

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA



PROYECTO DE GRADO

**“SISTEMA INFORMÁTICO DE CONTROL DE ASISTENCIA DE
PERSONAL DEL SEDUCA PANDO”**

**PROYECTO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO
ACADÉMICO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

Postulante: Univ. Ruddy Mochairo Aguada
Tutor: Lic. Eduardo Zubieta Copeticon
Asesor: Ing. David Ticona Saravia

Cobija-Pando-Bolivia

Gestión 2008

RESUMEN

En toda institución es muy importante medir el rendimiento del personal en cuanto a la asistencia y la puntualidad. Teniendo normas institucionales se regulan las medidas a tomar cuando ocurran faltas, atrasos o permisos al personal de la institución. La aplicación de estas normas requiere de herramientas que nos agilicen los procesos de control de asistencia, siendo que la eficiencia del control por parte de una persona está en función a la cantidad de personal. Es decir a mayor cantidad de personas mayor será el esfuerzo en realizar el control de asistencia.

Para dar una solución a estos problemas, el presente proyecto resume como objetivo implementar un sistema de control de asistencia por huella digital, el mismo que además de solucionar el problema, presenta ventajas provistas por la tecnología de captura de huellas digitales, proporcionando confiabilidad al momento de identificar a la persona que registra su asistencia.

Para la implementación, se trabajó sobre una primera versión de un sistema existente, aplicando ingeniería inversa se comprendió el funcionamiento, concluyendo con el sistema refinado y simplificado. Seguidamente en la metodología de desarrollo Proceso Unificado se modeló el producto final incluyendo los nuevos módulos funcionales implementados.

Como resultado final se tiene el sistema implementado en la institución SEDUCA-Pando, cumpliendo con los requisitos solicitados por esta institución.

Palabras clave

Ingeniería inversa

Proceso Unificado

UML

Control de asistencia

SEDUCA-Pando

Identificación por huella digital

Identificación biométrica

AGRADECIMIENTOS A:

- Dios** Creador de todo lo existente y guía de mi vida, que me da la oportunidad de seguir creciendo mentalmente, y poner siempre a las personas indicadas en el transcurrir de mi vida.
- Mis padres** José Mochairo, quien me ha brindado todo su apoyo desde los inicios de mi vida y lo más importante, el ejemplo de llevar una vida digna de ser un hombre a admirar; padre, estaré siguiendo siempre tus pasos; Tania Aguada, quien me ha dado su cariño, atenciones, recuerdos y alegrías desde mi niñez y por estar siempre pendiente de mí, a ambos por el apoyo incondicional que me dieron a lo largo de la carrera y a lo largo de mi vida.
- Mi esposa** Por sus consejos y el apoyo incondicional que me ha
Janeth brindado, que siempre estarán en mis pensamientos.
- Mi familia** Porque siempre me han apoyado, aconsejado y brindado todo el cariño que ha sido fundamental en mi vida; familia, este logro es de todos.
- Mi asesor** Ingeniero David Ticona, por su excelente asesoría y dirección en mi Proyecto de Grado.

- Mis amigos** Que sin duda alguna, sus consejos, experiencias y sobre todo, su apoyo y paciencia, contribuyeron en todos mis éxitos.
- Al Programa de Ing. Informática** Por el soporte institucional dado para mi formación y por ende a la Universidad Amazónica de Pando.
- En general** A todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en mi formación como persona y profesional, hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

ACTO QUE DEDICO A:

- Mis padres** José Mochairo Iriarte, que Dios lo tenga en su gloria y
Tania Aguada Roa
- Mi esposa e hija** Janeth Chambi Riveros y
Rianne Nicol Mochairo Chambi
- Mi familia** A cada uno de ellos.

INDICE

	Pág.
CAPÍTULO I	
INTRODUCCION	
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Planteamiento del problema	2
1.3. Solución propuesta	3
1.4. Objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo General.....	3
1.4.2. Objetivos Específicos	3
1.5. Metodología y herramientas utilizadas.....	4
1.6. Alcances.....	5
1.7. Resultados obtenidos	6
1.8. Organización Del Documento	6
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	
2.1. Administración de personal	8
2.1.1. Concepto de administración	8
2.1.2. Administración de personal	8
2.2. Normativa vigente para control de asistencia en SEDUCA-Pando.....	10
2.2.1. Sistema de administración de personal (SAP)	11
2.3. Sistemas de información y control de asistencia de personal.....	12
2.3.1. Sistema de información.....	12
2.3.2. Sistemas de control de asistencia de personal.....	13
2.3.3. Sistemas de Identificación y autenticación biométrica	15
2.3.4. Identificación por huella dactilar	16
2.4. Metodología de Desarrollo de software.....	18
2.4.1. Ingeniería inversa	18
2.4.2. Metodología de Desarrollo Proceso Unificado de Rational.....	21

2.4.3. Modelado de software con UML	23
2.4.4. Calidad del software.....	24
2.5. Herramientas de software utilizados en la implementación	29
2.5.1. Apache.....	29
2.5.2. PHP 5.0	30
2.5.3. HTML	30
2.5.4. Plantillas Smarty	31
2.5.5. Gestor de base de datos MySQL.....	31
2.5.6. Web Services.....	32
2.5.7. Visual Basic .NET.....	33

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL SISTEMA

3.1. APLICACIÓN DE INGENIERIA INVERSA	34
3.1.1. Reestructuración del código.....	34
3.1.2. Extracción de abstracciones	36
3.1.3. Refinamiento y simplificación	49
3.2. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO PROCESO UNIFICADO	49
3.2.1. Identificación de requisitos (Funciones del sistema)	49
3.2.2. Análisis.....	55
3.2.3. Diseño	61
3.2.4. Implementación.....	73
3.2.5. Pruebas	79

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones.....	86
4.2. Recomendaciones	87

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
---	-----------

ANEXOS

ANEXO A: Árbol de Problemas

ANEXO B: Árbol de Objetivos

ANEXO C: Manual de Usuario

ANEXO D: evaluación del Software

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2.1 Los procesos de Administración de personal.....	9
Figura 2.2 Los componentes de la administración de personal.....	9
Figura 2.3 Subsistemas del Sistema de administración de personal	11
Figura 2.4 Elementos de un sistema de información.....	12
Figura 2.5 Reconocimiento de patrones dactilares.....	16
Figura 2.6 Puntos característicos de una huella dactilar.....	17
Figura 2.7 Etapas del reconocimiento de huella dactilar	17
Figura 2.8 Imagen de una huella digitalizada con sus minucias	17
Figura 2.9 Proceso de ingeniería inversa.....	20
Figura 2.10 Flujos de trabajo en que se organiza cada ciclo de desarrollo en RUP.....	22
Figura 2.11 Estándar <i>ISO/IEC 9126</i>	24
Figura 2.12 Modelo de funcionamiento de web services	32
Figura 3.1 Diagrama de paquetes de la primera versión	35
Figura 3.2 Diagrama de contexto sistema informático de control de asistencia de personal del SEDUCA Pando	37
Figura 3.3 Diagrama De Nivel Cero sistema informático de control de asistencia de personal del SEDUCA Pando	38
Figura 3.4 Diagrama De Nivel 1 Subsistema Gestion De Funcionario	42
Figura 3.5 Diagrama de casos de uso del sistema de control de asistencia.....	42
Figura 3.6 Diagrama de colaboración del caso de uso: Adicionar persona	43
Figura 3.7 Diagrama de colaboración del caso de uso: Adicionar funcionario	44
Figura 3.8 Diagrama de colaboración del caso de uso: Asignar horario a funcionario	45
Figura 3.9 Diagrama de colaboración del caso de uso: Registrar huella de funcionarios.....	46
Figura 3.10 Diagrama de colaboración del caso de uso: Registrar asistencia por huella digital.....	48
Figura 3.11 Diagrama de clases del módulo de registro de asistencia	50
Figura 3.12 Diagrama de clases del módulo de permisos a personal.....	51
Figura 3.13 Diagrama de clases del módulo de días inactivos.....	51

Figura 3.14 Interfaz para registro de huella digital	56
Figura 3.15 Interfaz de usuario para el marcado de asistencia.....	57
Figura 3.16 Interfaz de opciones del sistema	58
Figura 3.17 Interfaz de búsquedas.....	59
Figura 3.18 Interfaz para generación de reportes	60
Figura 3.19 Diagrama de paquetes del Sistema de control de asistencia	61
Figura 3.20 Diagrama de componentes del paquete <i>asistencia_seduca</i>	62
Figura 3.21 Diagrama de componentes del módulo de administración de horarios	64
Figura 3.22 Diagrama de componentes del módulo de administración de horarios	64
Figura 3.23 Diagrama de componentes del módulo de permisos a personal	65
Figura 3.24 Diagrama de componentes del módulo de reportes	66
Figura 3.25 Diagrama de despliegue del sistema de control de asistencia.....	67
Figura 3.26 Reporte de asistencia por persona.....	71
Figura 3.27 Reporte mensual generado por el sistema.....	71
Figura 3.2 Casos de uso del modulo de Administrar personas	41
Figura 3.3 Casos de uso del módulo de Administrar funcionarios	41
Figura 3.4 Casos de uso del módulo de Administrar horarios	42
Figura 3.5 Diagrama de casos de uso del sistema de control de asistencia.....	42
Figura 3.6 Diagrama de colaboración del caso de uso: Adicionar persona	43
Figura 3.7 Diagrama de colaboración del caso de uso: Adicionar funcionario	44
Figura 3.8 Diagrama de colaboración del caso de uso: Asignar horario a funcionario	45
Figura 3.9 Diagrama de colaboración del caso de uso: Registrar huella de funcionarios.....	46
Figura 3.10 Diagrama de colaboración del caso de uso: Registrar asistencia por huella digital.....	48
Figura 3.11 Diagrama de clases del módulo de registro de asistencia	50
Figura 3.12 Diagrama de clases del módulo de permisos a personal.....	51
Figura 3.13 Diagrama de clases del módulo de días inactivos.....	51
Figura 3.14 Interfaz para registro de huella digital	56
Figura 3.15 Interfaz de usuario para el marcado de asistencia.....	57
Figura 3.16 Interfaz de opciones del sistema	58
Figura 3.17 Interfaz de búsquedas.....	59

Figura 3.18 Interfaz para generación de reportes	60
Figura 3.19 Diagrama de paquetes del Sistema de control de asistencia	61
Figura 3.20 Diagrama de componentes del paquete <i>asistencia_seduca</i>	62
Figura 3.21 Diagrama de componentes del módulo de administración de horarios	64
Figura 3.22 Diagrama de componentes del módulo de administración de horarios	64
Figura 3.23 Diagrama de componentes del módulo de permisos a personal	65
Figura 3.24 Diagrama de componentes del módulo de reportes	66
Figura 3.25 Diagrama de despliegue del sistema de control de asistencia.....	67
Figura 3.26 Reporte de asistencia por persona.....	71
Figura 3.27 Reporte mensual generado por el sistema.....	71

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1.1 Flujos de trabajo del desarrollo del proyecto de grado.....	4
Tabla 2.1 Objetivos de los componentes de la administración de personal	10
Tabla 2.2 Componentes de un sistema electrónico de control de asistencia	14
Tabla 3.1 Atributos de la tabla personas.....	52
Tabla 3.2 Atributos de la tabla de ítems	52
Tabla 3.3 Atributos de la tabla horarios	53
Tabla 3.4 Atributos de la tabla para registro de asistencia	53
Tabla 3.5 Atributos de la tabla para tipos de registro de asistencia.....	54
Tabla 3.6 Atributos de la tabla para permisos	54
Tabla 3.7 Atributos de la tabla para feriados.....	55
Tabla 3.8 Atributos de la tabla para usuarios del sistema	55
Tabla 3.9 Escala de calificación para el software.....	72
Tabla 3.10 Resultados obtenidos en la característica de funcionalidad.....	72
Tabla 3.11 Resultados obtenidos en la característica de fiabilidad	72
Tabla 3.12 Resultados obtenidos en la característica de usabilidad	73
Tabla 3.13 Resultados obtenidos en la característica de eficiencia	73
Tabla 3.14 Resultados obtenidos en la característica de mantenimiento.....	74
Tabla 3.15 Resultados obtenidos en la característica de portabilidad	74

CAPITULO I

INTRODUCCION

Este capítulo presenta los antecedentes relacionados al sistema de control de asistencia de personal implementado en SEDUCA Pando, considerando una solución propuesta de acuerdo al análisis de los problemas identificados, determinando la metodología usada y los objetivos que se quieren obtener.

1. 1. ANTECEDENTES

Según DS. 25232 del 27 de Noviembre de 1988 la Dirección Departamental de Educación se convierte en Servicio Departamental de Educación con la sigla SEDUCA, asumiendo las mismas funciones que la anterior organismo operativo y desconcentrado de la Prefectura del Departamento con competencia de alcance departamental e independiente de gestión administrativa. Tiene como misión administrar la educación pública, controlar la privada y satisfacer las necesidades de aprendizaje de los niños, niñas, jóvenes y adultos, en educación formal y alternativa.

Para el cumplimiento de esta misión, SEDUCA-Pando cuenta con personal capacitado distribuido en las diferentes unidades, los cuales tienen derechos y deberes.

Entre los derechos se puede mencionar algunos como ser vacaciones, permisos por motivos familiares, permisos por razones de salud y entre alguno de los deberes podríamos mencionar el registro en el ingreso y salida de su fuente de trabajo de acuerdo a horarios establecidos por la institución basadas a la ley de trabajo. Para este propósito como parte de la administración de personal, la institución ha buscado métodos que faciliten estos procesos, los cuales han servido en su momento, sin embargo tenían sus limitaciones y desventajas.

SEDUCA-Pando para el cumplimiento de sus objetivos esta organizado en cinco unidades funcionales, una de ellas: la Unidad de Administración de Recursos, de donde depende el encargado de personal de la institución.

Desde el inicio de sus funciones, SEDUCA-Pando implementó un sistema de registro y control de asistencia en forma manual utilizando un libro de actas, donde todos los funcionarios

registraban su ingreso y su salida del trabajo, pero al pasar el tiempo se observó que esto traía constantes reclamos por parte del personal.

A raíz de lo sucedido se tomó la decisión de implementar un reloj tarjetero, dando como resultado mejoras en el control. El procedimiento era el siguiente:

Se habilitaban tarjetas al inicio de cada mes y cada funcionario marcaba diariamente su asistencia (fecha y hora de ingreso y salida) con el reloj tarjetero. Posteriormente esta información era copiada desde las tarjetas de cada funcionario a una hoja electrónica para la elaboración de los respectivos informes de atrasos y faltas. Se llevaba también registro de permisos, vacaciones, comisiones y bajas médicas, y se los tomaba en cuenta en los informes de asistencia. Todos los informes los realizaba el encargado de personal de forma manual por lo cual también pasó a ser obsoleto.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Después de realizadas las entrevistas respectivas con los involucrados, se pudo constatar la existencia de varios problemas, los mismos se muestran en el árbol de problemas (ver Anexo A). La relación de causas, problema principal y efectos, se detalla a continuación:

Causas:

- La Unidad de Administración de Recursos ejecuta el control manualmente
- Desconocimiento de sistemas de control de personal automatizados
- Computo burocrático de atrasos y faltas
- Carga excesiva de operaciones en el registro de atrasos y faltas
- Triple control de errores en los partes mensuales

Problema Principal

“Ineficiente Control de Asistencia del personal del Servicio Departamental de Educación SEDUCA-Pando”

Efectos:

- Insatisfacción por la demora del proceso en todos los involucrados
- Información inoportuna y poco fiable
- Dificultades en la realización del control por parte del encargado de personal
- Retraso del parte mensual de asistencia

1.3. SOLUCION PROPUESTA

El presente proyecto propone como solución:

1. Implementación de un sistema informático de control de asistencia, que contempla la existencia de una base de datos con la información de todos los funcionarios, sus respectivos cargos y su huella digital.
2. Registro de asistencia en el sistema a través de la huella digital de cada funcionario.
3. Reportes generados con el sistema, según los formatos establecidos por la institución SEDUCA-Pando
4. Implementación de módulos que respondan a casos especiales del control de asistencia en la institución como ser: permisos y feriados.

1.4. OBJETIVOS**1.4.1. Objetivo general**

Implementar un Sistema de Información por medio de huellas digitales con arquitectura Cliente/Servidor, para el control eficiente de la asistencia del personal de SEDUCA-Pando (ver Anexo B).

1.4.2. Objetivos específicos

- Recolectar información referente al funcionamiento actual del sistema de control de personal que maneja el SEDUCA.
- Especificar la documentación completa del proceso de análisis y diseño del sistema de control con criterios establecidos en la metodología planteada para el desarrollo del presente trabajo.

- Implementar los componentes del modulo cliente tomando en cuenta los requerimientos institucionales.
- Implementar los componentes del módulo servidor.
- Efectuar pruebas al sistema, con técnicas formales de la ingeniería de software.
- Capacitar a los usuarios en el manejo del Sistema de Control de personal

1.5. METODOLOGÍA

La metodología de trabajo esta compuesta de la siguiente forma:

- Ingeniería inversa. Al contar con una primera versión de software es necesario comprenderlo a través de abstracciones del sistema para mejorarlo e implementar nuevos módulos.
- Proceso unificado. Que es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software y consiste en un refinamiento sucesivo de una solución efectiva a través de varias versiones. Dada la implementación de programación estructurada y el uso de clases y objetos en el software se vio conveniente el uso híbrido del Proceso unificado.

Tabla 1.1 Flujos de trabajo del desarrollo del proyecto de grado

Fuente: Elaboración propia

Flujo de trabajo	Herramientas y Técnicas
<ul style="list-style-type: none"> ■ Captura de requisitos 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrevistas con el encargado del Personal del SEDUCA, así como con los involucrados en el problema. ■ Documentación de requerimientos funcionales. ■ Diagramas de casos de uso
<ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Revisión documental de la institución para identificar los procesos. ■ Comprender el funcionamiento dinámico del sistema con Diagramas de colaboración
<ul style="list-style-type: none"> ■ Diseño del Sistema 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modelo relacional de la base de datos a través de diagramas de clases provistos por UML

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modelado de la estructura del sistema en diagramas de paquetes.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Implementación 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Instalación y configuración del Servidor Apache y servidor de base de datos MySQL. ■ Codificación del sistema en el lenguaje PHP y Visual Basic .NET ■ Implementación de la Base de Datos en MySQL. ■ Puesta en servicio del sistema.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Pruebas 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pruebas realizadas a través de casos de prueba, como parte de la metodología proceso unificado. ■ Calidad del software bajo las normas de calidad ISO 9126.

1.6. ALCANCES

El alcance del presente Proyecto esta enmarcado en las siguientes funcionalidades del Sistema de Información:

- Control de asistencia de entrada y salida de todos los funcionarios
- Control de permisos
- Informe actualizado y oportuno de faltas y atrasos de los funcionarios.
- Reportes mensuales del marcado de asistencia.
- Registro de horas de entrada y salida del personal del SEDUCA.

El Sistema de Información no contempla las siguientes funcionalidades:

- Elaboración de Planillas de sueldos para el personal.
- Conexión a la Red Lan del SEDUCA
- Envío de informes a la ciudad de La Paz.

1.7. RESULTADOS OBTENIDOS

Como resultados obtenidos en el presente proyecto de grado, se tiene el software en funcionamiento en la unidad de personal de SEDUCA-Pando. Se cuenta también con los modelos que representan la arquitectura del software.

Respecto a la primera versión del software:

- Se desarrollo el módulo de permisos a personal conforme a requerimiento de la unidad de recursos humanos.
- Se corrigió fallas y deficiencias encontradas en el cálculo de faltas y atrasos, hasta obtener un producto confiable.
- Se implementó los reportes por persona y mensuales conforme a los formatos de la institución con la información solicitada.
- Se organizó el código fuente del sistema en módulos, ya que se encontraba desorganizado.
- Se obtuvo el modelo del sistema con el lenguaje de modelado unificado UML.

Respecto al control de asistencia:

- Se ha mejorado y actualizado el control de asistencia que se tenía antes.
- Existe mayor seguridad y confiabilidad para realizar este control debido al uso de huellas digitales para el mismo.
- Existe mayor rapidez en la elaboración de informes lo cual facilita al encargado de personal.

1.8. ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO

- Capítulo I, como introducción al proyecto de grado presenta los antecedentes, problema, objetivos y metodología a emplear.
- Capítulo II, es el marco teórico del proyecto para dar a conocer los fundamentos referentes a la metodología y herramientas utilizadas.
- Capítulo III, como inicio al desarrollo del software este capítulo incluye los requisitos funcionales del sistema, el análisis, el diseño del software a través del lenguaje de

modelado unificado y describe la fase de implementación del software con las pruebas realizadas en el mismo.

- Capítulo IV, son las conclusiones y recomendaciones obtenidas al finalizar el proyecto.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

Este capítulo presenta las bases teóricas referente al sistema como ser definiciones de la administración de personal, normativas del SAP, así como la metodología empleada para el desarrollo del proyecto de grado y las herramientas para el análisis, diseño e implementación del sistema como ser el lenguaje php, manejador de base de datos mysql, servidor apache.

2.1. ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

2.1.1. Concepto de administración

Según [CGRB, 2008], es el proceso de diseñar y mantener un ambiente adecuado en el que las personas, trabajando en equipos, alcancen con eficiencia objetivos preestablecidos.

2.1.2. Administración de personal

De acuerdo con [CGRB, 2008], administrar personal significa atraer y mantener a las personas en la organización social, para que trabajen y den el máximo de sí mismos con una actitud positiva y favorable

La Administración de Personal, conocida también como Administración de Recursos Humanos, requiere de planificar, organizar, ejecutar y controlar las acciones del personal para promover su desempeño eficiente De modo que el personal, contribuya favorablemente al logro de los objetivos organizacionales.

Los objetivos de la Administración de Personal, se derivan de los objetivos organizacionales.

En este sentido, en forma paralela a los objetivos de la organización social, la Administración de Personal debe considerar los objetivos individuales de sus miembros.

Por lo tanto, se administra personal para:

- Crear, mantener y desarrollar un conjunto de personas con habilidades, motivación y satisfacción suficientes para conseguir los objetivos organizacionales.
- Crear, mantener y desarrollar condiciones organizacionales que permitan la aplicación, el desarrollo y la satisfacción plena de las personas y el logro de los objetivos organizacionales.

- Alcanzar eficacia y eficiencia organizacional con el personal disponible.



Figura 2.1 Los Procesos de la Administración de Personal
Fuente: CGRB 2008

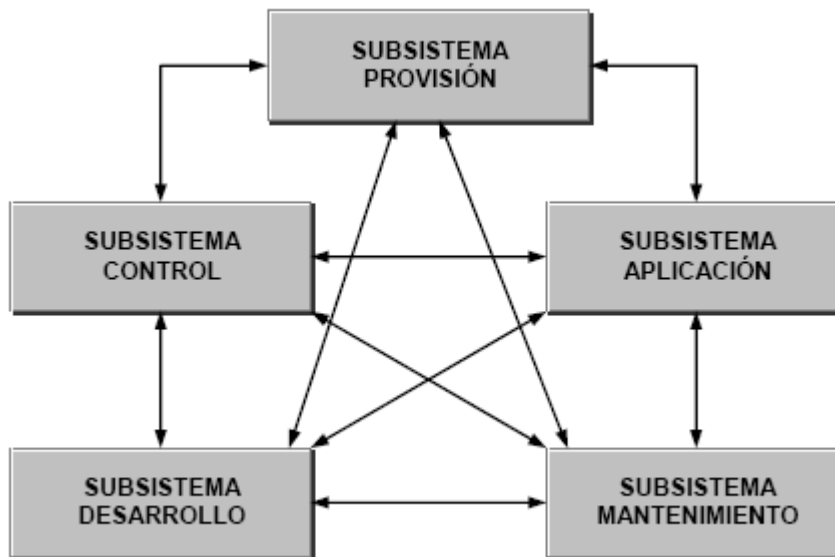


Figura 2.2 Los componentes de la administración de personal
Fuente: CGRB 2008

Tabla 2.1 Objetivos de los componentes de la administración de personal
Fuente: CGRB 2008

SUBSISTEMA	OBJETIVO	PROCESOS
Provisión	Quién irá a trabajar en la organización social	Planificación Reclutamiento Selección
Aplicación	Que harán las personas en la organización social	Integración Diseño de cargos Descripción y análisis de cargos Evaluación del desempeño Movilidad
Mantenimiento	Cómo mantener a las personas trabajando en la organización social	Remuneración o compensación Beneficios sociales Higiene y seguridad en el trabajo
Desarrollo	Cómo preparar y desarrollar a las personas	Capacitación Desarrollo Organizacional
Control	Cómo saber quiénes son y qué hacen las personas en la organización social	Base de datos Sistema de Información Auditoría de Personal

2.2. NORMATIVA VIGENTE PARA CONTROL DE ASISTENCIA EN SEDUCA-PANDO

En el Artículo 9° de la Ley SAFCO, se señala que el Sistema de Administración de Personal (SAP): “en procura de la eficiencia de la función pública, determinará los puestos de trabajo efectivamente necesarios, los requisitos y mecanismos para proveerlos, implantará regímenes de evaluación y retribución del trabajo, desarrollará las capacidades y aptitudes de los servidores públicos y establecerá los procedimientos de retiro para los mismos”.

De acuerdo a la Ley General de Trabajo de 8 de Diciembre de 1942, se estipula los siguientes requisitos esenciales para la eficacia y eficiencia del servicio, la estricta puntualidad y la observancia del horario de trabajo. La semana de trabajo es de 40 horas, distribuidas en jornadas

de ocho horas diarias. Se establecen horarios de acuerdo a las políticas establecidas en la institución.

2.2.1. Sistema de administración de personal (SAP)

“Es el conjunto ordenado de normas, procesos y procedimientos sistemáticamente ordenados, que permiten la aplicación de disposiciones en materia de administración pública de personal”, para el sector público boliviano.

El SAP, al ser un conjunto ordenado de subsistemas, busca que la administración de los servidores públicos contribuya de manera eficaz y eficiente al logro de los objetivos de las entidades públicas. [CGRB 2008].

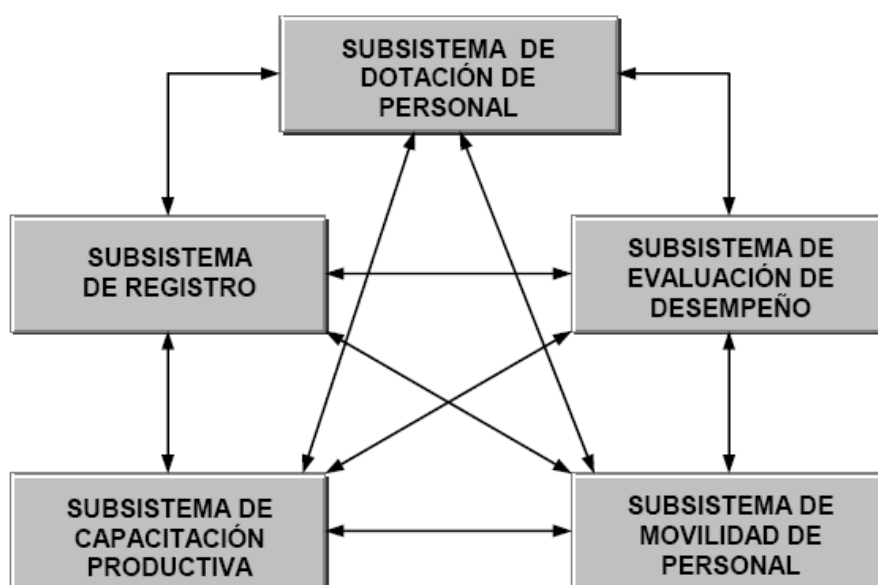


Figura 2.3 Subsistemas del sistema de administración de personal

Fuente: CGRB 2008

El control de asistencia de personal, llega a ser parte del subsistema de evaluación de desempeño, porque de acuerdo a la Ley SAFCO, se entiende por evaluación de desempeño al “proceso permanente o periódico, que mide el grado de cumplimiento de la Programación Operativa Anual Individual de los servidores públicos, en función al logro de

los objetivos, funciones que desempeña y resultados asignados al puesto durante un periodo determinado”.

2.3. SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y CONTROL DE ASISTENCIA DE PERSONAL

2.3.1. Sistema de información

Según [WIKIPEDIA, 2008], un sistema de información es un conjunto organizado de elementos, estos elementos son de cuatro tipos:

- Personas.**
- Datos.**
- Actividades o técnicas de trabajo.**
- Recursos materiales en general (típicamente recursos informáticos y de comunicación, aunque no tienen por qué ser de este tipo obligatoriamente).**

Todo ese conjunto de elementos interactúan entre sí para procesar los datos y la información (incluyendo procesos manuales y automáticos) y distribuirla de la manera más adecuada posible en una determinada organización en función de sus objetivos. Normalmente el término es usado de manera errónea como sinónimo de sistema de información informático, estos son el campo de estudio de la tecnología de la información (IT), y aunque puedan formar parte de un sistema de información (como recurso material), por sí solos no se pueden considerar como sistemas de información, este concepto es más amplio que el de sistema de información informático.

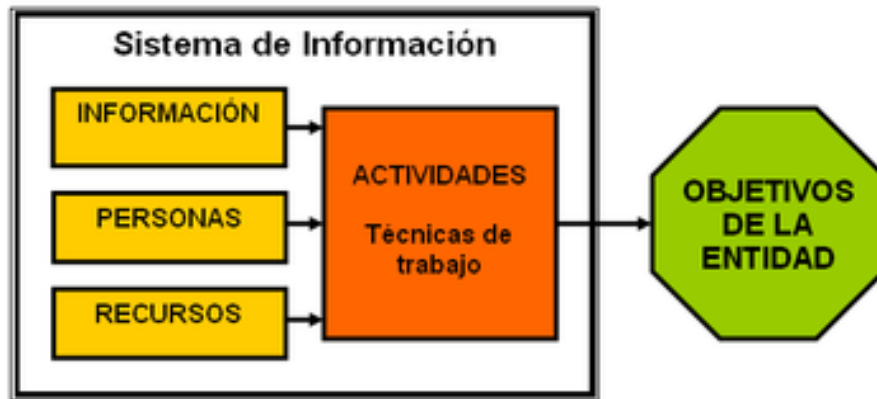


Figura 2.4 Elementos de un sistema de información

Fuente: WIKIPEDIA 2008

2.3.2. Sistemas de control de asistencia de personal

Según [SAGE, 2007] la finalidad del sistema es mantener el registro de la hora de entrada y salida del personal y la responsabilidad del mismo suele recaer sobre la oficina de Recursos Humanos de la empresa.

