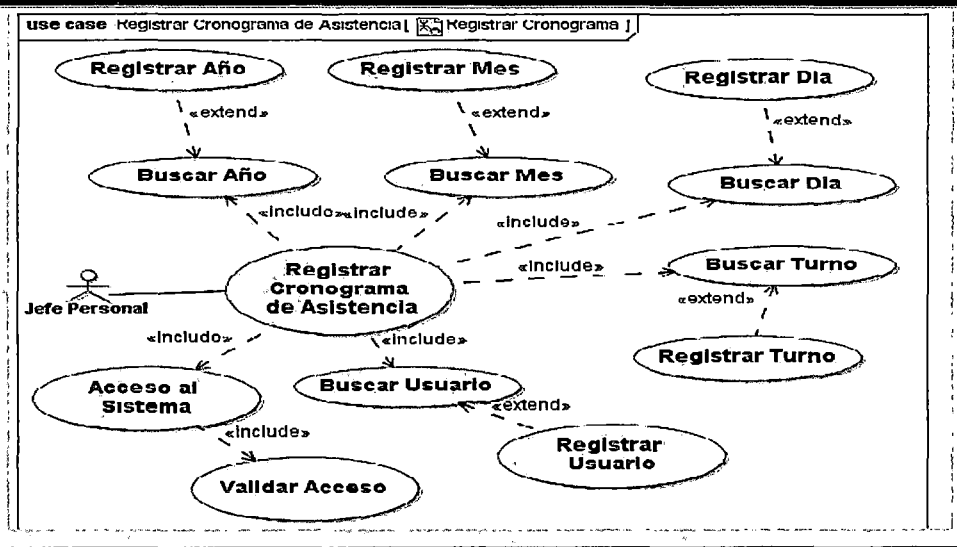
FIGURA N° 5.10.
DIAGRAMA DE CU – REGISTRAR ASISTENCIA



FUENTE: Elaboración Propia

El caso de uso registrar cronograma también se muestra a continuación en la figura (5.11) en el cual se muestra de manera similar las actividades necesarias para el registro de un nuevo cronograma de actividades del personal que labora en la institución.

FIGURA N° 5.11.
DIAGRAMA DE CU – REGISTRAR CRONOGRAMA



FUENTE: Elaboración Propia

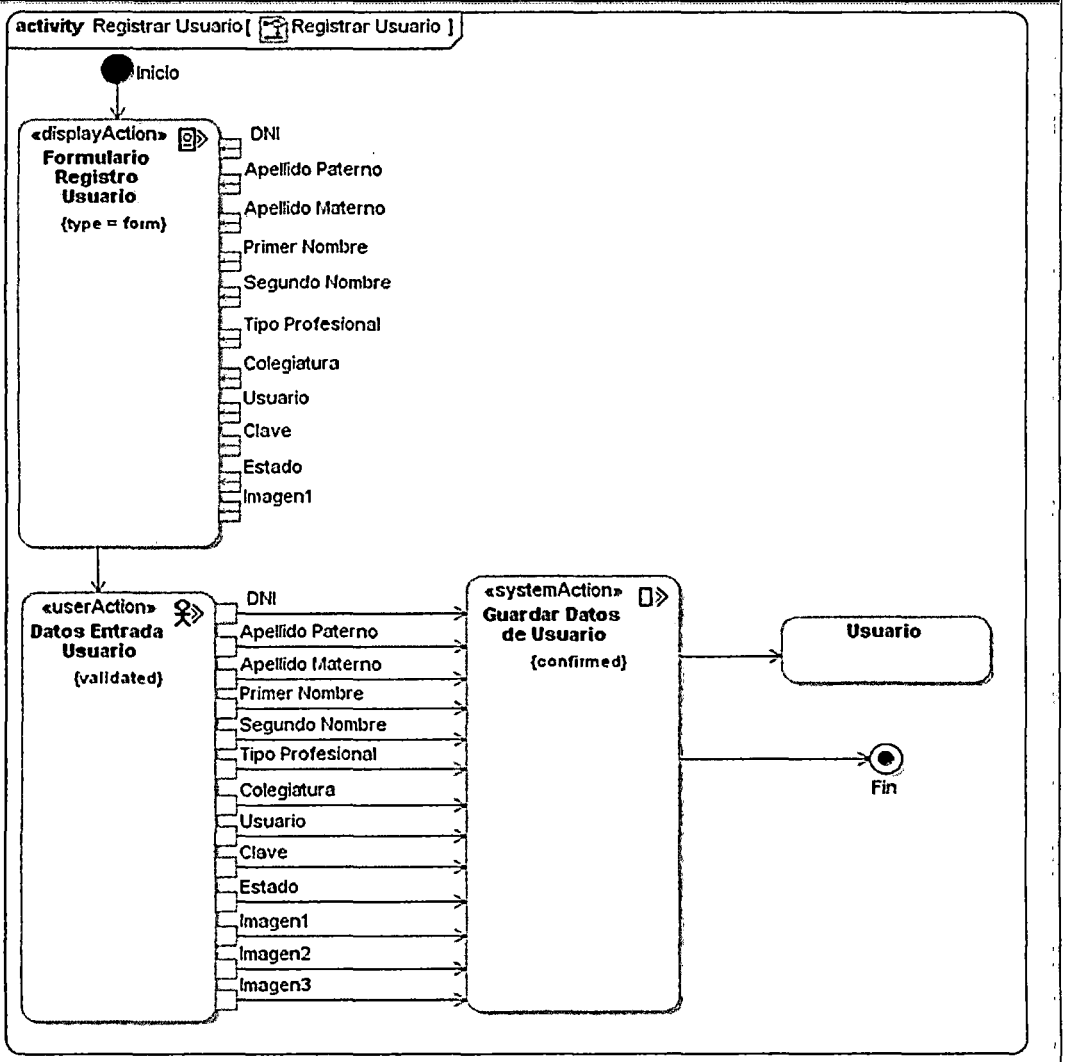
Con estos diagramas de caso de uso de puede observar mejor la funcionalidad del sistema teniendo en cuenta las actividades que realiza el personal para poder llevar a cabo en proceso de control de personal.

5.3.2. Diagrama de Actividades

En la Figura (5.12) se muestra las actividades que se realizan para registrar a un usuario, el cual describe más a detalle el caso de uso. Es decir las acciones que son parte de un caso de uso como los datos presentados al usuario.

También es preciso mostrar una lista de usuarios para visualizar todos los registrados, además de poder realizar las acciones de modificar editar o eliminar usuarios.

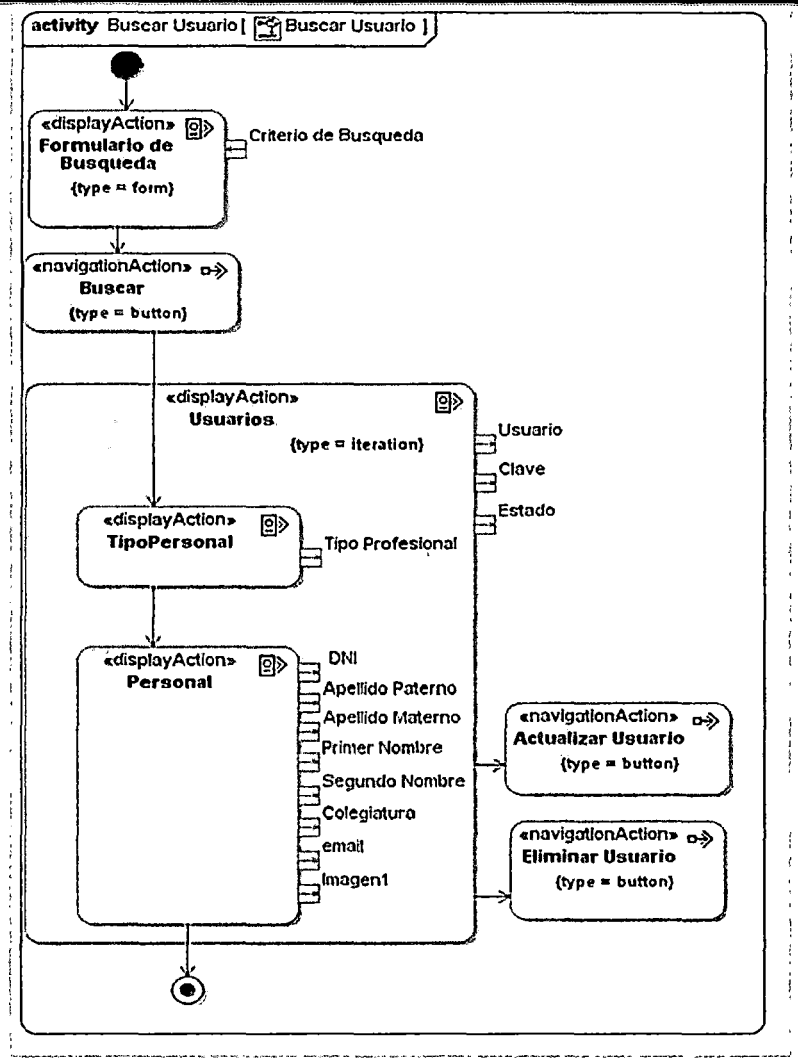
FIGURA N° 5.12.
DIAGRAMA DE ACTIVIDADES – REGISTRAR USUARIO



FUENTE: Elaboración Propia

En la Figura (5.13) apreciamos lo descrito anteriormente, la visualización de usuarios así como las opciones de editar o eliminar usuarios mediante diagramas de actividades.

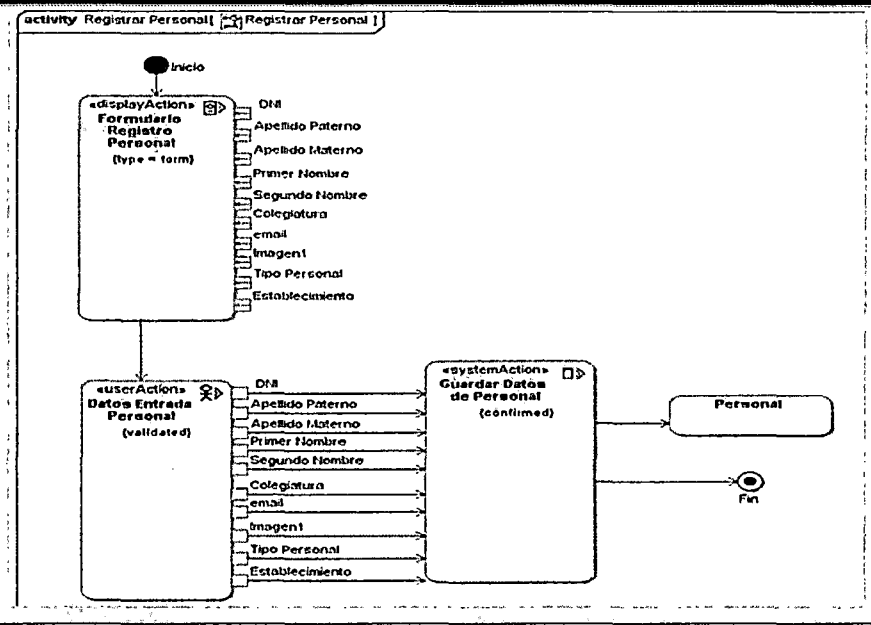
FIGURA N° 5.13.
DIAGRAMA DE ACTIVIDADES – BUSCAR USUARIO



FUENTE: Elaboración Propia

En la figura (5.14) se muestra las actividades que se llevan a cabo dentro del sistema para poder registrar a un personal que labora en la institución.

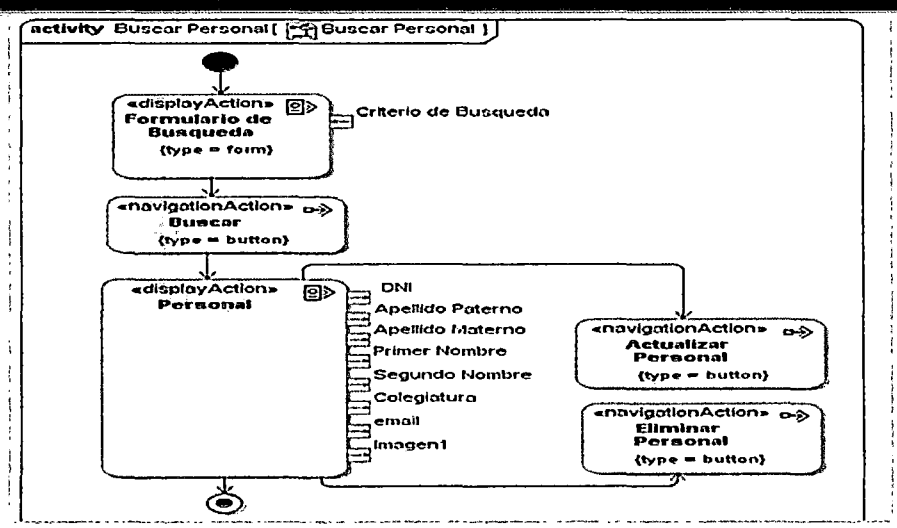
FIGURA N° 5.14.
DIAGRAMA DE ACTIVIDADES – REGISTRAR PERSONAL



FUENTE: Elaboración Propia

De manera análoga al usuario también se muestra en la figura (5.15) las actividades para poder buscar a un personal y desde allí poder actualizar o eliminar datos del personal.

