



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

**FACULTAD DE INGENIERIA DE
SISTEMAS E INFORMÁTICA**



TESIS

**“CONTROL DE ASISTENCIA AL PERSONAL
ADMINISTRATIVO DE LA UNSM UTILIZANDO
BIOMETRÍA”**

**Para optar el Título de:
INGENIERO DE SISTEMAS**

**Presentado por el Bachiller:
CARLOS AUGUSTO LOPEZ GONZALES**

ASESOR: LIC. CARLOS RODRIGUEZ GRANDEZ

**Tarapoto - Perú
2008**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

**“CONTROL DE ASISTENCIA AL PERSONAL
ADMINISTRATIVO DE LA UNSM UTILIZANDO
BIOMETRÍA”**

TESIS
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS

Presentado por:

Bachiller : Carlos Augusto López Gonzales

Asesor : Lic. Carlos Rodríguez Grandez


Firma

SUSTENTADO Y APROBADO ANTE EL HONORABLE JURADO:

Presidente : Ing. John Antony Ruíz Cueva


Firma

Secretario : Ing. Carlos Francois Hidalgo Reátegui


Firma

Miembro : Ing. Carlos Enrique López Rodríguez


Firma

DEDICATORIA

A mis padres, porque siempre creyeron en mí y hoy cosechan lo que sembraron durante mi vida académica.

A mis hermanos porque verlos crecer me motiva a seguir superándome para ser su guía.

Carlos

AGRADECIMIENTO

A todo el personal administrativo del local central,
sin Ustedes nada de esto habría sido posible.

Al Lic. Carlos, por todo su apoyo.

Carlos

ÍNDICE

I. PLANTEAMIENTO METODOLOGICO	14
1.1 Planteamiento del Problema	15
1.2 Justificación e Importancia	17
1.2.1 Teórica	17
1.2.2 Práctica	18
1.3 Objetivos	18
1.3.1 Objetivo General	18
1.3.2 Objetivos Específicos	18
1.4 Hipótesis	18
1.4.1 Variables	18
1.4.2 Indicadores	18
1.4.3 Modelo	19
1.5 Metodología (materiales y métodos)	19
1.6 Viabilidad de la Investigación	21
II. FUNDAMENTO TEORICO	22
2.1 Antecedentes	23
2.2 Marco teórico	24
2.2.1 Control de Asistencias	24
2.2.2 Biometría	28
2.2.3 Sistema Biométrico	31
2.2.4 Características de un Indicador Biométrico	32
2.2.5 Características de un Sistema Biométrico para Identificación Personal	33
2.2.6 Arquitectura de un Sistema Biométrico para Identificación Personal	34
2.2.7 Historia de la Huella Digital	36
2.2.8 Huellas Dactilares	39
2.2.9 Sistema de Información	41
2.2.10 Sistema Gestor de Base de Datos	42
III. PROPUESTA	43
3.1 Componentes	44
3.1.1 Lector de Huellas Digitales	45
3.1.2 Sistema de Control de Asistencia	46
3.1.3 Base de Datos	52
3.1.4 Librerías de Enlace Dinámico	52
3.2 Presupuesto	55
IV. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	57
4.1 Análisis de Indicadores	58
4.2 Comparación de Resultados	61
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	66
VII. ANEXOS	68

LISTA DE CUADROS

Cuadro Nº 1: Análisis General de las formas de Aplicación de la Biometría.

Cuadro Nº 2: Resumen General de Presupuesto

Cuadro Nº 3: Cuadro Costos Recursos Materiales

Cuadro Nº 4: Cuadro de Costos de Herramientas

Cuadro Nº 5: Cuadro de Costos de Recursos Humanos

Cuadro Nº 6: Estado Ideal del control asistencial

Cuadro Nº 7: Tasa de Asistencias registradas en el Sistema Tarjetero

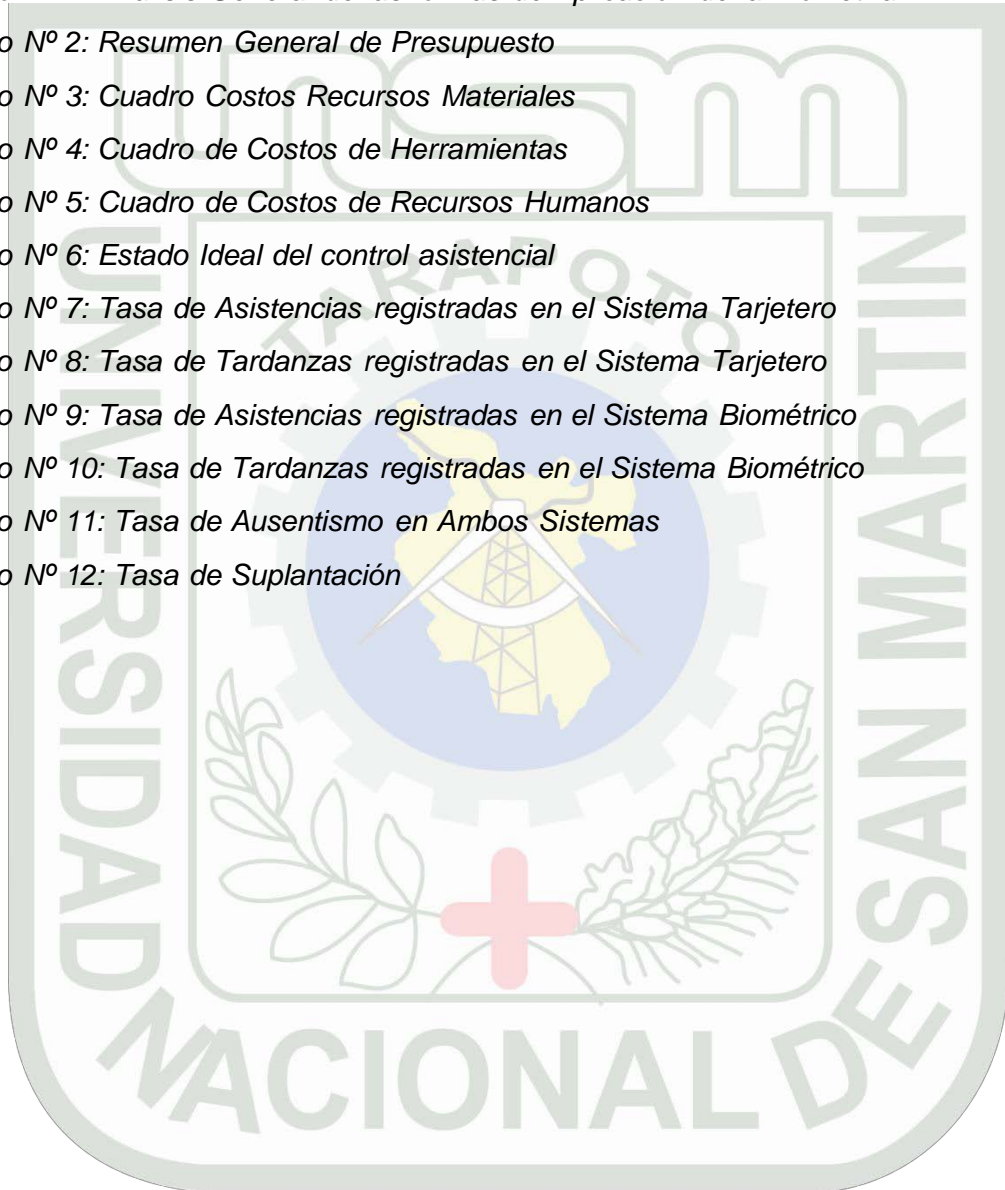
Cuadro Nº 8: Tasa de Tardanzas registradas en el Sistema Tarjetero