Se provee a cada empleado de la empresa de un elemento de identificación y se le pide que registre su ingreso y salida del trabajo.

El objetivo es claro y puede ser alguno o varios de los siguientes:

- Controlar la asistencia: **Quien vino y quien está ausente.**
- Controlar la puntualidad: **Quien llego tarde y quien fue puntual.**
- Calcular las horas trabajadas: **y opcionalmente categorizarlas en normales, extras al 50%, extras al 100%, nocturnas, etc.**
- Analizar las horas no trabajadas: **con la posibilidad de agrupar y totalizar por causas - vacaciones, enfermedad, etc.- mantener estadísticas y cuentas corrientes de ausentismo por personas, sectores, etc.**

El dato principal con el que se trabaja, junto con el registro de entrada y salida, es el horario.

El horario indica cuando se espera que la persona se encuentre trabajando, de modo que comparando el horario con los registros de entradas y salidas, se llevan a cabo las tareas de cálculo y control.

2.3.2.1. Componentes

Originalmente la tarea de identificar al trabajador y mantener el registro de hora de entrada y salida era manual y, en empresas grandes, llevada a cabo por un empleado específico para tal fin. Con el paso del tiempo se utilizaron distintos métodos de automatizar o facilitar esta tarea, pasando por las viejas tarjetas de control hasta llegar a los actuales sistemas electrónicos.

En la actualidad solo tiene sentido hablar de sistemas electrónicos o computarizados de control de asistencia y todos estos poseen, como componentes, aproximadamente los mismos elementos. Siendo estos:

Tabla 2.2 Componentes de un sistema electrónico de control de asistencia

Fuente: SAGE 2007

Componente	Ejemplo
Un elemento de identificación del trabajador	Credencial de proximidad Huella digital Forma de la mano Tarjeta magnética
Equipamiento para la identificación automática.	Reloj electrónico por proximidad Reloj con lectora de huella digital Hand Punch: Reloj biométrico por forma de la palma de la mano Reloj electrónico con lectora de tarjetas magnéticas Lector de huellas dactilares: Dispositivo biométrico para capturar la huella dactilar
Una computadora donde realizar las tareas de control	Actualmente cualquier computadora de oficina
Un sistema mediante el cual llevar a cabo esas tareas	Aplicaciones de software especializados
Un elemento de comunicación entre el o los relojes y la computadora	Ethernet Serial RS232 o RS485 USB

Adicionalmente pueden incorporarse accesorios para brindar funcionalidades adicionales, entre ellos:

- **Porta credenciales:** si se va a mantener la credencial en la empresa
- **Elementos de protección o sujeción de las credenciales:** sobre de PVC
- **Personalización de credenciales:** impresión con logo de la empresa, foto del empleado, etc.
- **Sistema de cacheo aleatorio de personal.**
- **Manejo de accionamiento de sirenas a horarios programados.**
- **Concentradores o amplificadores de comunicaciones.**
- **Fuentes de alimentación y baterías para funcionamiento ante cortes de luz.**

2.3.3. Sistemas de Identificación y autenticación biométrica

La identificación biométrica es la verificación de la identidad de una persona basado en características de su cuerpo o de su comportamiento, utilizando por ejemplo su mano, el iris de su ojo, su voz o su cara en el reconocimiento facial.

Aunque los estudios biométricos no son perfectos, sí son una herramienta muy poderosa para identificar personas. De todos los sistemas de identificación biométrica existentes, las huellas dactilares son las únicas legalmente reconocidas como prueba fidedigna de identidad. Es un sistema que además de ser efectivo, es cómodo de aplicar y la autenticación se obtiene rápidamente.

Uno de los requerimientos primordiales de los sistemas informáticos que desempeñan tareas importantes son los mecanismos de seguridad adecuados a la información que se intenta proteger; el conjunto de tales mecanismos ha de incluir al menos un sistema que permita identificar a las entidades (elementos activos del sistema, generalmente usuarios) que intentan acceder a los objetos (elementos pasivos, como ficheros o capacidad de cómputo), mediante procesos tan simples como una contraseña o tan complejos como un dispositivo analizador de patrones retinales.

Los métodos de autenticación se suelen dividir en tres grandes categorías en función de lo que utilizan para la verificación de identidad:

1. **Algo que el usuario sabe (Contraseñas).**

2. Algo que éste posee (Tarjetas de identificación).
3. A una característica física del usuario o un acto involuntario del mismo. Esta última categoría se conoce con el nombre de autenticación biométrica.

Los sistemas biométricos, se basan en características físicas del usuario a identificar. El reconocimiento de formas, la inteligencia artificial y el aprendizaje son las ramas de la informática que desempeñan el papel más importante en los sistemas de identificación biométricos; la criptología se limita aquí a un uso secundario, como la transmisión de una huella dactilar entre un dispositivo analizador y una base de datos.

Existen dos principales tipos:

- Verificación de patrones oculares, los modelos de autenticación biométrica basados en patrones oculares se dividen en dos tecnologías diferentes: o bien analizan patrones retinales, o bien analizan el iris. Estos métodos se suelen considerar los más efectivos: para una población de 200 millones de potenciales usuarios la probabilidad de coincidencia es casi 0, y además una vez muerto el individuo los tejidos oculares degeneran rápidamente, lo que dificulta la falsa aceptación de atacantes que puedan robar este órgano de un cadáver.
- Verificación de Huellas dactilares, la huella dactilar de un individuo ha sido un patrón bastante bueno para determinar su identidad de forma inequívoca, ya que está aceptado que dos dedos nunca poseen huellas similares, ni siquiera entre gemelos o entre dedos de la misma persona. Estos patrones fue uno de los primeros en establecerse como modelo de autenticación biométrica.

2.3.4. Identificación por huella dactilar

Cuando un usuario desea autenticarse ante el sistema sitúa su dedo en un área determinada. Aquí se toma una imagen que posteriormente se normaliza mediante un sistema de finos espejos para corregir ángulos, y es de esta imagen normalizada de la que el sistema extrae las minucias (ciertos arcos, bucles o remolinos de la huella) que va a comparar contra las que tiene en su base de datos; es importante resaltar que lo que el sistema es capaz de analizar no es la huella en sí sino que son estas minucias, concretamente

la posición relativa de cada una de ellas. Está demostrado que dos dedos nunca pueden poseer más de ocho minucias comunes, y cada uno tiene al menos 30 o 40 de éstas.

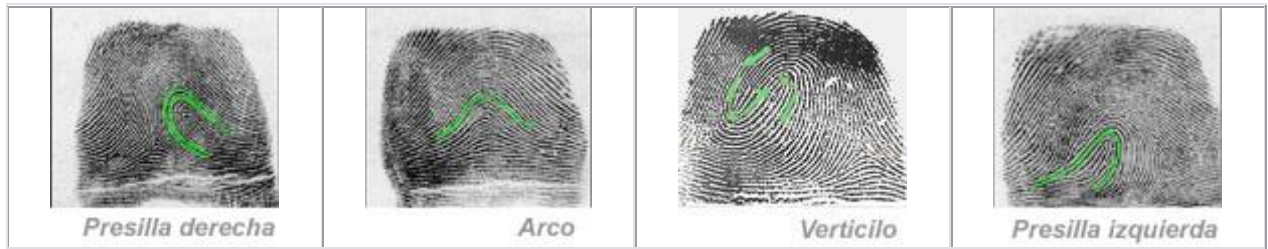


Figura 2.5 Reconocimiento de patrones dactilares
Fuente: INEGI 2002

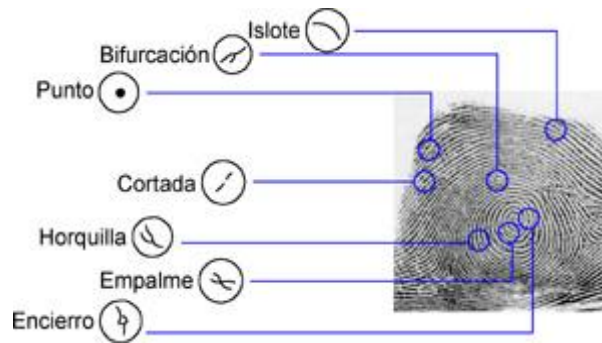


Figura 2.6 Puntos característicos de una huella dactilar
Fuente: INEGI 2002

El dedo es leído por un captor de huellas.	El dedo es codificado por el captor.	Una plantilla es generada y la imagen es comprimida en formato WSQ (opcional).	El captor guarda y reconoce un conjunto de números que solo podrán ser reconocidos como una plantilla.

Figura 2.7 Etapas del reconocimiento de huella dactilar
Fuente: INEGI 2002

Si la comparación de las posiciones relativas de las minucias leídas con las almacenadas en la base de datos es correcta, se permite el acceso al usuario, denegándosele obviamente en caso contrario.

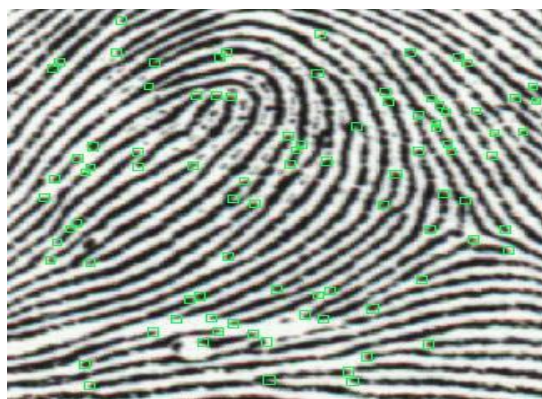


Figura 2.8 Imagen de una huella digitalizada con sus minucias
Fuente: INEGI 2002

Las desventajas que tiene son las siguientes:

- ✓ **Los sistemas basados en reconocimiento de huellas tienen en su contra la incapacidad temporal de autenticar usuarios que se hayan podido herir en el dedo a reconocer (un pequeño corte o una quemadura que afecte a varias minucias pueden hacer inútil al sistema).**
- ✓ **También elementos como la suciedad del dedo, la presión ejercida sobre el lector o el estado de la piel pueden ocasionar lecturas erróneas.**

2.4. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

2.4.1. Ingeniería inversa

El objetivo de la ingeniería inversa es obtener información a partir de un producto accesible al público, con el fin de determinar de qué está hecho, qué lo hace funcionar y cómo fue fabricado. Los productos más comunes que son sometidos a la ingeniería inversa son los programas de computadoras y los componentes electrónicos, pero básicamente casi cualquier proceso puede ser sometido a un análisis de Ingeniería Inversa.

Este método es denominado ingeniería inversa porque avanza en dirección opuesta a las tareas habituales de ingeniería, que consisten en utilizar datos técnicos para elaborar un producto determinado. En general si el producto u otro material que fue sometido a la ingeniería inversa se obtienen en forma apropiada, entonces el proceso es legítimo y legal. De la misma forma, pueden fabricarse y distribuirse, legalmente, los productos genéricos creados a partir de la información

obtenida de la ingeniería inversa, como es el caso de algunos proyectos de Software libre ampliamente conocidos.

La ingeniería inversa es un método de resolución. Aplicar ingeniería inversa a algo supone profundizar en el estudio de su funcionamiento, hasta el punto de que podemos llegar a entender, modificar, y mejorar dicho modo de funcionamiento. [PRESSMAN, 2006]

2.4.1.1. Reestructuración de código

Algunos sistemas heredados tienen una arquitectura de programa relativamente sólida, pero los módulos individuales se codificaron en una forma que dificulta comprenderlos, probarlos y mantenerlos. En tales casos se puede reestructurar el código dentro de los módulos sospechosos.

Llevar a cabo esta actividad requiere analizar el código fuente. El código reestructurado resultante se revisa y prueba para garantizar que no se han introducido anomalías.

2.4.1.2. Extraer abstracciones

- Ingeniería inversa para comprender los datos

La ingeniería inversa de datos ocurre en diferentes grados de abstracción.

Estructuras de datos internos, se enfoca en la definición de clases de objetos. Se logra al examinar el código fuente con el propósito de agrupar las variables de programa relacionadas. En muchos casos la organización de los datos dentro del código identifica tipos abstractos de datos.

Estructuras de bases de datos, Sin importar su organización lógica y estructura física, una base de datos permite la definición de objetos de datos y apoya algún método para establecer relaciones entre objetos.

- Ingeniería inversa para comprender el procesamiento

La ingeniería inversa para comprender el procesamiento comienza con un intento por comprender y luego extraer abstracciones de procedimientos representadas por el código fuente. Para comprender las abstracciones de procedimientos el código se analiza niveles variables de abstracción.

- **Ingeniería inversa de interfaces de usuario**

Entender por completo una interfaz de usuario existente requiere especificar la estructura y el comportamiento de la interfaz. Un modelado de comportamiento responde este requerimiento. Gran parte de la información necesaria para crear un modelo de comportamiento se obtiene observando la manifestación externa de la interfaz existente.

2.4.1.3. Refinamiento y simplificación

La abstracción y el refinamiento son conceptos complementarios. La abstracción le permite al diseñador especificar procedimientos y datos sin considerar detalles de grado menor. El refinamiento ayuda al diseñador a revelar los detalles de grado menor mientras se realiza el diseño. Ambos conceptos auxilian al diseñador en la creación de un modelo de diseño completo a medida que evoluciona la actividad de diseño.

Simplificar es la técnica de reorganización que abrevia el diseño ó código de un componente sin cambiar su función o comportamiento. Es el proceso de cambiar un proceso software de tal forma que no se altere el comportamiento externo de su código y aun así se mejore su estructura interna. Se examina el software en busca de redundancias, elementos de diseño inútiles, algoritmos innecesarios o insuficientes, estructuras de datos inapropiadas o construidas de manera incorrecta, o cualquier otra falla de diseño que se pueda corregir para lograr un mejor diseño.

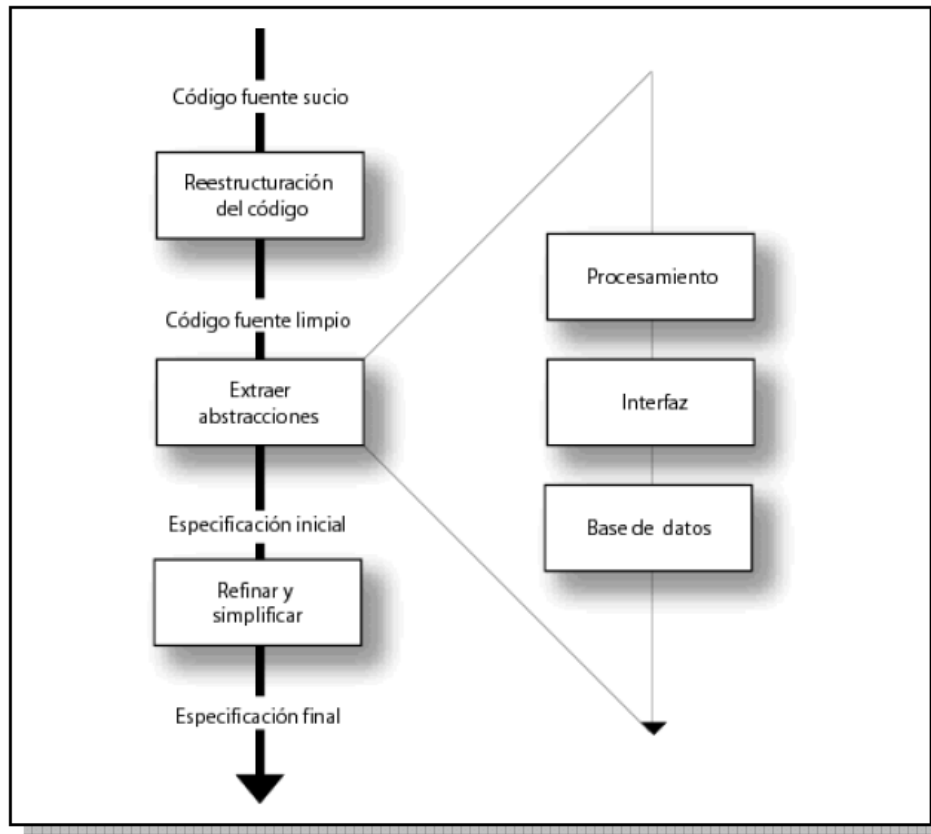


Figura 2.9 Proceso de ingeniería inversa
Fuente: PRESSMAN 2006

En la Figura 2.9 se representa el proceso de ingeniería inversa. Antes de que comiencen las actividades de ingeniería inversa, el código fuente no estructurado se reestructura de modo que solo contenga las estructuras de programación organizadas. Esto facilita la lectura del código fuente y ofrece la base para las subsecuentes actividades de ingeniería inversa.

El núcleo de la ingeniería inversa es una actividad llamada extracción de abstracciones. Se evalúa el programa antiguo y a partir del código fuente, desarrollar una especificación significativa del procesamiento que realiza, la interfaz de usuario que se aplica y las estructuras de datos o bases de datos que se utilizan.

2.4.2. Metodología de Desarrollo Proceso Unificado de Rational

Según [JACOBSON, BOOCH, RUMBAUGH, 2000], el Proceso Unificado es un proceso de desarrollo de software. Un proceso de desarrollo es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software. Sin embargo, el

proceso Unificado es más que un simple proceso; es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos.

El RUP es un producto de Rational (IBM). Se caracteriza por ser iterativo e incremental, está centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso.

Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso). El RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final al final de cada ciclo, cada ciclo se divide en fases que finalizan con un hito donde se debe tomar una decisión importante:

- **Inicio:** se hace un plan de fases, se identifican los principales casos de uso y se identifican los riesgos
- **Elaboración:** se hace un plan de proyecto, se completan los casos de uso y se eliminan los riesgos
- **Construcción:** se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y el manual de usuario
- **Transición:** se implementa el producto en el cliente y se entrena a los usuarios. Como consecuencia de esto suelen surgir nuevos requerimientos a ser analizados.

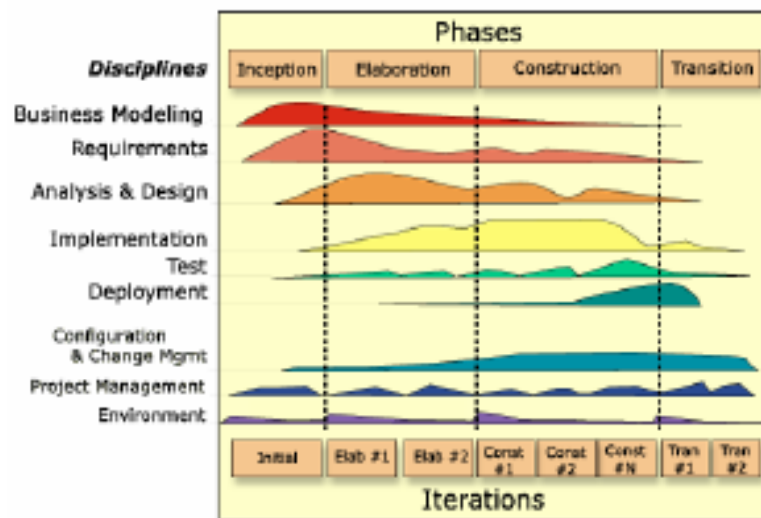


Figura 2.10 Flujos de Trabajo en que se organiza cada ciclo de desarrollo en RUP.

Fuente: BOOCH, RUMBAUGH, JACOBSON, 1999

- **Requisitos:** Flujo de trabajo fundamental cuyo propósito esencial es orientado al desarrollado hacia el sistema correcto. Esto se lleva a cabo mediante la descripción de los requisitos del sistema de forma tal que se pueda llegar a un acuerdo entre el cliente (incluyendo los usuarios) y los desarrolladores del sistema, acerca de lo que el sistema debe hacer y lo que no.
- **Análisis:** Flujos de trabajo fundamental cuyo propósito principal es analizar los requisitos descritos en la captura de requisitos, mediante su refinamiento y estructuración. El objetivo de esto es (1) lograr una comprensión mas precisa de los requisitos, y (2) obtener una descripción de los requisitos que sea fácil de mantener y que nos ayude a dar estructura al sistema en su conjunto incluyendo su arquitectura.
- **Diseño:** Flujo de trabajo fundamental cuyo propósito principal es la de formular modelos que se centran en los requisitos no funcionales y el dominio de la solución y que prepara para la implementación y pruebas del sistema.
- **Implementación:** Flujo de trabajo fundamental cuyo propósito esencial es implementar el sistema en términos de componentes, es decir código fuente guiones, ficheros binarios, ejecutables, et.
- **Prueba:** Flujo de trabajo fundamental cuyo propósito esencial es comprobar el resultado de la implementación mediante las pruebas de cada construcción, incluyendo tanto construcciones internas como intermedias, así como las versiones finales del sistema que van a ser entregadas a terceras personas.

2.4.3. Modelado de software con UML

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) se ha convertido en el lenguaje aceptado universalmente para los planos del diseño software. Este proceso define quién está haciendo qué, cuándo y cómo alcanzar un determinado objetivo, proporcionando normas para el desarrollo eficiente de un software de calidad. Aporta la ventaja de reducir los riesgos, hace al proyecto más factible, permite modelar el sistema y genera diseños que capturan las ideas de los creadores de

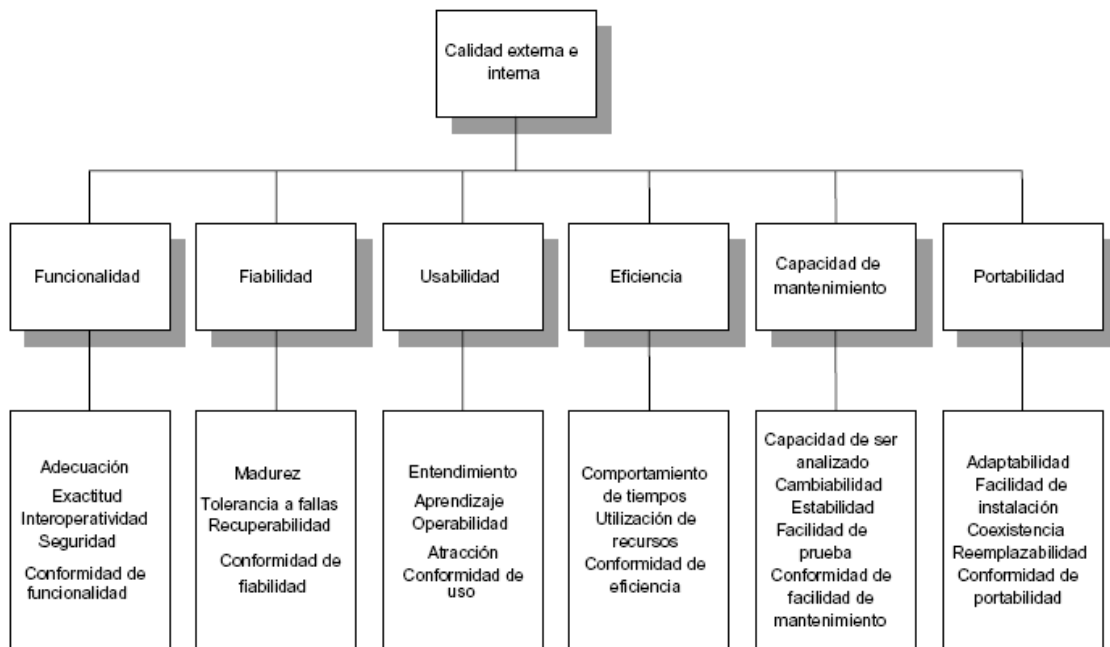
forma convencional y muy fácil de comprender para comunicar a otras personas. [BOOCH, RUMBAUGH, JACOBSON, 2000]

UML está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas. Debido a que UML es un lenguaje, cuenta con reglas para combinar tales elementos. La finalidad de los diagramas es presentar diversas perspectivas de un sistema, a las cuales se les conoce como modelo.

Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.[WIKIPEDIA, 2008]

El UML es la creación de Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson. A mediados de los años noventa empezaron a intercambiar ideas entre si y decidieron desarrollar su trabajo en conjunto. [BOOCH, RUMBAUGH, JACOBSON, 2000]

2.4.4. Calidad del software



2.4.4.1. Funcionalidad

La capacidad del producto de software para proveer las funciones que satisfacen las necesidades explícitas e implícitas cuando el software se utiliza bajo condiciones específicas. Esta característica se refiere a lo que hace el software para satisfacer necesidades, mientras que las otras características se refieren principalmente a cuándo y a cómo satisfacen las necesidades.

- *Adecuación, es la capacidad del producto de software para proveer un adecuado conjunto de funciones para las tareas y objetivos especificados por el usuario.*

Exactitud

La capacidad del producto de software para proveer los resultados o efectos acordados con un grado necesario de precisión.

- *Interoperabilidad, es la capacidad del producto de software de interactuar con uno o más sistemas especificados. La interoperabilidad se utiliza en lugar de compatibilidad para evitar una posible ambigüedad con la reemplazabilidad.*
- *Seguridad, es la capacidad del producto de software para proteger la información y los datos de modo que las personas o los sistemas no autorizados no pueda leerlos o modificarlos, y a las personas o sistemas autorizados no se les niegue el acceso a ellos. La seguridad en un sentido amplio se define como característica de la calidad en uso, pues no se relaciona con el software solamente, sino con todo un sistema.*
- *Conformidad de la funcionalidad, es la capacidad del producto de software de adherirse a los estándares, convenciones o regulaciones legales y prescripciones similares referentes a la funcionalidad.*

2.4.4.2. Fiabilidad

La capacidad del producto de software para mantener un nivel específico de funcionamiento cuando se está utilizando bajo condiciones especificadas.

El desgaste o envejecimiento no ocurre en el software. Las limitaciones en fiabilidad son debido a fallas en los requerimientos, diseño, e implementación. Las fallas debido a estos errores dependen de la manera en que se utiliza el producto de software y de las opciones del programa seleccionadas, más que del tiempo transcurrido.

La definición de fiabilidad en la ISO/IEC 2382-14:1997 es "la habilidad de la unidad funcional de realizar una función requerida...".

- *Madurez, es la capacidad del producto de software para evitar fallas como resultado de errores en el software.*
- *Tolerancia a fallas, es la capacidad del producto de software para mantener un nivel especificado de funcionamiento en caso de errores del software o de incumplimiento de su interfaz especificada.*

El nivel especificado de funcionamiento puede incluir la falta de capacidad de seguridad.

- *Recuperabilidad, es la capacidad del producto de software para restablecer un nivel especificado de funcionamiento y recuperar los datos afectados directamente en el caso de una falla.*
- *Conformidad de la fiabilidad, es la capacidad del producto de software para adherirse a las normas, convenciones o regulaciones relativas a la fiabilidad.*

2.4.4.3. Usabilidad

La capacidad del producto de software de ser entendido, aprendido, usado y atractivo al usuario, cuando es utilizado bajo las condiciones especificadas.

Los usuarios pueden ser operadores, usuarios finales y usuarios indirectos que están bajo la influencia o dependencia del uso del software. La usabilidad debe dirigirse a todo los diferentes ambientes de usuarios que el software puede afectar, o estar relacionado con la preparación del uso y evaluación de los resultados.

- *Entendimiento, es la capacidad del producto de software para permitir al usuario entender si el software es adecuado, y cómo puede ser utilizado para las tareas y las condiciones particulares de la aplicación. Esto dependerá de la documentación y de las impresiones iniciales dadas por el software.*

- *Aprendizaje, es la capacidad del producto de software para permitir al usuario aprender su aplicación. Un aspecto importante a considerar aquí es la documentación del software.*
- *Operabilidad, es la capacidad del producto de software para permitir al usuario operarlo y controlarlo.*
- *Atracción, es la capacidad del producto de software de ser atractivo al usuario. Esto se refiere a las cualidades del software para hacer el software más atractivo al usuario, tal como el uso del color y la naturaleza del diseño gráfico.*
- *Conformidad de uso, es la capacidad del producto de software para adherirse a los estándares, convenciones, guías de estilo o regulaciones relacionadas a su usabilidad.*

2.4.4.4. Eficiencia

La capacidad del producto de software para proveer un desempeño adecuado, de acuerdo a la cantidad de recursos utilizados y bajo las condiciones planteadas.

Los recursos pueden incluir otros productos de software, la configuración de hardware y software del sistema, y materiales (Ej: Papel de impresión o diskettes).

- *Comportamiento de tiempos, es la capacidad del producto de software para proveer tiempos adecuados de respuesta y procesamiento, y ratios de rendimiento cuando realiza su función bajo las condiciones establecidas.*
- *Utilización de recursos, es la capacidad del producto de software para utilizar cantidades y tipos adecuados de recursos cuando este funciona bajo las condiciones establecidas. Los recursos humanos están incluidos dentro del concepto de productividad.*
- *Conformidad de eficiencia, es la capacidad del producto de software para adherirse a estándares o convenciones relacionados a la eficiencia.*

2.4.4.5. Capacidad de mantenimiento

Capacidad del producto de software para ser modificado. Las modificaciones pueden incluir correcciones, mejoras o adaptación del software a cambios en el entorno, y especificaciones de requerimientos funcionales.

- *Capacidad de ser analizado, es la capacidad del producto de software para atenerse a diagnósticos de deficiencias o causas de fallas en el software o la identificación de las partes a ser modificadas.*
- *Cambiabilidad, es la capacidad del software para permitir que una determinada modificación sea implementada. Implementación incluye codificación, diseño y documentación de cambios. Si el software va a ser modificado por el usuario final, la cambiabilidad podría afectar la operabilidad.*
- *Estabilidad, es la capacidad del producto de software para evitar efectos inesperados debido a modificaciones del software.*
- *Facilidad de prueba, es la capacidad del software para permitir que las modificaciones sean validadas.*
- *Conformidad de facilidad de mantenimiento, es la capacidad del software para adherirse a estándares o convenciones relativas a la facilidad de mantenimiento.*

2.4.4.6. Portabilidad

La capacidad del software para ser trasladado de un entorno a otro. El entorno puede incluir entornos organizacionales, de hardware o de software.