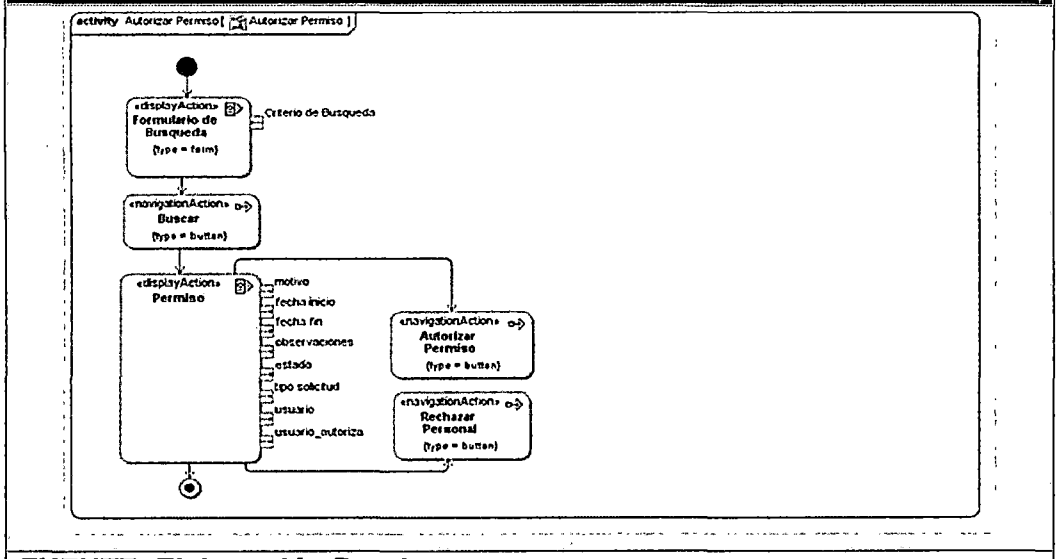
FIGURA N° 5.15.
DIAGRAMA DE ACTIVIDADES – BUSCAR PERSONAL



FUENTE: Elaboración Propia

También se muestra en la figura (5.16) el diagrama de actividades para la autorización de permisos, es decir cuando un usuario solicita un permiso por diferentes motivos y la aceptación o rechazo del mismo por parte de la jefatura de personal.

FIGURA N° 5.16.
DIAGRAMA DE ACTIVIDADES – AUTORIZAR PERMISO



FUENTE: Elaboración Propia

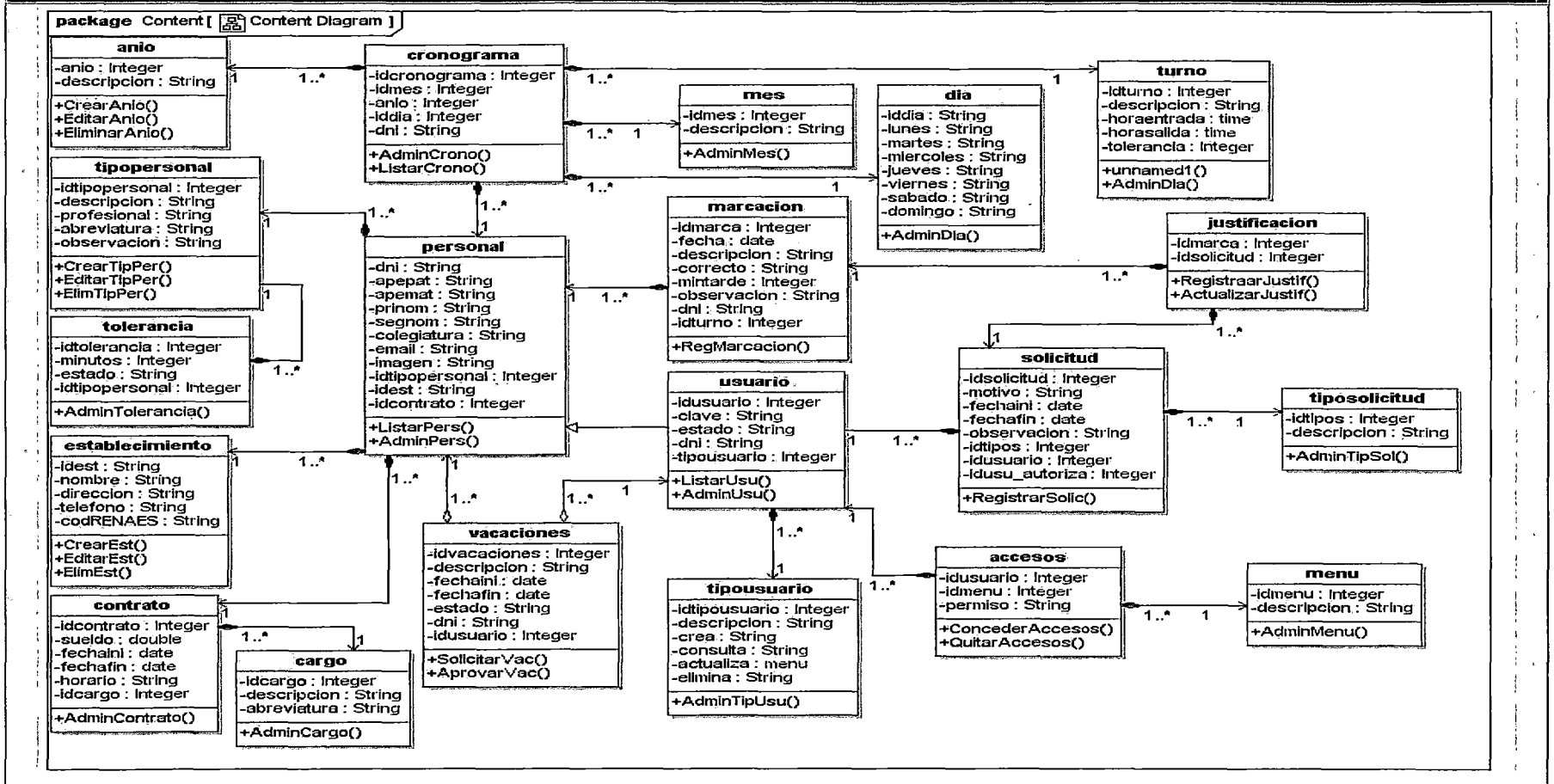
5.3.3. Modelo de contenido

En la Figura (5.6) se mostró el modelo de Casos de Uso General del Sistema Web, el cual modelo los requerimientos del mismo.

Para la fase de diseño comenzaremos según la metodología UWE, con el modelo de contenido el cual visualiza el dominio de información relevante para el sistema Web que comprende principalmente el contenido de la aplicación web.

En la Figura 5.6 se presenta el diagrama de clases para el modelo de contenido del sistema web.

FIGURA N° 5.17.
MODELO DE CONTENIDO

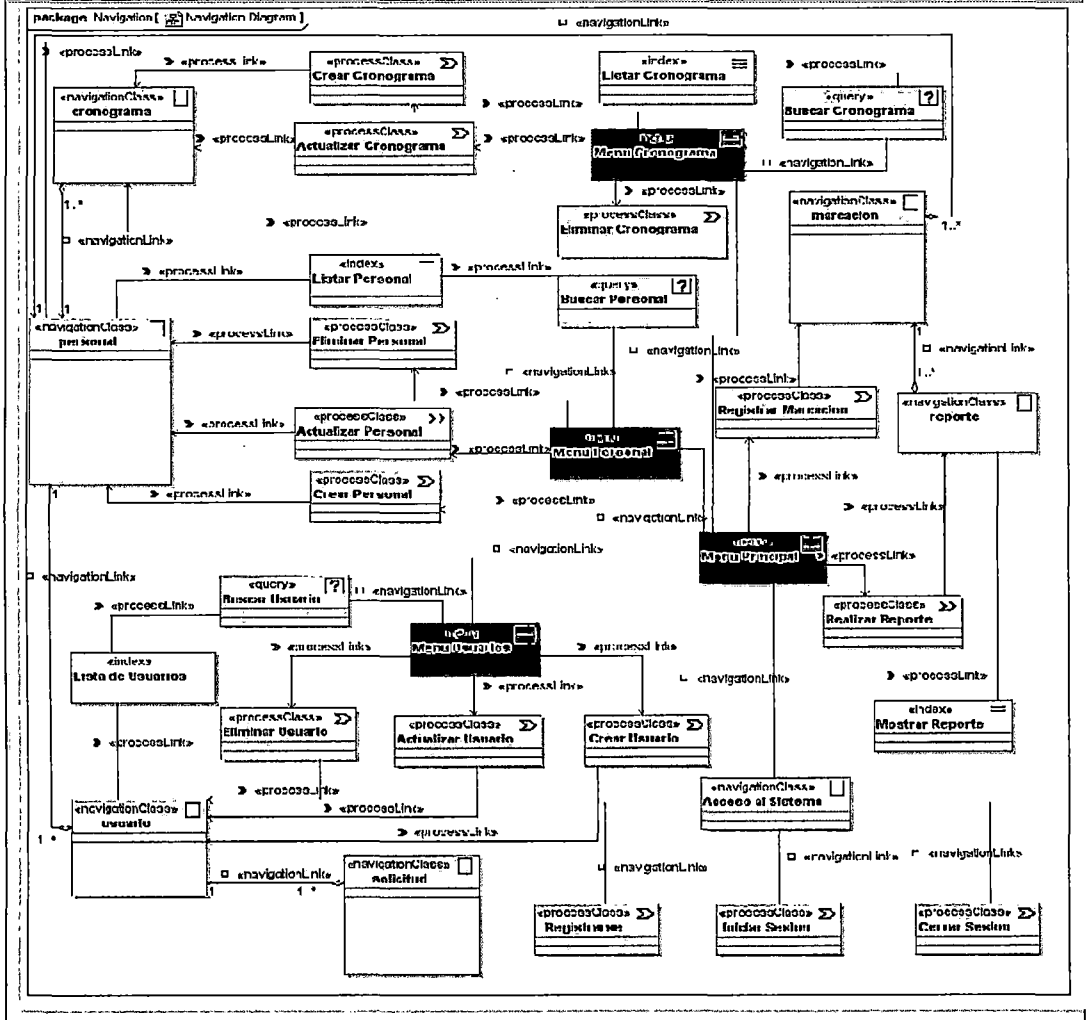


FUENTE: Elaboración Propia

5.3.4. Modelo de Navegación

Continuando con la construcción de modelos o diagramas UML con la metodóloga UWE, una forma más simple de obtener un Diagrama de Navegación básico es utilizando la **Transformación del modelo de Contenido a Navegación**, esta actividad se puede realizar usando MagicDraw y el perfil UWE. En este caso en la figura (5.18) se muestra el diagrama de navegación global del sistema web.

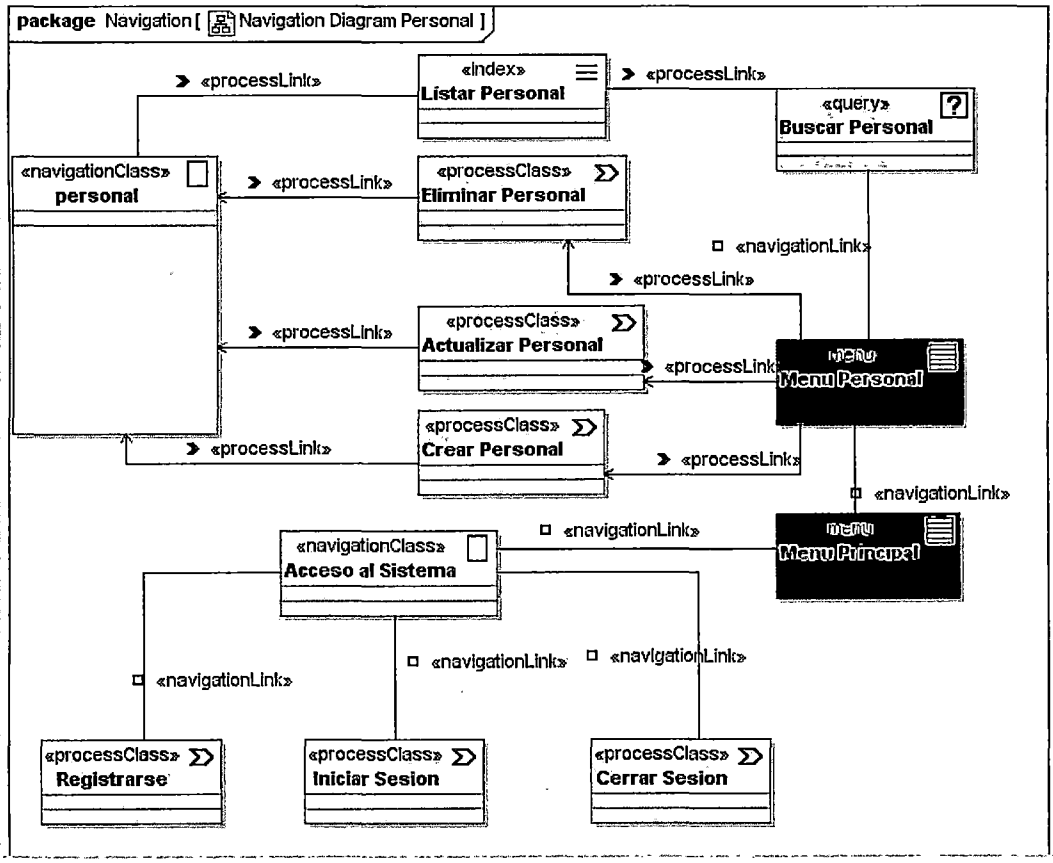
FIGURA N° 5.18.
MODELO DE NAVEGACIÓN



FUENTE: Elaboración Propia

Para poder entender mejor el diagrama de navegación mostraremos los principales procesos en diagramas apartados, en la Figura (5.19) se muestra el modelo de navegación para registrar o administrar en el sistema a un personal.

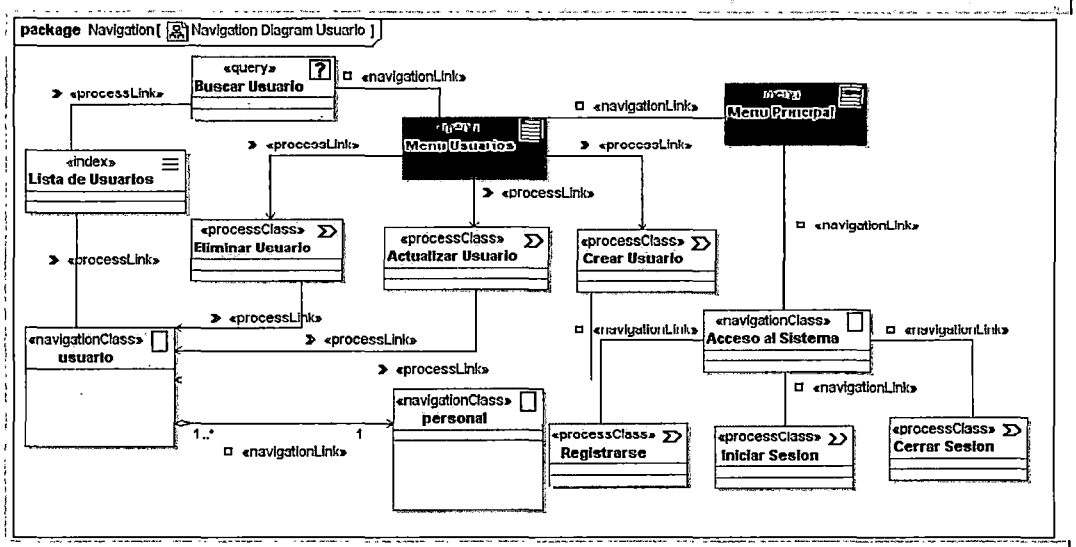
FIGURA N° 5.19.
MODELO DE NAVEGACIÓN – PERSONAL



FUENTE: Elaboración Propia

De manera similar también se modelo la navegación para la administración de un usuario, tal como se apreció en la figura (5.20).