Cuadro Nº 9: Tasa de Asistencias registradas en el Sistema Biométrico

Cuadro Nº 10: Tasa de Tardanzas registradas en el Sistema Biométrico

Cuadro Nº 11: Tasa de Ausentismo en Ambos Sistemas

Cuadro Nº 12: Tasa de Suplantación



LISTA DE FIGURAS

- Figura Nº 1. Clasificación de la Biometría*
- Figura Nº 2. Arquitectura de un Sistema Biométrico para Identificación Personal*
- Figura Nº 3. Huella dactilar con minucias*
- Figura Nº 4. Secuencia del Proceso de Autenticación Biométrica*
- Figura Nº 5. Lector Biométrico FM200*
- Figura Nº 6. Pantalla de Control de Asistencia*
- Figura Nº 7. Pantalla Principal de Administración*
- Figura Nº 8. Pantalla de Actualizar Trabajadores*
- Figura Nº 9. Pantalla de Actualizar Turnos*
- Figura Nº 10. Pantalla de Actualizar Áreas*
- Figura Nº 11. Reporte de Asistencias*
- Figura Nº 12. Reporte de Tardanzas*
- Figura Nº 13. Esquema de la Base de Datos*
- Figura Nº 14. Comparativo de Tasas de Ausentismo*
- Figura Nº 15. Tasa de Suplantación*

LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

UNSM-T	:	Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto
FRR	:	False Rejection Rate, Tasa de Falso Rechazo.
FAR	:	False Acceptance Rate, Tasa de Falsa Aceptación



INTRODUCCIÓN

En presente trabajo de Tesis, tiene como finalidad demostrar la utilidad, eficiencia y seguridad de un sistema de control de asistencia utilizando la tecnología de Biometría. Se llevó a cabo un estudio previo para identificar la tecnología biométrica más viable y factible para la implementación del Sistema Informático en la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, en adelante UNSM-T.

Luego, se realizó un levantamiento de información para identificar las necesidades de la Oficina de Administración para un efectivo control del personal, vale decir, controlar asistencias, inasistencias, tardanzas, etc., para desarrollar un Sistema Informático que se ajuste a dichas necesidades, este Sistema Informático se apoya en la tecnología biométrica para realizar un eficiente control de personal.

Posteriormente se realizó un análisis comparativo entre el sistema común de marcado de asistencia por tarjetas, en el que el personal administrativo de la universidad marca su tarjeta de banda magnética pasándola por la ranura del lector de tarjetas y presiona E o S según sea el motivo de su marcado (Entrada o Salida) y el Sistema Biométrico en el que llega, posiciona su dedo (de entrada o salida) sobre el lector y este procede a realizar la captura y la autenticación de la persona para luego proceder al registro de su entrada o salida.

El contenido del documento está distribuido en 5 capítulos, el primero trata de la descripción y formulación del problema, para de esta manera evaluar la necesidad de justificar el estudio. En el segundo capítulo se plantea los conocimientos teóricos y técnicos necesarios para entender el problema, así como la justificación de los objetivos. En el tercer capítulo se presenta la propuesta, en el cuarto capítulo el análisis y discusión de resultados y en el quinto capítulo se realizan las conclusiones y recomendaciones del estudio.

RESUMEN

La necesidad de tener una forma de identificar al ser humano de manera única, ha llevado al hombre a implementar una serie de métodos, desde lo que es el tatuaje hasta hoy en día en donde se han implementado métodos biométricos, utilizando diversos dispositivos para la creación de patrones y generar el código biométrico que identificará al individuo.

Es por eso, que se ha llevado a cabo esta tesis, utilizando uno de los métodos biométricos de más uso a lo largo de la historia, como lo es la huella dactilar, este sistema utiliza un dispositivo, el cual cuenta con algoritmos de Inscripción y Verificación, el cual captura la huella, y genera el código de identificación, que corresponderá al código biométrico del individuo que sea escaneado. El sistema se ha programado en el lenguaje Visual Basic 6.0, el cual presenta una forma fácil y rápida de programar, el sistema de almacenamiento está basado en bases de datos generadas en Microsoft SQL 2000 Server.

ABSTRACT

The need to have a manner of identifying the human being of a unique form, has led the man to

implement a series of methods, from the art of tattoo to nowadays where biometric methods have been implemented, using several devices for the creation of identity patterns and to generate the biometric code that will identify an individual.

Therefore, this thesis has carried out using one of the most popular biometric methods along history, which it is the fingerprint. This system uses a device, which relies on algorithms of inscription and verification which captures the fingerprint, and generates the identification code. It will fit to the biometric code of the individual who is scanned. The system has been programmed in the Visual Basic 6.0 language, which presents an easy and rapid form of programming; the storage system is based on date base generated by Microsoft SQL 2000 Server.





**CAPITULO I.
PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO**

I. PLANTEAMIENTO METODOLOGICO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con el desarrollo de las tecnologías de información, y el aumento incesante de las comunicaciones, tanto en volumen como en diversidad, así como la necesidad de controlar y restringir el acceso a ciertas localidades físicas, han llevado a las empresas a requerir el asegurar la identidad de sus empleados o usuarios que acceden a dicha información o localidades.

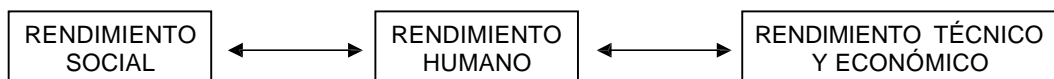
La importancia de la información, motiva a personas a superar los sistemas de seguridad existentes, lo que obliga a las empresas a instalar nuevos sistemas de seguridad cada vez más potentes y fiables.