- *Adaptabilidad, es la capacidad del producto de software para ser adaptado a diferentes entornos especificados sin aplicar acciones o medios diferentes de los previstos para el propósito del software considerado. Adaptabilidad, incluye la escalabilidad de capacidad interna (Ejemplo: Campos en pantalla, tablas, volúmenes de transacciones, formatos de reporte, etc.).*
- *Facilidad de instalación, es la capacidad del producto de software para ser instalado en un ambiente especificado.*
- *Coexistencia, es la capacidad del producto de software para coexistir con otros productos de software independientes dentro de un mismo entorno, compartiendo recursos comunes.*
- *Reemplazabilidad, es la capacidad del producto de software para ser utilizado en lugar de otro producto de software, para el mismo propósito y en el mismo entorno. Por ejemplo, la reemplazabilidad de una nueva versión de un producto de software*

es importante para el usuario cuando dicho producto de software es actualizado (actualizaciones, upgrades).

- *Conformidad de portabilidad, es la capacidad del software para adherirse a estándares o convenciones relacionados a la portabilidad.*

2.4.4.7. Métricas de evaluación

Consiste en utilizar las métricas más importantes aplicables a determinado atributo, para obtener un único valor que permita medir el producto.

Para obtener un resultado final, primero se tiene que calcular los resultados de cada métrica aplicable y posteriormente juntar esos resultados utilizando la siguiente formula:

$$\text{Medida de Subcaracterística} = \frac{r_1 m_1 + r_2 m_2 + \dots + r_m m_m}{r_1 + r_2 + \dots + r_m}$$

Donde r_i identifica el peso que se asigna a la métrica y m_i representa las métricas asociadas a la característica. Esta formula se aplica a cualquier atributo de la norma ISO/IEC 9126. Los pesos asociados a cada métrica oscilan entre 1 y 10.

2.5. HERRAMIENTAS DE SOFTWARE UTILIZADOS EN LA IMPLEMENTACIÓN

2.5.1. Apache

(Acrónimo de "a patchy server"). Servidor web de distribución libre y de código abierto, siendo el más popular del mundo desde abril de 1996, con una penetración actual del 50% del total de servidores web del mundo (en agosto de 2007).

La principal competencia de Apache es el IIS (Microsoft Internet Information Services) de Microsoft.

Apache fue la primera alternativa viable para el servidor web de Netscape Communications, actualmente conocido como Sun Java System Web Server.

Apache es desarrollado y mantenido por una comunidad abierta de desarrolladores bajo el auspicio de la Apache Software Foundation.

La aplicación permite ejecutarse en múltiples sistemas operativos como Windows, Novell NetWare, Mac OS X y los sistemas basados en Unix.

Las características principales de Apache son:

- Soporte para los lenguajes perl, python, tcl y PHP.
- Módulos de autenticación: mod_access, mod_auth y mod_digest.
- Soporte para SSL y TLS.
- Permite la configuración de mensajes de errores personalizados y negociación de contenido.
- Permite autenticación de base de datos basada en SGBD.

2.5.2. PHP 5.0

Es un lenguaje de programación de estilo clásico. Es un lenguaje de programación con variables, sentencias condicionales, bucles y funciones. El programa PHP es ejecutado en el servidor y el resultado enviado al navegador.

Al ser un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que su navegador lo soporte, pero para que sus páginas PHP funcionen, el servidor en donde están alojadas debe soportar PHP.

Al principio, PHP sólo estaba compuesto por algunas macros que facilitaban el trabajo a la hora de crear una página Web. Hacia mediados de 1995 se creó el analizador sintáctico y se llamó PHP/F1 Versión 2, y sólo reconocía el texto HTML y algunas directivas de SQL. A partir de este momento la contribución al código fue pública.

2.5.3. HTML

Según [MARTÍNEZ 1995] define el HTML (“HyperText Markup Language”) como un conjunto de códigos estandarizados que se utilizan para preparar documentos del sitio electrónico. Es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma

estructurada y agradable, con enlaces que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas, y con inserciones multimedia como gráficos y sonido.

La descripción se basa en especificar en el texto la estructura lógica del contenido (título, párrafo de texto normal, enumeraciones, definiciones, etc), así como los diferentes efectos que se quieran dar, y dejar que luego la presentación final de dicho hipertexto se realice por un programa especializado como Netscape, Internet Explorer u otros.

2.5.4. Plantillas Smarty

Según [SMARTY 2007], Smarty es un motor de plantillas para PHP. Smarty separa el código PHP, como lógica de negocios, del código HTML, como lógica de presentación, y genera contenido web mediante a la colocación de etiquetas Smarty en un documento. Se encuentra bajo la licencia LGPL por lo que puede ser usado libremente.

Es común que en grandes proyectos el rol de diseñador gráfico y el de programador sean cubiertos por personas distintas, sin embargo la programación en PHP tiene la tendencia a combinar estas dos labores en una persona y dentro del mismo código lo que trae consigo grandes dificultades a la hora de cambiar alguna parte del diseño de la página, pues se tiene que escarbar entre los scripts para modificar la presentación del contenido, Smarty tiene como objetivo solucionar este problema.

Smarty permite programar plantillas con un gran número de funcionalidades, como:

- expresiones regulares
- bucles foreach, while
- if, elseif, else
- modificadores de variables - Por ejemplo `{ $variable|nl2br }`
- funciones creadas por el usuario
- evaluación de expresiones matemáticas en la plantilla

2.5.5. Gestor de base de datos MySQL

Es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario. MySQL AB — desde enero de 2008 una subsidiaria de Sun Microsystems— desarrolla MySQL como software libre en un esquema de licenciamiento dual. Por un lado se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, pero las empresas que quieran incorporarlo en productos privativos pueden comprar a la empresa una licencia específica que les permita este uso. Está desarrollado en su mayor parte en ANSI C.

SQL (Lenguaje de Consulta Estructurado) fue comercializado por primera vez en 1981 por IBM, el cual fue presentado a ANSI y desde ese entonces ha sido considerado como un estándar para las bases de datos relacionales. Desde 1986, el estándar SQL ha aparecido en diferentes versiones como por ejemplo: SQL:92, SQL:99, SQL:2003. MySQL es una idea originaria de la empresa opensource MySQL AB establecida inicialmente en Suecia en 1995 y cuyos fundadores son David Axmark, Allan Larsson, y Michael "Monty" Widenius. El objetivo que persigue esta empresa consiste en que MySQL cumpla el estándar SQL, pero sin sacrificar velocidad, fiabilidad o usabilidad.

2.5.6. Web Services

De acuerdo a [DELTA 2008], es una interface capaz de recibir una petición, activar unos procesos y devolver los resultados. Todo esto, en Internet y a través de protocolos de red (HTTP, FTP, SMTP).

La comunicación entre los diferentes entornos del Web Services se realiza mediante XML.

Para establecer un diálogo coherente entre el WSC (Web Services Cliente), que envía la petición y recibe la respuesta y el WSS (Web Services Servidor), el que ejecuta el proceso y envía la respuesta, se utiliza SOAP (Simple Object Access Protocol), que es una codificación basada en XML.

Un Web Services, en vez de obtener peticiones desde un navegador y devolver páginas web como respuesta, recibe peticiones, mediante un mensaje formateado con SOAP, desde otras

aplicaciones realiza la labor que le han pedido y devuelve un mensaje de respuesta también con formato SOAP.

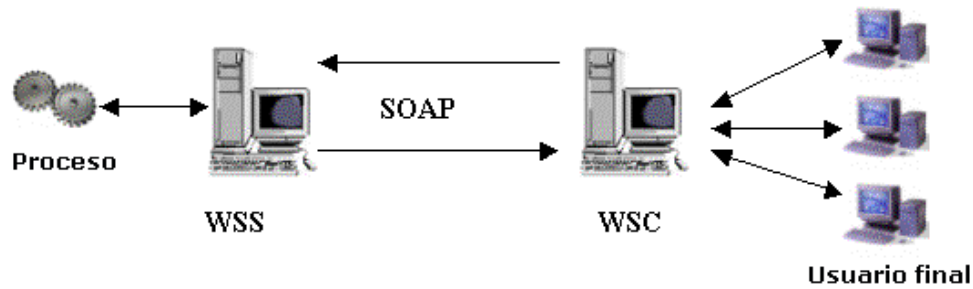


Figura 2.12 Modelo de funcionamiento de Web Services
Fuente:DELTA 2008

Para tener acceso a información y procesos remotos a través de aplicaciones web o desktop.

Esto quiere decir, por ejemplo, que un Web Services puede ser invocado remotamente como una funcionalidad más dentro de una aplicación SIG desktop, con las ventajas que: Es totalmente invisible para el usuario final, al ser un proceso remoto el consumo de recursos es absorbido por el Web Services y la aplicación puede estar desarrollada en cualquier lenguaje y plataforma.

La finalidad de un Web Services, es la de ofrecer, vender o alquilar un proceso y que este pueda ser invocado por otras aplicaciones sin considerar el lenguaje de programación utilizado.

2.5.7. Visual Basic .NET

De acuerdo a [VB.NET 2008], Visual Basic .NET (VB.NET) es un lenguaje de programación orientado a objetos que se puede considerar una evolución de Visual Basic implementada sobre el framework .NET. Su introducción resultó muy controvertida, ya que debido a cambios significativos en el lenguaje VB.NET no es compatible hacia atrás con Visual Basic, cosa que causó gran división en la comunidad de desarrolladores de Visual Basic.

La gran mayoría de programadores de VB.NET utilizan el entorno de programación Microsoft Visual Studio .Net en alguna de sus versiones (Visual Studio .NET, Visual Studio .NET 2003 o

Visual Studio .NET 2008), aunque existen otras alternativas, como SharpDevelop (que además es libre).

Como pasa con todos los lenguajes de programación basados en .NET, los programas escritos en VB.NET requieren el Framework .NET para ejecutarse.

CAPITULO III

DESARROLLO DEL SOFTWARE

El presente capítulo describe el proceso de desarrollo del software comenzando con la aplicación de ingeniería inversa para obtener abstracciones del sistema actual y a continuación el método de desarrollo del Proceso Unificado.

3.1. APLICACIÓN DE INGENIERIA INVERSA

Al tener una primera versión de un sistema sobre el cual se va iniciar el proyecto, es apropiado aplicar ingeniería inversa para comprender mejor el sistema y poder contar también con los modelos del sistema.

Según el objetivo principal del proyecto que es la implementación de un sistema, se vio por conveniente presentar las abstracciones del sistema unas veces terminadas como producto final, es decir que se siguió con los pasos propios de ingeniería inversa pero los modelos del sistema corresponden al sistema concluido e implementado y se los va presentando en la metodología de desarrollo Proceso Unificado.

A continuación se detallan las actividades realizadas en cada etapa de la ingeniería inversa según [Pressman 2006].

3.1.1. Reestructuración de código

En su primera versión, el código fuente del sistema no estaba organizado en paquetes que identifiquen los módulos que componen el sistema.

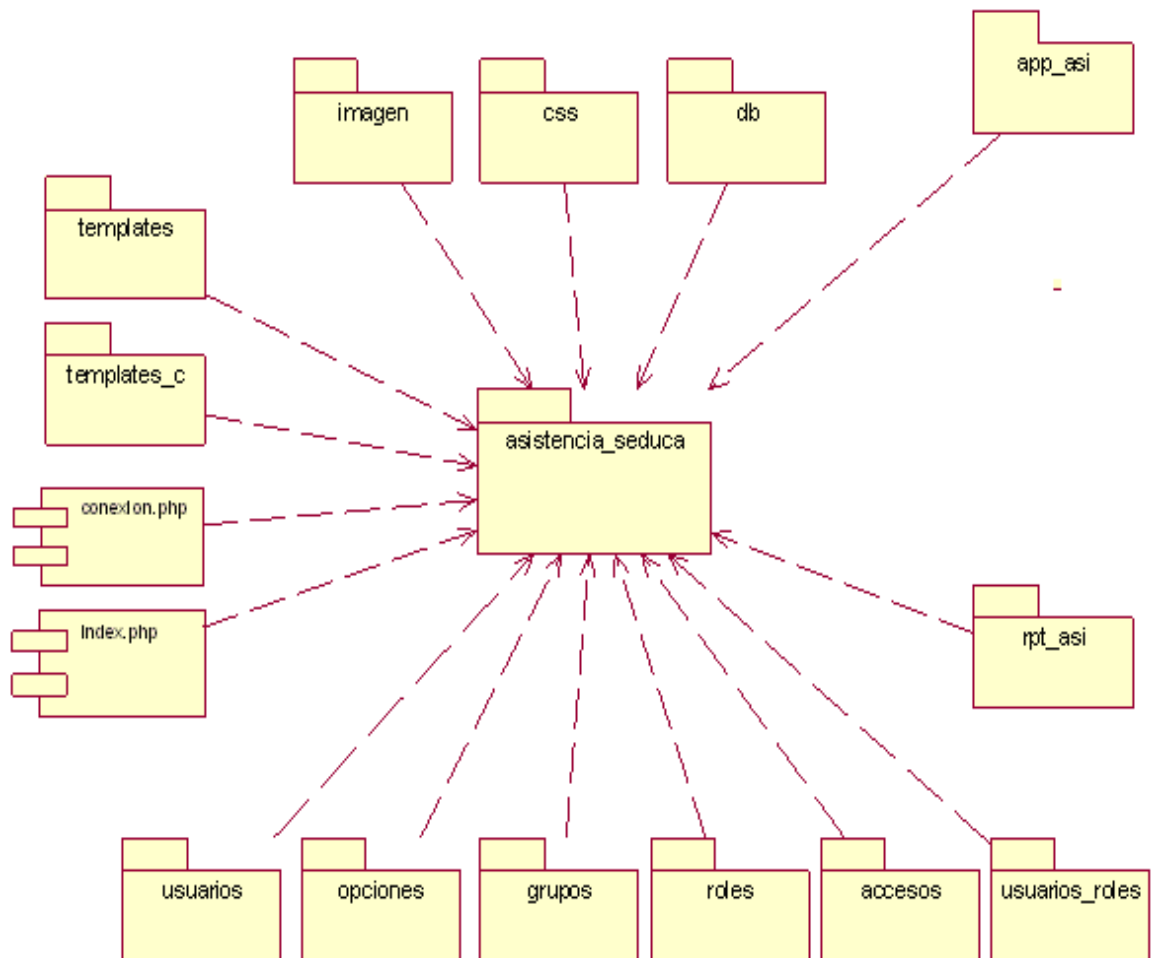


Figura 3.1 Diagrama de paquetes de la primera versión

Fuente: Elaboración propia

- Gran parte del código fuente estaba dentro del paquete de reportes: *rpt_asi*. Se crearon paquetes para los módulos nuevos, organizando así el código fuente.
- Existían archivos innecesarios. Se eliminó los archivos innecesarios.
- Muchas de las funcionalidades no desempeñaban correctamente. Se corrigió los errores funcionales.
- Se arregló en código fuente los reportes que generaba la primera versión, ajustando a los formatos de reportes de la institución, estos ajustes incluían también agregar información

más específica a los reportes, de manera que se obtenga mayor cantidad de información automática.

- Se arreglo en código fuente la aplicación de marcado de asistencia, agregando información de interés para el funcionario que marca su asistencia, facilitando control personal de su asistencia en el sistema.
- Las aplicaciones de registro de huella y de marcado de asistencia estaban en paquetes separados a pesar de compartir recursos. Se formó un solo paquete que contiene ambas aplicaciones eliminando la redundancia de recursos.

3.1.2. Extracción de abstracciones

- **Procesamiento.** Se busca obtener abstracciones de procedimientos. Se obtuvo el diagrama de flujo de datos del sistema, el diagrama de transición de estados y en la etapa de *análisis* del Proceso Unificado (Sección 3.2), se detallan modelos de comportamiento del sistema que representan abstracciones de procesamiento.
- **Base de datos.** Con la abstracción de la estructura de base de datos, se comprueba que la base de datos de la primera versión tenía tablas innecesarias. Se obtuvo el modelo entidad-relación de la base de datos y en la etapa de *diseño* del Proceso Unificado (Sección 3.2), se detalla el modelo conceptual de la base de datos de acuerdo a cada módulo.
- **Interfaz.** Se observó y analizó las interfaces de usuario de todo el sistema con el fin de comprender el manejo por parte del usuario, encontrar errores, implementar mejoras. En la etapa de *diseño* del Proceso Unificado (Sección 3.2), se detalla algunas de las interfaces que fueron modificadas.

Debido a la implementación de programación estructurada y la hibridación de la metodología de desarrollo Proceso unificado, los modelos que se obtuvieron corresponden a un análisis y diseño estructurado.

3.1.2.1. Diagrama de flujo de datos

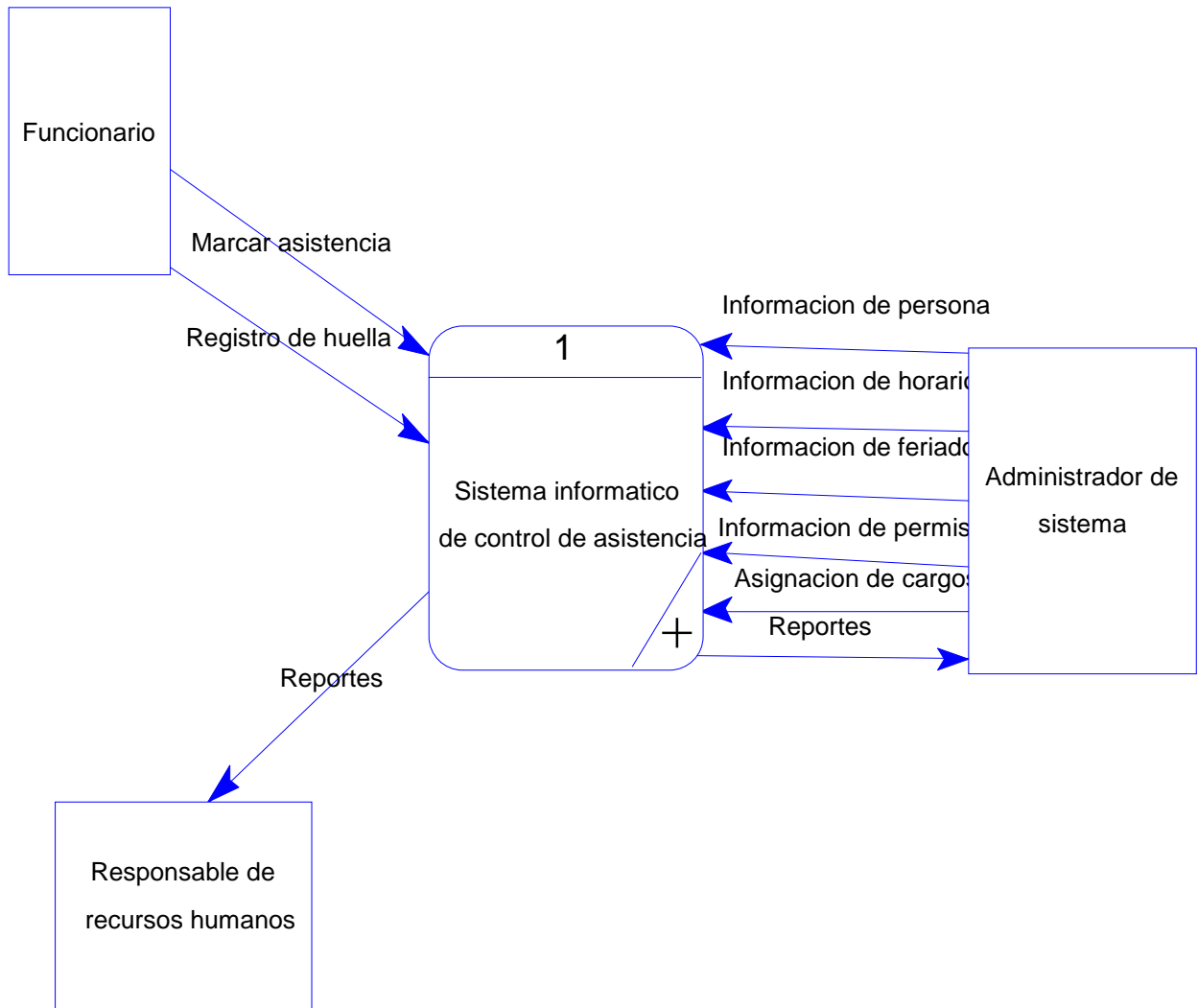


Figura 3.2 Diagrama De Contexto Sistema Informático De Control De Asistencia De Personal del SEDUCA Pando
Fuente: Elaboración propia

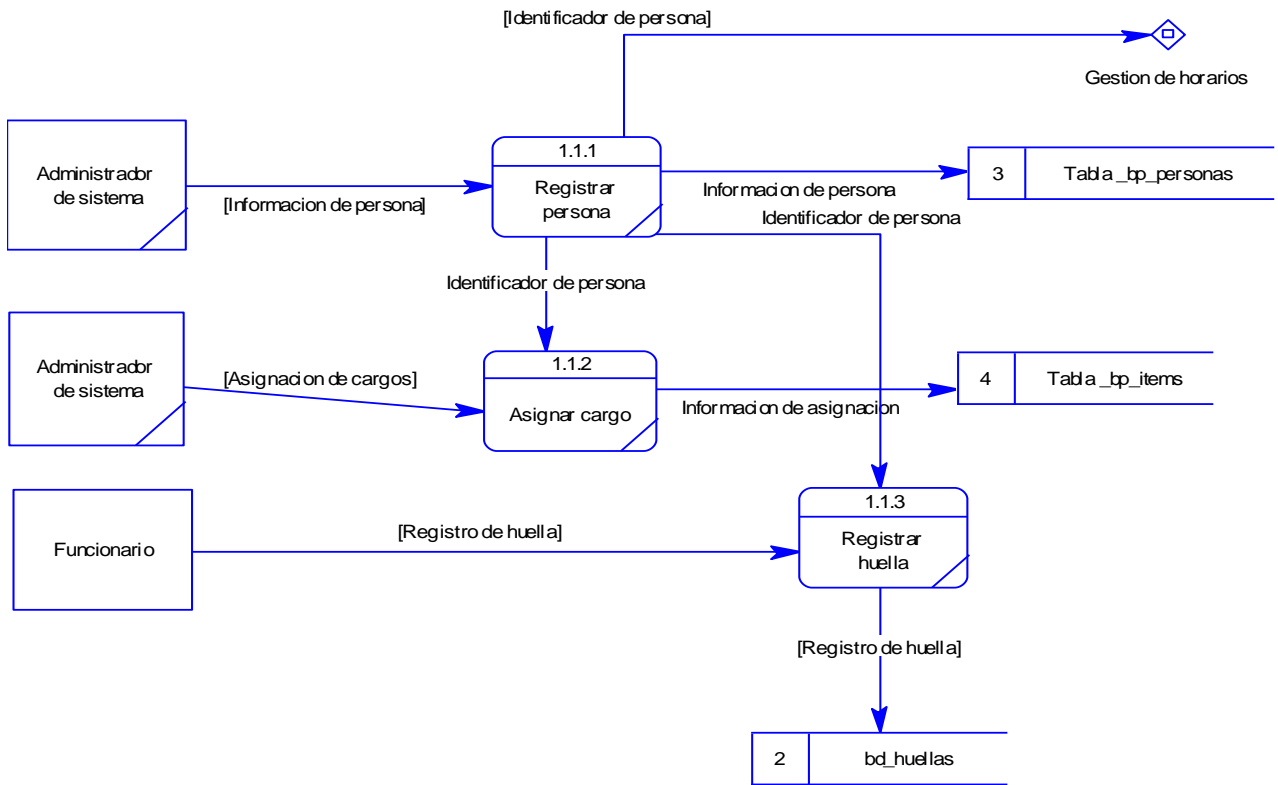


Figura 3.4 Diagrama De Nivel 1 Subsistema Gestion De Funcionario
Fuente: Elaboración Propia

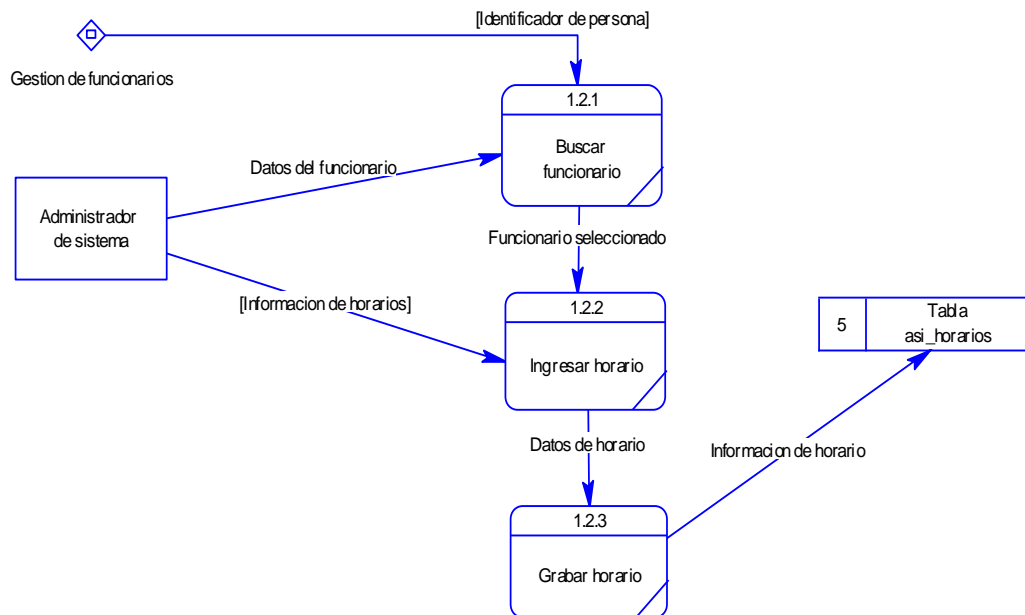


Figura 3.5 Diagrama De Nivel 1 Subsistema Gestion Horario
Fuente: Elaboración propia

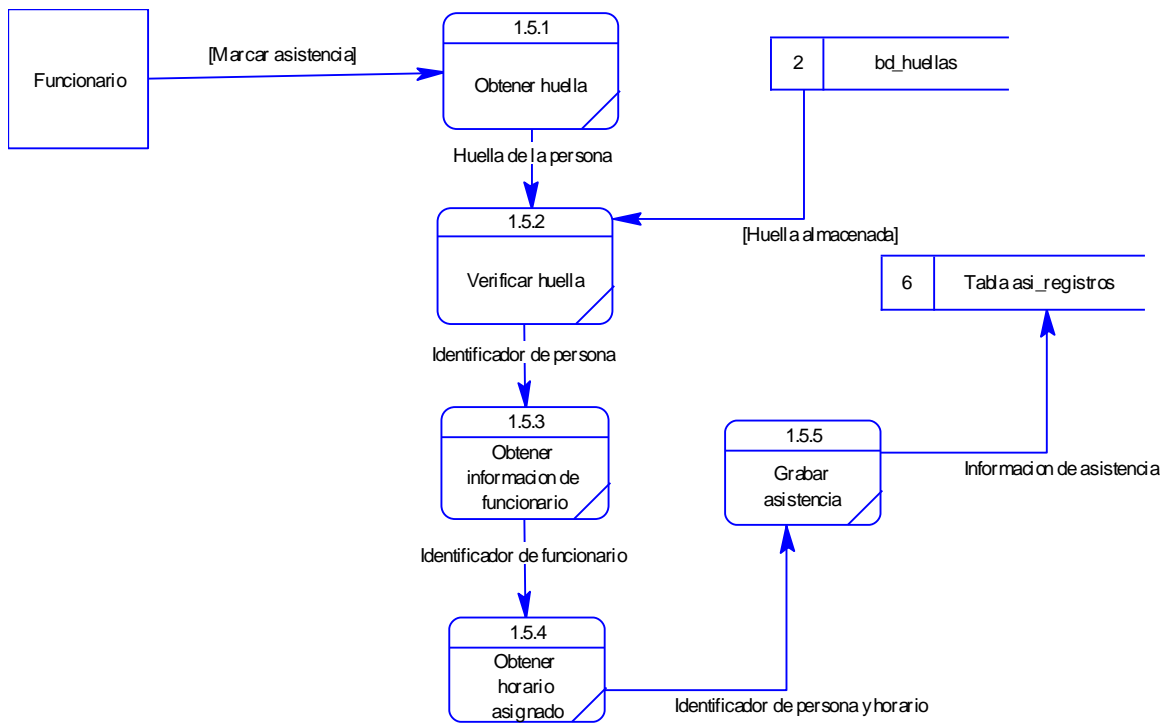


Figura 3.6 Diagrama De Nivel 1 Subsistema Gestion De Registro De Huella
Fuente: Elaboración Propia

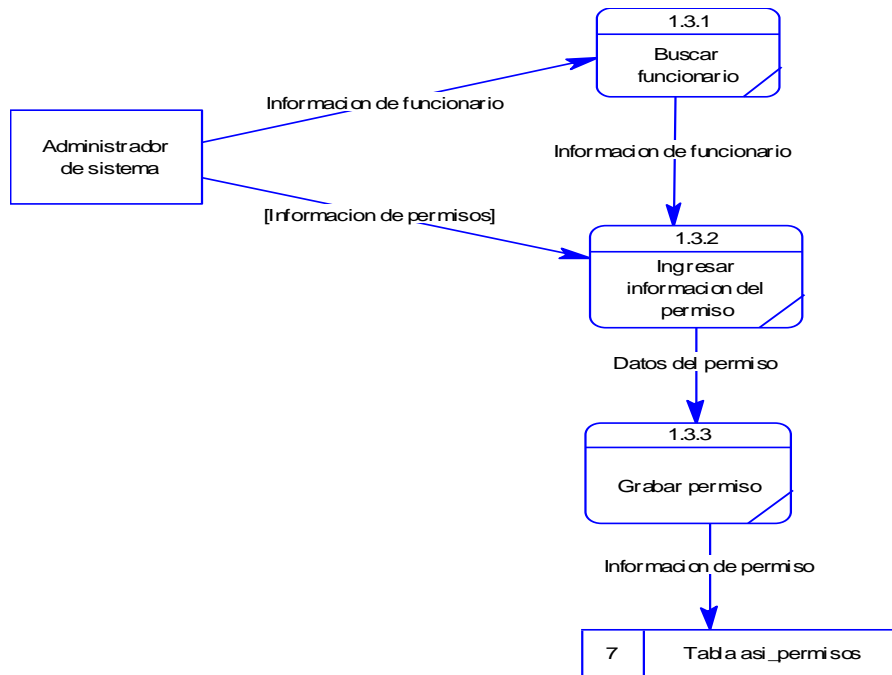


Figura 3.7 Diagrama De Nivel 1 Subsistema Gestion De Permisos
Fuente: Elaboración Propia