FIGURA N° 5.20.
MODELO DE NAVEGACIÓN – USUARIO

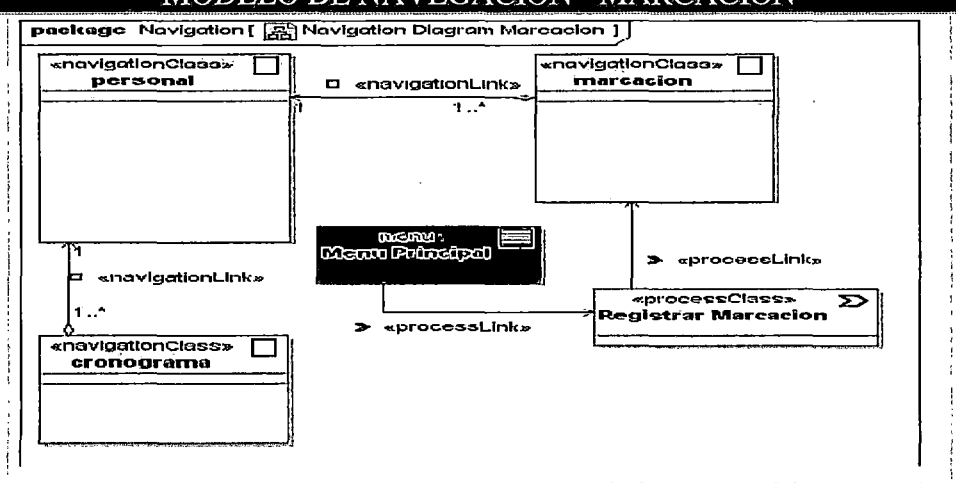


FUENTE: Elaboración Propia

Otro modelo que a continuación se presenta es el modelo de navegación para el registro de marcación de asistencia tanto entrada, salida, etc.

Este modelo se puede visualizar en el diagrama 5.21, en el cual se observa como interactúa con las demás clases.

FIGURA N° 5.21.
MODELO DE NAVEGACIÓN - MARCACION



FUENTE: Elaboración Propia

Es importante resaltar en el modelo de navegación los estereotipos usados tales como para los nodos y enlaces son usados los estereotipos «navigationClass» and «navigationLink». También en UWE, puede usarse un «menu», para navegar a diferentes clases. Otro estereotipo es el «index» el cual es usado para listar una cantidad de objetos del mismo tipo.

La clase para la búsqueda debe tener un estereotipo «query». Una búsqueda implica ejecución de código, por ello conectamos esta clase con una asociación «processLink».

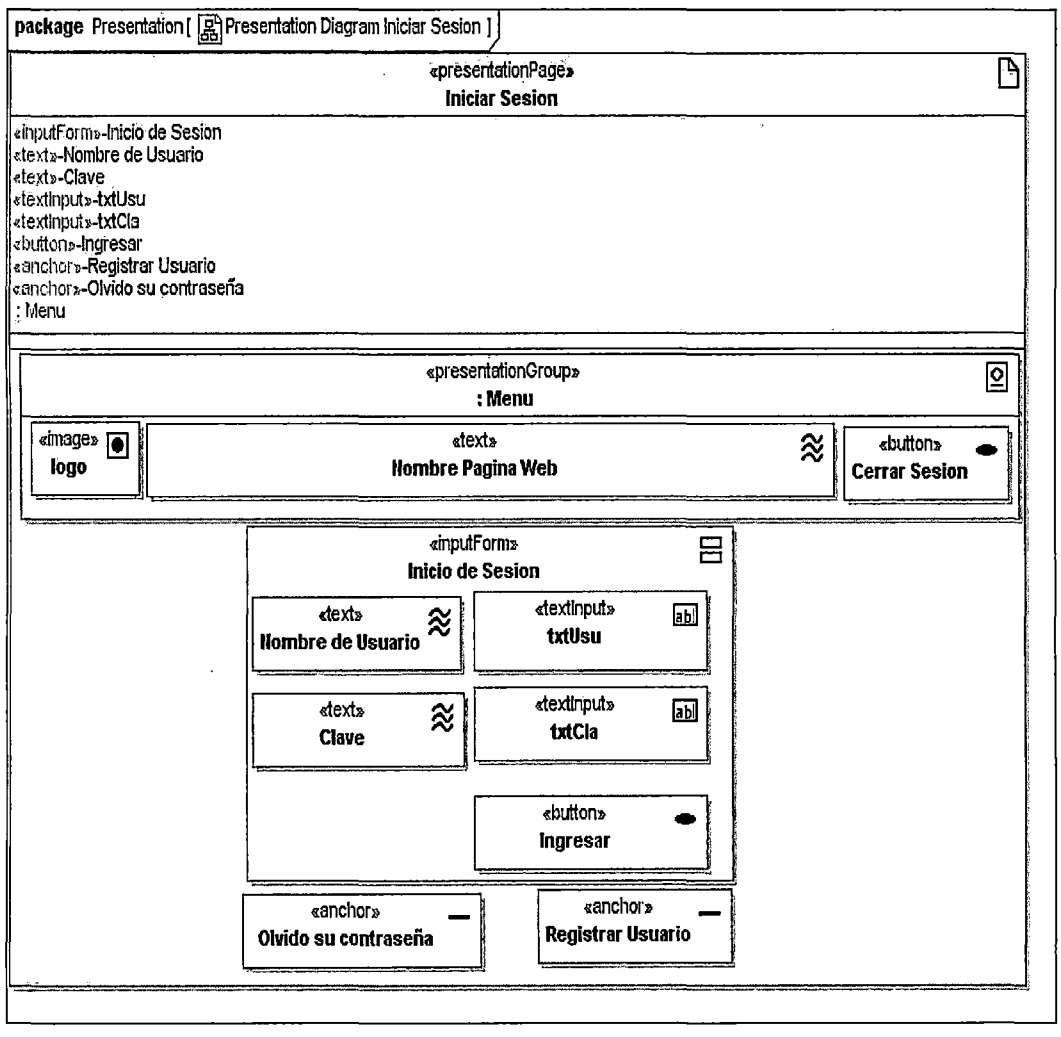
Para los procesos no predefinido, se usa el estereotipo «processClass».

Para modelar la interfaz del sistema web, UWE nos provee los diagramas de Presentación, los cuales muestran las páginas de presentación de nuestro sistema web. En la figura (5.22) se muestra el modelo de presentación de la página de Inicio de Sesión.

5.3.5. Modelo de Presentación

Siguiendo con las transformaciones que nos proporciona UWE para poder seguir de una forma sistemática los procesos y diagramas, a continuación se muestran los modelos de presentación diseñados en la presente investigación.

FIGURA N° 5.22.
MODELO DE PRESENTACION – INICIAR SESION



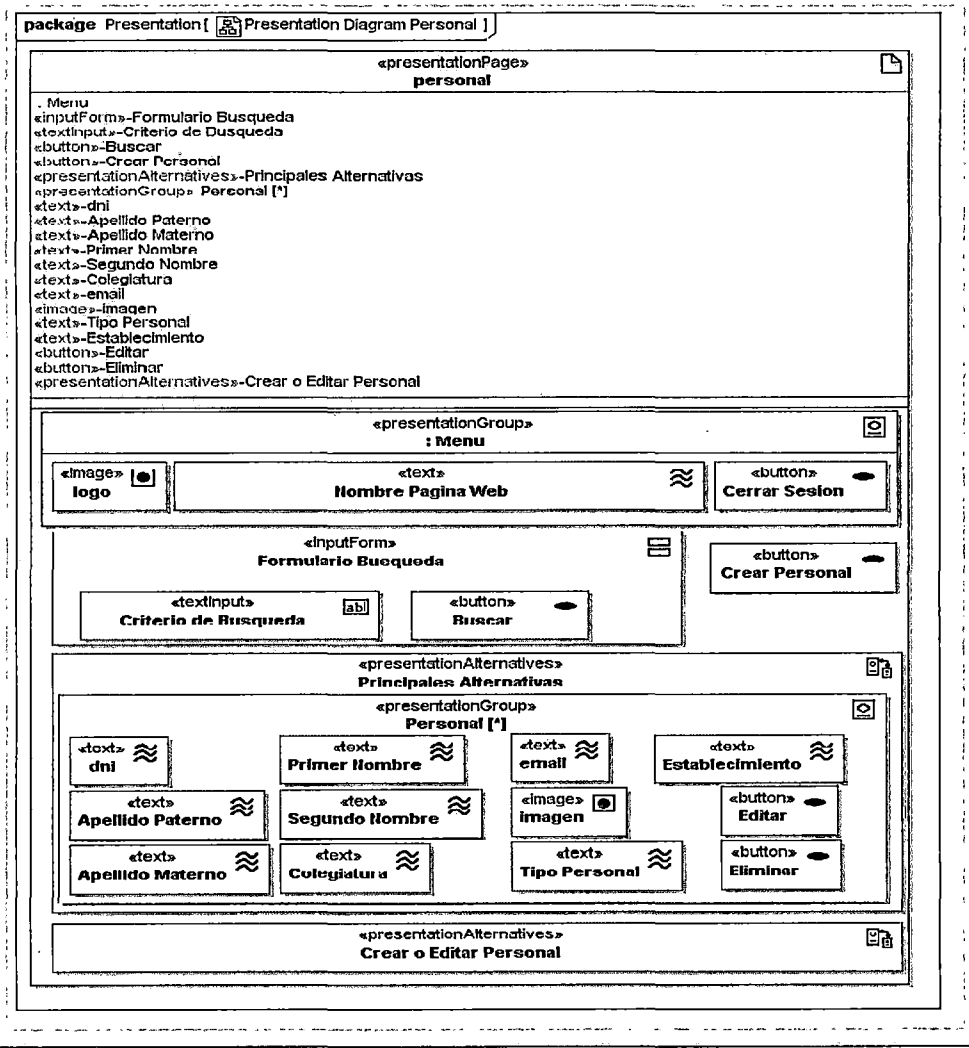
FUENTE: Elaboración Propia

De la misma forma también se presenta el modelo de presentación para la administración de un personal, el cual se muestra en la figura (5.23).

En este modelo se presenta un Grupo de presentación del menú, el cual siempre esta visible para las demás páginas.

Seguidamente está el formulario búsqueda y grupos de presentación con los estereotipos que representa a un texto de entrada, botones o vínculos a otras páginas del sistema web.

FIGURA N° 5.23.
MODELO DE PRESENTACION – PERSONAL

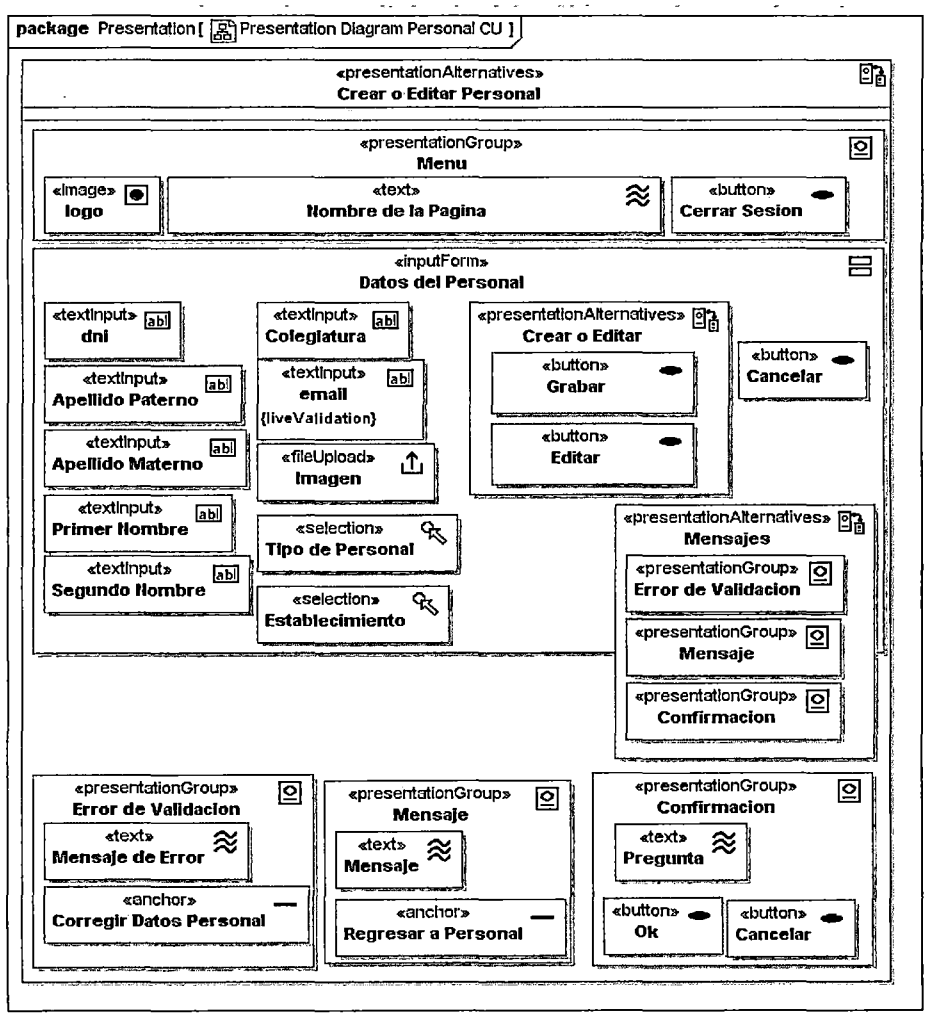


FUENTE: Elaboración Propia

En la figura (5.23) solo se muestra la búsqueda y el personal, así como un botón para crear uno nuevo, editar o eliminar.