El uso de la biometría como una solución practicable dentro del mundo de la autenticación apenas está empezando a levantar el dedo. El momento en el que se tocarán pequeños dispositivos con el pulgar o índice en vez de teclear palabras, asoma ya en la próxima esquina cibernética, y para el momento en el que sólo habrá que mirar con los ojos muy abiertos a una pequeña cámara aún quedan un par de calles, pero lo importante es que se cruzarán en nuestro camino.

La UNSM-T, fue creada por Decreto Ley N° 22803 del 18-12-1979 y ratificada por ley N° 23261 del 18-07-81, tiene como sede la ciudad de Tarapoto. El ámbito geográfico de su influencia comprende la Región Autónoma de San Martín, la Sub Región de Alto Amazonas perteneciente a la Región Loreto, La Sub Región de Amazonas perteneciente a la Región Nor Oriental del Marañón y las provincias de Jaén y San Ignacio en el Departamento de Cajamarca.

En la actualidad, el desarrollo empresarial depende de muchos factores, pero el más vital es el Capital Intelectual con el que cuenta y su manera de administrarlo.

Durante largo tiempo se ha considerado que el resultado económico determinaba de forma proporcional el rendimiento social. Pero se comprueba cada vez más a menudo que la relación o bien es a la inversa o es el resultado de un enriquecimiento mutuo.



La UNSM-T, como entidad con gran influencia y, por tanto, responsabilidad social, debe, entonces, garantizar el rendimiento humano para lograr el mejor rendimiento social posible.

El problema a solucionar en esta tesis es la posible suplantación al momento de marcación en las horas de trabajo por parte del personal administrativo de la UNSM-T lo cual genera pérdida de tiempo y en consecuencia retraso en la consecución de objetivo por todas las áreas operativas.

Uno de los primeros pasos para mejorar el rendimiento humano es llevar controles sobre el capital humano, controles de eficiencia, cumplimiento de metas, etc. Pero primordialmente debemos asegurarnos que contamos con el capital humano desempeñándose en sus puestos asignados y eso lo vamos a conseguir con un control de asistencia para los trabajadores administrativos.

Actualmente, la UNSM-T viene controlando la asistencia de sus trabajadores a través de máquinas lectoras de tarjetas de bandas magnéticas, para ello el trabajador cuenta con una tarjeta de banda magnética conteniendo digitalmente los datos que lo identifican ante el sistema que usa el lector para extraer los datos y compararlo para marcar su asistencia, salida, etc.

El mencionado sistema funciona de la siguiente manera:

De lunes a viernes la UNSM-T apertura su actividad diaria a las 07:00 horas, el trabajador universitario llega, se ubica en la cola, al llegar su turno introduce su tarjeta, el sistema descifra el código digital contenido en la tarjeta y marca la asistencia del trabajador cuyo código coincida con el de la última tarjeta ingresada, se verifica la hora y se guarda la asistencia. De la misma forma se realiza al horario de salida, a las 14:45 horas.

El presente estudio es referente a la aplicación de tecnología biométrica en el control de asistencias para responder a: ¿Existe suplantación en el marcado de tarjetas de asistencia del personal administrativo de la UNST-T?, puesto que el interés es verificar realmente personas y no tarjetas de plástico de manera que nos aseguren que el capital intelectual está realmente entrando a laborar.

1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Este estudio se sustenta en función a la importancia que significa para la UNSM llevar un control efectivo de asistencias de sus trabajadores administrativos, de manera que pueda desarrollarse según lo programado y lograr profesionales de élite.

1.2.1 TEORICA

Se justifica teóricamente en función a:

- a. Estatuto de la UNSM,
Título X: Del personal administrativo y de servicios
Artículo 233º: Los Trabajadores administrativos y de servicios de la UNSM-T, tienen los siguientes deberes:
Inciso c) Concurrir puntualmente y observar los horarios establecidos.
- b. Ley de bases de la carrera administrativa y de remuneraciones del sector publico
Título I: De la carrera administrativa
Capítulo IV: De las obligaciones, prohibiciones y derechos
Deberes Imperativos
Inciso c) Concurrir puntualmente y observar los horarios establecidos.
- c. Reglamento de la Ley de Carrera Administrativa
Capítulo X: De las obligaciones y prohibiciones de los servidores
Puntualidad y permanencia obligatoria
Artículo 128º: Los funcionarios y servidores cumplirán con puntualidad y responsabilidad el horario establecido por la autoridad competente y las normas de permanencia interna en su entidad. Su incumplimiento origina los descuentos respectivos que constituyen rentas del Fondo de Asistencia y Estímulo, conforme a las disposiciones vigentes. Dichos descuentos no tienen naturaleza disciplinaria por lo que no eximen de la sanción correspondiente.
- d. Según lo señalado por la Corte Suprema, si un trabajador se retira antes de la hora de salida haciéndose suplantar por otro trabajador en el control de asistencia, el despido está justificado¹.

¹ <http://www.elperuano.com.pe/edc/2007/03/19/der1.asp>



1.2.2 PRACTICA

- a. Permitirá controlar eficazmente la asistencia del personal universitario, dándole a la oficina de personal la posibilidad de controlar las asistencias y tardanzas de cada trabajador o en su conjunto.
- b. Se controlarán personas, no tarjetas de plástico.

1.3 OBJETIVOS

El trabajo se sustenta en los siguientes objetivos:

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Demostrar que el uso de un sistema de control biométrico es mucho más seguro.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a. Instalar un Sistema para el control de asistencia utilizando tecnología biométrica.
- b. Mejorar el control de asistencia del personal administrativo que labora en el local central de la UNSM-T.

1.4 HIPÓTESIS

“Con la implantación de un sistema informático de control de asistencias utilizando tecnología biométrica, se demostrará que existe suplantación en el mercado de asistencia con tarjetas de banda magnética de los trabajadores de la UNSM-T”

1.4.1 Variables

Variable Dependiente

Y = Eficiente control de asistencia y tardanzas de los trabajadores.

Variable Independiente

X = Sistema de control biométrico.

1.4.2 Indicadores

Variable	Indicador	Unidad de Medida
Y	Y ₁ : Tasa de asistencia	Porcentaje
	Y ₂ : Tasa de tardanzas	Porcentaje
X	X ₁ : Registro de asistencia	Porcentaje
	X ₂ : Registro de tardanzas	Porcentaje

1.4.3 Modelo

Representación Matemática $Y = f(X)$

Donde Y= Eficiente control de asistencia y tardanzas de los trabajadores.