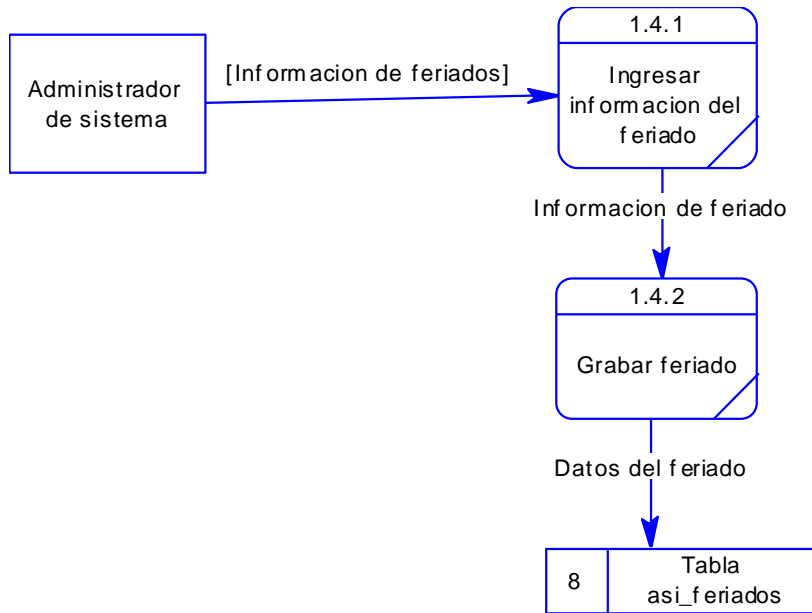


Figura 3.8 Diagrama De Nivel 1 Subsistema Gestion De Feriados
Fuente: Elaboración Propia

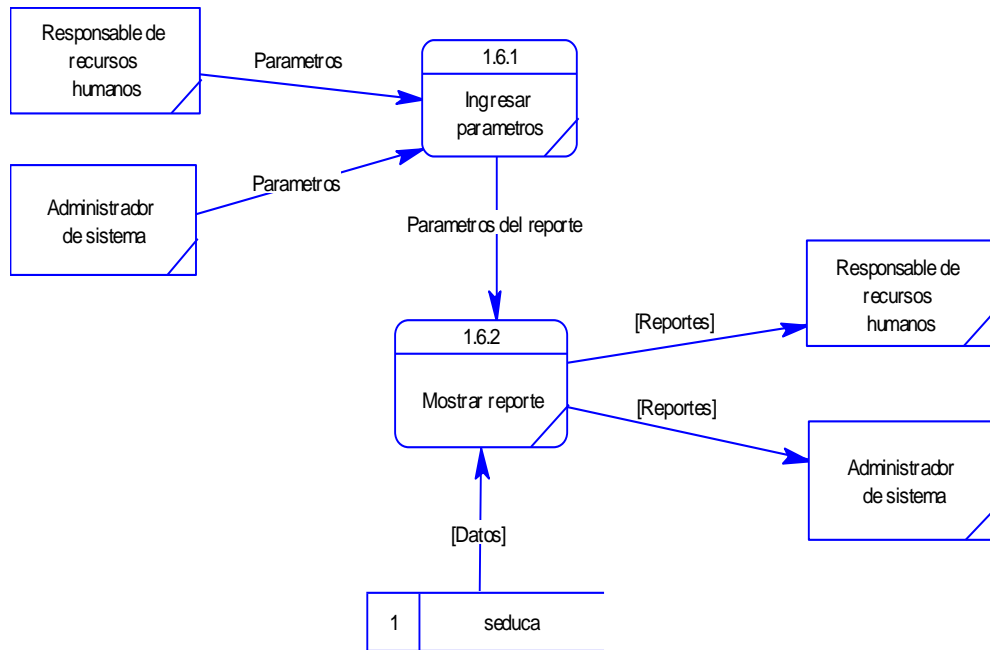


Figura 3.9 Diagrama De Nivel 1 Subsistema Generacion De Reportes
Fuente: Elaboración Propia

3.1.2.2. Diagrama de transición

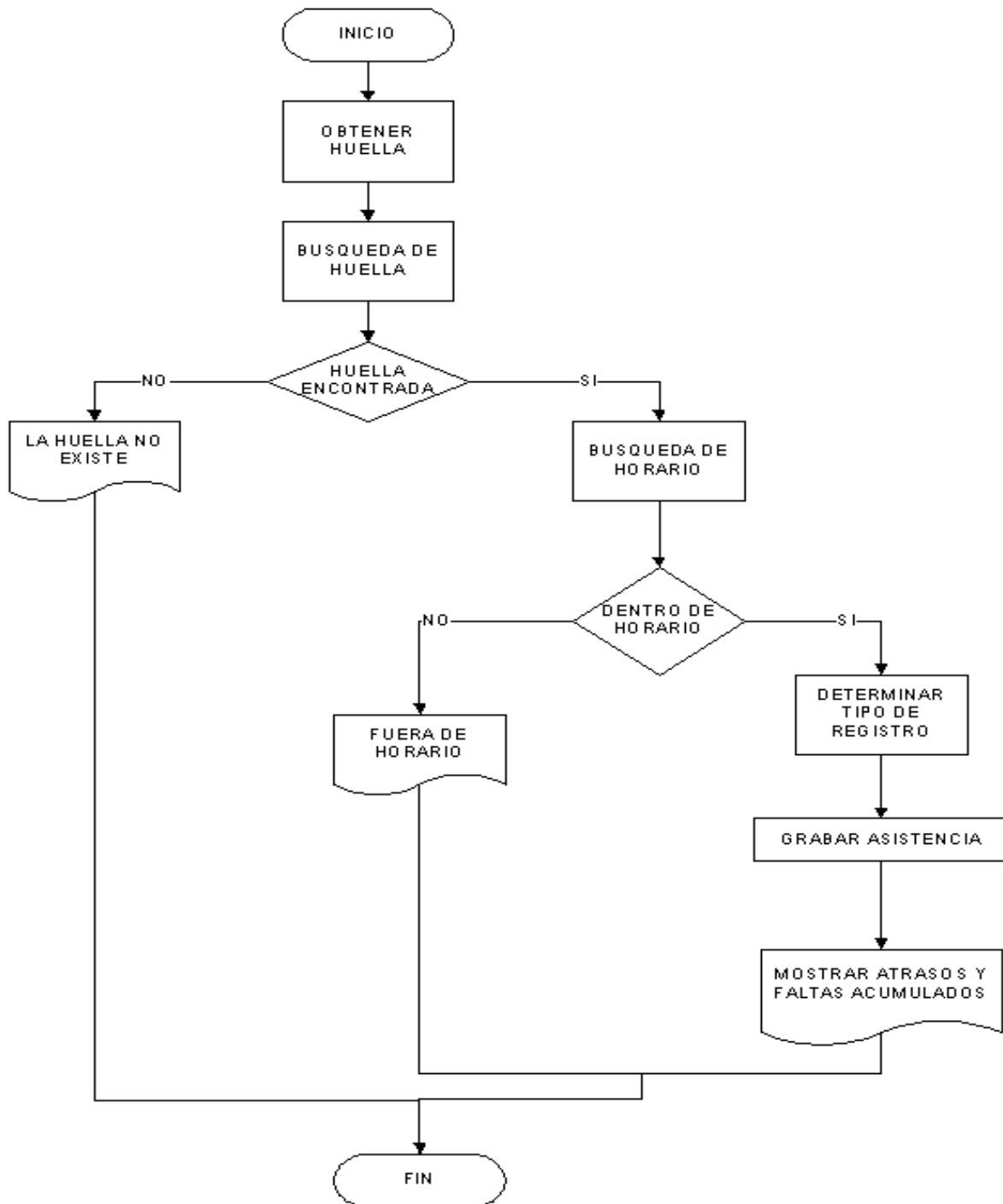


Figura 3.10 Diagrama De Transición De Estado Registro De Asistencia
Fuente: Elaboración Propia

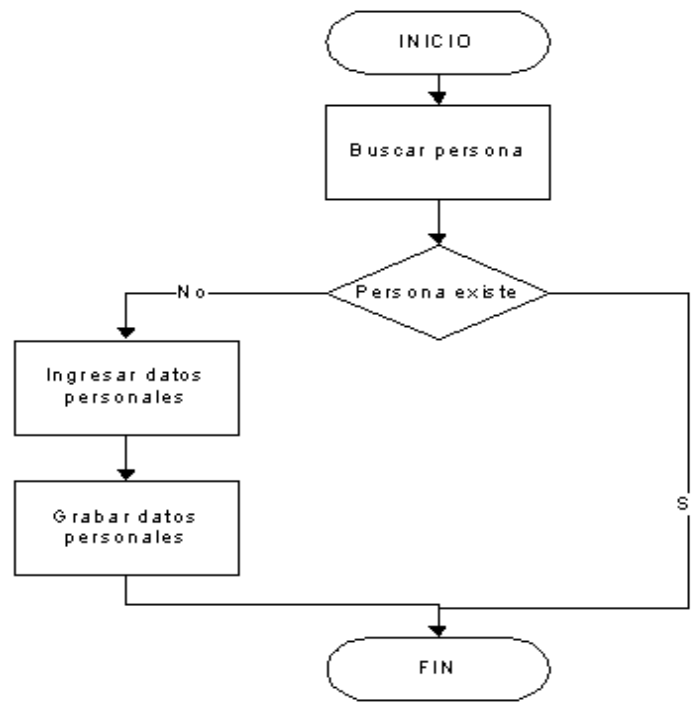


Figura 3.11 Diagrama De Transición De Estado Registro De Persona
Fuente: Elaboración Propia

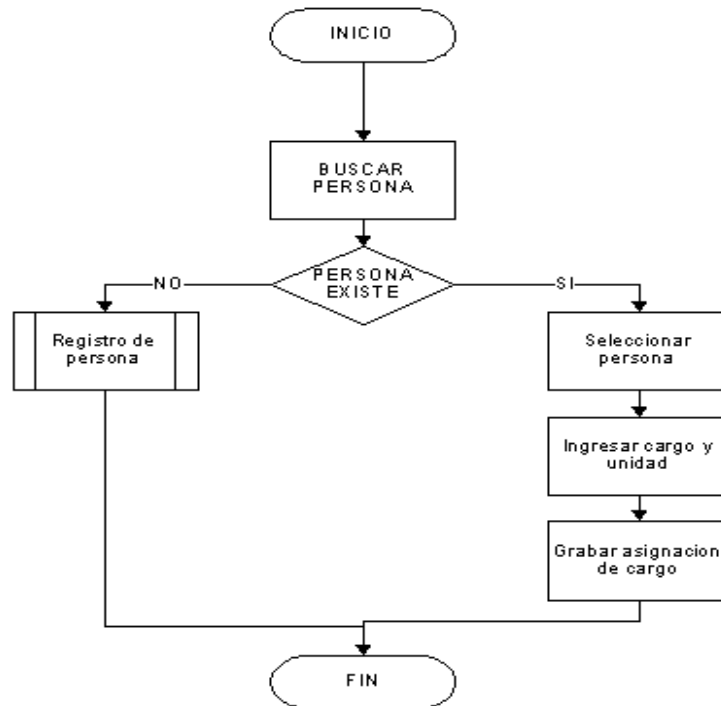


Figura 3.12 Diagrama De Transición De Estado Asignacion De Cargo
Fuente: Elaboración propia

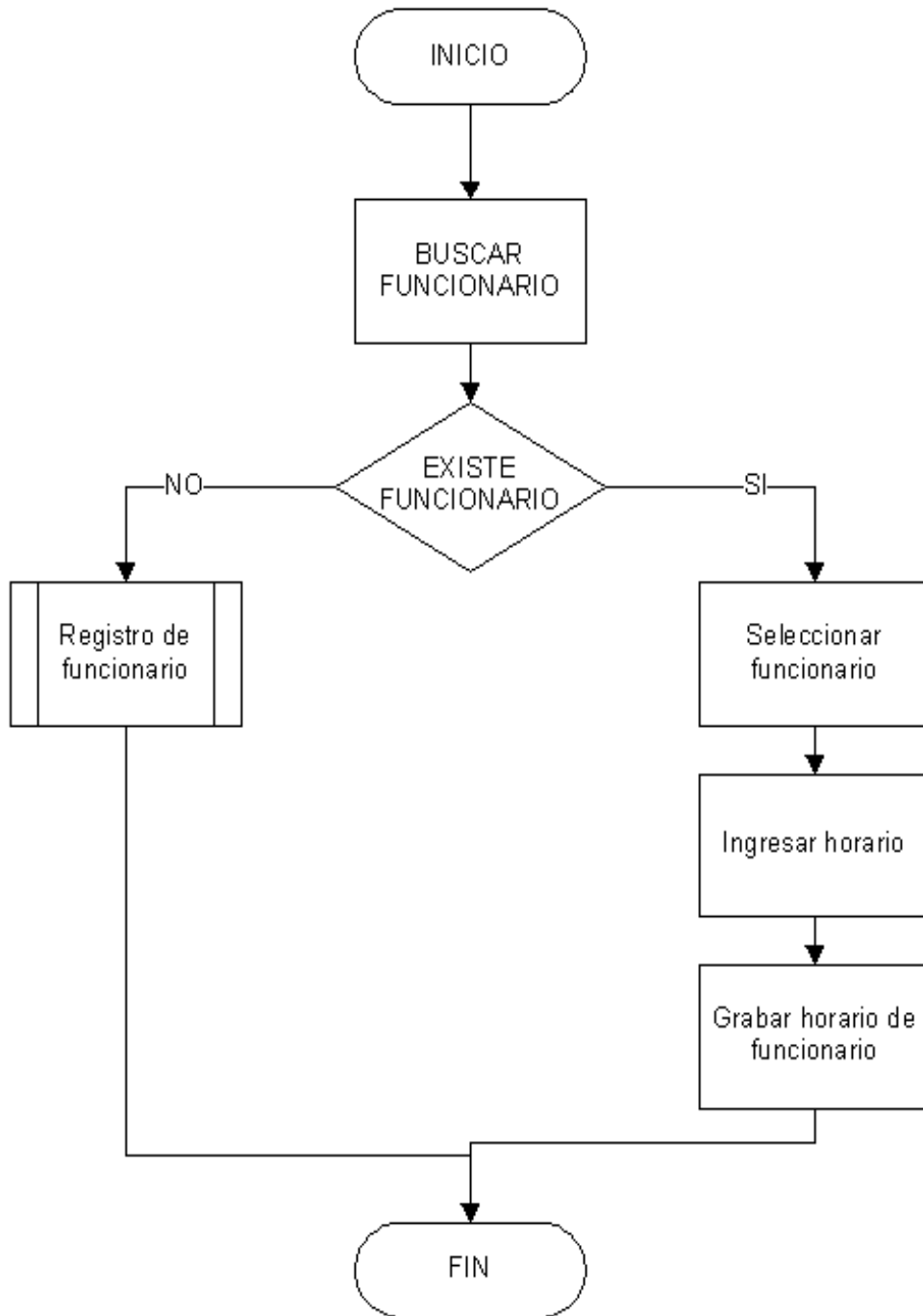


Figura 3.13 Diagrama De Transición De Estado Asignacion De Horario
Fuente: Elaboración propia

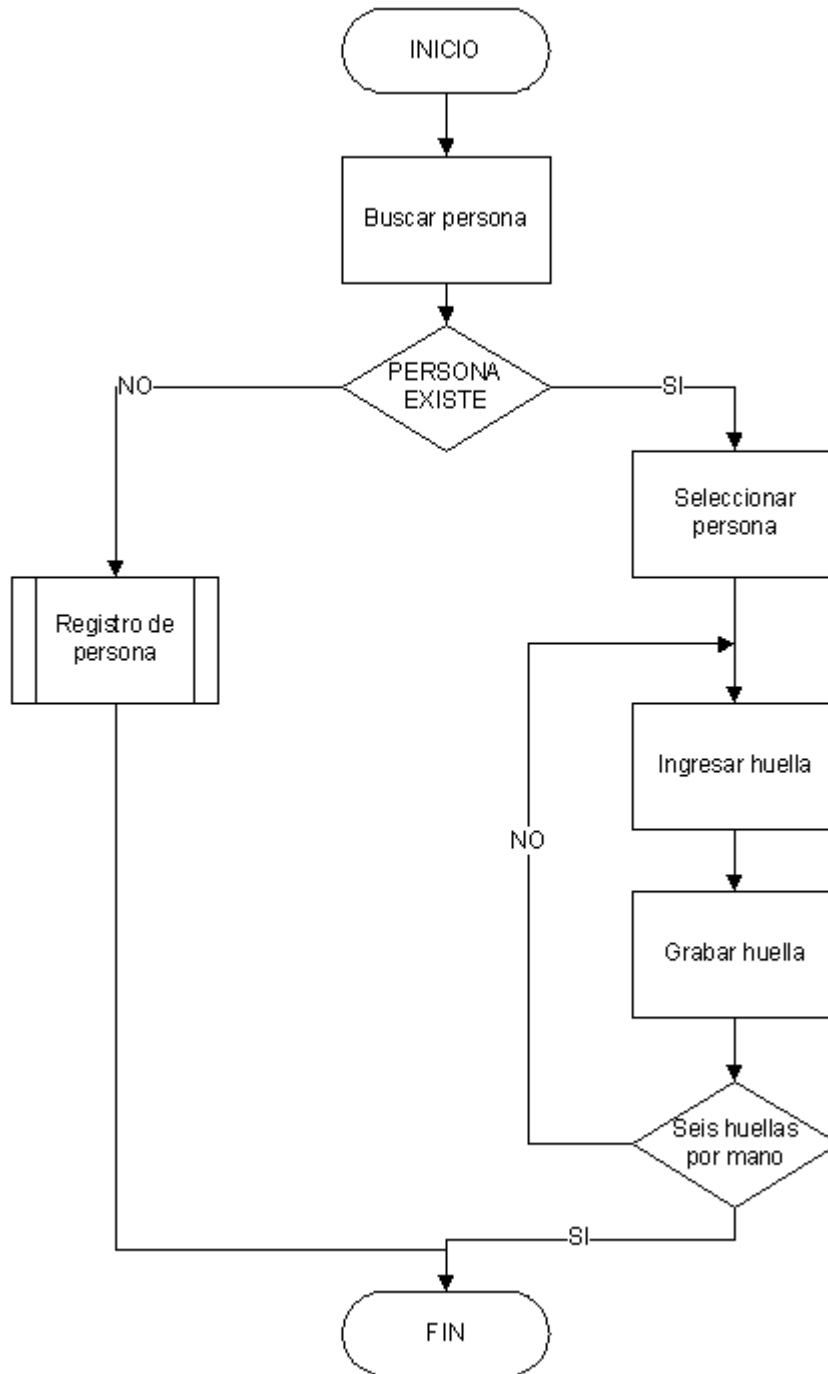


Figura 3.14 Diagrama De Transición De Estado Registro De Huella Digital
Fuente: Elaboración propia

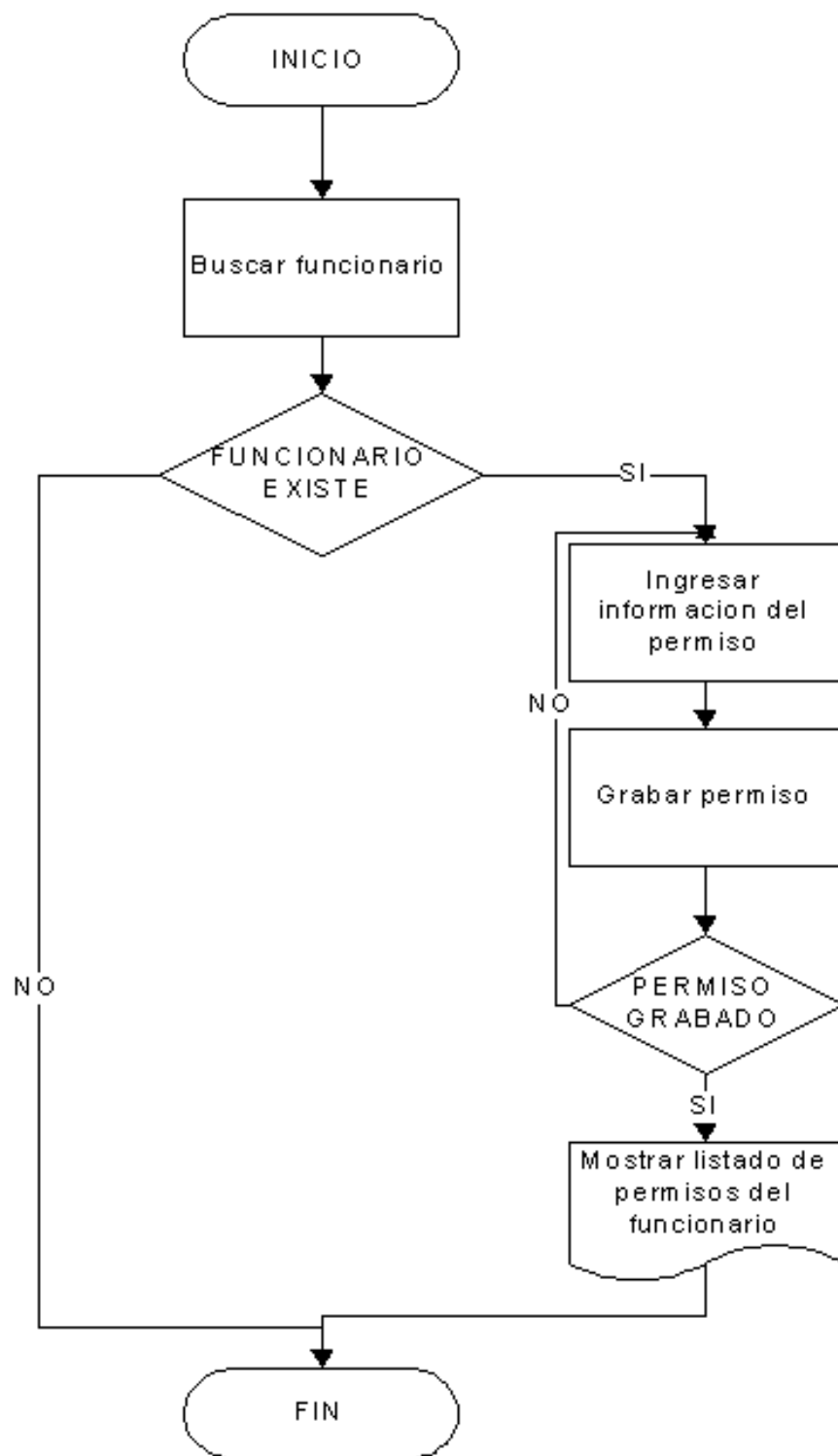


Figura 3.15 Diagrama De Transición De Estado Registro De Permiso
Fuente: Elaboración propia

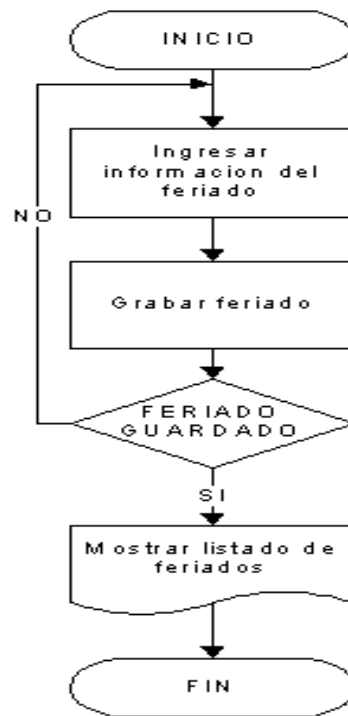


Figura 3.16 Diagrama De Transición De Estado Registro De Feriado
Fuente: Elaboración propia

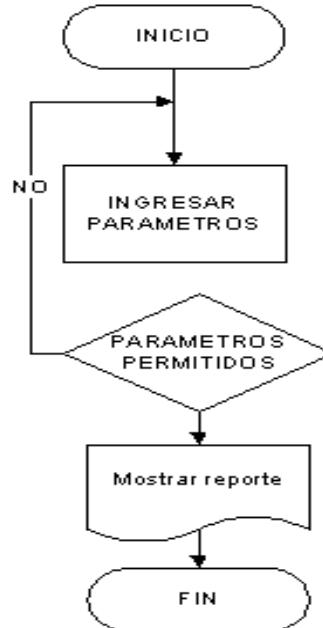


Figura 3.17 Diagrama De Transición De Estado Generacion De Reportes
Fuente: Elaboración propia

3.1.2.3. Diagrama Entidad-Relación

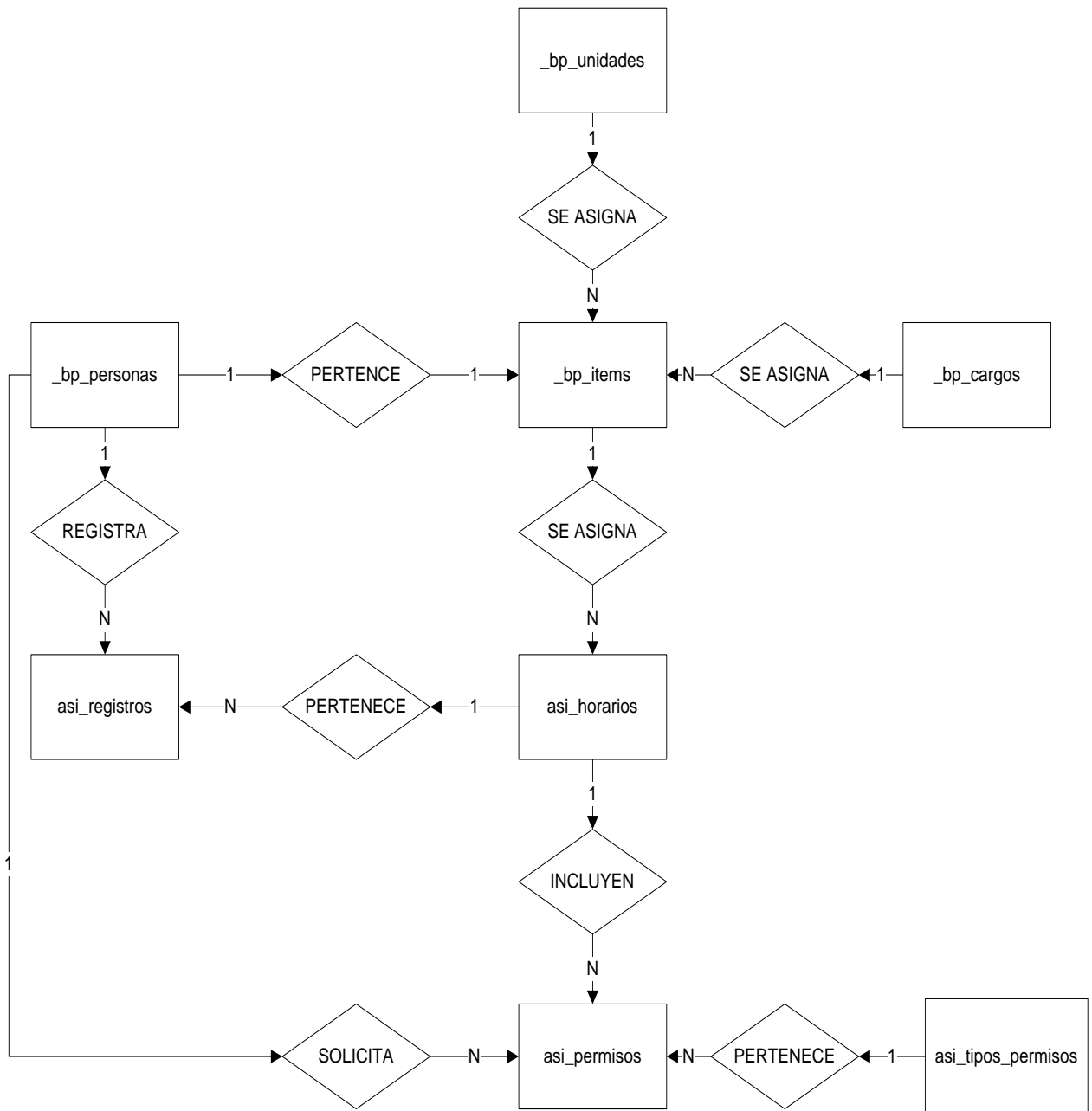


Figura 3.18 Diagrama de Entidad Relación del Sistema Informático de Control de Asistencia Del Personal Seduca –Pando
Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Refinamiento y simplificación

- Simplificación de base de datos, eliminando tablas innecesarias. Se tenían 62 tablas, y se redujo a 28 tablas.
- Simplificación de código fuente, eliminando archivos innecesarios y líneas innecesarias en algunos archivos.
- Simplificación de interfaces, es decir, reduciendo la cantidad de datos solicitados, adecuando a los requerimientos de la institución.
- Se mejoró el estilo gráfico de la interfaz de usuario, dando una mejor imagen al sistema.

3.2. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO PROCESO UNIFICADO

3.2.1. Identificación de requisitos

Como primera actividad se identifica los requisitos del sistema, a través de entrevistas directas con el encargado de personal y con documentaciones se obtiene información del funcionamiento del control de asistencia y se obtiene el listado de requerimientos funcionales que debe tener el sistema.

3.2.1.1. *Requisitos funcionales*

- **Administración de Personas**

Id	Requisito
R1	Ingreso de personas
R2	Modificación de datos personales
R3	Eliminación de persona

- **Administración de funcionarios**

Id	Requisito
R4	Ingreso de funcionarios (Asignación de cargo a persona)
R5	Modificación de funcionarios (Cambio de cargo a persona)
R6	Eliminación de funcionarios

- **Administración de horario**

Id	Requisito
R7	Asignación de horario a funcionario
R8	Modificación de horario de funcionario
R9	Eliminación de horario de funcionario

- **Administración de permisos**

Id	Requisito
R10	Ingreso de permisos a funcionario
R11	Eliminación de permisos a funcionario

- **Administración de días inactivos**

Id	Requisito
R12	Ingreso de días inactivos para el sistema. (Feriados, suspensión de actividades, etc.)
R13	Eliminación de días inactivos.