A continuación en la figura (5.24), se muestra las alternativas como son crear o editar un personal y las validaciones que se tiene. Ya que los campos para crear un nuevo personal así como para editar son los mismos es por ello que se presenta un estereotipo llamado alternativas de presentación el cual depende de la acción que quiera realizar el usuario.

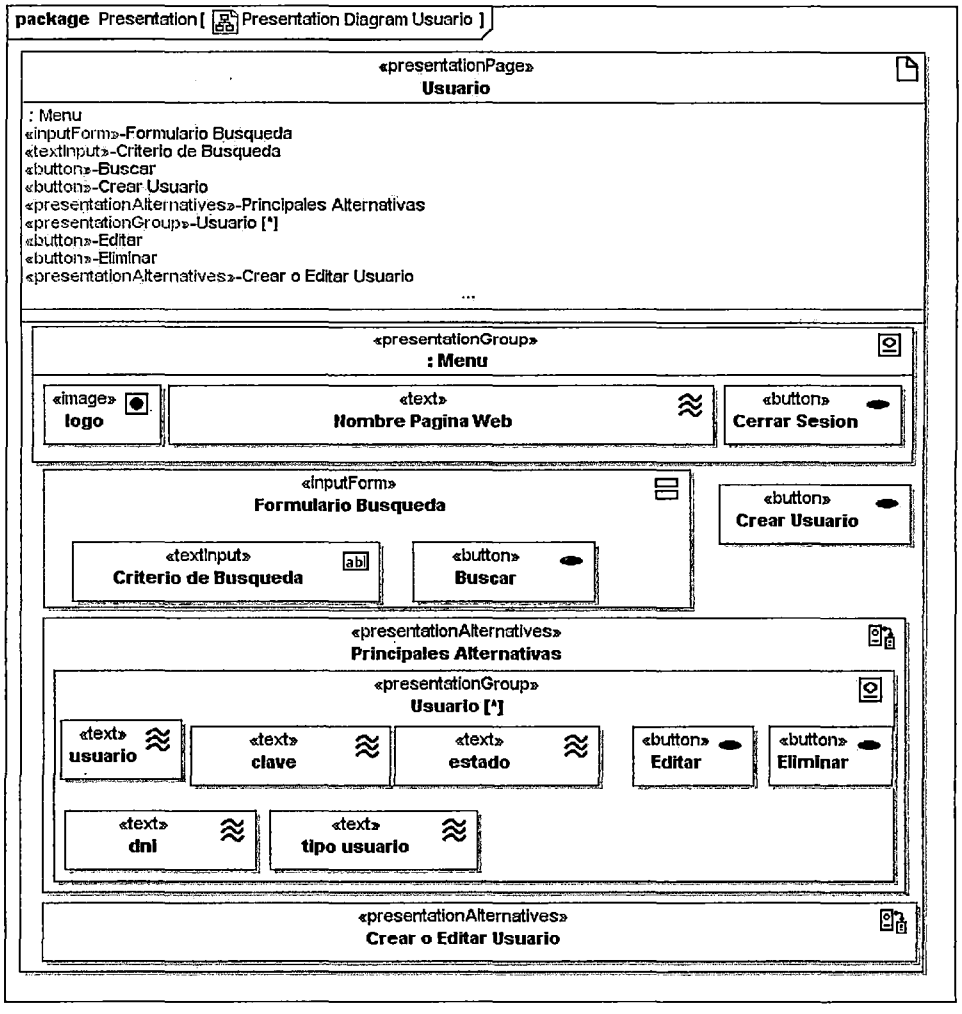
FIGURA N° 5.24.
MODELO DE PRESENTACION – PERSONAL CU



FUENTE: Elaboración Propia

De manera análoga al modelo de presentación del usuario también se pueda observar el diseño de presentación para el registro de un personal, el cual se muestra en la figura (5.25) de formas más detallada.

FIGURA N° 5.25.
MODELO DE PRESENTACION –USUARIO

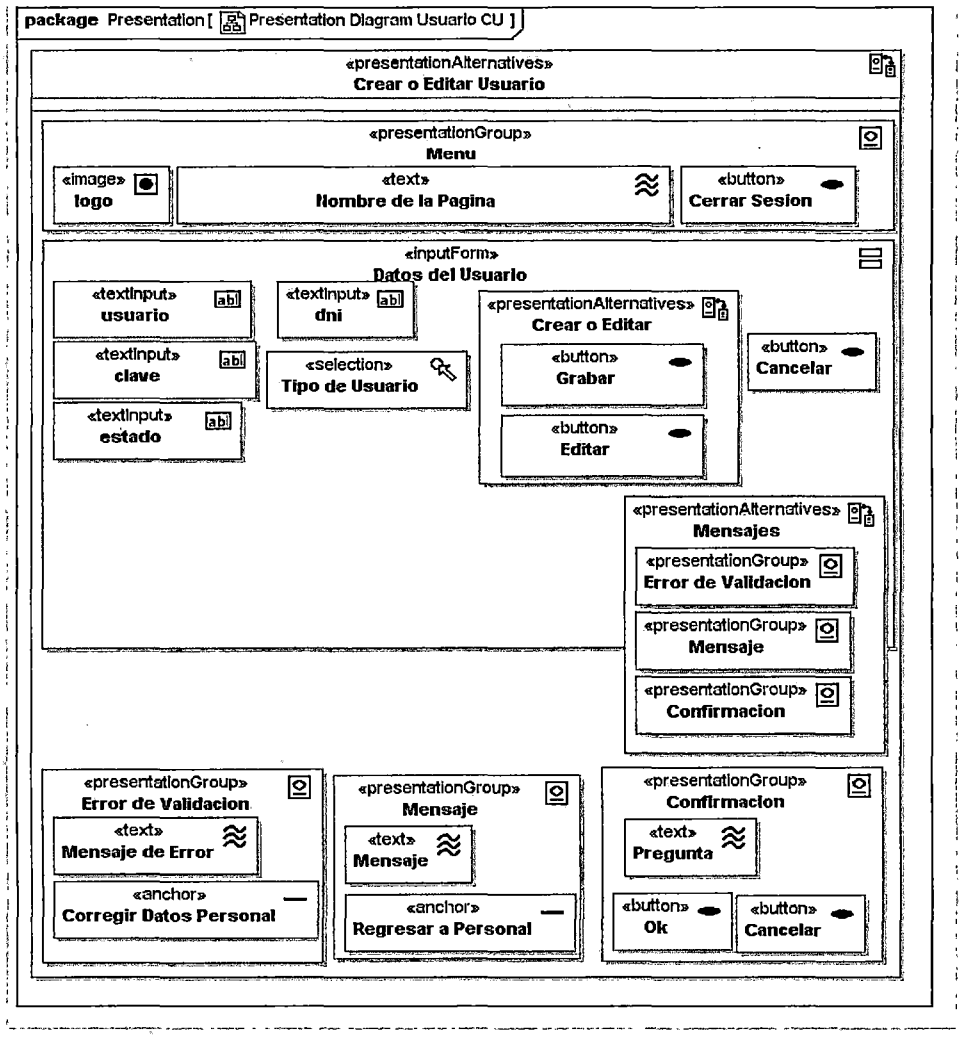


FUENTE: Elaboración Propia

De la misma forma también se presenta el modelo de presentación para la administración de un usuario en los cuales el administrador del sistema o jefe de personal puede modificar datos de usuario o eliminarlo., el cual se muestra en la figura (5.26).

De la misma forma que los demás diagramas de presentación, en este modelo se presenta un Grupo de presentación del menú, el cual siempre esta visible para las demás páginas.

FIGURA N° 5.26.
MODELO DE PRESENTACION –USUARIO CU



FUENTE: Elaboración Propia

CAPITULO VI: CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN

6.1. CONSTRUCCIÓN

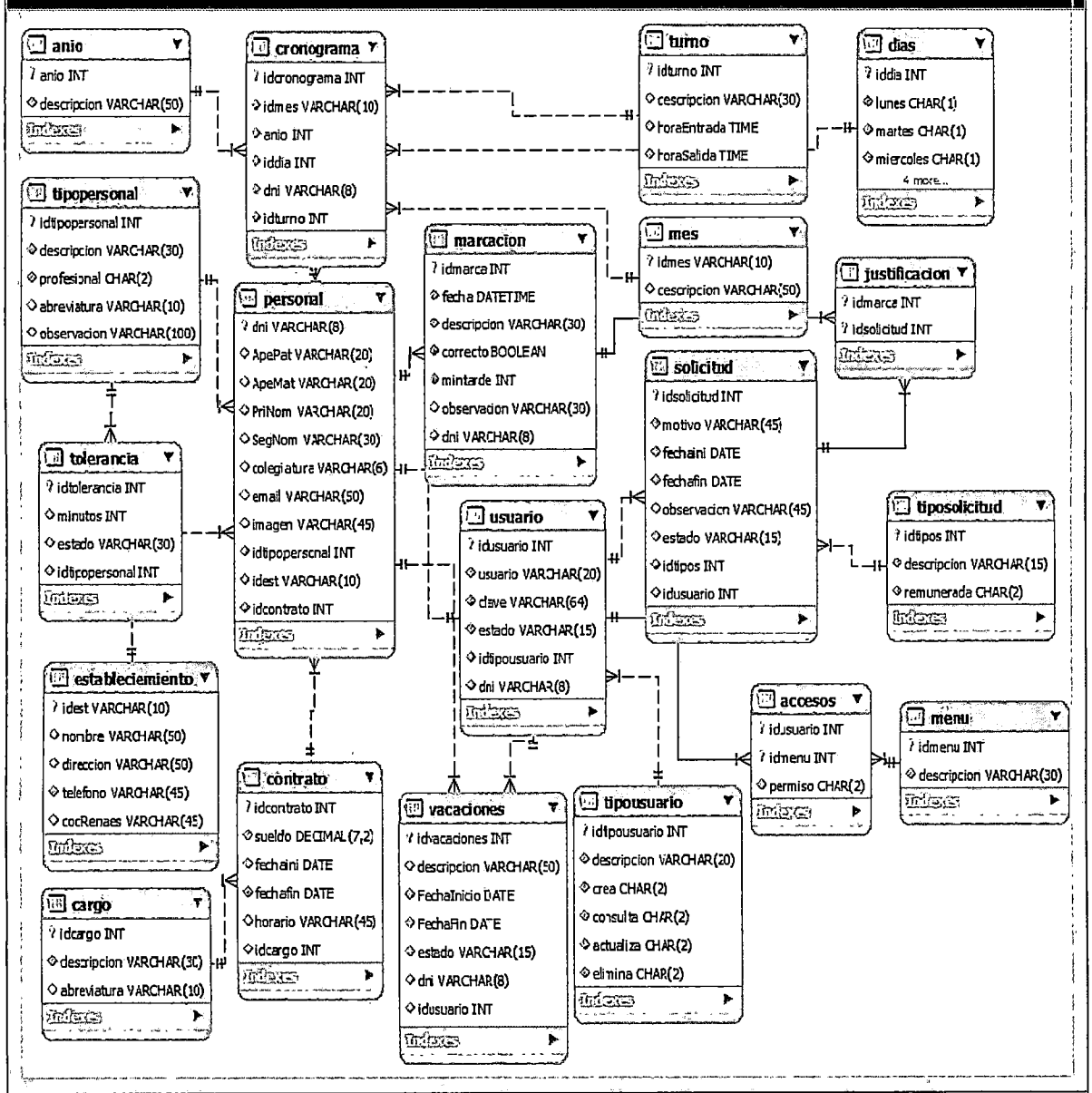
6.1.1. Especificación de construcción

En este apartado se describe la especificación de en adelante la construcción del sistema web.

El ambiente de desarrollo con el que se desarrollaría seria el NetBeans 8.0 ya que es un IDE que soporta la programación JSP, JSF y PrimeFaces.

También se usó del WorkBench 6.0.9 para modelar la base de datos, el cual me muestra en la figura (6.1)

FIGURA N° 6.1.
DIAGRAMA FISICO DE LA BASE DE DATOS



FUENTE: Elaboración Propia

6.1.2. Procedimientos de operación y administración del sistema

Se describe el Procedimientos de operación y administración del sistema el cual tiene como objetivo definir los procedimientos de seguridad y operación necesarios para no comprometer el correcto funcionamiento del sistema y garantizar el cumplimiento de los niveles de servicios que exigirá el sistema en

cuanto a la gestión de operaciones (procesos por lotes, seguridad, comunicaciones, etc.).

6.1.3. Procedimientos de seguridad y control de acceso

Tomando como referencia los requisitos establecidos para el sistema, y teniendo en cuenta la arquitectura propuesta y las características del entorno tecnológico definido en esta actividad, se lleva a cabo la definición de los requisitos de seguridad y control de acceso necesarios para garantizar la protección del sistema y minimizar el riesgo de pérdida, alteración o consulta indebida de la información. Para ello, se diseñan los procedimientos relacionados con:

- Acceso al sistema y a sus recursos (datos, transacciones, librerías, etc.).
- Mantenimiento de la integridad y confidencialidad de los datos.
- Control y registro de accesos al sistema (logs, certificación, etc.).
- Copias de seguridad y recuperación de datos y su periodicidad.
- Recuperación ante catástrofes.

6.1.4. Procedimientos de operación y manuales del usuario

Para el procedimiento de operación se definirán los requisitos de operación para los distintos elementos del sistema (módulos, clases, estructuras físicas de datos, sistemas de ficheros), que se están elaborando en paralelo a esta actividad, y se diseñan los procedimientos asociados relacionados con:

- Tratamiento en línea (franja horaria/periodos críticos, número máximo de usuarios, etc.).
- Tratamiento por lotes (periodicidad y secuencia de ejecución, interdependencias, petición de ejecución, etc.).
- Control y planificación de trabajos.
- Recuperación y reanudación de trabajos.

- Distribución de información generada por el sistema, tanto trabajos planificados o bajo petición.
- Control y seguimiento del correcto funcionamiento de los procedimientos de backup y recuperación utilizados habitualmente.

El objetivo de la elaboración de Manual de Usuario es elaborar la documentación de usuario, tanto usuario final como de explotación, de acuerdo a los requisitos establecidos en la tarea Especificación de Requisitos de Documentación de Usuario, y recogidos en el catálogo de requisitos.