X = Sistema de control biométrico.

Cálculo según los indicadores

Para ello se eligió el indicador Y_1 , y X_1 ; pudiendo ser Y_2 y X_2 .

$$Y_1 = b_0 + b_1 * X_1$$

Donde b_0, b_1 : Coeficientes.

1.5 METODOLOGÍA (Materiales y Métodos)

A. Tipo y Nivel de la Investigación

Este estudio está orientado a resolver un problema en particular, y al demostrarse científicamente queda validado para generalizarse. El tipo de Estudio es Tecnológico o Aplicado.

El objeto de estudio son las asistencias y tardanzas de los trabajadores del local central de la Universidad Nacional de San Martín.

B. Cobertura del Estudio

b.1). Universo: La población se centra en los 58 trabajadores administrativos que laboran en la sede del local central de la Universidad Nacional de San Martín.

b.2). Ámbito: El ámbito geográfico en el que se desarrolla la tesis es la región San Martín, Provincia de San Martín, Distrito de Tarapoto.

C. Fuentes, Técnicas e Instrumentos de la Selección de Datos

Fuentes

Se utilizará la bibliografía más actualizada posible, que comprende libros, trabajos de investigación, documentos oficiales, publicaciones periódicas e Internet.

Técnicas

Dentro las principales técnicas que se ha utilizado tenemos:

- Observación directa.
- Análisis de Comparación

La primera técnica utilizada fue la entrevista informal realizada al Jefe del Área de Control de Personal con el fin de analizar el contexto de su actual control, identificando las necesidades para un eficiente control asistencial de los trabajadores administrativos, luego con la aplicación del sistema biométrico se logró recabar la información para analizarla y contrastar los sistemas para interpretar el real comportamiento del personal administrativo frente al control de asistencia.

Instrumentos de selección de datos

1. Datos de las asistencias y tardanzas obtenidos del sistema de control de asistencia tarjetero que han permitido establecer las diferencias entre este tipo de control y el del sistema de control de asistencia biométrico.
2. Instalación del sistema BioAsistencia.

D. Procesamiento y Presentación de Datos

El principal dato representa el control de asistencia realizado en los meses de enero a agosto del 2007, tanto de los sistemas de control de asistencia tarjetero como el del biométrico.

La presentación de los datos se realizará en forma de ratios y con análisis de contrastación de ambos sistemas.

E. Métodos

- a) Deductivo:** A partir de la información obtenida, luego del análisis respectivo se podrán obtener conclusiones particulares para la implantación del sistema de control de asistencia.
- b) Inductivo:** Con el modelo obtenido podrán efectuarse generalizaciones respecto a otros sistemas de Información ya existentes en otros países para poder hacer una comparación y mejorar algún aspecto deficiente que estos pudieran tener, todo esto mediante el método inductivo.

1.6 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1 FACTIBILIDAD OPERATIVA

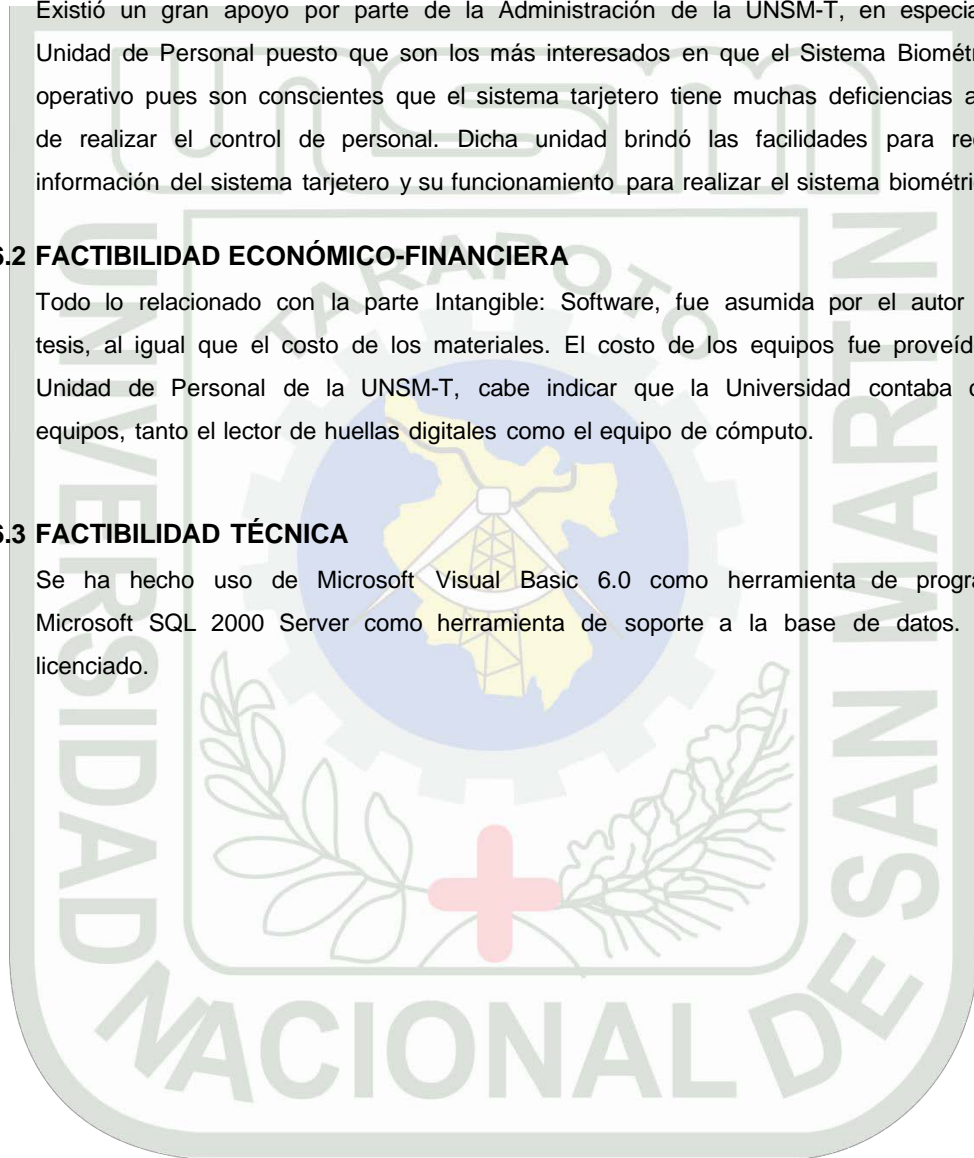
Existió un gran apoyo por parte de la Administración de la UNSM-T, en especial por la Unidad de Personal puesto que son los más interesados en que el Sistema Biométrico esté operativo pues son conscientes que el sistema tarjetero tiene muchas deficiencias a la hora de realizar el control de personal. Dicha unidad brindó las facilidades para recabar la información del sistema tarjetero y su funcionamiento para realizar el sistema biométrico.