- **Registro de asistencia por huella digital**

Id	Requisito
R14	Marcado de asistencia por huella digital. Con tolerancias de minutos antes de ingreso y después de ingreso.
R15	Despliegue de información de atrasos y faltas, al ingreso y salida del personal.

- **Reportes**

Id	Requisito
R16	Reporte de ingreso y salida diaria por funcionario
R17	Reporte diario de ingreso y salida global
R18	Reporte mensual de asistencia. (Detalle de minutos de atraso, faltas y permisos)
R19	Reporte global de funcionarios del SEDUCA

- **Administración de unidades**

Id	Requisito
R20	Ingreso de unidades
R21	Modificación de unidades
R22	Eliminación de unidades

- **Administración de cargos**

Id	Requisito
R23	Ingreso de cargos
R24	Modificación de cargos
R25	Eliminación de cargos

- **Administración de sistema**

Id	Requisito
R26	Administración de usuarios
R27	Administración de menú y opciones
R28	Administración de roles
R29	Administración de accesos
R30	Creación de copia de seguridad

3.2.1.2. Identificación de actores

Se obtiene los actores, mismos que tienen y tendrán interacción con el sistema.

- **Administrador de sistema.** Es el encargado del manejo del sistema, con acceso a todas las funcionalidades.
- **Responsable de recursos humanos.** Es la persona responsable de la unidad de recursos humanos, que se hace cargo del control de asistencia con acceso a todos los reportes del sistema.
- **Funcionarios.** Son los funcionarios del SEDUCA que tienen que registrar su asistencia a su fuente de trabajo, a través de su huella digital.

3.2.1.3. Especificación de casos de uso

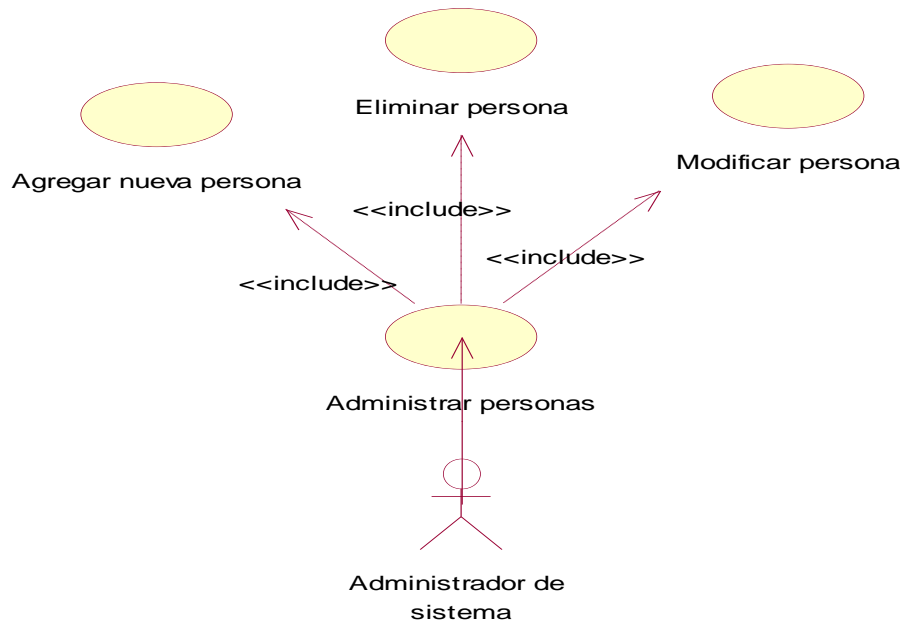


Figura 3.19 Casos de uso del modulo de Administrar personas
Fuente: Elaboración propia

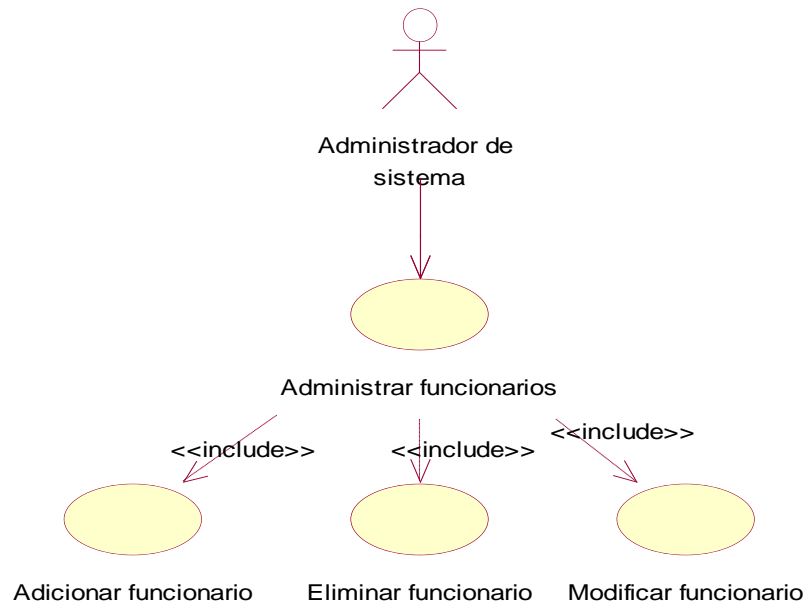


Figura 3.20 Casos de uso del módulo de Administrar funcionarios
Fuente: Elaboración propia

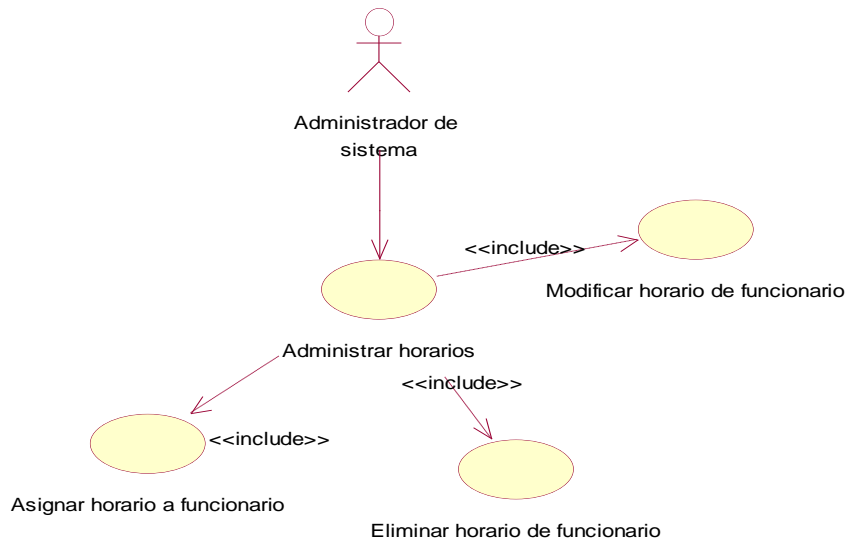


Figura 3.21 Casos de uso del módulo de Administrar horarios
Fuente: Elaboración propia

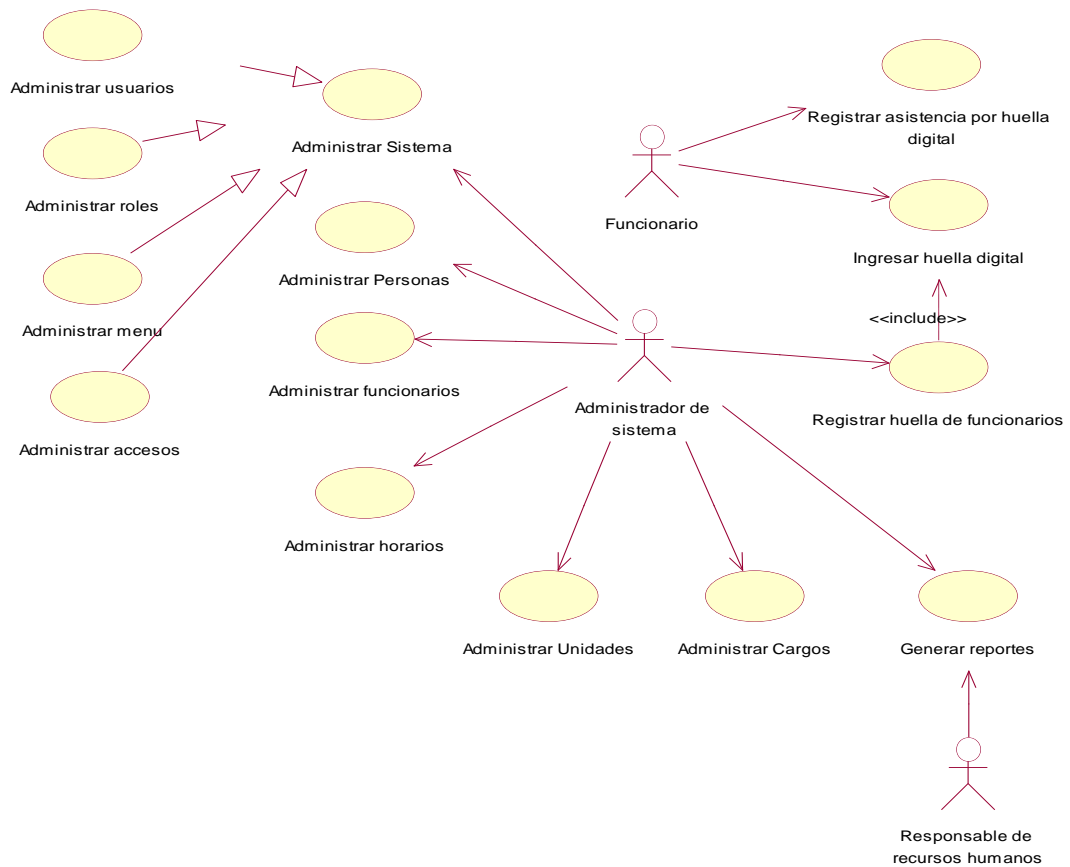


Figura 3.22 Diagrama de casos de uso del sistema de control de asistencia
Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Análisis

3.2.2.1. Ingeniería inversa para comprender el procesamiento

Para realizar el análisis del sistema es necesario conocer el comportamiento dinámico del sistema, por esta razón se modeló el sistema utilizando diagramas de colaboración.

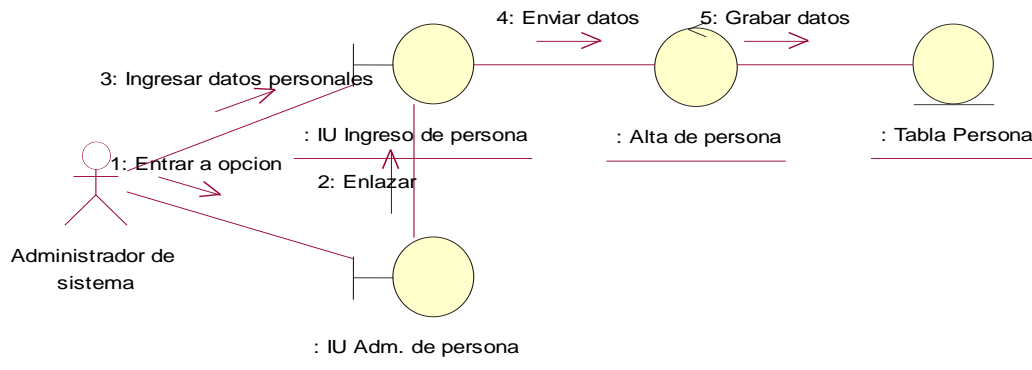


Figura 3.23 Diagrama de colaboración del caso de uso: Adicionar persona
Fuente: Elaboración propia

Clases de interfaz: IU Adm de persona (Interfaz de usuario de administración de persona), IU Ingreso de persona (Interfaz de usuario de ingreso de persona).

Clases de control: Alta de persona.

Clases de entidad: Tabla persona (Para almacenamiento de datos).

1. El Administrador de sistema entra a la interfaz de usuario de administración de personas.
2. La interfaz de usuario de administración de personas enlaza a la interfaz de usuario de ingreso de persona.
3. El administrador de sistema realiza el ingreso de datos personales.
4. Desde la interfaz de usuario de ingreso de persona se envía los datos para ser procesados.
5. Alta de persona graba los datos en la tabla Persona

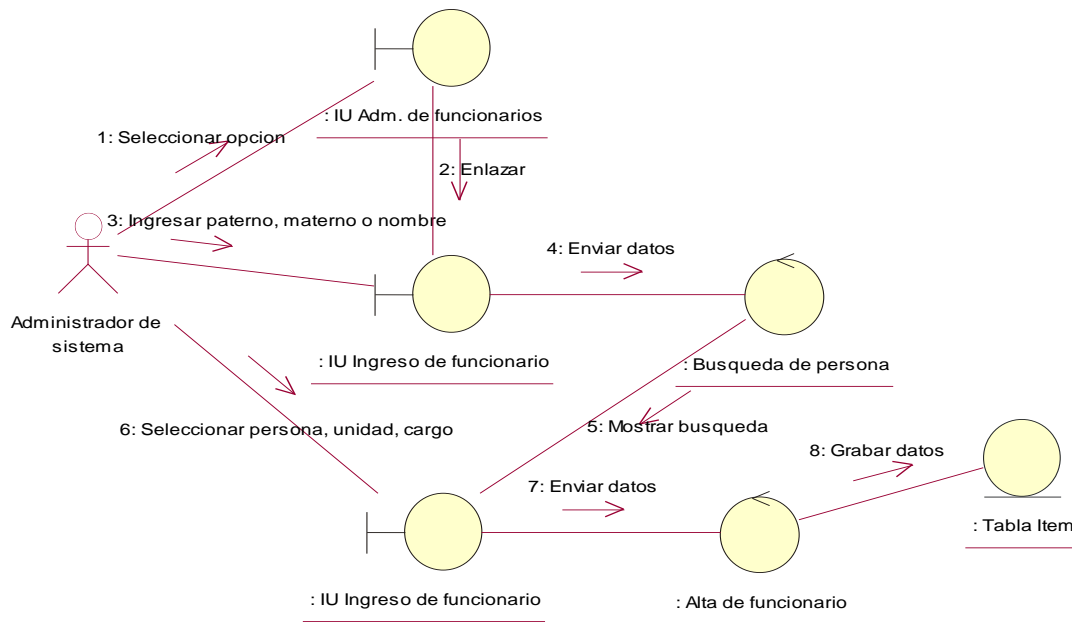


Figura 3.24 Diagrama de colaboración del caso de uso: Adicionar funcionario
Fuente: Elaboración propia

Clases de interfaz: IU Adm. de funcionarios (Interfaz de usuario para administración de funcionarios), IU Ingreso de funcionario (Interfaz de usuario para ingreso de funcionarios).

Clases de control: Busqueda de persona (Para procesar una búsqueda de personas), Alta de funcionario.

Clases de entidad: Tabla Item (Para almacenamiento de datos).

1. El Administrador de sistema selecciona la opción para entrar a la interfaz de usuario de administración de funcionarios.
2. La interfaz de usuario de administración de funcionarios enlaza a la interfaz de usuario de ingreso de funcionarios.
3. El administrador de sistema debe ingresar el apellido paterno, materno o nombre de la persona que se le va asignar un cargo.
4. Desde la interfaz de usuario de ingreso de funcionario se envía los datos de apellido paterno, materno o nombre a la búsqueda de personas.
5. La búsqueda de personas obtiene un resultado y lo muestra en la interfaz de usuario de ingreso de funcionarios.

6. Del resultado de la búsqueda, el administrador de sistema debe seleccionar a la persona, asignarle una unidad, un cargo e ingresar los datos propios de un funcionario.
7. Desde la interfaz de usuario de ingreso de funcionarios se envía los datos para ser procesados.
8. Alta de funcionarios graba los datos en la tabla Item.

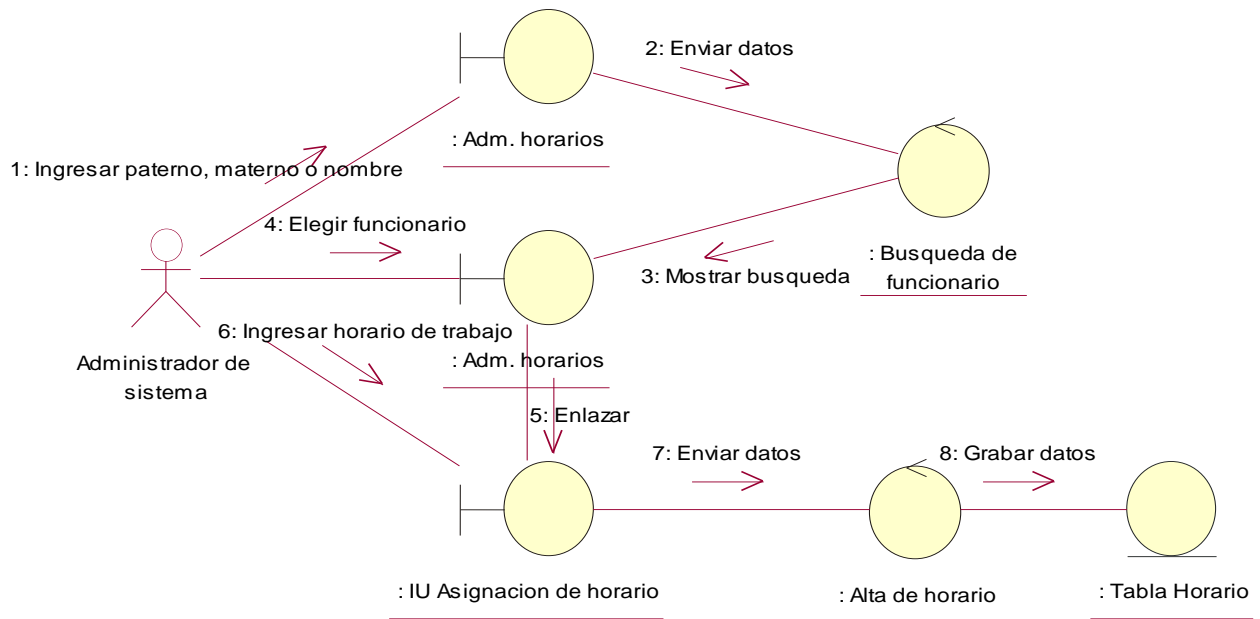


Figura 3.25 Diagrama de colaboración del caso de uso: Asignar horario a funcionario
Fuente: Elaboración propia

Clases de interfaz: IU Adm. horarios (Interfaz de usuario para búsqueda y selección funcionario), IU Asignación de horario (Interfaz de usuario para asignar horario).

Clases de control: Busqueda de funcionario (Para procesar la búsqueda de funcionarios), Alta de horario.

Clases de entidad: Tabla Horario (Para almacenamiento de datos).

1. El administrador de sistema ingresa el apellido paterno, materno o nombre en la interfaz de usuario de administración de horarios.
2. Desde la interfaz de usuario se envían los datos de apellido paterno, materno o nombres para la búsqueda del funcionario.

3. La búsqueda de funcionario muestra el resultado en la interfaz de usuario de administración de horarios.
4. El administrador de sistema va a elegir al funcionario que se va a asignar el horario.
5. Desde la interfaz de usuario de administración de horarios se enlaza con la interfaz de asignación de horario.
6. El administrador de sistema ingresa el horario de trabajo del funcionario (Días, horas de entrada y salida).
7. Se envía los datos de horarios asignados desde la interfaz de asignación de horario para dar de alta el horario.
8. Alta de horario graba los datos en la tabla Horario.

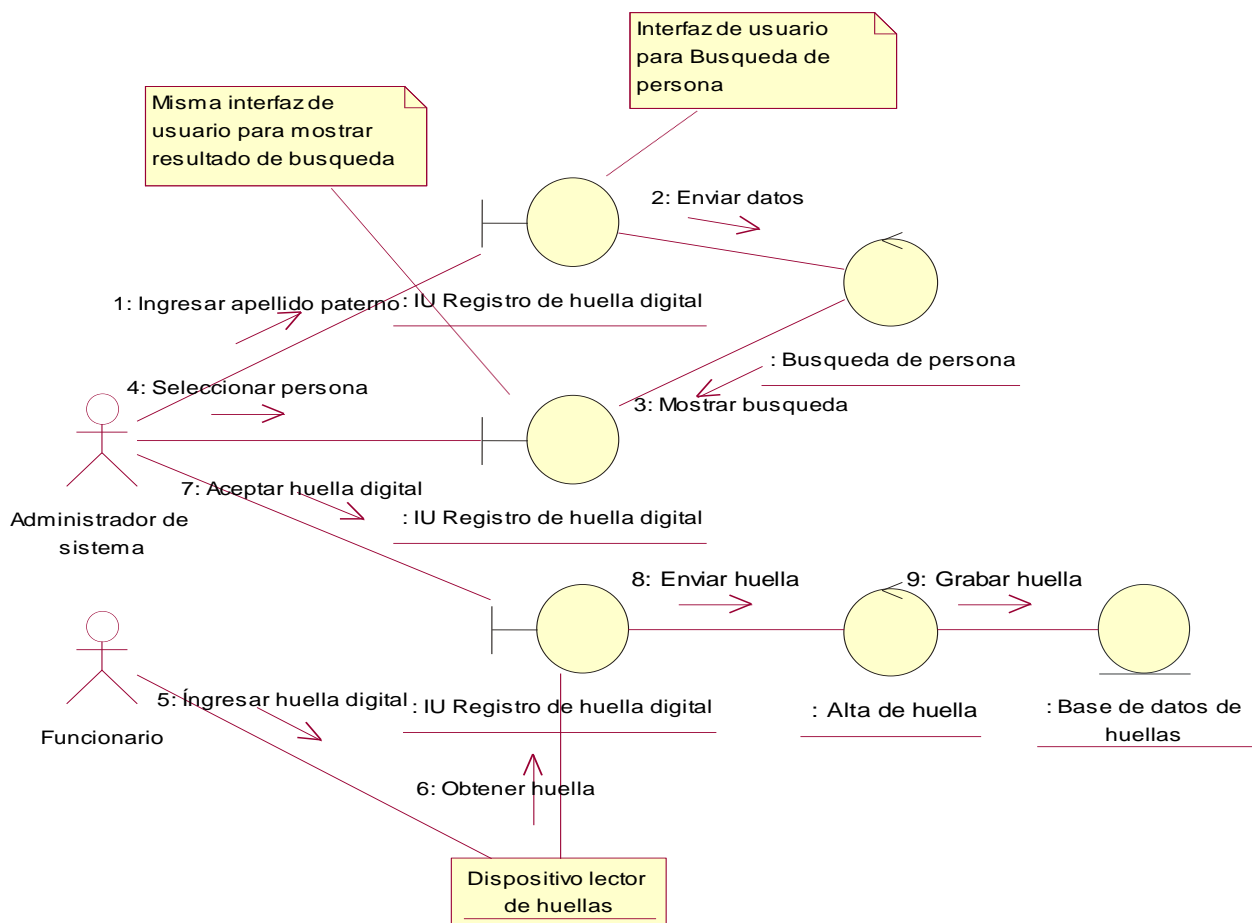


Figura 3.26 Diagrama de colaboración del caso de uso: Registrar huella de funcionarios
Fuente: Elaboración propia

Clases de interfaz: IU Registro de huella digital (Interfaz de usuario para el registro de huella digital).

Clases de control: Búsqueda de persona, Alta de huella.

Clases de entidad: Base de datos de huellas.

1. El administrador de sistema ingresa el apellido paterno del funcionario en la interfaz de registro de huella digital que dispone de un sector de búsqueda de funcionario.
2. Desde la interfaz de registro de huella digital, se envía el apellido paterno a búsqueda de persona.
3. Se despliega el resultado de la búsqueda en la interfaz de registro de huella. Todo el resultado de la búsqueda se despliega en una tabla.
4. Del resultado de la búsqueda el administrador de sistema selecciona a la persona que va registrar su huella digital.
5. El funcionario ingresa su huella digital en el dispositivo lector de huella digital.
6. El dispositivo lector de huella digital obtiene la imagen de la huella y la envía a la interfaz de registro de huella digital.
7. El administrador de sistema verifica que se haya ingresado correctamente la huella digital y en caso de ser así, es aceptada en la interfaz de registro de huella.
8. Desde la interfaz de registro de huella se envía la plantilla de la huella digital a Alta de huella.
9. Alta de huella graba la plantilla de la huella digital en la base de datos de huellas, juntamente con el identificador de la persona.

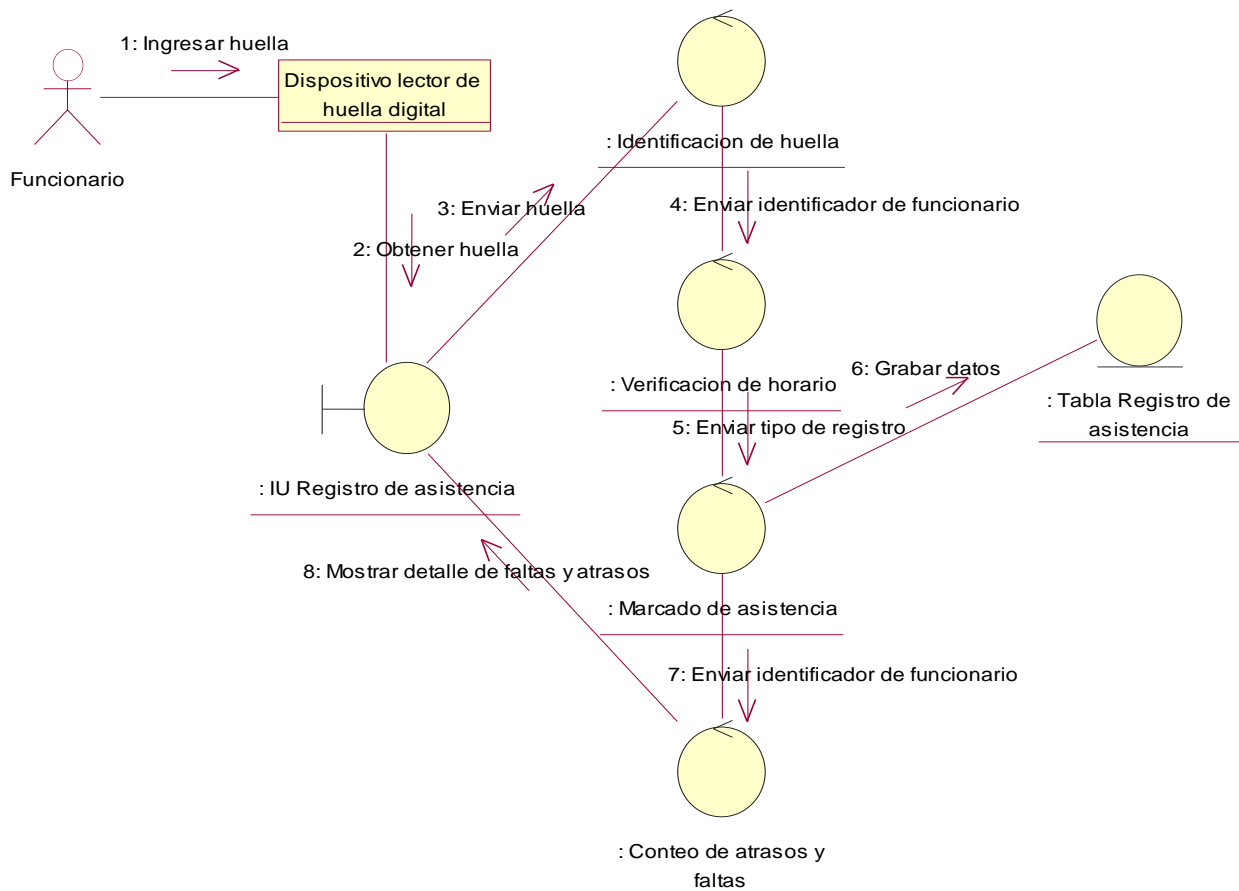


Figura 3.27 Diagrama de colaboración del caso de uso: Registrar asistencia por huella digital
Fuente: Elaboración propia

Clases de interfaz: IU Registro de asistencia (Interfaz de usuario para registro de asistencia).

Clases de control: Identificación de huella (Para identificar la huella de la persona), Verificación de horario, Marcado de asistencia, Conteo de atrasos y faltas.

Clases de entidad: Tabla Registro de asistencia (Para almacenamiento de datos).

1. El funcionario ingresa su huella digital en el dispositivo lector de huella digital.
2. El dispositivo lector de huella digital obtiene la imagen de la huella digital.

3. Desde la interfaz de registro de asistencia, se envía la plantilla de la huella digital a la identificación.
4. Se envía el identificador del funcionario, para verificar el horario.
5. Dependiendo del horario del funcionario y la hora actual, la identificación de horario determina el tipo de registro que corresponde (horario de ingreso normal ó atraso).
6. Se graba los datos en la tabla de registro de asistencia.
7. Se envía el identificador del funcionario al proceso de conteo de atrasos y faltas.
8. Obteniendo el detalle de atrasos y faltas del funcionario, es desplegado en la interfaz de registro de asistencia.

3.2.3. Diseño

Para la comprensión de los datos, en esta etapa del Proceso Unificado, se trabajó con ingeniería inversa abstrayendo la estructura de la base de datos (modelo conceptual y diccionario de datos) y la interfaz de usuario. El resultado de este trabajo es el modelo de la base de datos en diagramas de clases, el diccionario de datos de las tablas y la descripción de las interfaces de usuario.

3.2.3.1. Ingeniería inversa para comprender los datos

Una de las formas de utilizar los diagramas de clases es para modelar un esquema lógico de base de datos, es decir el diseño conceptual. Se modeló el diseño conceptual de la base de datos relacional. Para una mejor comprensión el esquema de la base de datos está dividido por módulos.