Los requisitos de documentación especifican aspectos relativos a los tipos de documentos a elaborar y estándares a seguir en la generación de los mismos, y para cada uno de ellos:

- Formato y soporte en el que se desarrollarán
- Estructura
- Distribución y mantenimiento de la documentación y número de copias a editar

6.2. PRUEBAS

6.2.1. Pruebas unitarias

En esta tarea se preparan todos los recursos necesarios para realizar las pruebas unitarias de cada uno de los componentes del sistema de información.

Para ello, se asegura la disponibilidad del entorno y de los datos necesarios para ejecutar estas pruebas, se preparan las bibliotecas o librerías oportunas para la realización de las mismas, así como los procedimientos manuales o automáticos necesarios, conforme a la especificación del entorno definida en el plan de pruebas

6.2.2. Pruebas de integración

El objetivo de esta tarea es verificar el correcto funcionamiento de las interfaces existentes entre los distintos componentes y subsistemas, conforme a las verificaciones establecidas para el nivel de pruebas de integración.

Para cada verificación establecida, se realizan las pruebas con los casos de pruebas asociados, efectuando el correspondiente análisis e informe de los resultados de cada verificación, y generando un registro conforme a los criterios establecidos en el plan de pruebas. Recibiendo como datos de entrada:

- Producto Software
- Entorno de Pruebas de Integración
- Plan de Pruebas

6.2.3. Pruebas del sistema

El objetivo de esta tarea es comprobar la integración de todos los subsistemas y componentes del sistema de información, así como la interacción del mismo con otros sistemas de información con los que se relaciona, de acuerdo a las verificaciones establecidas para el nivel de pruebas del sistema.

Para cada verificación establecida, se realizan las pruebas con los casos de pruebas asociados, efectuando el correspondiente análisis e informe de los resultados y generando un registro conforme a los criterios establecidos en el plan de pruebas, recibiendo como datos de entrada:

- Producto Software
- Entorno de Pruebas del Sistema
- Plan de Pruebas

CAPÍTULO VII: IMPLEMENTACIÓN

7.1. MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN

7.1.1. Elementos del Monitoreo y Evaluación

Los elementos del Monitoreo y Evaluación del proyecto se describen a continuación:

- Identificar indicadores claramente definidos con líneas base.
- Asignar tiempo y dinero para tareas de monitoreo
- El cronograma; que detalla los procesos de recopilación de datos, revisión, resumen, análisis y retroalimentación.
- Personal para actividades de monitoreo claramente identificados,
- Procesamiento de datos de monitoreo
- Procedimientos para asegurar la integridad de los datos.
- Almacenamiento apropiado de los datos
- Debe existir un ciclo completo desde la recopilación de datos hasta la discusión de resultados siguiendo lo siguiente: Recopilación, Revisión, Resumen, análisis y Retroalimentación

7.1.2. Políticas y reglas de procedimiento

Las políticas y reglas del procedimiento serán de la siguiente manera:

- Revisión continua del Avance del Proyecto en los Niveles de Actividad y de productos – resultados
- Identificar la Acción correctiva a realizar
- Analizar la Situación Actual

- Identificar incidentes y buscar soluciones
- Descubrir tendencias y patrones
- Mantener las actividades del proyecto dentro del cronograma
- Medir los progresos contra los resultados – productos
- Tomar decisiones sobre recursos humanos, financieros y de materiales
- Visitas de campo continuamente
- Registros continuos
- Informes continuos

7.1.3. Plan de Monitoreo y Evaluación

El plan de monitoreo y evaluación amplia la información contenida en el marco lógico y la propuesta del proyecto.

El plan de monitoreo y evaluación tendrán la siguiente información:

1. Los indicadores monitoreados y evaluados
2. Información necesaria para rastrear al indicador
3. Cuáles son las fuentes de información
4. Que métodos de recopilación de datos son apropiados
5. Quien recopilara la información
6. Con que frecuencia será recopilada
7. Quien recibirá y usara los resultados

7.2. BITÁCORA Y PUESTA A PUNTO

7.2.1. Migración y carga inicial de datos

Para la carga inicial de datos, se procederá de la siguiente manera:

Los datos del personal de salud están registrados en las bases de datos de los sistemas que manejan el personal de salud.

Se realizará una migración de los datos como son DNI, nombres y apellidos, colegiatura, tipo de personal.

Por otra parte se tomara una foto al personal médico para cargar a la base de datos y el sistema pueda reconocerlo al momento de marcar su asistencia mediante reconocimiento de rostros.

La información adicional será carga manualmente con los datos proporcionados por el personal médico o la jefatura de personal del CISEA Palmira

7.2.2. Aprobación de la solución tecnológica

Se elaborara un acta de cierre de proyecto y conformidad donde se detallara los requerimientos y la aprobación de los mismos mostrados en la funcionalidad del sistema web.

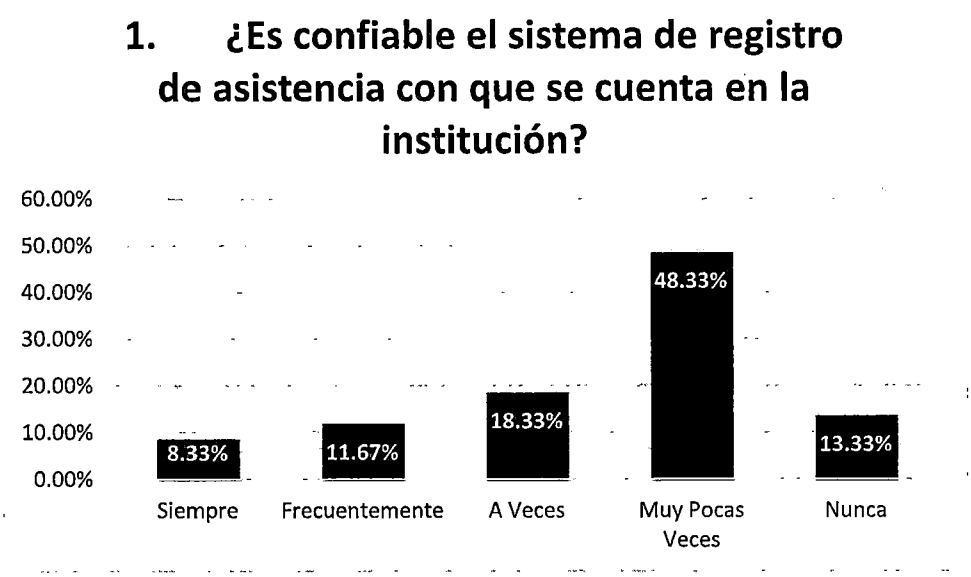
(8): RESULTADOS

A continuación se muestra el resultado obtenido en el proyecto, el cual consiste en el análisis y diseño de un sistema de autentificación para el control de personal, por lo cual el resultado de esta investigación va orientada a analizar cómo se encuentran los procesos llevados actualmente para el control de asistencia y control de personal, así como la viabilidad de realizar el diseño de un sistema que en adelante se pueda desarrollar.

8.1. Resultados Cuantitativos.

A continuación se muestran los resultados en términos cuantitativos, los cuales son el producto de la encuesta realizada el personal de la institución. Es importante recordar que la muestra con que se trabajo fue de 60 personal que laboran en la institución.

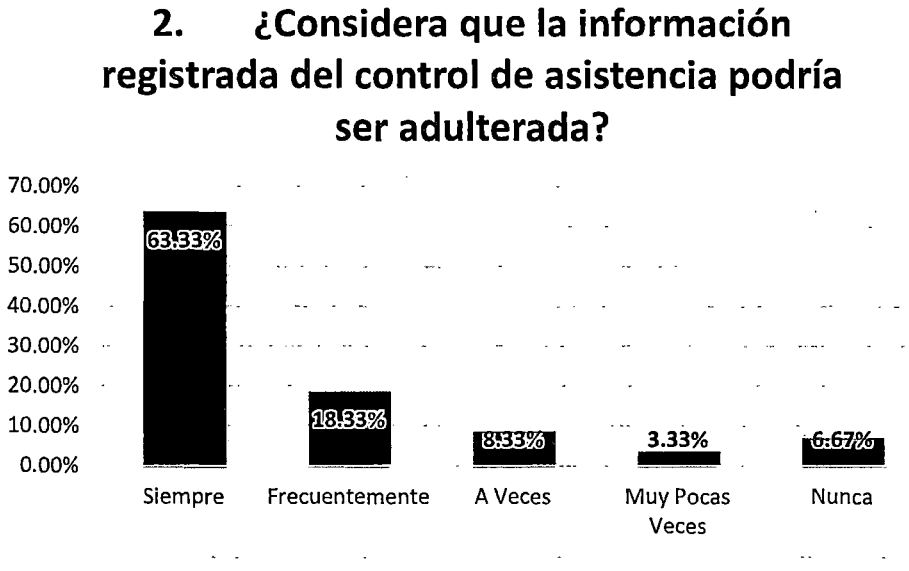
Pregunta 1.



Interpretación: Como se puede observar la gran mayoría que representa un 48.33% considera que muy pocas veces el sistema de registro es confiable, mientras que otro grupo considerable del 18.33% piensa que a veces en confiable

el sistema de registro de asistencia, y finalmente otro grupo a tomar en cuenta con un 13.33% cree que nunca es confiable el sistema de registro de asistencia. Esto nos lleva a concluir que la gran mayoría de las personas que laboran en la institución no confía plenamente en el sistema de registro de asistencia con que se cuenta actualmente.

Pregunta 2.

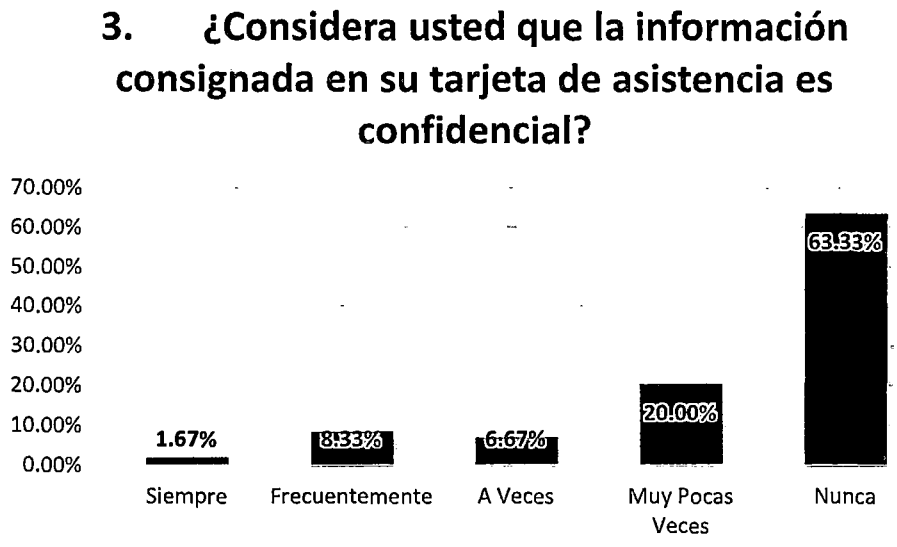


Interpretación: En esta pregunta en clara la diferencia de porcentajes, ya que un 63.33% del personal piensa que siempre la información registrada en el control de asistencia podría ser adulterada, y otro porcentaje considerable de 18.33% piense que frecuentemente es adulterada la información, sin embargo existe un 6.67% de personas que aun piensan que nunca se adultera la información. Con esta información se puede concluir que la información registrada en el control de asistencia podría ser adulterada, el cual muestra que la información no es confiable, segura y veraz.

Pregunta 3.

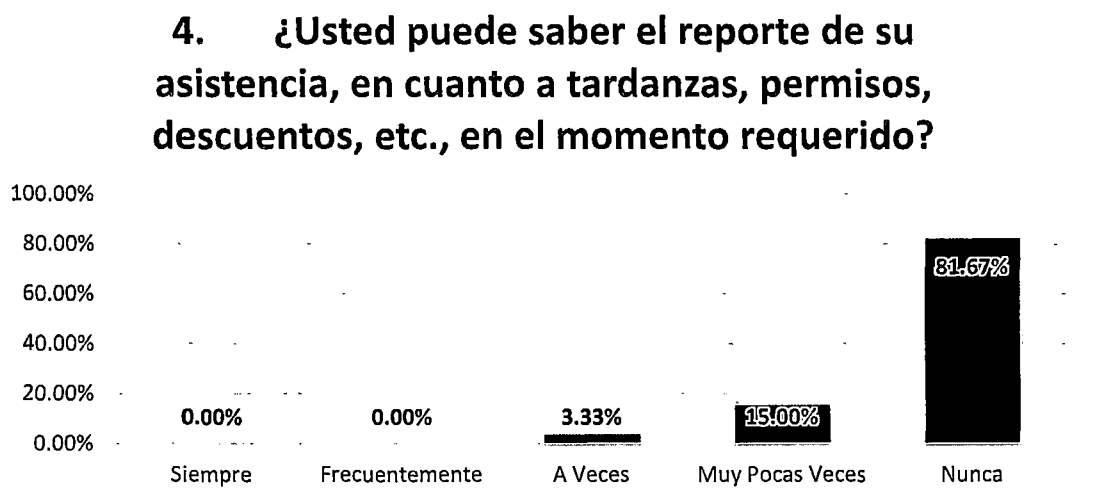
Interpretación: En la siguiente pregunta se observa que un gran porcentaje con un 63.33% de las personas piensan que nunca la información consignada en su tarjeta de asistencia es confidencial, mientras que otro 20% piensa que muy pocas

veces la información es confidencial, por otra parte existe un total de 10% que piensa que siempre o frecuentemente la información es confidencial.