1.6.2 FACTIBILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA

Todo lo relacionado con la parte Intangible: Software, fue asumida por el autor de esta tesis, al igual que el costo de los materiales. El costo de los equipos fue proveído por la Unidad de Personal de la UNSM-T, cabe indicar que la Universidad contaba con los equipos, tanto el lector de huellas digitales como el equipo de cómputo.

1.6.3 FACTIBILIDAD TÉCNICA

Se ha hecho uso de Microsoft Visual Basic 6.0 como herramienta de programación, Microsoft SQL 2000 Server como herramienta de soporte a la base de datos. Software licenciado.





**CAPITULO II.
FUNDAMENTO TEÓRICO**

II. FUNDAMENTO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 BANCO AZTECA: Fue el primer banco en ser abierto en México desde 1995, y que eso ofreció la oportunidad para personas de limitados ingresos, en comunidades pobres y rurales para establecer una relación con una institución financiera por primera vez. Pero muchas personas en estas comunidades no tuvieron las licencias de conductores o cualquier otra forma segura de identificación.

Las tarjetas de identificación de la cuenta fueron a menudo sin dirección o hurtadas y Banco Azteca encontró difícil asegurar la seguridad de las cuentas de clientes.

Con la tecnología de autenticación de Digital Persona, Biometría Aplicada apoyó a Banco Azteca para que implementara una solución biométrica para que hoy más de 5 millones de clientes puedan acceder a sus cuentas bancarias con el uso de huella digital.

2.1.2 TELMEX: Es la compañía principal de telecomunicaciones en México con servicios a distancia local, larga, inalámbrica, transmisión de datos, video y servicios de Internet para los clientes corporativos de la ciudad y a todo lo largo del país.

Con valores en cartera de tecnología de más que de \$ 27 billones, Telmex está orgulloso de una historia de innovación exitosa de tecnología. Soportando sobre 100,000 usuarios, la infraestructura de TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN.

Telmex inició un proyecto para dar apoyo a sus procesos existentes de autenticación y simplificación de usuarios para empleados.

Biometría Aplicada implementó junto con el área de seguridad informática de Telmex, más de 10,000 lectores de huella digital, logrando así incrementar el nivel de seguridad en el acceso de sus usuarios a su red local, haciendo además mucho más sencillo el proceso, ya que ahora el usuario sólo debe poner su huella digital para acceder a su computadora.

2.1.3 COCA COLA: Se estableció una autenticación vía huella digital utilizando el software PRO de Digital Persona para la protección de las estaciones de trabajo.

2.1.4 UNIVERSIDAD CNCI: Usando la solución Online de Digital Persona, Biometría Aplicada apoyó a CNCI para que sus usuarios pudiesen autenticarse biométricamente vía Web a nivel nacional.

2.1.5 IUSACELL: Se implementa una solución utilizando la tecnología Online de Digital Persona para establecer el control de los empleados por medio de lectores de huella a los sistemas de la compañía vía Web, asegurando así la confiabilidad de la información y previniendo fraudes.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 CONTROL DE ASISTENCIAS

2.2.1.1 PROCESO E INSTRUMENTOS DEL REGISTRO Y CONTROL DE COLABORADORES

Es el procedimiento administrativo, que consiste en la puesta en práctica de una serie de Instrumentos, con la finalidad de registrar y controlar al personal que labora en una determinada empresa o institución.

Para que las acciones o actividades empresariales se cumplan, es necesario que haya un adecuado registro y control del capital intelectual. Con el control y registro del personal, se trata de asegurar que las diversas unidades de la organización marchen de acuerdo con lo previsto. Los objetivos centrales de esta técnica es controlar las entradas y salida del personal, cumplimiento del horario de trabajo, controlar horas extras, permisos, vacaciones tardanzas, licencias, etc.

Este proceso técnico se aplica desde el momento en que el colaborador ingresa a laborar a la institución, ya que su ingreso debe registrarse en una ficha personal pre elaborada por el área de desarrollo de recursos humanos, complementándose inmediatamente con su tarjeta de asistencia diaria.

Los instrumentos técnicos de registro y control del desarrollo del recurso humano, serán establecidos de acuerdo a las necesidades, naturaleza y exigencias de la empresa o institución, siendo dentro de los más utilizados los siguientes:

- La Ficha Personal.

- Control Diario de Asistencia.
- Parte Diario de Asistencia.
- Papeletas de Autorización de Salidas.
- Control de Récord laboral.
- File Personal
- Rol Vacacional
- Rol de Cambio de Vigilancia
- Cuadro de Asignación de Personal
- Reglamento Interno de Trabajo

2.2.1.2 REGISTRO DE COLABORADORES

El registro de personal es una función técnica importante para llevar a cabo la política de los recursos humanos, se lleva específicamente en el file o carpeta personal y, ficha familiar; Este proceso técnico comienza en forma sucesiva, apenas el colaborador ingresa a laborar, ya que su ingreso debe registrarse en una ficha o tarjeta pre – elaborada por el área de desarrollo de recursos humanos.

El registro y control de personal constituye una fuente importante de consulta sobre datos personales del colaborador, asistencia e inasistencia, puntualidad, vacaciones, licencias, permisos, ascensos y promociones entre otros, por tal motivo tiene que ser actualizada permanentemente.

La finalidad de esta técnica, es servir de fuente de información necesaria para determinar la situación actual del colaborador, y para la toma de decisiones en cuanto a:

- Promoción o Ascensos
- Conceder Becas
- Otorgar Derechos
- Compensación por Tiempo de Servicios
- Movimientos de Rotación, o Reubicación

La información registrada puede clasificarse como:

a. DATOS INDIVIDUALES RELATIVOS A:

Nombre y dirección de cada colaborador y su código o número de identificación laboral.

Título o grado académico. Especialidad obtenida.

Empleo: características de los puestos desempeñados, indicando fechas y motivos de cambio.

Evaluaciones de méritos

Ascensos

Puntualidad

Capacitación y Formación: datos académicos del colegio, instituto o Universidad.

Sueldos o Salarios: Fecha de incrementos.