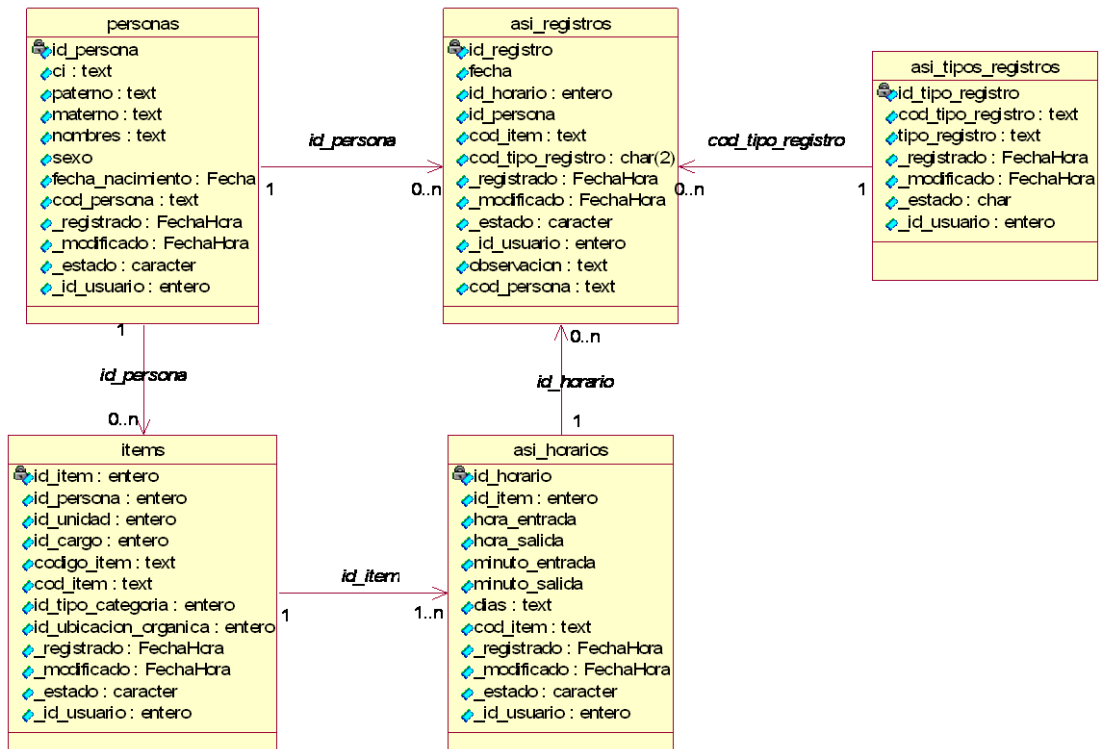


Figura 3.28 Diagrama de clases del módulo de registro de asistencia
Fuente: Elaboración propia

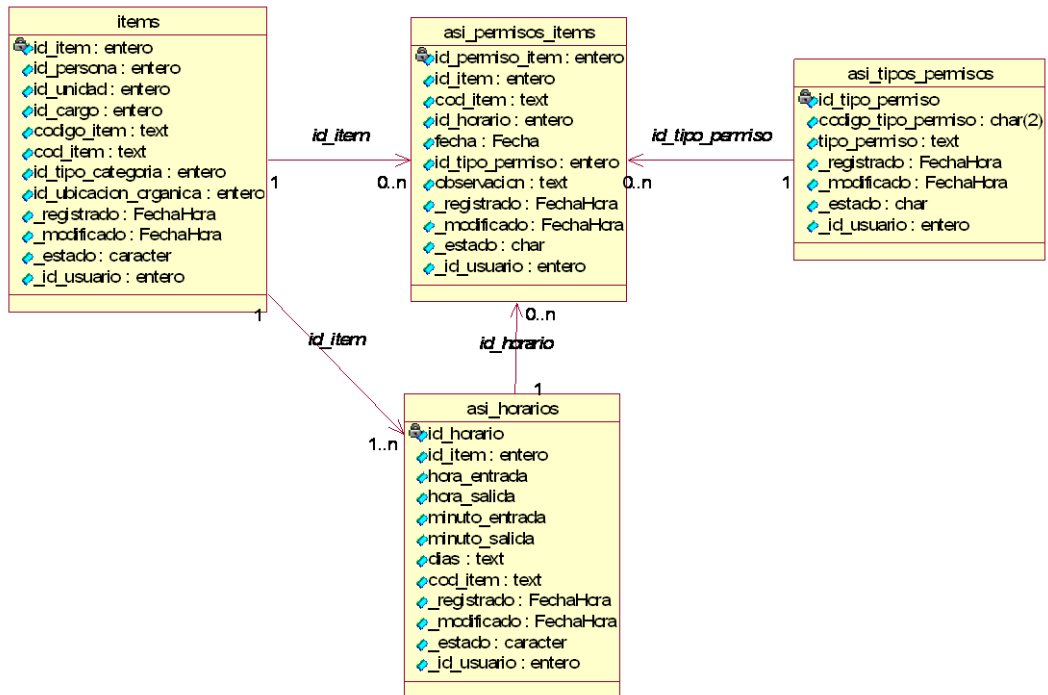


Figura 3.29 Diagrama de clases del módulo de permisos a personal
Fuente: Elaboración propia

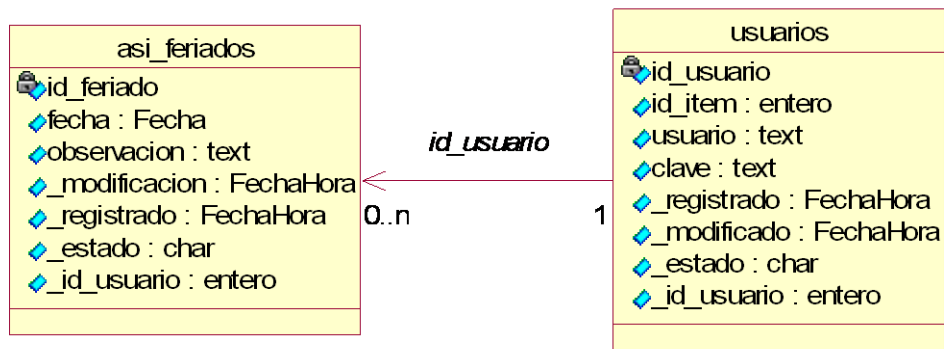


Figura 3.30 Diagrama de clases del módulo de días inactivos
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.1 Atributos de la tabla personas
Fuente: Elaboración propia

Campo	Definición	Descripción
id_persona	Entero. (Clave primaria)	Identificador de persona
Ci	Texto	Carnet de identidad
Paterno	Texto	Apellido paterno
Materno	Texto	Apellido materno
Nombres	Texto	Nombres de la persona
Sexo	Texto	Masculino o femenino
fecha_nacimiento	Fecha	Fecha de nacimiento de la persona
cod_persona	Texto	Código de la persona ó Carnet de identidad
_registrado	FechaHora	Fecha y hora del registro de la persona
_modificado	FechaHora	Fecha y hora de la modificación del registro
_estado	Texto	Estado del registro. A: Activo; X: Eliminado
_id_usuario	Entero	Identificador del usuario que modificó el registro

Tabla 3.2 Atributos de la tabla de items
Fuente: Elaboración propia

Campo	Definición	Descripción
id_item	Entero (Clave primaria)	Identificador del ítem
id_persona	Entero	Identificador de persona

id_unidad	Entero	Identificador de unidad
id_cargo	Entero	Identificador de cargo
codigo_persona	Texto	Código de la persona
cod_item	Texto	Código del ítem.
id_tipo_categoria	Entero	Identificador del tipo de categoría
id_ubicacion_organica	Entero	Identificador de la ubicación orgánica.
_registrado	FechaHora	Fecha y hora de la creación del registro
_modificado	FechaHora	Fecha y hora de la modificación del registro
_estado	Texto	Estado del registro. A: Activo; X: Eliminado
_id_usuario	Entero	Identificador del usuario que modificó el registro

Tabla 3.3 Atributos de la tabla horarios

Fuente: Elaboración propia

Campo	Definición	Descripción
id_horario	Entero (Clave primaria)	Identificador de horario
id_item	Entero	Identificador del ítem
hora_entrada	Texto	Hora de entrada del funcionario
hora_salida	Texto	Hora de salida del funcionario
minuto_entrada	Entero	Mínuto de entrada del funcionario
minuto_salida	Entero	Mínuto de salida del funcionario
Días	Texto	Texto que contiene los días de trabajo del funcionario.
cod_item	Texto	Código del ítem
_registrado	FechaHora	Fecha y hora de la creación del registro
_modificado	FechaHora	Fecha y hora de la modificación del registro
_estado	Texto	Estado del registro. A: Activo; X: Eliminado
_id_usuario	Entero	Identificador del usuario que modificó el registro

Tabla 3.4 Atributos de la tabla para registro de asistencia

Fuente: Elaboración propia

Campo	Definición	Descripción
id_registro	Entero (Clave primaria)	Identificador del registro de asistencia
Fecha	Fecha	Fecha del registro de asistencia

id_horario	Entero	Identificador de horario del funcionario
id_persona	Entero	Identificador de persona
cod_item	Texto	Código del item
cod_tipo_registro	Texto	Código del tipo de registro
Observación	Texto	Observación
cod_persona	Texto	Código de la persona
_registrado	FechaHora	Fecha y hora de la creación del registro
_modificado	FechaHora	Fecha y hora de la modificación del registro
_estado	Texto	Estado del registro. A: Activo; X: Eliminado
_id_usuario	Entero	Identificador del usuario que modificó el registro

Tabla 3.5 Atributos de la tabla para tipos de registro de asistencia
Fuente: Elaboración propia

Campo	Definición	Descripción
id_tipo_registro	Entero. (Clave primaria)	Identificador del tipo de registro
cod_tipo_registro	Texto	Código del tipo de registro
tipo_registro	Texto	Descripción del tipo de registro
_registrado	FechaHora	Fecha y hora de la creación del registro
_modificado	FechaHora	Fecha y hora de la modificación del registro
_estado	Texto	Estado del registro. A: Activo; X: Eliminado
_id_usuario	Entero	Identificador del usuario que modificó el registro

Tabla 3.6 Atributos de la tabla para permisos
Fuente: Elaboración propia

Campo	Definición	Descripción
id_permiso	Entero (Clave primaria)	Identificador del permiso
id_item	Entero	Identificador del item
cod_item	Texto	Código del ítem
Fecha	Texto	Fecha del permiso
id_horario	Entero	Identificador del horario.
id_tipo_permiso	Entero	Identificador del tipo de permiso

_registrado	FechaHora	Fecha y hora de la creación del registro
_modificado	FechaHora	Fecha y hora de la modificación del registro
_estado	Texto	Estado del registro. A: Activo; X: Eliminado
_id_usuario	Entero	Identificador del usuario que modificó el registro

Tabla 3.7 Atributos de la tabla para feriados
Fuente: Elaboración propia

Campo	Definición	Descripción
id_feriado	Entero (Clave primaria)	Identificador del feriado
Fecha	Fecha	Fecha del feriado
Observación	Texto	Motivo del feriado
_registrado	FechaHora	Fecha y hora de la creación del registro
_modificado	FechaHora	Fecha y hora de la modificación del registro
_estado	Texto	Estado del registro. A: Activo; X: Eliminado
_id_usuario	Entero	Identificador del usuario que modificó el registro

Tabla 3.8 Atributos de la tabla para usuarios del sistema
Fuente: Elaboración propia

Campo	Definición	Descripción
id_usuario	Entero (Clave primaria)	Identificador de usuario
id_item	Entero	Identificador de ítem
Usuario	Texto	Nombre de usuario para autenticarse
Clave	Texto	Clave secreta del usuario.
_registrado	FechaHora	Fecha y hora de la creación del registro
_modificado	FechaHora	Fecha y hora de la modificación del registro
_estado	Texto	Estado del registro. A: Activo; X: Eliminado
_id_usuario	Entero	Identificador del usuario que modificó el registro

3.2.3.2. Ingeniería inversa de interfaces de usuario

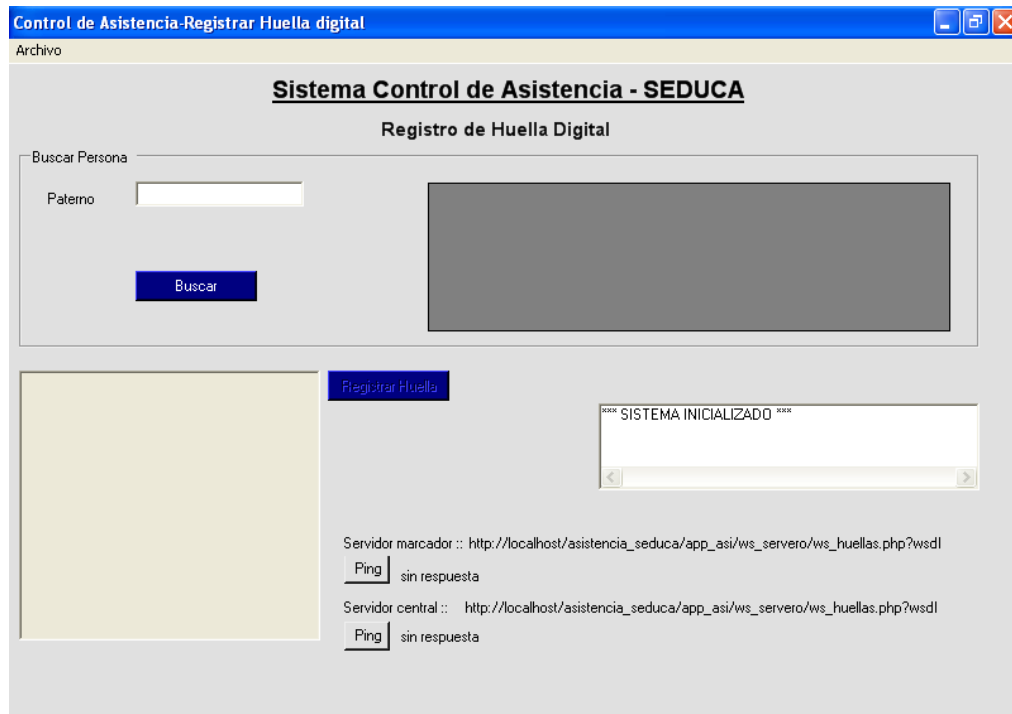


Figura 3.31 Interfaz para registro de huella digital

Fuente: Sistema Control de Asistencia SEDUCA

- **Interfaz para registro de huella digital.** En la figura 3.14 se observa la interfaz de registro de huella digital adecuada para la búsqueda de persona por apellido paterno.

Descripción. Se hace la búsqueda de persona por apellido paterno, en una tabla se muestra el resultado de la búsqueda. Seleccionando a la persona de la tabla de resultados, esta persona tiene que colocar sus huellas digitales para poder registrarlas en la base de datos.

De la primera versión, no se hizo cambios más que adecuar el nombre y título del programa para la institución SEDUCA-Pando.



Figura 3.32 Interfaz de usuario para el marcado de asistencia
Fuente: Sistema Control de Asistencia SEDUCA

- **Interfaz de usuario para el marcado de asistencia.** En la Figura 3.15 se muestra la interfaz del módulo de marcado de asistencia.

Descripción. La persona coloca su huella digital en el lector de huellas digitales, seguidamente el sistema debe de registrar su asistencia en la fecha y hora que se indica en la parte superior de esta interfaz de usuario. La primera versión mostraba la cantidad de atrasos acumulados, se hizo la adecuación para que muestre los minutos de atraso acumulados en el mes. La primera versión mostraba las faltas contabilizando las veces que la persona no marcaba, se hizo la adecuación para que muestre la cantidad de faltas en días ya que de esa forma se maneja en la institución SEDUCA-Pando. La primera versión actualizaba el horario a través de Webservices con el lenguaje PHP, lo cual daba más carga de trabajo al servidor Apache y el proceso se volvía lento, se mejoró el código fuente para dar mayor rapidez en el proceso. Se adecuó también la interfaz con imagen de la institución SEDUCA-Pando.

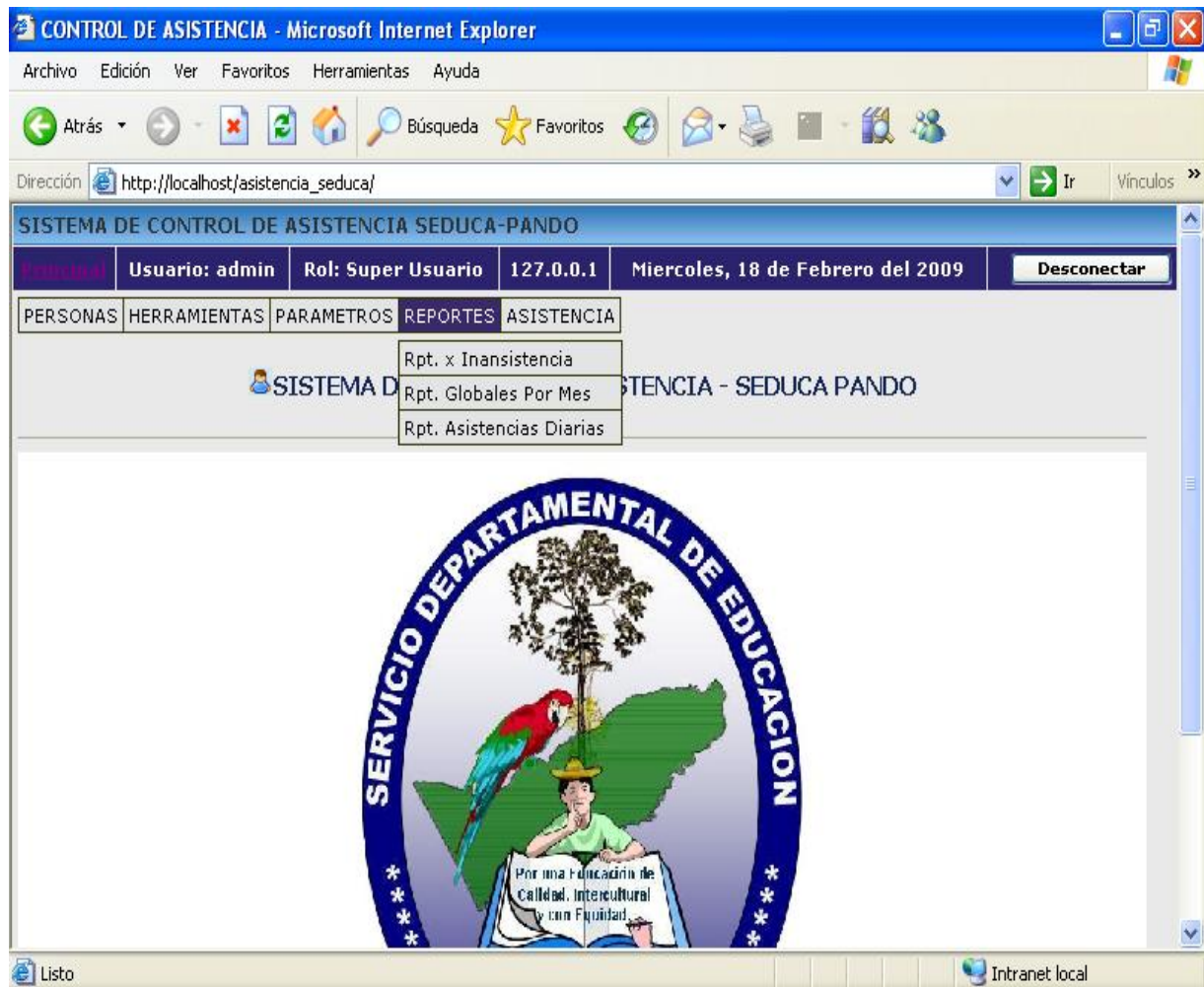


Figura 3.33 Interfaz de opciones del sistema
Fuente: Sistema Control de Asistencia SEDUCA

- **Interfaz de opciones del sistema.** La Figura 3.16 muestra la pantalla principal del sistema con las opciones del sistema.

Descripción. Luego de identificarse en el sistema con el nombre de usuario y la clave, se habilitan las opciones en el menú dependiendo del tipo de usuario. En la primera versión el menú estaba dispuesto verticalmente, se cambió el estilo del menú y se arregló la interfaz con la imagen de la institución.

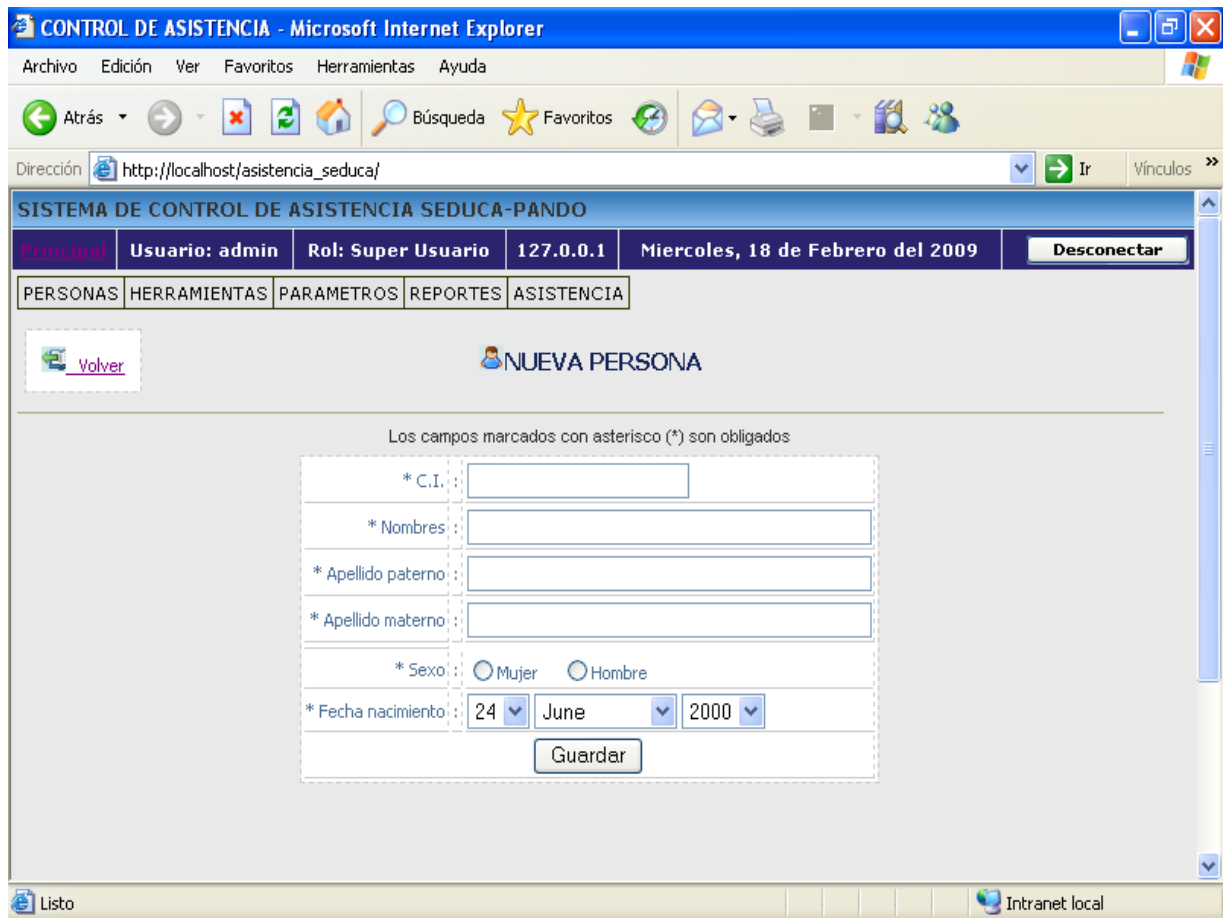




Figura 3.34 Interfaz de búsquedas
Fuente: Sistema Control de Asistencia SEDUCA

- **Interfaz de búsquedas.** La Figura 3.17 muestra la interfaz que permite hacer búsqueda de personas.

Descripción. Se puede hacer las búsquedas por carnet de identidad, nombre, apellido paterno ó apellido materno.

REPORTER GLOBAL - Microsoft Internet Explorer

SERVICIO DEPARTAMENTAL DE EDUCACION - PANDO

Cobija - Pando - Bolivia

PARTE DE ASISTENCIA MENSUAL DEL SEDUCA

Del 2009-02-01 AL 2009-02-18
ADMINISTRATIVO

#	Hombres y apellidos	Cargo	Atrasos		Faltas		Otros			Vac.
			P/MIN	C/L	S/L	COM	B/M	L/E		
Dirección SEDUCA										
1	ARIAS HERRERA VIVIAN PATRICIA	Secretaria de Dirección	16	0	0	0	1	0	0	
2	CONDORI SALVADOR CATALINO	Jefe Asesoría Legal	11	0	0	0	0	0.5	0	
3	ESPIÑOZA FLORES PLACIDO	Chofer	45	0	0	0	0	0	0	
4	GOMEZ HINOJOSA DELMA	Secretaria Recepcionista	61	0	0	0	0	0	0	
5	ROCA TERRAZAS LENY	Mensajera	5	0	0.5	0	0	0	1.5	
Unidad de Administracion de Recursos										
6	AGUILAR JIMENEZ KATIA BEATRIZ	Jefa Unidad de Administracion de Recursos	7	0	0	0	0	0.5	0	
7	ANTEZANA PAZ TORRICO JOSE LUIS	Administrador de Bienes y Servicios	29	0	0	3	0	0	0	
8	CABRERA HOLANDA IRIS GUADALUPE	Encargada de Caja	74	0	0	0	0	0	0	
9	CAMPOS WITTIG DANNY FATIMA	Técnica Escalafón y R. D. A.	25	0.5	0	0	0	0	0	
10	CHOQUE MAMANI DAMIAN	Encargado de Almacenes	42	0	0	3	0	0	0	
11	EDUARDO YESKE DAVID	Responsable de Contabilidad y Presupuestos	13	0	1	0	0	0	0	
12	MONTERO GUZMAN BEATRIZ LILIANA	Secretaria U.A.R.	407	0	0	0	0	0	0	
13	MAYTA ORDOÑEZ EDSON CARLOS	Encargado Control de Personal	81	0	0	0	0	0	0	

Figura 3.35 Interfaz para generación de reportes
Fuente: Sistema Control de Asistencia SEDUCA

- **Interfaz para generación de reportes.** La Figura 3.18 muestra la interfaz para la generación de reportes.

Descripción. Para el caso de reportes mensuales ó por rango de fechas, se selecciona un rango de fechas y se obtiene el reporte. En caso de ser reporte diario solamente muestra la opción de seleccionar una fecha.

3.2.3.3. Diagrama de paquetes

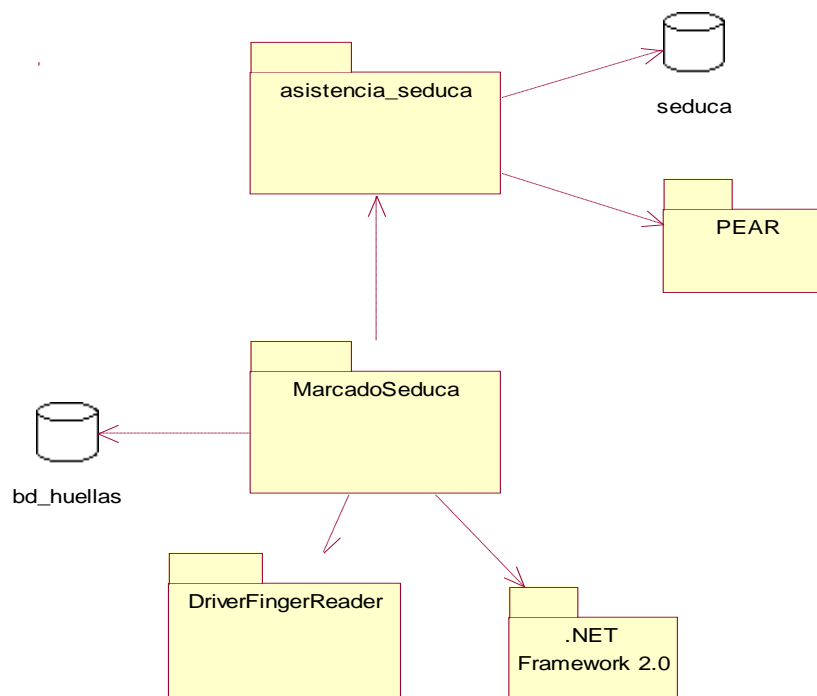


Figura 3.36 Diagrama de paquetes del Sistema de control de asistencia
Fuente: Elaboración propia

Paquete asistencia_seduca: Contiene el código fuente del lenguaje para servidor PHP. La conexión a la base de datos, las funciones de registro de asistencia, interfaz de usuario por web y reportes. Tiene dependencia con la base de datos *seduca*.

Paquete MarcadoSeduca: Contiene la aplicación de marcado de asistencia y registro de huellas digitales en archivos ejecutables para la plataforma Windows. Depende de la base de datos *bd_huellas*, *asistencia_seduca*, *DriverFingerReader*, *.NET Framework 2.0*

Paquete PEAR: Contiene código compartido de librerías PHP, necesarios para el funcionamiento del software. Contiene las librerías Smarty, AdoDB y SOAP, este último para uso de WebServices en PHP.

Paquete DriverFingerReader: Es el driver o controlador del dispositivo lector de huellas digitales.

Paquete .NET Framework 2.0: Es un requerimiento de software para que el software funcione en la plataforma Windows.

Paquete seduca: Es la base de datos en MySQL, que contiene todas las tablas necesarias para el funcionamiento del software, excepto la tabla que almacena las huellas digitales.

Paquete bd_huellas: Base de datos en Microsoft Acces que almacena las plantillas de las huellas digitales y el identificador de persona de los funcionarios.