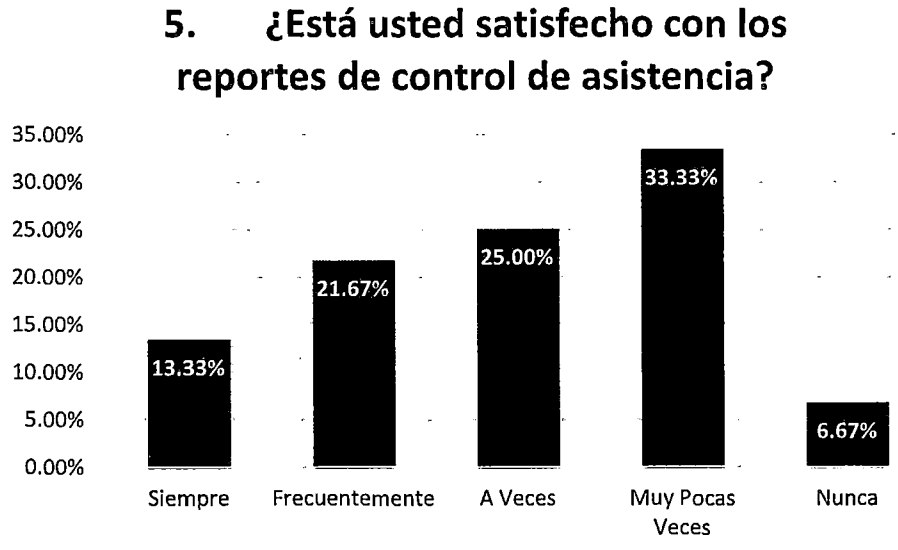
Con los resultados de esta pregunta podemos concluir que un 80.3% aproximadamente piense que su información no es confidencial, lo cual lleva a otros problemas de confidencialidad de información, inseguridad e incomodidad del personal.

Pregunta 4.



Interpretación: En las respuestas de la siguiente pregunta se observa que un imponente 81.67% del personal piensa que nunca se puede saber el resultado de los reportes de asistencia, en cuanto a tardanzas, descuentos, etc., en el momento requerido, además otro grupo de 15% piensa que muy pocas veces que puede saber el resultado del reporte, por otro lado nadie (0%) piensa que siempre o frecuentemente se puede tener los reportes en el momento que se los requiere. Claramente se puede concluir que los reportes de control de asistencia no están disponibles o al menos no se puede acceder a ellos en el momento que el personal lo requiere, causando que el personal tenga que esperar los reportes a fin de mes o inicio del siguiente para recién saber el resultado de su reportes. Esto ya que este control se realiza de manera manual y demora algún tiempo en realizarlo, tiempo que el personal de recursos humanos no dispone para realizar los reportes diarios, es por ello que solo lo realizan una vez al mes.

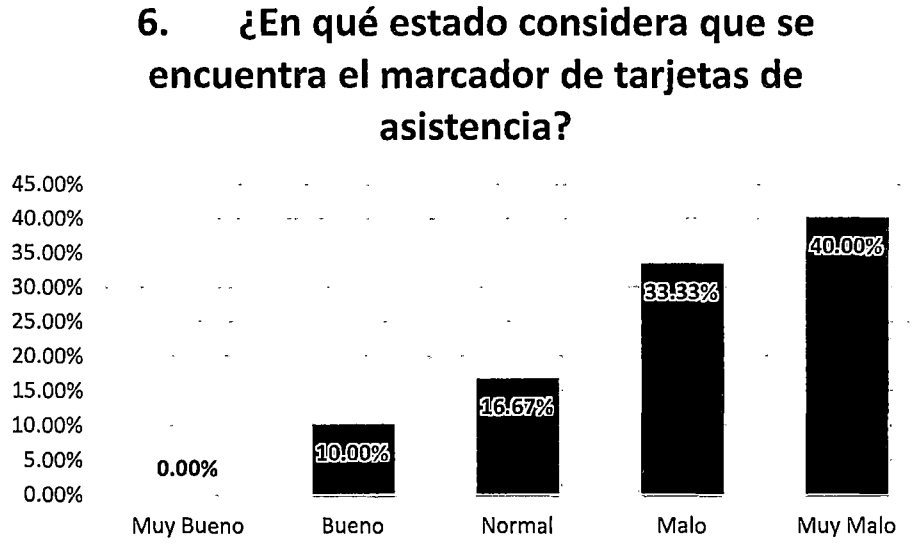
Pregunta 5.



Interpretación: Los resultados de esta pregunta son más equilibrados, en el cual un 33.3% piensa que muy pocas veces el personal está satisfecho con los reportes de control de asistencia, mientras que un 25% piensa que a veces se siente satisfecho con los reportes generados del control de asistencia, y otro 21.67% piensa que frecuentemente se siente satisfecho con los reportes. Pero existe un

pequeño porcentaje de 6.67% que nunca se encuentra satisfecho con los reportes de control de asistencia. Con los resultados de esta pregunta se puede concluir que la mayoría de las personas no están conformes con el resultado de los reportes, esto debido a que no tienen un reporte personalizado donde se les indique detalladamente las inasistencias, tardanzas, etc., de sus registros mostrando el la fecha y hora de marcación y el criterio por el cual se les descontó.

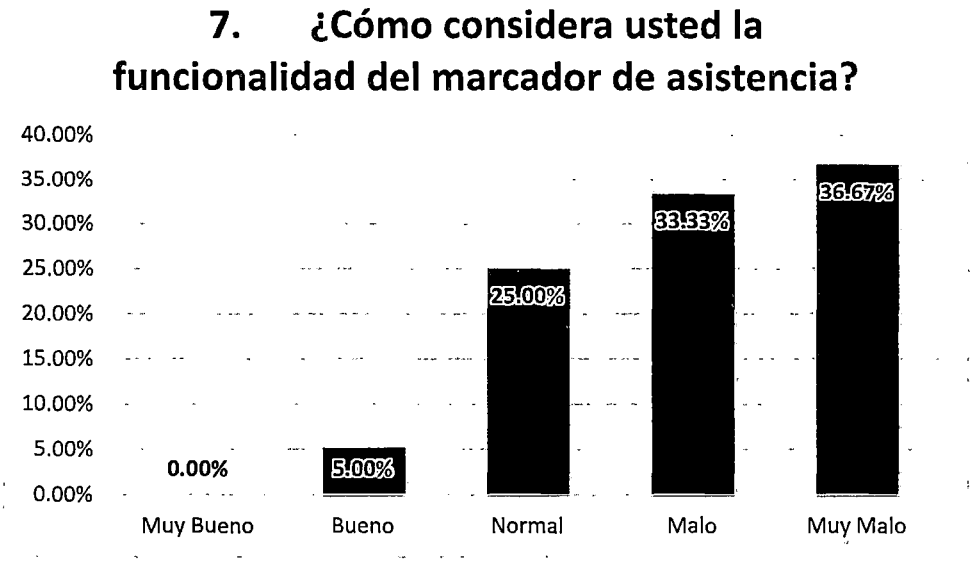
Pregunta 6.



Interpretación: Esta pregunta fue orientada al marcador con que cuenta la institución para el control de asistencia, para la cual las respuestas fueron de un 40% que piensa que el estado del marcador se encuentra en muy malas condiciones, de un 33.33% que piensa que se encuentra en las condiciones, un 16% piensa que se encuentra normal y nadie (0%) piensa que se encuentra en muy buenas condiciones. Estas respuestas nos llevan a concluir que el estado del marcador no se encuentra en buenas condiciones ya que muchas veces se retrasa en la hora, se acaba la tinta muy rápido y no se puede visualizar claramente la marcación por la que se tiene que marcar varias veces para que se registre y se pueda visualizar la marcación. Otra conclusión a que se llega es que el marcador por sus condiciones y estado es poco segura, sujeta a cualquier adulteración en el registro de asistencia, ya que también para corregir la hora o fecha cuanta con una

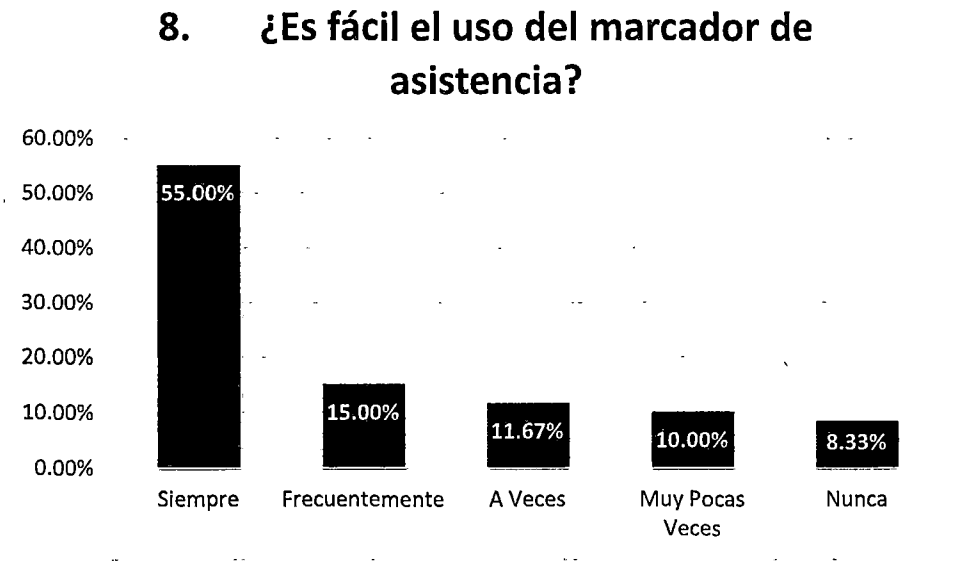
llave el cual al abrirla fácilmente se puede configurar la hora a beneficios de quien lo desee.

Pregunta 7.



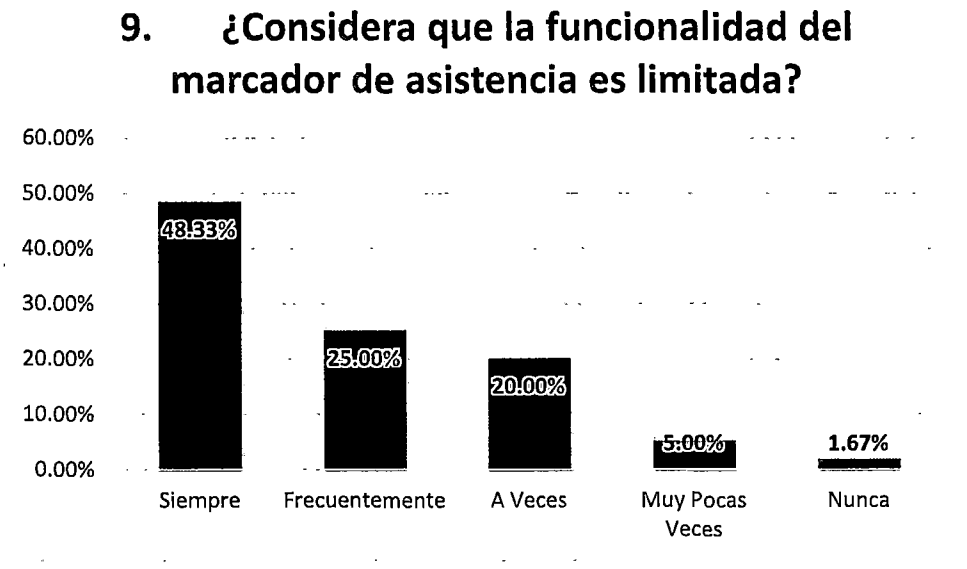
Interpretación: Continuando con el marcador de asistencia en este caso la pregunta está orientada a su funcionalidad, en la cual el 36.67% por las personas encuestadas piensa que es muy mala, un 33.3% piensa que es mala, un 25% piensa que es normal y tan solo un 5% piensa que es buena, por otro lado nadie (0%) cree que la funcionalidad del marcador sea muy buena. De acuerdo al resultado de las respuestas, podemos concluir que la mayoría de las personas piensan que la funcionalidad del marcador de asistencia es mala o muy mala, ya que el marcador tiene un reloj analógico el cual para sufriendo retraso y funcione incorrectamente al momento de registrar la hora en una tarjeta. Otro punto también a tomar en cuenta es que el marcador no controla los días del mes, tal es el caso que si un cuenta con menos de 31 días se tiene que reiniciar al día uno, ya que el reinicio es automático solo si el mes contiene los 31 días. Otra conclusión a que se llega es que el marcador por sus condiciones y funcionalidad es poco segura, sujeta a cualquier adulteración en el registro de asistencia, ya que también para corregir la hora o fecha cuanta con una llave el cual al abrirla fácilmente se puede configurar la hora a beneficios de quien lo desee.

Pregunta 8.



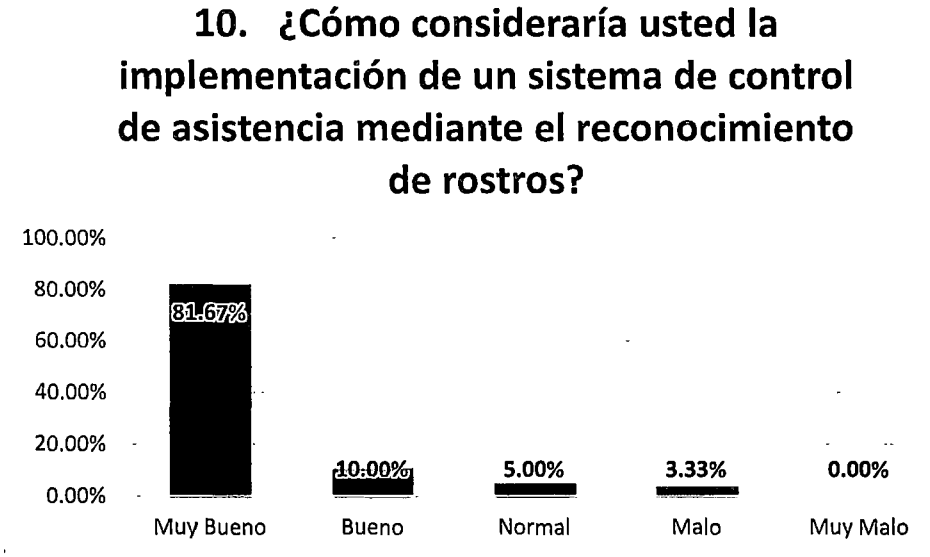
Interpretación: Con respecto a la facilidad del uso del marcador de asistencia se obtuvo los resultados con un 55% que piensa que siempre considera fácil el uso del marcador, un 15 % que lo considera frecuentemente fácil y solo un 8% considera que nunca es fácil (o difícil) el uso del marcador. De estos resultados podemos concluir que las personas en su mayoría piensan que es fácil usar el marcador, por lo cual no tiene problemas en usarlo.

Pregunta 9.