Aptitudes e intereses especiales.

b. DATOS COLECTIVOS (Cifras Totales)

Solicitudes de empleos

Asistencias

Movimientos de personal

Sueldos y salarios: semanal, mensual, anual

Atención médica

Número de horas extraordinarias laboradas

Contratos de Personal

Listado de Colaboradores: Hombres, mujeres, estables, eventuales

Bienestar de Personal: Participación de empleados en actos deportivos².

2.2.1.3 SUPERVISIÓN

La supervisión es una actividad técnica y especializada que tiene como fin fundamental utilizar racionalmente los factores que le hacen posible la realización de los procesos de trabajo: el hombre, la materia prima, los equipos, maquinarias, herramientas, dinero, entre otros elementos que en forma directa o indirecta intervienen en la consecución de bienes, servicios y productos destinados a la satisfacción de necesidades de un mercado de consumidores, cada día más exigente, y que mediante su gestión puede contribuir al éxito de la empresa.

Hoy más que nunca, se requiere en las empresas hombres pensantes, capaces de producir con altos niveles de productividad en un ambiente altamente motivador hacia sus colaboradores.

Supervisar efectivamente requiere: planificar, organizar, dirigir, ejecutar y retroalimentar constantemente.

Exige constancia, dedicación, perseverancia, siendo necesario poseer

² http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/controldepersonal/default.asp

2.2.1.4 AUSENTISMO

Las faltas al trabajo no programadas originan problemas administrativos serios. La planificación se reduce a nada por la ausencia de un número significativo de la fuerza laboral.

Los esquemas de pago por enfermedad, en ocasiones se contrastan debido a que influyen en quienes no están realmente enfermos para que permanezcan en casa, pues se elimina el miedo de perder las ganancias. Sin embargo, el asunto es más complicado de lo que parece. Es posible que haya más enfermedades entre ciertos grupos de trabajadores debido a la naturaleza de su actividad. El personal que se paga por hora puede tener necesidad de tomar días por enfermedades falsas, ya que a diferencia del personal que se liquida en forma mensual, ellos son supervisados más rigurosamente y sólo pueden atender sus problemas personales de esta manera. Aunque es fácil acusar a alguien de fingirse enfermo si toma algunos días para faltar, por razones poco convincentes, la persona afectada puede estar bajo algunas forma de estrés o simplemente tener un sentimiento de intranquilidad general, cansancio o fatiga. El ausentismo también puede ser una válvula de seguridad que previene un serio desasosiego industrial, ya que permite a los individuos una manera de expresar una señal de protesta.

Existen algunas tendencias identificadas con más claridad respecto al ausentismo. El alcoholismo es una causa importante de ausencias los lunes. Existen razones ocupacionales para las enfermedades, con frecuencias los conductores sufren de úlceras y enfermedades del aparato digestivo, asimismo, las “enfermedades del avión” han llegado a ser aceptadas como una razón para las inasistencias de los ejecutivos que realizan viajes constantemente por el mundo. El estrés de cada trabajo no es obvio para los observadores externos.

Si los gerentes están irritados por las acumulaciones de enfermedad, deben distinguir a los que realmente están enfermos de los que no lo están. La enfermedad no tiene definición precisa, por ello, es mejor dejar que los gerentes y supervisores traten los casos individuales. Quizá el método más útil sea tratar de crear las condiciones bajo las cuales los empleados deseen ir a trabajar, y esperar la experiencia en lugar de temerla³.

³ SHAUN, Tyson, Administración de Personal, 2004, p279.

2.2.2 BIOMETRÍA

Históricamente, la identificación personal se ha basado en posesiones especiales (llaves, tarjetas) o en conocimientos secretos (palabras claves, Números de Identificación Personal), todos estos con aspectos en común, son únicos, y se emplean para verificar la identidad de su portador. Ahora bien, el ser humano posee características que lo hacen único, a saber, las huellas dactilares, la voz, el rostro, e incluso el iris del ojo. Entonces por analogía podemos decir que nosotros llevamos nuestras propias palabras claves, tarjetas, o números PIN. ¿Porque no aprovechar estas características? Muy bien, los científicos se formularon está misma pregunta hace algunos años, dándonos la bienvenida al nuevo mundo de la Biometría, la cual consiste en la identificación o verificación de la identidad de forma automática de un individuo, empleando sus características biológicas, psicológicas y de conducta.

El concepto biometría proviene de las palabras bio (vida) y metría (medida), por lo tanto con ello se infiere que todo equipo biométrico es aquel que tiene capacidades para medir, codificar, comparar, almacenar, transmitir y/o reconocer alguna característica propia de una persona, con un determinado grado de precisión y Confiabilidad.

La biometría es una tecnología de seguridad basada en el reconocimiento de una característica de seguridad y en la comprobación científica de que existen elementos en las estructuras vivientes que son únicos e irrepetibles para cada individuo (los seres humanos tenemos características morfológicas únicas que nos diferencian: La forma de la cara, la geometría de partes de nuestro cuerpo como las manos, nuestros ojos y tal vez la más conocida, la huella digital, entre otros), de tal forma que, dichos elementos se constituyen en la única alternativa, técnicamente viable, para identificar positivamente a una persona sin necesidad de recurrir a firmas, passwords, pin numbers, códigos u otros que sean susceptibles de ser transferidos, sustraídos, descifrados o falsificados con fines fraudulentos.

Los sistemas biométricos incluyen un dispositivo de captación y un software biométrico que interpreta la muestra física (huellas digitales, huellas de la voz, geometría de la mano, el dibujo de las venas en la articulación de la mano y en la retina del ojo, la topografía del iris del ojo, rasgos faciales y la dinámica de escribir una firma e ingresarla en un teclado) y la transforma en una secuencia numérica. Por esta razón la definen como una rama de las matemáticas estadísticas que se ocupa del análisis de datos

biológicos.

La medición biométrica se ha venido estudiando desde tiempo atrás y es considerada en la actualidad como el método ideal de identificación humana.



En el caso del reconocimiento de la huella digital, se ha de tener en cuenta que en ningún caso se extrae la imagen de la huella, sino una secuencia de números que la representan. Sus aplicaciones abarcan un gran número de sectores: desde el acceso seguro a computadores, redes, protección de ficheros electrónicos, hasta el control horario y control de acceso físico a una sala de acceso restringido.

La identificación por medio de huellas digitales constituye una de las formas más representativa de la utilización de la biometría. Una huella digital está formada por una serie de surcos. Las terminaciones o bifurcaciones de los mismos son llamados 'puntos de minucia'. Cada uno de estos puntos tiene una característica y una posición única, que puede ser medida. Comparando esta distribución es posible obtener la identidad de una persona que intenta acceder a un sistema en general.