3.2.4. Implementación

3.2.4.1. Diagrama de componentes

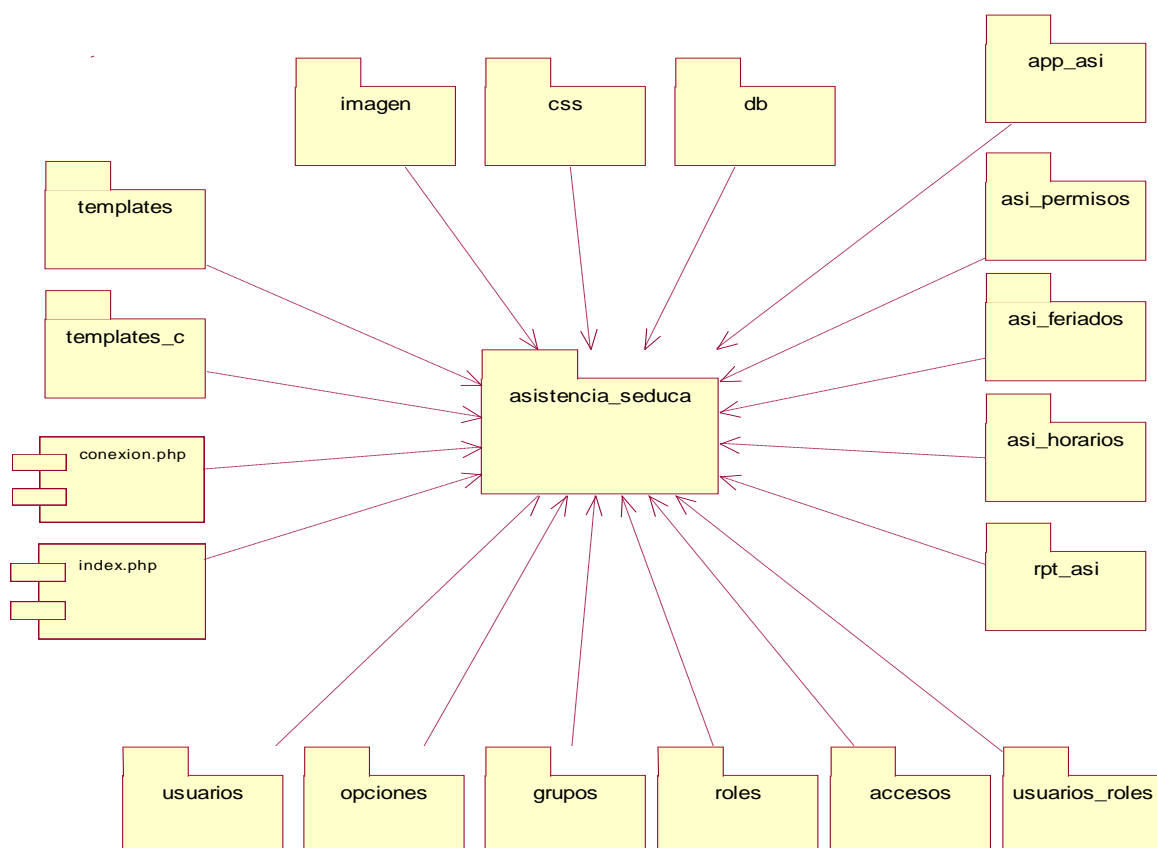


Figura 3.37 Diagrama de componentes del paquete *asistencia_seduca*
Fuente: Elaboración propia

Componente	Descripción
index.php	Página principal de inicio del sistema.
conexion.php	Establece la conexión con la base de datos.
templates	Directorio con las plantillas smarty para la presentación en HTML.
templates_c	Directorio con las plantillas compiladas por smarty
imagen	Directorio de imágenes en formato gif, jpg y png.
css	Hojas de estilo en cascada, para dar estilo al formato de todo el sistema
db	Directorio que contiene funciones en PHP. Estas funciones son para consultas a la base de datos.
app_asi	Directorio que contiene el manejo de Webservices utilizado desde el programa de marcado de asistencia.
asi_permisos	Directorio que contiene el modulo de permisos a personal.
asi_feriados	Directorio que contiene el modulo de días inactivos ó feriados.
asi_horarios	Directorio que contiene el módulo de horarios de personal.
rpt_asi	Directorio que contiene el módulo de reportes.
usuarios_rols	Directorio que contiene el módulo de asignación de roles a usuarios.
accesos	Directorio que contiene el módulo para accesos al sistema.
roles	Directorio que contiene el módulo de administración de roles
grupos	Directorio que contiene el módulo de administración de grupos de menú.
opciones	Directorio que contiene el módulo de administración de opciones de menú.
usuarios	Directorio que contiene el módulo de administración de usuarios.

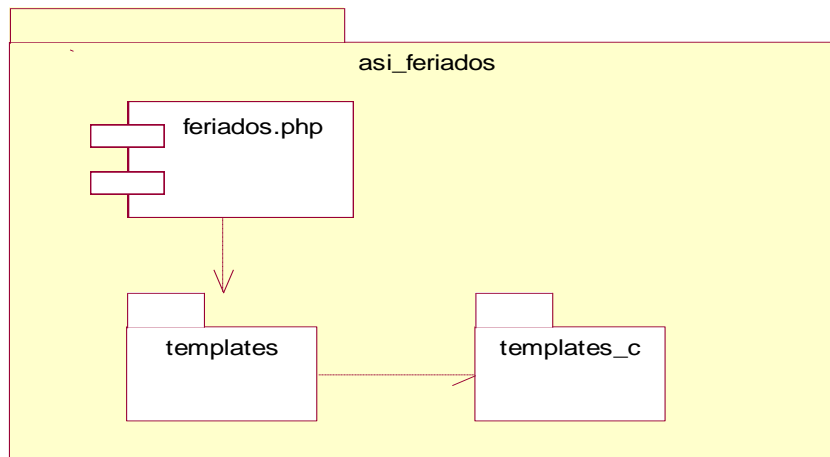


Figura 3.38 Diagrama de componentes del módulo de administración de horarios
Fuente: Elaboración propia

Componente	Descripción
feriados.php	Código que ejecuta las altas y bajas de los días inactivos. Además despliega las fechas inactivas.
templates	Directorio con las plantillas Smarty
templates_c	Directorio con las plantillas compiladas por smarty

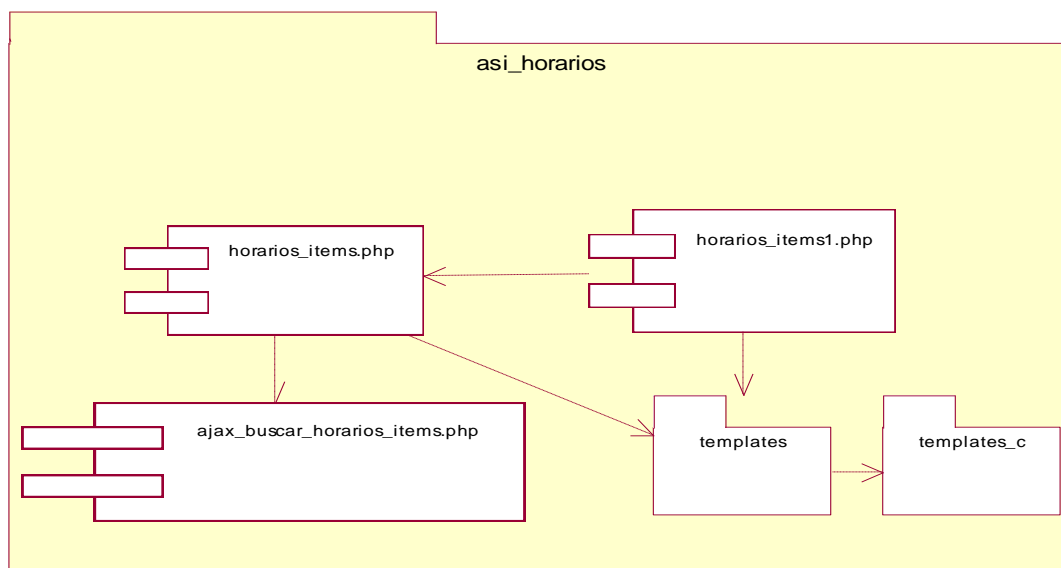


Figura 3.39 Diagrama de componentes del módulo de administración de horarios
Fuente: Elaboración propia

Componente	Descripción
horarios_items	Código para la el formulario de búsqueda de funcionario.
horarios_items1	Código para la asignación de horarios a un funcionario, eliminación de horarios y modificaciones
ajax_buscar_horarios_items	Código para la búsqueda de funcionarios, para la asignación de horarios.
templates	Directorio con las plantillas Smarty
templates_c	Directorio con las plantillas compiladas por smarty

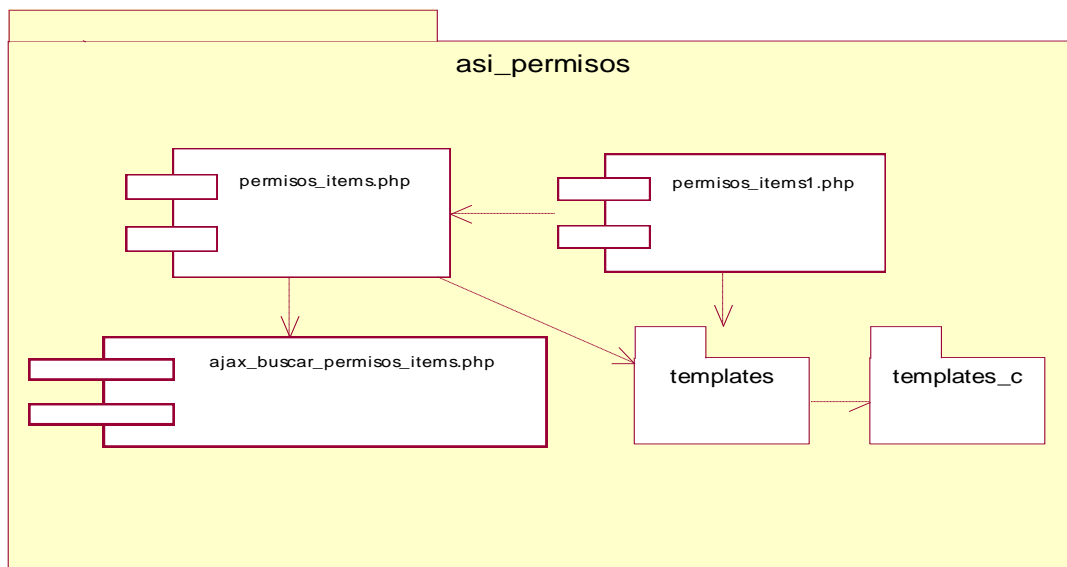


Figura 3.40 Diagrama de componentes del módulo de permisos a personal
Fuente: Elaboración propia

Componente	Descripción
permisos_items	Código para el formulario de búsqueda de funcionario.
permisos_items1	Código para otorgar y eliminar permisos a un funcionario.
ajax_buscar_permisos_items	Código para la búsqueda de funcionarios.
templates	Directorio con las plantillas Smarty
templates_c	Directorio con las plantillas compiladas por smarty

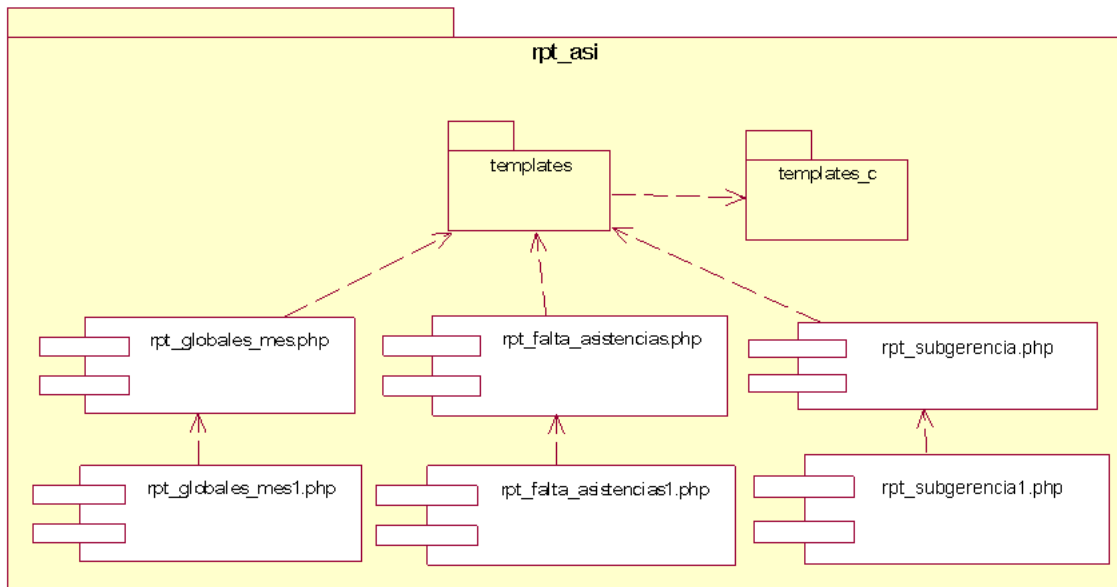


Figura 3.41 Diagrama de componentes del módulo de reportes
Fuente: Elaboración propia

Componente	Descripción
rpt_falta_asistencias.php	Código que genera el formulario de búsqueda de funcionarios para ver su registro de asistencia.
rpt_falta_asistencias1	Código que genera el reporte de registro de asistencia por persona.
rpt_globales_mes	Código que genera el formulario para seleccionar un rango de fechas para el reporte global.
rpt_globales_mes1	Código que genera el reporte global de asistencia.
rpt_subgerencia.php	Código que genera el formulario de selección de fechas para ver el reporte de asistencia diario.
rpt_subgerencia1.php	Código que genera el reporte de asistencia diaria de todo el personal.
templates	Directorio con las plantillas Smarty
templates_c	Directorio con las plantillas compiladas por smarty

3.2.4.2. Diagrama de despliegue

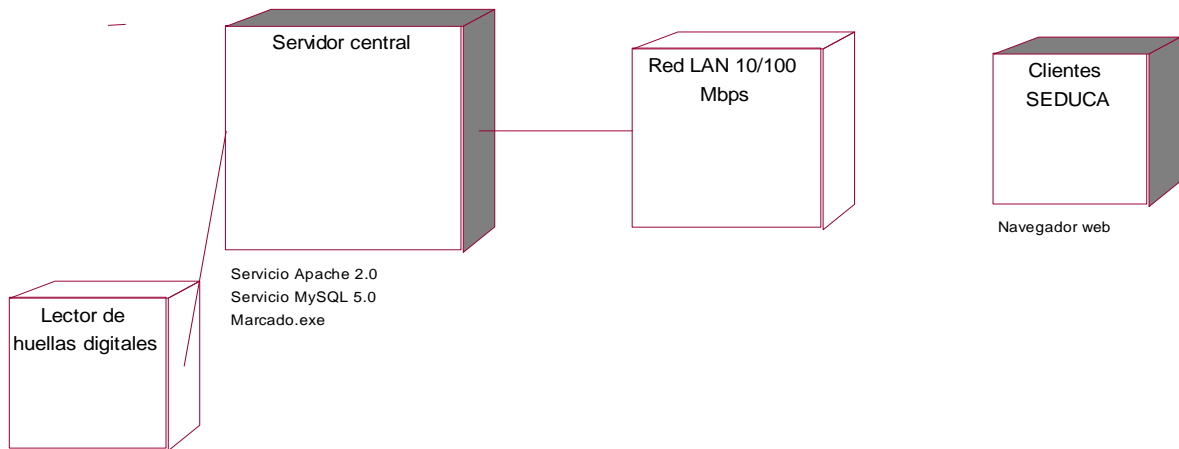


Figura 3.42 Diagrama de despliegue del sistema de control de asistencia

Fuente: Elaboración propia

Las características mínimas del hardware requerido son las siguientes:

- Procesador Pentium IV 3.0 GHz
- Memoria RAM 512 MB
- Pantalla 17''
- Lector de Huella digital Microsoft
- Tarjeta de red 10/100 Mbps

Software:

- Sistema operativo: Windows XP Service Pack 2
- Microsoft .NET Framework 2.0
- Driver GRFinger 4.2 para el lector de huellas digitales
- Protocolo TCP/IP (Con dirección IP estática)
- Servidor Apache 2.0 con soporte para PHP 5.0
- MySQL 5.0 ó superior
- Paquetes AdoDB, Smarty para PHP

3.2.5. Pruebas

Para el sistema se describe la siguiente estrategia:

- Se realizarán pruebas de caja negra. Este enfoque se orienta a confirmar que la aplicación alcanza los requerimientos y las funcionalidades especificadas por el usuario.
- Las pruebas se realizaron manualmente, y se ejecutaron luego de la implementación de cada caso de uso.

3.2.5.1. Casos de prueba

- **Caso de prueba: Marcado fuera de horario**

Tabla 3.9 Caso de prueba: Marcado fuera de horario
Fuente: Elaboración propia

Caso de uso	Registrar asistencia por huella digital
Descripción	El funcionario ingresa su huella digital en un horario no establecido. El sistema no debe registrar el marcado realizado.
Condiciones de ejecución	Funcionario registrado con identificador de persona: 2. Horario asignado al funcionario.
Entradas:	<i>Identificador de persona: 2</i> <i>Horario asignado:</i> <i>Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes;</i> <i>Hora de ingreso: 08:00</i> <i>Fecha actual del sistema: Viernes 14 de noviembre de 2008</i> <i>Hora actual del sistema: 20:07:10</i>
Resultado esperado	Mensaje que indica que se encuentra fuera de horario. No registrar el marcado fuera de horario.
Evaluación de la prueba	Prueba superada exitosamente.

- **Marcado atrasado**

Tabla 3.10 Caso de prueba Marcado atrasado
Fuente: Elaboración propia

Caso de uso	Registrar asistencia por huella digital
Descripción	El funcionario ingresa su huella digital en un horario que el sistema debe identificar como atraso y debe de incrementar los atrasos acumulados.
Condiciones de ejecución	Funcionario registrado con identificador de persona: 2 Horario asignado al funcionario.
Entradas:	<i>Identificador de persona: 2</i> <i>Horario asignado:</i> <i>Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes;</i> <i>Hora de ingreso: 08:00</i> <i>Fecha actual del sistema: Jueves 13 de noviembre de 2008</i> <i>Hora actual del sistema: 08:45:11</i>
Resultado esperado	Mensaje de asistencia registrada. Incremento de uno, en cantidad de atrasos Asistencia registrada como atraso en la tabla <i>asi_registros</i> .
Evaluación de la prueba	Prueba superada con éxito

- **Asignación de horarios**

Tabla 3.11 Caso de prueba: Asignación de horarios
Fuente: Elaboración propia

Caso de uso	Asignar horario a funcionario
Descripción	El administrador de sistema selecciona un funcionario y registra el horario de trabajo. El sistema debe interpretar el registro ingresado como los días de trabajo del funcionario y su horario.
Condiciones de ejecución	Funcionario con cargo asignado.
Entradas:	<i>Días: LMMJV__</i> <i>Hora de ingreso: 8</i> <i>Minuto de ingreso: 0</i> <i>Hora de salida: 12</i> <i>Minuto de salida: 30</i>

Resultado esperado	Horario registrado en la tabla <i>asi_horarios</i> y desplegado en pantalla.
Evaluación de la prueba	Prueba superada con éxito.

- **Reporte de marcado por persona**

Tabla 3.12 Caso de prueba: Reporte de marcado por persona
Fuente: Elaboración propia

Caso de uso	
Descripción	El usuario con acceso a los reportes, selecciona un rango de fechas para revisar el marcado de asistencia de un funcionario.
Condiciones de ejecución	Usuario con acceso a ver los reportes. Funcionario con horario asignado.
Entradas:	<i>Identificador de persona: 2</i> <i>Fecha inicial: 2008-11-01</i> <i>Fecha final: 2008-11-17</i>
Resultado esperado	Ver Figura 4.7
Evaluación de la prueba	Prueba superada con éxito.

- **Reporte mensual de asistencia**

Tabla 3.13 Caso de prueba: Reporte mensual de asistencia
Fuente: Elaboración propia

Caso de uso	
Descripción	El usuario con acceso a los reportes, selecciona un rango de fechas para revisar el marcado de asistencia de un funcionario.
Condiciones de ejecución	Usuario con acceso a ver los reportes. Funcionarios con horario asignado.
Entradas:	<i>Fecha inicial: 2008-11-01</i> <i>Fecha final: 2008-11-17</i>
Resultado esperado	Ver Figura 4.8
Evaluación de la prueba	Prueba superada con éxito.

INFORME DE ASISTENCIA POR PERSONA

Codigo	:: 2	Nombres	:: NAVIA EDSON
Cod_Cargo	:: C-0001	Cargo	:: TECNICO DE PERSONAL
Cod_Unidad	:: RH	Unidad	:: UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS
Fecha	:: [2008-11-01] AL [2008-11-17]		

Fecha	Dia	Id. Item	Id. Hor.	Entrada	Salida	Marcado Entrada	Marcado Salida	Observacion
2008-11-10	Lunes	2	2	8:0	12:30	07:50	12:35	Ingreso
2008-11-11	Martes	2	2	8:0	12:30	07:58	12:50	Ingreso
2008-11-12	Miercoles	2	2	8:0	12:30	08:00	12:45	Ingreso
2008-11-13	Jueves	2	2	8:0	12:30	08:45	12:43	Atraso
2008-11-14	Viernes	2	2	8:0	12:30	07:54	12:31	Ingreso
2008-11-17	Lunes	2	2	8:0	12:30	07:55	12:47	Ingreso

Figura 3.43 Reporte de asistencia por persona
Fuente: Sistema de control de asistencia para SEDUCA-Pando

PARTE DE ASISTENCIA MENSUAL DEL SEDUCA									
Del 2008-11-01 AL 2008-11-17									
ADMINISTRATIVO									
#	Nombres y apellidos	Cargo	Atrasos P/MIN	Faltas		Otros			
				C/L	S/L	COM	B/M	L/E	
UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS									
1	EDSON NAVIA	ENCARGADO DE CONTROL DE PERSONAL	45	0	0	0	0	0	0

Figura 3.44 Reporte mensual generado por el sistema
Fuente: Sistema de control de asistencia para SEDUCA-Pando

3.2.5.2. Pruebas de calidad

Basados en la norma ISO/IEC 9126 se elaboró un cuestionario de evaluación (**Ver Anexo C**), para medir la calidad del software tomando estos resultados. El sistema fue evaluado por el encargado de personal, que hace uso del sistema.

Se asignó un peso (valor numérico) a cada atributo del software de acuerdo al grado de importancia ó nivel de necesidad exigida por la institución, va desde 1 que significa muy poco

importante, hasta 10 que significa extremadamente importante. Se ajustó cada pregunta de la evaluación a un atributo exigido. Con los resultados se aplicó la fórmula para obtener las métricas por cada atributo.

El usuario califica un puntaje desde 1 hasta 5, de acuerdo a la siguiente escala:

Tabla 3.14 Escala de calificación para el software
Fuente: Hernanz, Minguet 2006

Calificación	Puntaje
Muy mala	1
Mala	2
Media	3
Buena	4
Muy Buena	5

- **Funcionalidad**

Tabla 3.15 Resultados obtenidos en la característica de funcionalidad
Fuente: Elaboración propia

Atributo	Peso	Resultado
Adecuación	10	4
Exactitud	10	4
Interoperabilidad	8	3
Seguridad	10	5

$$\text{Medida de Funcionalidad} = \frac{10*4 + 10*4 + 8*3 + 10*5}{10+10+8+10}$$

$$\text{Medida de Funcionalidad} = 4.05$$

- **Fiabilidad**

Tabla 3.16 Resultados obtenidos en la característica de fiabilidad
Fuente: Elaboración propia

Atributo	Peso	Resultado
Madurez	10	4
Tolerancia a fallas	10	4

Recuperabilidad	10	4
-----------------	----	---

$$\text{Medida de Fiabilidad} = \frac{10*4 + 10*4 + 10*4}{10+10+10}$$

$$\text{Medida de Fiabilidad} = 4$$

- **Usabilidad**

Tabla 3.17 Resultados obtenidos en la característica de usabilidad
Fuente: Elaboración propia

Atributo	Peso	Resultado
Entendimiento	10	4
Aprendizaje	10	4
Operabilidad	5	4
Atracción	5	4

$$\text{Medida de Usabilidad} = \frac{10*4 + 10*4 + 5*4 + 5*4}{10+10+5+5}$$

$$\text{Medida de Usabilidad} = 4$$

- **Eficiencia**

Tabla 3.18 Resultados obtenidos en la característica de eficiencia
Fuente: Elaboración propia

Atributo	Peso	Resultado
Comportamiento de tiempos	10	5
Utilización de recursos	10	5

$$\text{Medida de Eficiencia} = \frac{10*5 + 10*5}{10+10}$$

$$\text{Medida de Eficiencia} = 5$$

- **Mantenimiento**

Tabla 3.19 Resultados obtenidos en la característica de mantenimiento
Fuente: Elaboración propia

Atributo	Peso	Resultado
Capacidad de ser analizado	8	4
Cambiabilidad	10	5
Estabilidad	10	5
Facilidad de prueba	10	5

$$\text{Medida de Mantenimiento} = \frac{8 \cdot 4 + 10 \cdot 5 + 10 \cdot 5 + 10 \cdot 5}{8 + 10 + 10 + 10}$$

$$\text{Medida de Mantenimiento} = 4.78$$

- **Portabilidad**

Tabla 3.20 Resultados obtenidos en la característica de portabilidad
Fuente: Elaboración propia

Atributo	Peso	Resultado
Adaptabilidad	5	4
Facilidad de instalación	5	3
Coexistencia	5	4
Reemplazabilidad	10	4

$$\text{Medida de Portabilidad} = \frac{5 \cdot 4 + 5 \cdot 3 + 5 \cdot 4 + 10 \cdot 4}{5 + 5 + 5 + 10}$$

$$\text{Medida de Portabilidad} = 3.8$$

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

En este capítulo se expresa las conclusiones y las posibles mejoras a efectuar sobre el Sistema de Control de Asistencia implementado en el Servicio Departamental de Educación SEDUCA-Pando.

4.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos específicos, al concluir el proyecto se obtuvo lo siguiente:

- Al recolectar información sobre el funcionamiento del sistema de control de personal que manejaba el SEDUCA, se determinó los requerimientos del software y el modelo de casos de uso.
- En la etapa de análisis del sistema, se obtuvo modelos que representan el comportamiento dinámico del sistema lo cual es útil para la implementación.
- En la etapa de diseño del sistema, se obtuvo modelos que representan el modelo conceptual de la base de datos, se comprendió el funcionamiento de las interfaces de usuario, se modeló la estructura del sistema con diagrama de paquetes, facilitando su implementación a partir de modelos.
- Se implementó los componentes del modulo cliente y el módulo servidor, tomando en cuenta los requerimientos institucionales.
- Se efectuó pruebas al sistema, con técnicas propias del Proceso unificado como es los Casos de prueba, verificando y confirmando el funcionamiento del sistema de acuerdo a los requerimientos. También se obtuvo métricas de calidad del software conforme a la norma ISO 9126 determinando el nivel de calidad en diferentes características del software.

- Se hizo la capacitación a los usuarios en el manejo del Sistema de Control de personal, garantizando el buen uso del sistema.

De esta forma se implementó el sistema de control de asistencia por huellas digitales, lo cual incrementó la eficiencia del control de asistencia de personal en el Servicio Departamental de Educación (SEDUCA-Pando).

Con la finalización del proyecto:

- La Unidad de Administración de Recursos ejecuta el control de asistencia por medio del sistema de información que cuenta con tecnología avanzada de identificación por huella digital.
- Se eliminó el computo burocrático y la carga excesiva de operaciones en el registro de atrasos y faltas

Obteniendo ahora:

“Mayor eficiencia en el Control de Asistencia del personal del Servicio Departamental de Educación SEDUCA-Pando”

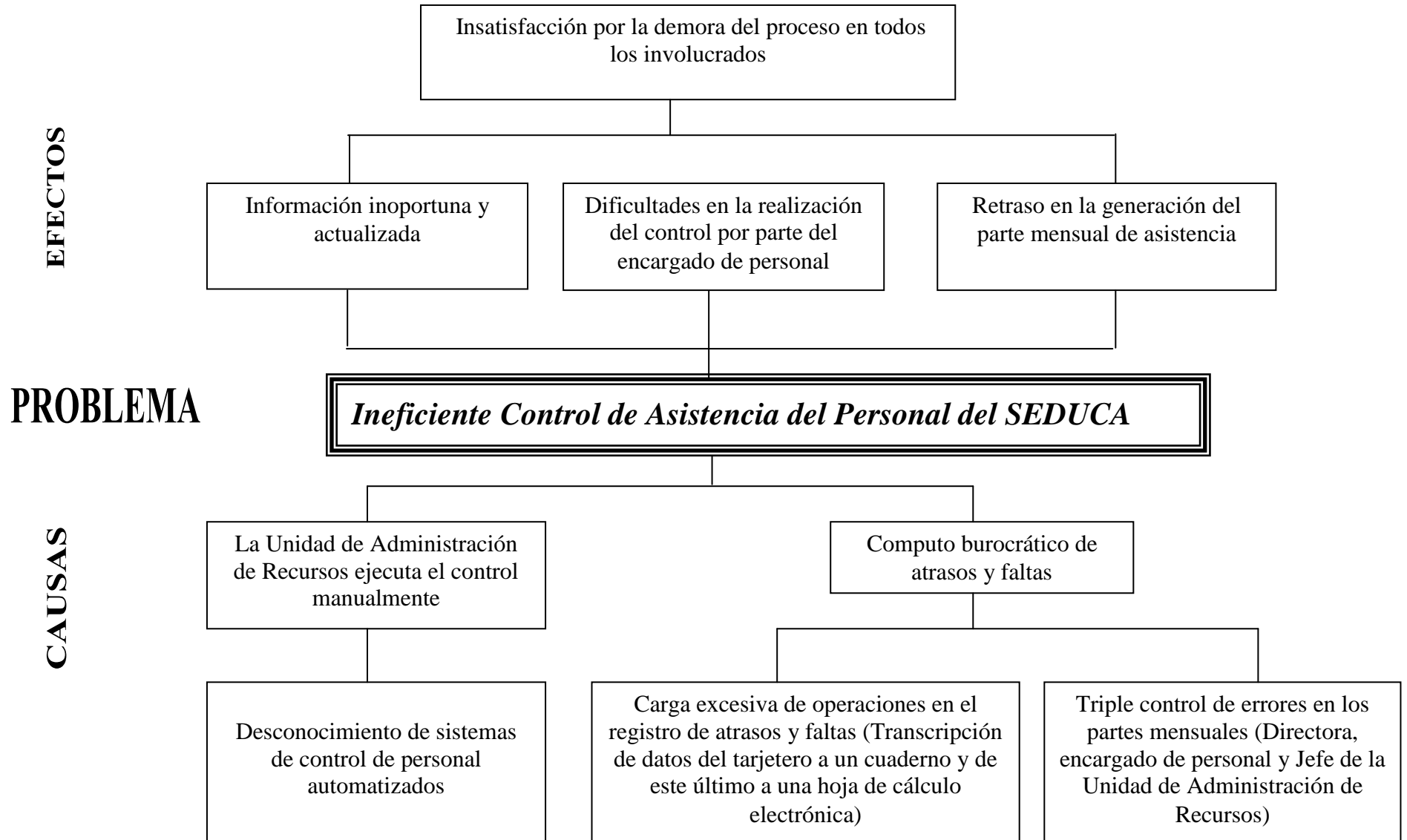
4.2. RECOMENDACIONES

- Implementar políticas de seguridad de información en el sistema.
- Implementar reglamentos que sirvan para el cumplimiento y uso estricto del sistema por parte de todos los funcionarios.
- Implementar reglamentos en caso de fallos de hardware o factores externos al software que imposibiliten su funcionamiento.