Interpretación: En esta pregunta también orientada a la funcionalidad del marcador de asistencia de la institución, se observa que un 48.33% opina que la funcionalidad del marcador siempre es limitada, otro 25% considera que frecuentemente la funcionalidad es limitada, otro 20% considera que a veces la funcionalidad es limitada mientras que por otra parte solo un 1.67% piensa que nunca la funcionalidad fue limitada. Con los resultados obtenidos de esta pregunta se puede concluir e interpretar que la mayoría de las personas piensan que la funcionalidad del marcador de asistencia es limitada, ya que tan solo se limita a marcar en una tarjeta la hora y fecha de entra y/o salida del personal, no registra minutos de tardanza u otras actividades como si los realizaría un sistema de control de asistencia que controla la entrada, salida, etc., además de gestionar todas las actividades que se realizan para controlar la asistencia al personal.

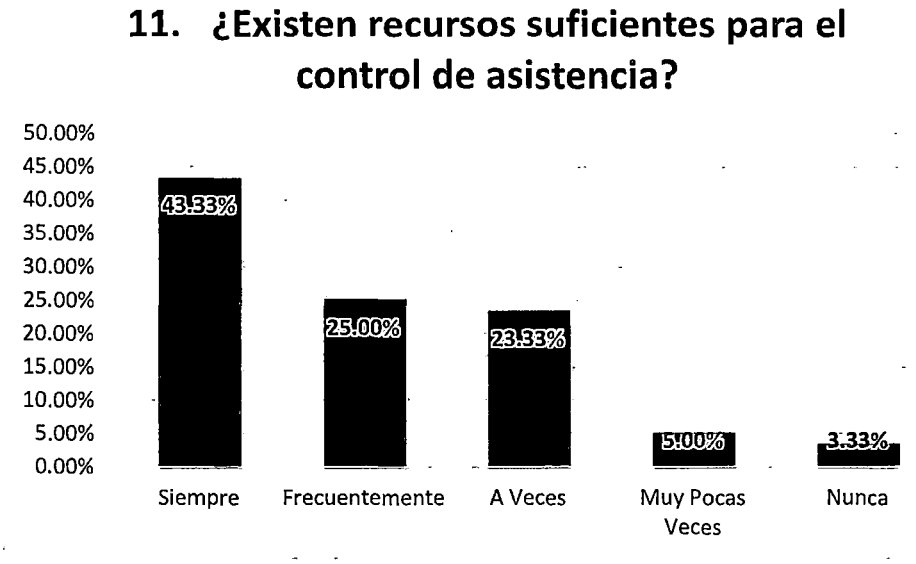
Pregunta 10.



Interpretación: Esta pregunta va orientada a conocer la opinión del personal con respecto a la futura posible implementación de un sistema de control, de esta pregunta se obtuvo como respuesta que un 81.67% opina que consideraría muy bueno la implementación de un sistema de control de asistencia mediante el reconocimiento de rostros, otro 10% consideraría bueno la implementación, mientras que nadie (0%) piensa que sería malo. Con estos resultados podemos

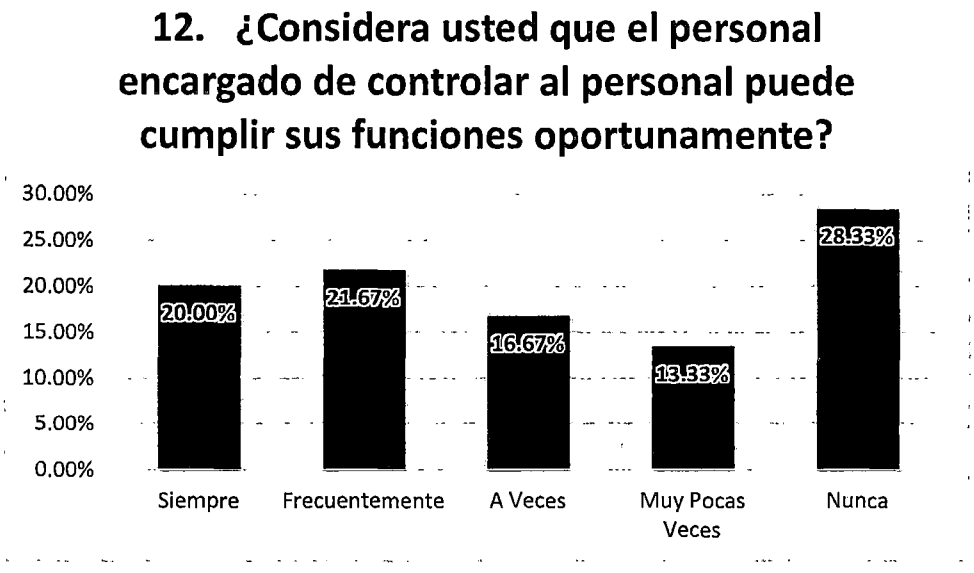
interpretar y concluir que la mayoría del personal aceptaría la implementación de un sistema de control de asistencia mediante el reconcomiendo re rostros, mediante el cual se podría solucionar muchos problemas que existen actualmente en el proceso de control de personal, tales como seguridad, autenticidad, confiabilidad y además que también se automatizaría las actividades.

Pregunta 11.



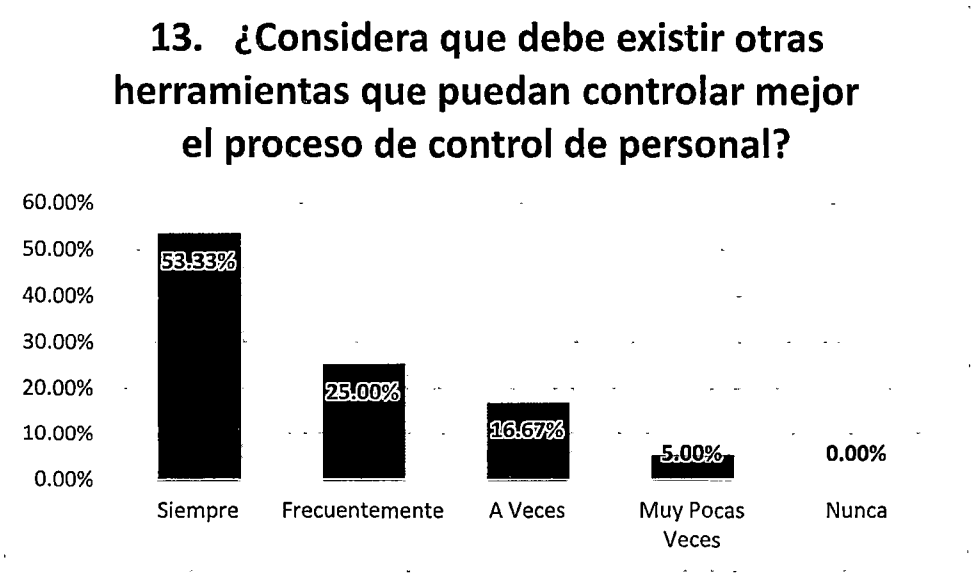
Interpretación: Con respecto a los recursos de la institución en el resultado de esta encuesta se puede observar que un 43.3% piensa que los recursos empleados en el control de asistencia siempre son suficientes, otro 25 % piensa que frecuentemente son suficientes, otro grupo considerable de 23.3% piensa que a veces son suficientes los recursos, y tan solo un 3.33% piensa que nunca son suficientes. De estos resultados podemos concluir que la mayoría de las personas piensan que los recursos son suficientes, esto debido a que los recursos usados en el control de asistencia como las tarjetas, el marcador y el personal son recursos suficientes, pero el problema no radica en la cantidad de recursos sino más bien en la optimización de los recursos, ya que el personal puede llevar a cabo el control de personal pero es una tarea que le lleva mucho tiempo, el cual podría emplearlo en realizar actividades de atención a usuarios en el establecimiento.

Pregunta 12.



Interpretación: Con respecto a esta pregunta podemos observar los siguientes resultados, un 28% piensa que nunca el personal puede cumplir sus funciones oportunamente, mientras que otro 21.6% piensa que frecuentemente el personal cumple sus funciones oportunamente, otro 20% sin embargo piensa que el personal siempre cumple con sus funciones oportunamente. De estos resultados podemos concluir que la información proporcionada es muy equilibrada en cuanto a si la jefatura de personal puede cumplir sus funciones oportunamente, esto refleja que no del todo las personas piensan que las funciones se puedan cumplir oportunamente, además del tiempo que se emplea para generar los reportes necesarios para la información que se envía a la Red de Salud Huaylas Sur.

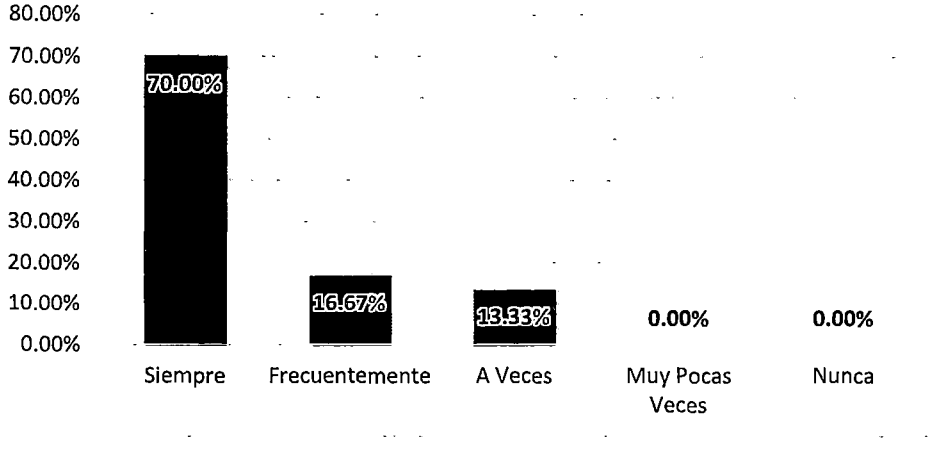
Pregunta 13.



Interpretación: Esta pregunta va orientada a saber la opinión de las personas a cerca de ver posibles alternativas que puedan mejorar el proceso de control de personal, en los resultados se puede observar que un 53.3% opina que siempre debería existir otras herramientas que puedan ayudar a mejorar el proceso de control de personal, otro 25% de las personas piensan que frecuentemente debe existir otras herramientas, y un grupo reducido de 16.6% piensa que a veces piensa que debería existir otras herramientas, pero cabe resaltar que nadie (0%) piensa que nunca debería existir otras herramientas. Con estos resultados podemos concluir que la mayoría de las personas considera que debería existir otras herramientas que podrían mejorar los procesos de control de personal que se llevan actualmente, también cabe resaltar que el personal está dispuesto al cambio, lo cual se confirma este resultado de esta pregunta y que es una fortaleza que con que se cuenta en la presente investigación.

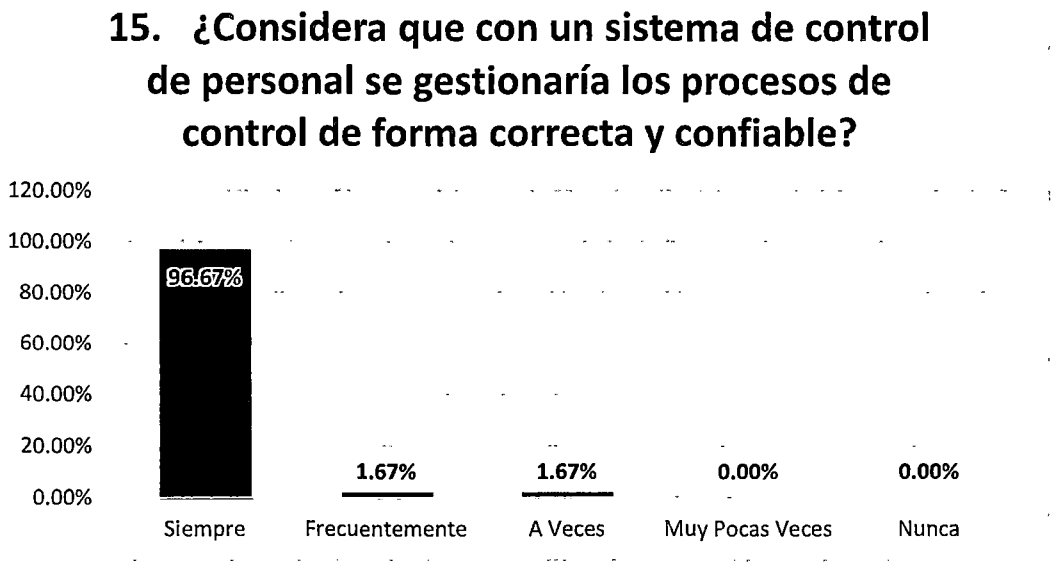
Pregunta 14.

14. ¿Se cuenta con ordenadores en todos los servicios del centro de salud?



Interpretación: Esta pregunta va orientada a saber si la institución cuenta con la infraestructura necesaria para que este proyecto con su consecución pueda ser implementada y que la institución cuenta con los equipos necesarios para que el personal pueda acceder desde su servicio y poder visualizar sus registros de entrada, salida, tardanzas, registrar permisos, justificaciones, etc. En los resultados se puede observar que un contundente 70% de las personas piensan que siempre se cuenta con equipos en todos los servicios, otro 16.7% piensa que frecuentemente se cuenta con ordenadores en todos los servicios, mientas que nadie (0%) piensa que no se cuenta con equipos en todos los servicios. Con estos resultados podemos concluir que se cuenta con ordenadores en todos los servicios el cual también corrobora el análisis FODA realizado ya que forma parte de las fortaleza de la institución para con la investigación.

Pregunta 15.



Interpretación: Finalmente la última pregunta realizada va orientada también a saber si el personal piensa que es posible implementar un sistema y si este gestionaría mejor los procesos que se llevan actualmente, en los resultados se observó que prácticamente todo el personal que en total forman un 96.7% piensan que siempre considerarían que con un sistema de control de personal se gestionaría mejor el proceso de control de personal de forma correcta y confiable. Por tanto se concluye que todas las personas estarían de acuerdo en implementar en un futuro un sistema que pueda gestionar el proceso, para lo cual en este presente trabajo se realiza como primer paso el diseño del sistema después de haber realizado un análisis de los procesos llevados actualmente.

8.2. Resultados Cualitativos.

Los resultados de la investigación se describen a continuación:

- Se lograron capturar los requerimientos funcionales, no funcionales y otros requerimientos las cuales fueron la base principal para poder comprender la funcionalidad que debería tener el sistema web en adelante con su implementación.