Una de las características de la seguridad biométrica y que le confiere un nivel de seguridad muy superior a los sistemas no biométricos es que no aceptan dos entradas idénticas del patrón de seguridad. El patrón sólo puede ser utilizado para comparar con la huella digital. Es decir, si un pirata "roba" la huella de la base de datos, e intenta suplantar nuestra identidad, el sistema no lo admitirá ya que el sistema "sabe" que la posición del dedo en el sensor, la humedad, la temperatura, pequeñas heridas, etc., hacen que dos huellas, aunque sean de la misma persona, no sean "nunca" exactamente iguales. Es decir si el hacker le muestra al sistema la huella robada, el sistema la rechazará. En este sentido, podemos decir que **LA BIOMETRÍA ES LA TECNOLOGÍA MÁS SEGURA QUE EXISTE.**

Cuadro Nº 1. Análisis General de las formas de Aplicación de la Biometría.

	<i>Huella</i>	<i>Geometría de la mano</i>	<i>Retina</i>	<i>Iris</i>	<i>Geometría facial</i>	<i>Voz</i>	<i>Firma</i>
Fiabilidad	<i>Muy Alta</i>	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>
Facilidad de uso	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>	<i>Media</i>	<i>Media</i>
Posibles incidencias	<i>Aus. miembro.</i>	<i>Edad, Aus. miembro.</i>	<i>Gafas</i>	<i>Luz</i>	<i>Edad, cabello, luz</i>	<i>Ruido, temperatura y meteorología</i>	<i>Edad, cambios, analfabetismo</i>
Coste	<i>Bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Alto</i>	<i>Muy Alto</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Alto</i>
Aceptación para el usuario	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>	<i>Bajo</i>	<i>Media</i>	<i>Medio</i>

2.2.2.1 Clasificación

Fisiológicos: Geometría de la mano, iris, retina, reconocimiento facial,

Comportamiento: Firma, voz, dinámica de teclado.

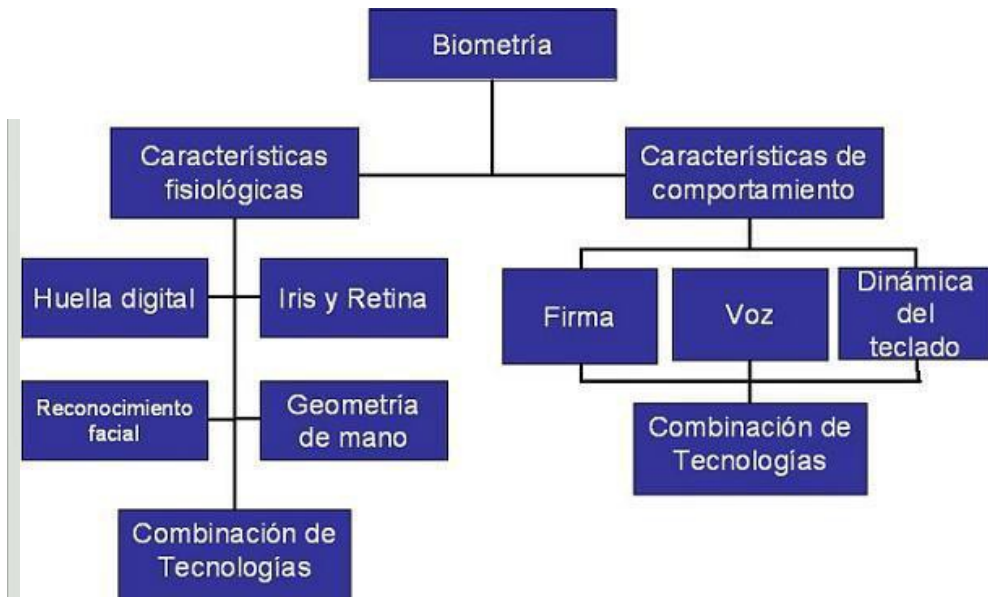


Figura Nº 1. Clasificación de la Biometría

2.2.2.2 Funcionamiento de la Biometría

Estas herramientas son sistemas automáticos que en cuestión de segundos obtienen una muestra biométrica del individuo, extraen aquellos datos y los comparan con la base de datos para decidir finalmente si corresponden o no a la identidad de la persona en cuestión. Es decir, son sistemas de chequeo de patrones.

En comparación con otros sistemas de seguridad existentes, los dispositivos biométricos presentan numerosas ventajas: no se pueden perder o robar, como sucede con las tarjetas con bandas magnéticas, no se pueden olvidar o adivinar como sucede con las contraseñas y otras personas no los pueden memorizar, como sucede con los códigos.

La buena aceptación que tienen estos dispositivos y las brillantes proyecciones que se realiza sobre su futuro no debieran ser objeto de sorpresa, ya que se presentan como una eficiente solución a un problema creciente a nivel mundial: el robo de identidad.

2.2.3 SISTEMA BIOMÉTRICO

Entenderemos por sistema biométrico a un sistema automatizado que realiza labores de biometría. Es decir, un sistema que fundamenta sus decisiones de reconocimiento mediante una característica personal que puede ser reconocida o verificada de manera automatizada.

Entonces, entenderemos por Biometría como la ciencia que analiza y mide, ciertas características biológicas particulares, las cuales utiliza para generar un identificador, el cual será único para el individuo.

En esta sección son descritas algunas de las características más importantes de estos sistemas.

Un Sistema Biométrico por definición, es un sistema automático capaz de:

- Obtener la muestra biométrica del usuario final.
- Extraer los datos de la muestra.
- Comparar los datos obtenidos con los existentes en la base de datos.
- Decidir la correspondencia de datos.
- Indicar el resultado de la verificación.

La evolución tan vertiginosa de la tecnología ha llevado a estos sistemas desde el plano de la ciencia-ficción a la realidad. Tanto así que podemos encontrar sistemas que procesan las siguientes variables biométricas:

- Reconocimiento de Rostro.
- Reconocimiento de la Voz.
- Patrón del Iris.
- Huellas Dactilares.
- Mapa de la Retina.
- Olor Corporal.
- Forma del Oído.
- Forma de la Mano
- Geometría de los dedos.
- Forma de la Cabeza.
- Mapa de Venas de la Mano.

2.2.4 CARACTERISTICAS DE UN INDICADOR BIOMETRICO

Un indicador biométrico es alguna característica con la cual se puede realizar biometría.

Cualquiera que sea el indicador, debe cumplir los siguientes requerimientos:

2. **Unicidad:** la existencia de dos personas con una característica idéntica tiene una probabilidad muy pequeña;
3. **Permanencia:** la característica no cambia en el tiempo; y
4. **Cuantificación:** la característica puede ser medida en forma cuantitativa.