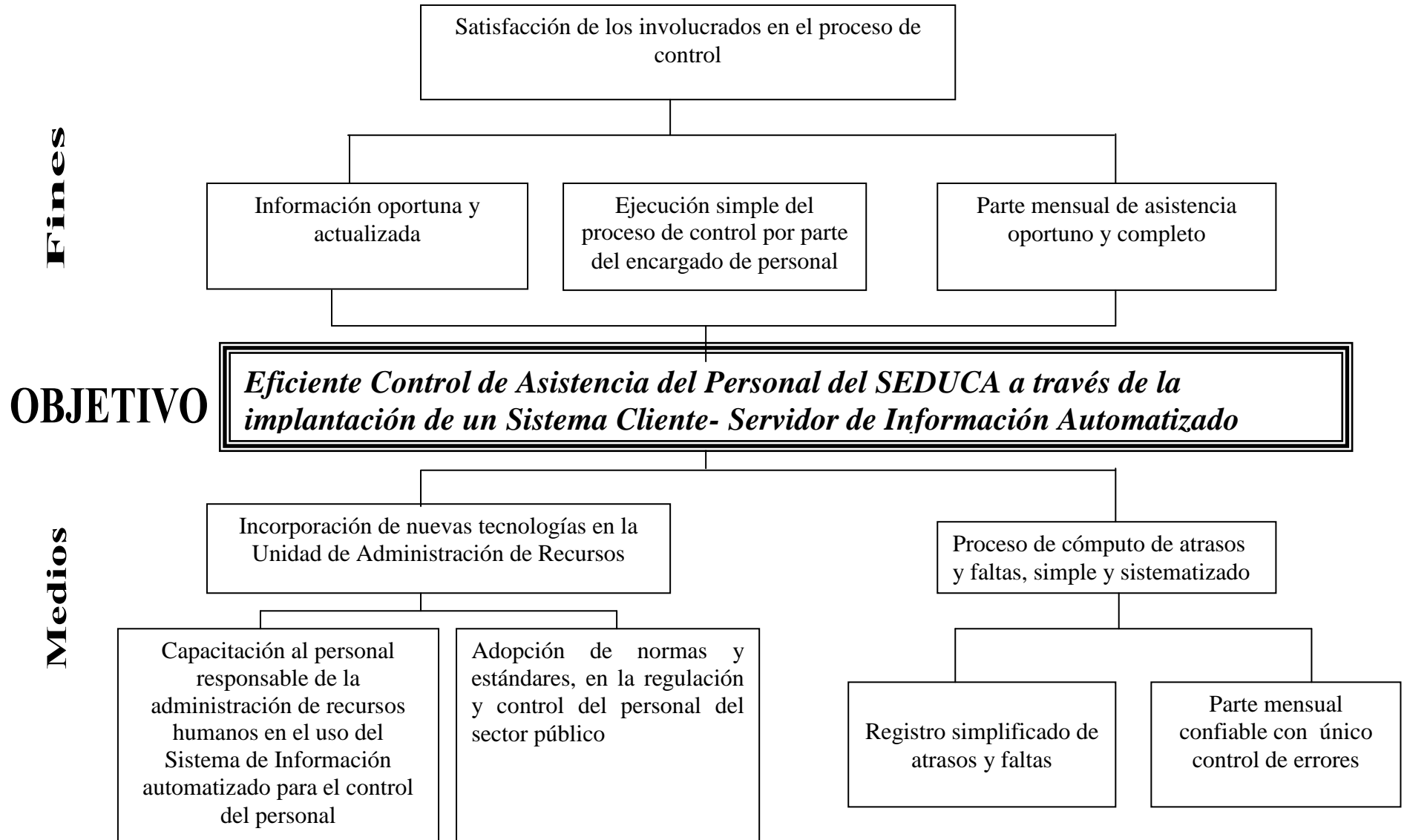
- Implementar módulo de descuento por atrasos e inasistencia.
- Realizar mantenimiento de hardware y limpieza del lector de huella digital de forma periódica.
- Instalar y mantener actualizado software de seguridad como antivirus, para evitar daños a la información.

ANEXOS

ÁRBOL DE PROBLEMAS



ÁRBOL DE OBJETIVOS



CUADRO DE LOS INVOLUCRADOS

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMA PERCIBIDO	RECURSOS Y MÉTODOS	INTERESES EN EL PROYECTO
Directora del SEDUCA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contar con un sistema automatizado para el control de la asistencia del personal del SEDUCA 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Inexistencia de un sistema automatizado de control de asistencia. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La institución cuenta con el personal suficiente para el manejo del sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistema de información Cliente – servidor automatizado de asistencia del personal implementado funcionando para el beneficio de todos los involucrados.
Jefe de la UAR	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contar con una nueva tecnología informática en esta unidad para aumentar el prestigio institucional 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Deficiencia en el control de personal de la institución por no contar con tecnología informática adecuada. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La unidad cuenta con el recurso técnico suficiente para la implementación del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Una nueva tecnología implementada en la unidad.
Encargado de Personal	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eficiente administración del control de asistencia del personal de SEDUCA. ➤ Información oportuna y actualizada 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dificultad en los procesos que se realizan en forma manual. ➤ Deficiencia en el procesamiento de la información, que es lenta y morosa. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reporte de atrasos y faltas en hojas de cálculo electrónicas (Excel). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistema de control automatizado de asistencia del personal que brinde información oportuna y actualizada resolviendo los problemas detectados.
Funcionarios	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Un sistema que controle sus asistencias de manera automática. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Insatisfacción por la ineficiencia un sistema de control que realiza sus procesos de forma manual. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Existe predisposición para comenzar a utilizar un sistema automático de control de asistencia. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Control de atrasos y faltas actualizado, oportuno y automatizado.

ESQUEMA DE LA MATRIZ DE MARCO LÓGICO

Título del Proyecto: *Sistema Automatizado de Control de Asistencia del Personal del SEDUCA Pando.*

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES VERIFICABLES	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS
<p>FIN DEL PROYECTO Satisfacción de los involucrados en el proceso de control</p>	<p>Los funcionarios de SEDUCA se encuentran satisfechos por el nuevo sistema de control de personal en la actual gestión.</p>	<p>Encuestas realizadas a los funcionarios, en relación a la implementación del sistema informático de control de personal</p>	<p>Predisposición por parte del encargado del personal para el buen uso y funcionamiento del sistema</p>
<p>PROPÓSITO DEL PROYECTO Eficiente Control de Asistencia del Personal del SEDUCA a través de la implantación de un Sistema Cliente – Servidor de Información Automatizado</p>	<p>INDICADORES DE LOGRO DEL PROYECTO El sistema automatizado de control de personal brindara información oportuna y actualizada en todos sus procesos.</p>	<p>Análisis de los cuestionarios proveídos a los funcionarios, en relación al cumplimiento de las funciones del sistema informático de control de personal.</p>	<p>Jefe de la UAR y el encargado del personal de la institución para el buen uso y funcionamiento del sistema</p>

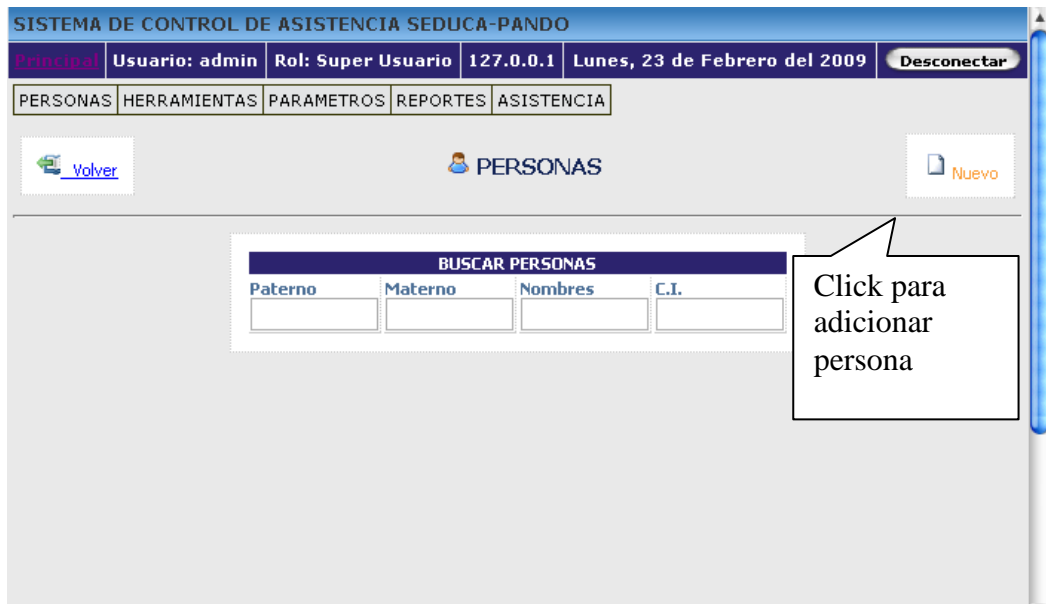
<p>PRODUCTOS COMPONENTES Sistema automático de control de asistencia del personal desarrollado, implementado.</p>	<p>Sistema de control cumpliendo sus funciones en todos sus procesos en la gestión 2007.</p> <p>Reporte de atrasos y faltas automático.</p>	<p>Perfil del proyecto de grado aprobado por el tutor y el consejo de área correspondiente para el inicio del desarrollo.</p>	<p>Predisposición por parte de los funcionarios para la actualización correspondiente para el uso y manejo del sistema</p> <p>El sistema cumple eficientemente con los requerimientos de los usuarios.</p>
<p>ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelado de procesos del sistema. • Captura de los requerimientos del sistema. • Análisis del Sistema. • Diseño del Sistema. • Implementación del Sistema. • Pruebas del Sistema. • Puesta en marcha del Sistema. 	<p>Informe del tutor y los revisores del proyecto acerca del cumplimiento de cada una de las etapas realizadas en el desarrollo del Sistema informático de control de asistencia del personal.</p>	<p>Entrega del manual de usuario del sistema</p> <p>Entrega del manual técnico (Código fuente) del sistema</p> <p>Pruebas realizadas al sistema implementado.</p>	<p>Funcionarios brindan su apoyo para el cumplimiento de las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto de grado.</p>

SISTEMA DE CONTROL DE ASISTENCIA
SISTEMA DE CONTROL DE ASISTENCIA
- Manual de Usuario -

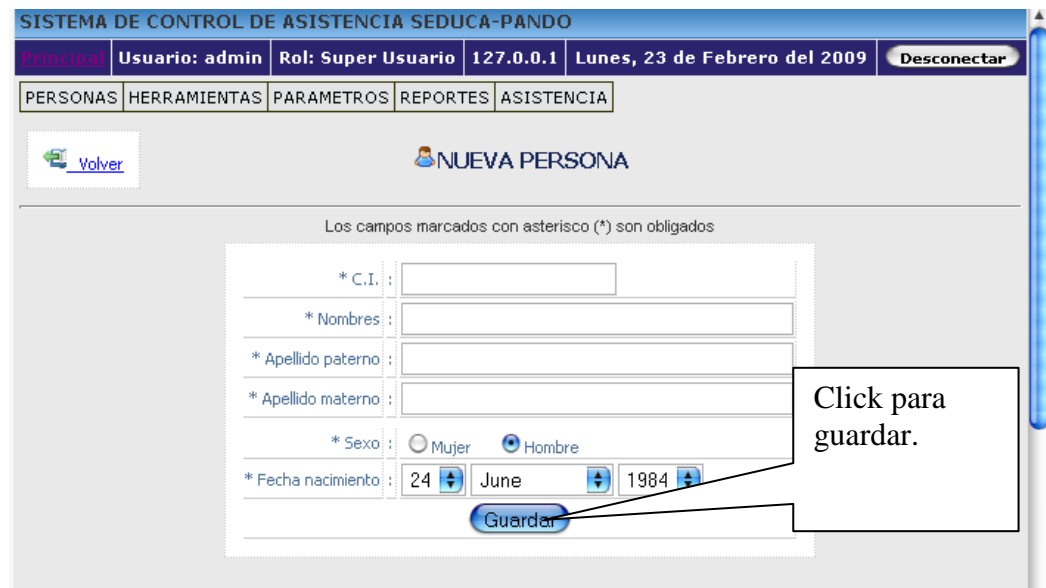
1. HABILITAR FUNCIONARIOS

1.1. REGISTRO DE PERSONAS

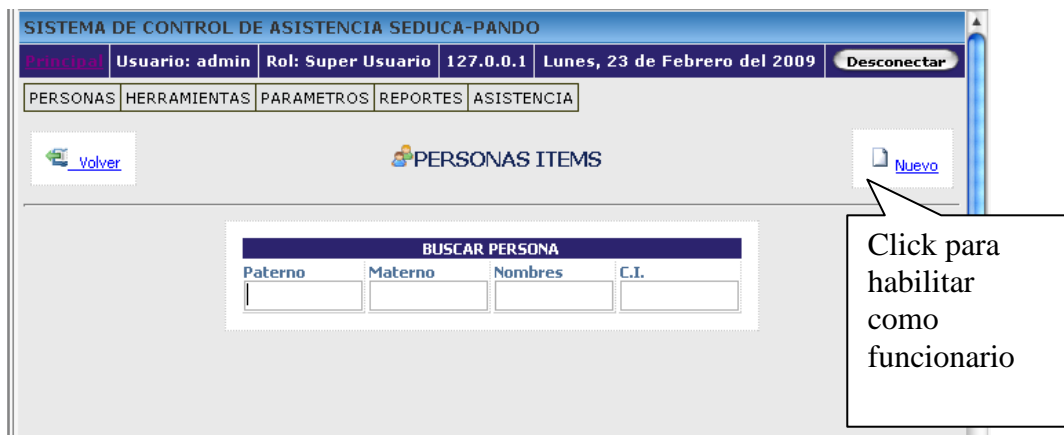
- 1. Ir al Menú *PERSONAS*->*Personas*. En la esquina superior derecha click en el botón “Nuevo”.**



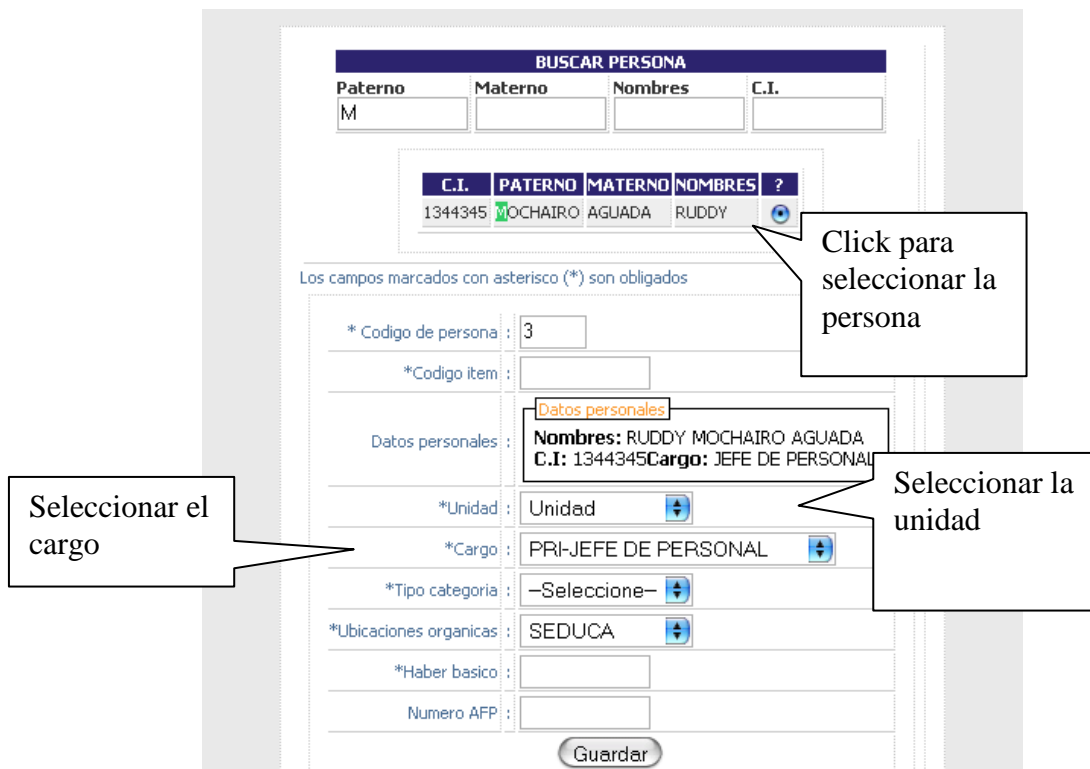
2. Ingresar los datos solicitados y presionar “Guardar”.



3. Ir al Menú PERSONAS->Items. En la esquina superior derecha click en el botón “Nuevo”.



4. Buscar a la persona por Apellido paterno, en el resultado de la búsqueda seleccionar la persona que se le va asignar cargo.



5. Click en "Guardar".

1.2. ASIGNAR HORARIOS

1. Ir al Menú **ASISTENCIA->ABM Horarios**. Realizar la búsqueda del funcionario. Elegir a la persona del resultado de la búsqueda.

2. Escribir los días de la semana de la siguiente forma: la inicial del día para habilitar el día y guión bajo (_) para indicar los días no hábiles. Asignar el horario de ingreso y salida. Click en el botón “Guardar”.

SISTEMA DE CONTROL DE ASISTENCIA SEDUCA-PANDO

Principal Usuario: admin Rol: Super Usuario 127.0.0.1 Miércoles, 18 de Febrero del 2009 Desconectar

PERSONAS HERRAMIENTAS PARAMETROS REPORTES ASISTENCIA

HORARIOS DE PERSONAL

Codigo :: 24 Hombres :: CHOCLO RUBIN DE CELIS NELSON RAMIRO
 Cod_Cargo :: Técnico Redes y Base de Datos Cargo :: Técnico Redes y Base de Datos
 Cod_Unidad :: u-5 Unidad :: Unidad de Analisis e Informacion

Dias Horario Ingreso Horario Salida Lugar de Marcado
 Hrs: Min: Hrs: Min: SEDUCA

Guardar

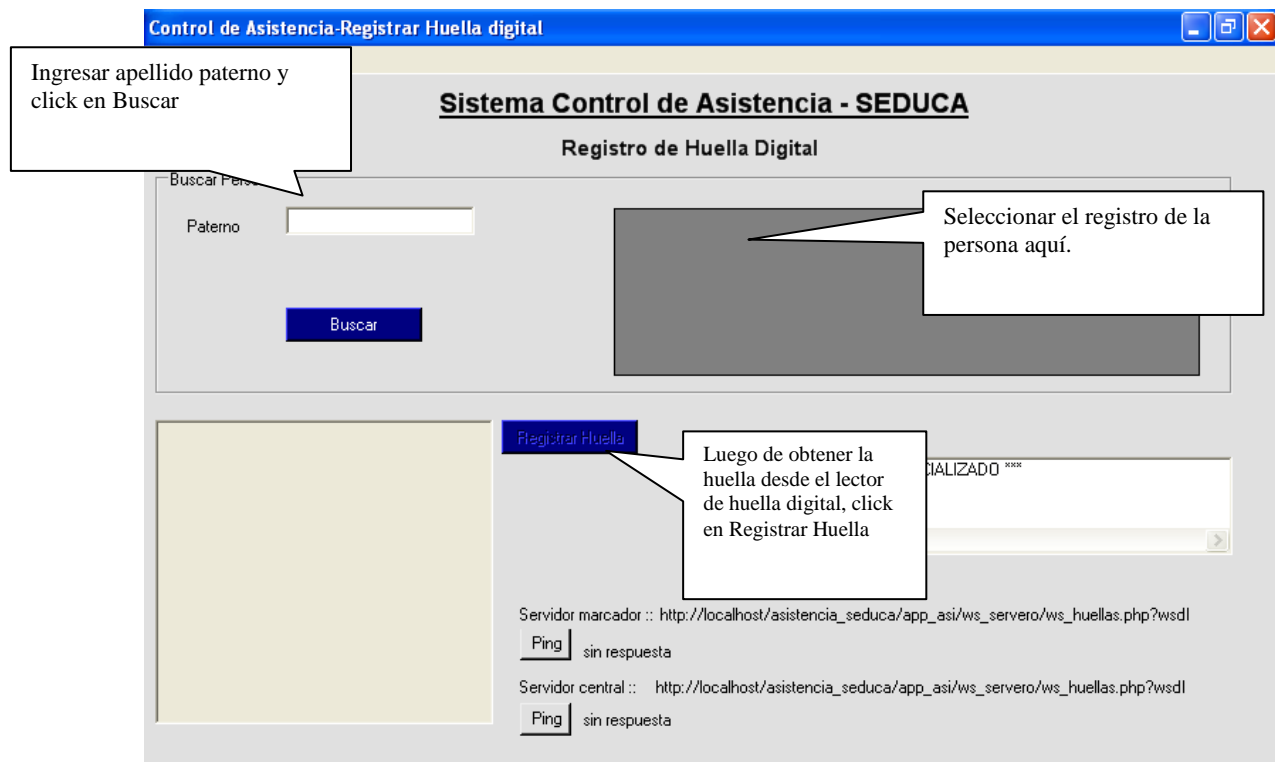
Dias	Horario Ingreso	Horario Salida	Marcador	Modificar	Borrar
LMMJV_	15:0	18:30	SEDUCA	Modificar	Borrar
LMMJV_	8:0	12:30	SEDUCA	Modificar	Borrar

Se puede eliminar un horario con el botón “Borrar”. También puede modificar los horarios con el botón “Modificar” obteniendo los datos en la parte superior y presionando en “Guardar” para guardar los cambios realizados.

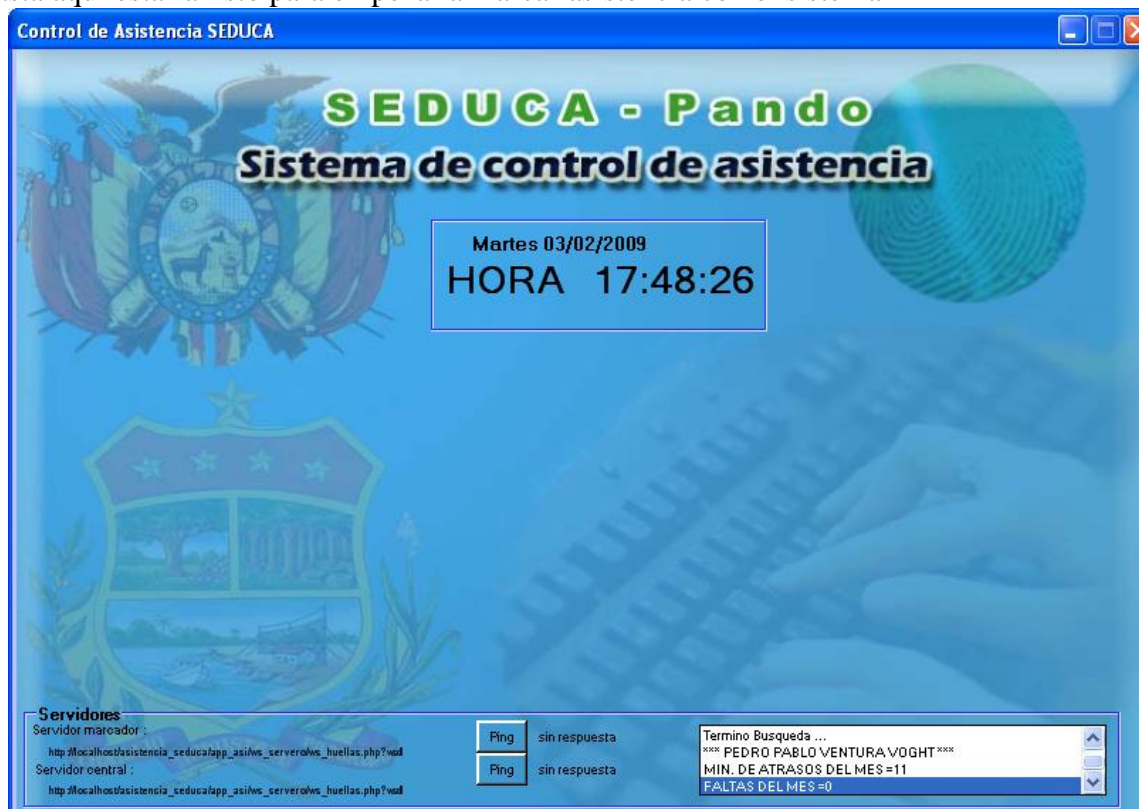
1.3. REGISTRAR HUELLA

Debe estar cerrada la aplicación de marcado de asistencia.

1. Entrar a la aplicación de registro de Huella. “C:\Huellas\Registrar\Registrar.exe”
2. Realizar la búsqueda por apellido paterno. Seleccionar la persona.
3. Proceder a digitalizar la huella. Al obtener la imagen presionar el botón “Registrar”.



Registrar 3 huellas del dedo pulgar y 3 huellas del dedo índice de ambas manos.
Hasta aquí estaría listo para empezar a marcar asistencia con el sistema



En el caso de registro de asistencia de SEDUCA se tiene las siguientes características:

- Pueden marcar su entrada 30 minutos antes de su horario.
- Después de su horario de entrada se acumulan los minutos de atraso.

2. OTRAS OPCIONES

2.1 PERMISOS A PERSONAL

1. Ir al Menú *ASISTENCIA->Permisos a Personal*. Realizar la búsqueda de la persona. Elegir a la persona del resultado de la búsqueda.
2. Se obtiene los horarios de la persona seleccionada. Elegir el horario y seleccionar la Fecha del permiso. Seleccionar el tipo de permiso e ingresar observaciones si fuera necesario. Click en “Guardar”.

The screenshot shows a web interface titled "PERMISOS". At the top, there is a search form with the following fields:

Codigo	:: 3	Nombres	:: MOCHAIRO AGUADA RUDDY
Cod_Cargo	:: C-0001	Cargo	:: JEFE DE PERSONAL
Cod_Unidad	:: NG	Unidad	:: Ninguna

Below the search form is a table for recording permissions:

Fecha	Horario	Tipo Permisos	Observacion
2009-02-12	8:0-12:30	Motivos personales	

Below the table is a "Guardar" button. At the bottom, there is a table header for the data table:

Id.	Item	Fecha	Horario	Tipo Permiso	Observacion	Registrado por	Borrar
-----	------	-------	---------	--------------	-------------	----------------	--------

A callout box points to the "Horario" field in the table, containing the text: "Seleccionar el horario correspondiente".

2.2. DIAS NO ACTIVOS (FERIADOS)

1. Ir al Menú *ASISTENCIA->Días inactivos*.
2. Seleccionar la fecha e ingresar el motivo de la suspensión de actividades.
3. Click en “Guardar”.

DIAS NO ACTIVOS POR FERIADOS

Fecha: 2009-02-09

Observacion: [Campo vacío]

Guardar

Fecha	Observacion	Borrar
2009-02-09	Aniversario de Cobija	Borrar

Callouts: "Seleccionar la fecha" (pointing to the date field), "Click en Guardar" (pointing to the Guardar button), "Ingresar el motivo" (pointing to the Observacion field).

3. REPORTES

3.1. MARCADO POR PERSONA

1. Ir al Menú **REPORTES**->**Marcado por persona**.
2. Hacer la búsqueda de persona. Para ver el marcado entre dos fechas, seleccionar fecha inicial y fecha final. Del resultado de la búsqueda, seleccionar la persona.

REPORTE DE ASISTENCIAS X PERSONA

Volver

BUSCAR PERSONAS

Paterno	Materno	Nombres	C.I.
mo			

DEL 2009-02-01 AL 2009-02-23

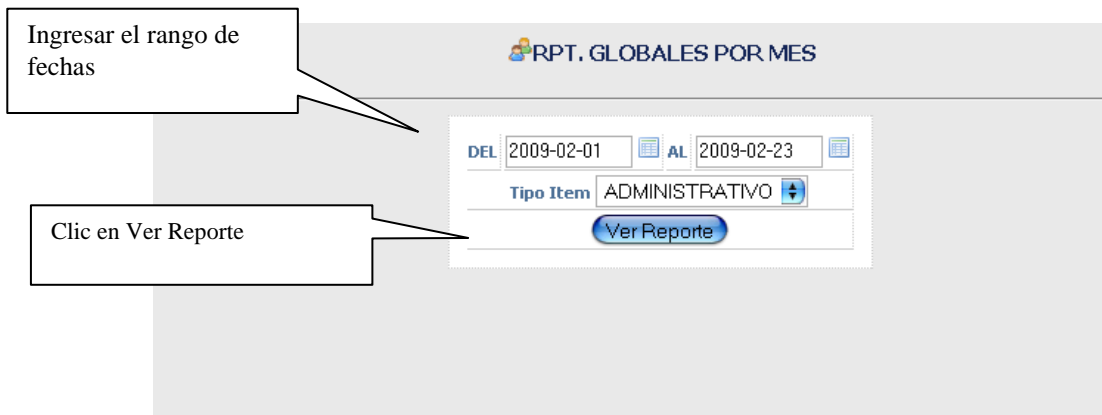
C.I.	PATERNO	MATERNO	NOMBRES	ID_ITEM	COD_ITEM	?
1344345	MOCHAIRO	AGUADA	RUDDY	3	PRI-1344345	[Icono]

Callout: "Seleccionar" (pointing to the selection icon in the table row).

3. Seguidamente despliega el reporte. Para imprimir click en el reporte y "Aceptar".

3.2. GLOBAL POR MES

1. Ir al Menú **REPORTES**->**Rpt. Globales por mes**
2. Seleccionar fechas.



3. Seguidamente despliega el reporte. Para imprimir click en la opción “IMPRIMIR”.

3.3. ASISTENCIA DIARIA

1. Ir al Menú **REPORTES**->**Asist. Diaria**
2. Selecciona la fecha.
3. Clic en Ver Reporte. Seguidamente despliega el reporte.