- Se identificó los recursos tecnológicos con que cuenta la institución, el cual ayuda al diseño, ya que se tuvo en cuenta la capacidad instalada, los recursos computacionales y la red de datos implementada en la institución.
- Se realizó los diagramas UML usando la metodología UWE, una herramienta que permite desarrollar el ciclo de vida de desarrollo de sistemas web, enfocado sobre el diseño sistemático, la personalización y la generación semi automática de escenarios que guíen el proceso de desarrollo de una aplicación web, mediante el cual se logró el diseñó los diferentes diagramas correspondiente al diseño de un sistema de reconocimiento facial para la autentificación y control de personal del CISEA Palmira.

(9): DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar que el análisis genera el diseño de un sistema web de reconocimiento facial para la autentificación y control de personal del CISEA Palmira, los cuales fueron logrados satisfactoriamente con en análisis realizado, el cual se muestra en los resultados descritos en el capítulo anterior.

Los resultados obtenidos de la encuesta las cuales se describieron en el capítulo anterior nos muestran información numérica de manera estadística, mediante las cuales se puede observar que existen muchas debilidades y problemas en el proceso de control de personal, generando malestar y disconformidad en el personal del establecimiento así como al personal encargado de controlar los registros de asistencia y control de personal que labora.

Como se muestra en los resultados descritos esta situación se podría mejorar a través de la automatización del proceso de control de personal, que con la consecución de este proyecto pueda llevarse a cabo tomando por una parte la autentificación de personal para poder controlar el registro de asistencia de manera personal, segura y confidencial, por otra parte el sistema web que pueda gestionar las demás actividades necesarias para poder llevar a cabo un correcto y eficiente control de personal.

La tecnología de reconocimiento facial cada vez evoluciona más, y existen ahora librerías como OpenCV que poseen algoritmos de reconocimiento de rostros basadas en los componentes principales del rostro (EIGENFACES), con el cual permite usarlas para poder reconocer y autentificar personas de manera segura y confiable.

Por otra parte la tecnología de sistemas web permite automatizar procesos como por ejemplo reportes de control de personal, registro de justificación por diferentes motivos de inasistencia o tardanzas, etc., gracias a las características de portabilidad, adaptabilidad, compatibilidad, accesibilidad, etc., propias de un sistema web.

(10): CONCLUSIONES y RECOMEDACIONES

Se pudo determinar que con el buen análisis de los procesos se generó el diseño del sistema web.

El análisis realizado del proceso de control de personal fue determinante para poder comprender a detalle las actividades que se llevan a cabo en la institución para el control de personal y de esta manera poder conocer la realidad problemática de la institución con respecto a este proceso.

Con un correcto diagnóstico de la situación actual de la institución se logró determinar los requerimientos funcionales, no funcionales y otros requerimientos los cuales tienen que reflejarse la futura implementación y la funcionalidad del sistema.

La metodología UWE es una herramienta muy útil y de fácil uso, porque es didáctica y también porque se adecua para el desarrollo de las páginas web basado en el estándar de modelamiento UML. Los modelos de la metodología UWE como el Modelo de Navegación, o el Modelo de Presentación, son muy útiles a la hora de poder visualizar como se navegará por un sitio web y como será mostrada la información al usuario. Esta forma de visualizarlo, facilita al encontrar errores de diseño, pues de un simple vistazo podemos observar si una página es difícilmente alcanzable mediante la navegación o si hay información que no se representa en el sitio web o se representa en un lugar erróneo.

El análisis y diseño del sistema web ayudara en gran medida e importancia a la continuidad de un trabajo futuro para la construcción e implementación de este sistema y así poder ayudar y automatizar los procesos que se llevan actualmente en el CISEA Palmira, reduciendo de esta forma las actividades para realizar la compra de un equipo informático o cualquier bien material, con lo cual se reducirá el tiempo y se tendrá un mayor control sobre los procesos.

Se recomienda la aplicación de la metodología UWE, por ser Didáctica y también porque se adecua para el desarrollo de las páginas web basado en el estándar de modelamiento UML. Un buen análisis y diseño puede ahorra mucho trabajo y comprender mejor. El perfil UWE para MagicDraw cuenta con las transformaciones de diagramas, el cual ayuda en el diseño y es flexible a posibles cambios que se puedan realizar en el desarrollo de un proyecto.

Con la consecución del presente proyecto las personas encargadas de realizar las tareas de control de personal ya no tendrán que estar verificando que se marque de manera personal las tarjetas, ya que para poder marcar la asistencia será de manera automática y mediante el reconocimiento de rostro al momento de pasar su carnet de trabajador, de esta manera se evitara las suplantaciones, ya que al momento autentificarse se verificara que el trabajador sea reconocido por el sistema y automáticamente marque su tarjeta.

Con el mayor control en las asistencias se eliminara por completo la suplantación al momento de marcar la entrada o salida al centro de trabajo.

(11) REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez, Miguel Angel. *Desarrollo Web.* s.f. http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html (último acceso: 15 de 08 de 2014).

Balmelli Chuquisengo, Luis Eduardo. «Verificación de Identidad de Personas mediante Sistemas Biométricos para el Control de Acceso a una Universidad.» Tesis de Titulo, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, Lima - PERÚ, 2006.

Bejarano Sáenz, Charlie. *Ingeniería del Software.* 24 de 11 de 2012. http://ingenieriasoftbejarano.blogspot.com/2012/11/cliente-servidor-es-una-arquitectura.html (último acceso: 23 de 09 de 2014).

Biometricos. *Biometria.* 2014. http://www.biometricos.cl/equipos_biometria/que_es_la_biometria_por_huella_digital.php (último acceso: 28 de 06 de 2014).

Blázquez Pérez, Luis. «Reconocimiento Facial Basado en Puntos Característicos de la Cara en entornos no controlados.» Tesis de Titulo, Universidad Autónoma De Madrid, Madrid España, 2013.

Bronte Palacios, Sebastían. «Sistema de Detección y Reconocimiento Facial de Conductores Mediante Sistemas de Visión Computacional.» Tesis de Titulo, Universidad de Alcalá, Alcalá España, 2008.

Cabello Pardos, Enrique. «Técnicas de reconocimiento facial mediante redes neuronales.» Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid España, 2004.

Conallen, Jim. *Building Web Application with UML.* Editorial Adison Wesley Longman, 1999.

DRAE. *Diccionario de la Real Academia Española.* 2001. http://lema.rae.es/drae/?val=sistema (último acceso: 05 de 06 de 2014).

DRAE. *Diccionario de la Real Academia Española.* 2001. http://lema.rae.es/drae/?val=biometr%C3%ADa (último acceso: 20 de 06 de 2014).

Eslava Ríos, Javier. «Reconocimiento Facial En Tiempo Real.» Tesis de Titulo, Universidad Autónoma De Madrid, Madrid España, 2013.

Gámez Jiménez, Carmen Virginia. «Diseño y Desarrollo de un Sistema de Reconocimiento de Caras.» Tesis de Titulo, Universidad Carlos III de Madrid, Madrid España, 2009.

Garcia Chang, Maria Esther. «Diseño e implementación de un herramienta de detección facial.» Tesis de Mestria, Instituto Politécnico Nacional, México D.F México, 2009.

Homini. *Plataforma Biométrica Homini.* 2014. http://www.homini.com/new_page_5.htm (último acceso: 27 de 06 de 2014).

Ibarra. «Los Sistemas de Informacion.» 2009. http://www.frlp.utn.edu.ar/materias/info2/SI-Sistemas%20de%20Informacion.pdf (último acceso: 15 de 06 de 2014).

Koch, Nora. «Transformation Techniques in the Model-Driven.» *Development Process of UWE.* 11 de 06 de 2006. koch-mdwe06-110606 (último acceso: 15 de 08 de 2014).

Lopez Perez, Nicolas, y Juan Jose Toro Agudelo. «TECNICAS DE BIOMETRIA BASADAS EN PATRONES FACIALES DEL SER.» Monografia, UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA, Pereira Colombia, 2012.

METRICA.V3. «METRICA 3.» 2001. http://manuel.cillero.es/doc/metrica-3 (último acceso: 17 de 06 de 2014).

Moreno Diaz, Ana Belén. «Reconocimiento Facial Automático mediante Técnicas de Visión Tridimensional.» Tesis Doctoral, Universidad Politécnica De Madrid, Madrid España, 2004.

Perez Hernandez, Haroldo Fernando. Noviembre de 2010. (último acceso: 15 de Septiembre de 2014).

prezi. *PrimeFaces.* s.f. https://prezi.com/nf2mkhghcndl/que-es-primefaces/ (último acceso: 15 de 09 de 2014).

Silberschatz, Abraham, Henry F. Korth, y S. Sudarshan. *FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS.* Cuarta edición. Editado por Concepción Fernández Madrid. Traducido por FERNANDO SÁENZ PÉREZ, ANTONIO GARCÍA CORDERO, CAROLINA LÓPEZ MARTÍNEZ, LUIS MIGUEL SÁNCHEZ BREA, OLGA MATA GÓMEZ y VICTORIA GONZÁLEZ DEL CAMPO RODRÍGUEZ BARBERO. Aravaca, Madrid: McGRAW-HILL, 2002.

UWE. *Metodologia UWE.* s.f. http://uwe.pst.ifi.lmu.de/toolMagicUWE.html (último acceso: 15 de 05 de 2014).

Valvert Gamboa, Jorge Rafael. «Métodos y Técnicas De Reconocimiento de Rostros en Imágenes Digitales Bidimensionales.» Tesis de Titulo, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala Guatemala, 2006.

Villalón de la Vega, Darío Eduardo. «Diseño e Implementación De Una Plataforma De Software Para Reconocimiento Facial En Video.» Universidad De Chile., Santiago de Chile, 2012.

W3C. *World Wide Web Consortium.* s.f. http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/Estandares (último acceso: 29 de 05 de 2014).

PAGINAS COMPLEMENTARIAS

(1) APÉNDICE

Encuesta realizada a 60 personas del centro de salud Palmira del CISEA.

ENCUESTA	S/MB	F/B	A/N	M	N/MM
	5	4	3	2	1
1. Confiabilidad de registros de asistencia					
1. ¿Es confiable el sistema de registro de asistencia con que se cuenta en la institución?					
2. ¿Considera que la información registrada del control de asistencia podría ser adulterada?					
2. Confidencialidad de la informacion					
3. ¿Considera usted que la información consignada en su tarjeta de asistencia es confidencial?					
3. Disponibilidad de informacion					
4. ¿Usted puede saber el reporte de su asistencia, en cuanto a tardanzas, permisos, descuentos, etc., en el momento requerido?					
4. Calidad de los reportes de asistencia					
5. ¿Está usted satisfecho con los reportes de control de asistencia?					
5. Estado del marcador de asistencia					
6. ¿En qué estado considera que se encuentra el marcador de tarjetas de asistencia?					
6. Funcionalidad del marcador de asistencia					
7. ¿Cómo considera usted la funcionalidad del marcador de asistencia?					
8. ¿Es fácil el uso del marcador de asistencia?					
9. ¿Considera que la funcionalidad del marcador de asistencia es limitada?					
10. ¿Cómo consideraría usted la implementación de un sistema de control de asistencia mediante el reconocimiento de rostros?					
7. Existencia de Recursos					
11. ¿Existen recursos suficientes para el control de asistencia?					
12. ¿Considera usted que el personal encargado de controlar al personal puedo cumplir sus funciones oportunamente?					
8. Control					
13. ¿Considera que debe existir otros aspectos que puedan controlar mejor la asistencia?					
9. Recursos					
14. ¿Se cuenta con ordenadores en todos los servicios del centro de salud?					
10. Confiabilidad					
15. ¿Considera que con un sistema de control de personal se gestionaría los procesos de control de forma correcta y confiable?					

Alternativas de Respuesta

Siempre	S	5
Frecuentemente	F	4
A veces	A	3
Muy pocas veces	M	2
Nunca	N	1

Muy Bueno	MB	5
Bueno	B	4
Normal	N	3
Malo	M	2
Muy Malo	MM	1

(2) ANEXOS

ANEXO 01

Resultado de la encuesta realizada al personal del CISEA Palmira.

		RESPUESTAS					Muestra
	PREGUNTAS	Siempre	Frecuentemente	A Veces	Muy Pocas Veces	Nunca	
IND1	1. ¿Es confiable el sistema de registro de asistencia con que se cuenta en la institución?	5	7	11	29	8	60
	2. ¿Considera que la información registrada del control de asistencia es confiable?	4	11	5	38	2	60
IND2	3. ¿Considera usted que la información consignada en su tarjeta de asistencia es confidencial?	1	5	4	12	38	60
IND3	4. ¿Usted puede saber el reporte de su asistencia, en cuanto a tardanzas, permisos, descuentos, etc., en el momento requerido?	0	0	2	9	49	60
IND4	5. ¿Está usted satisfecho con los reportes de control de asistencia?	8	13	15	20	4	60
IND5	6. ¿En qué estado considera que se encuentra el marcador de tarjetas de asistencia?	0	6	10	20	24	60
IND6	7. ¿Cómo considera usted la funcionalidad del marcador de asistencia?	0	3	15	20	22	60
	8. ¿Es fácil el uso del marcador de asistencia?	33	9	7	6	5	60
	9. ¿Considera que la funcionalidad del marcador cumple con sus espectativas?	5	15	12	13	15	60
	10. ¿Considera que el equipo de marcador de asitencia se encuentra en buenas condiciones?	2	6	3	9	40	60
IND7	11. ¿Existen recursos suficientes para el control de asistencia?	15	15	24	4	2	60
	12. ¿Considera usted que el personal encargado de controlar al personal puedo cumplir sus funciones oportunamente?	9	13	13	8	17	60
	TOTAL	82	103	121	188	226	
	PONDERADO	11.39%	14.31%	16.81%	26.11%	31.39%	100%
IND8	13. ¿Considera que debe existir otros aspectos que puedan controlar mejor la asistencia?	32	15	10	3	0	60
IND9	14. ¿Se cuenta con ordenadores en todos los servicios del centro de salud?	42	10	8	0	0	60
IND10	15. ¿Considera que con un sistema de control de personal se gestionaría los procesos de control de forma correcta y confiable?	58	1	1	0	0	60
		132	26	19	3	0	
		73.33%	14.44%	10.56%	1.67%	0.00%	100%