Los requerimientos anteriores sirven como criterio para descartar o aprobar a alguna característica como *indicador biométrico*. Luego de seleccionar algún indicador que satisfaga los requerimientos antes señalados, es necesario imponer restricciones prácticas sobre el sistema que tendrá como misión recibir y procesar a estos indicadores. En la siguiente sección se presentan estas restricciones.

2.2.5 CARACTERISTICAS DE UN SISTEMA BIOMETRICO PARA IDENTIFICACION PERSONAL

Las características básicas que un sistema biométrico para identificación personal son expresarse mediante las restricciones que deben ser satisfechas. Ellas apuntan, básicamente, a la obtención de un sistema biométrico con utilidad práctica. Las restricciones antes señaladas apuntan a que el sistema considere:

El desempeño, que se refiere a la exactitud, la rapidez y la robustez alcanzada en la identificación, además de los recursos invertidos y el efecto de factores ambientales y/u operacionales. El objetivo de esta restricción es comprobar si el sistema posee una exactitud y rapidez aceptable con un requerimiento de recursos razonable.

La aceptabilidad, que indica el grado en que la gente está dispuesta a aceptar un sistema biométrico en su vida diaria. Es claro que el sistema no debe representar peligro alguno para los usuarios y debe inspirar "confianza" a los mismos. Factores psicológicos pueden afectar esta última característica. Por ejemplo, el reconocimiento de una retina, que requiere un contacto cercano de la persona con el dispositivo de reconocimiento, puede desconcertar a ciertos individuos debido al hecho de tener su ojo sin protección frente a un "aparato". Sin embargo, las características anteriores están subordinadas a la aplicación específica. En efecto, para algunas aplicaciones el efecto psicológico de utilizar un sistema basado en el reconocimiento de características oculares será positivo, debido a que este método es eficaz implicando mayor seguridad.

La fiabilidad, que refleja cuán difícil es burlar al sistema. El sistema biométrico debe reconocer características de una persona viva, pues es posible crear dedos de látex, grabaciones digitales de voz prótesis de ojos, etc. Algunos sistemas incorporan métodos para determinar si la característica bajo estudio corresponde o no a la de una persona

Los métodos empleados son ingeniosos y usualmente más simples de lo que uno podría imaginar. Por ejemplo, un sistema basado en el reconocimiento del iris revisa patrones característicos en las manchas de éste, un sistema infrarrojo para chequear las venas de la mano, que detecta flujos de sangre caliente y lectores de ultrasonido para huellas dactilares, que revisan estructuras subcutáneas de los dedos.

2.2.6 ARQUITECTURA DE UN SISTEMA BIOMÉTRICO PARA IDENTIFICACION PERSONAL

Los Dispositivos Biométricos poseen tres Componentes Básicos:

El primero se encarga de la adquisición análoga o digital de algún indicador biométrico de una persona, como por ejemplo, la adquisición de la imagen de una huella dactilar mediante un escáner.

El segundo maneja la compresión, procesamiento, almacenamiento y comparación de los datos adquiridos (Ver Ejemplo de la figura 3.), Con los datos almacenados.

El tercer componente establece una interfaz con aplicaciones ubicadas en el mismo u otro sistema. La arquitectura típica de un sistema biométrico se presenta en la figura 3.

Esta puede entenderse conceptualmente como dos módulos:

Módulo de inscripción (enrollment module) y

Módulo de identificación (identification module).

El módulo de inscripción se encarga de adquirir y almacenar la información proveniente del indicador biométrico con el objeto de poder contrastar a ésta con la proporcionada en ingresos posteriores al sistema. Las labores ejecutadas por el módulo de inscripción son posibles gracias a la acción del lector biométrico y del extractor de características. El primero se encarga de adquirir datos relativos al indicador biométrico elegido y entregar una representación en formato digital de éste. El segundo extrae, a partir de la salida del lector, características representativas del indicador. El conjunto de características anterior, que será almacenado en una base de datos central u otro medio como una tarjeta magnética, recibirá el nombre de template (Plantillas).

En otras palabras un template es la información representativa del indicador biométrico que se encuentra almacenada y que será utilizada en las labores de identificación al ser comparada con la información proveniente del indicador biométrico en el punto de acceso.

El módulo de identificación (*figura 3*) es el responsable del reconocimiento de individuos,

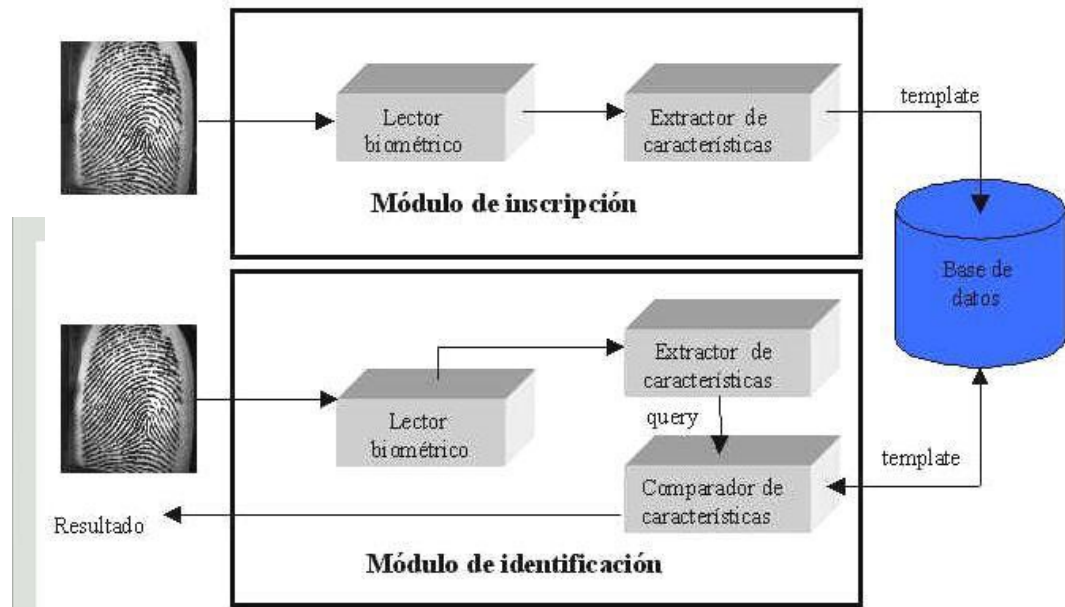


Figura Nº 2. *Arquitectura de un Sistema Biométrico para Identificación Personal*

Un sistema biométrico operando en el modo de verificación comprueba la identidad de algún individuo comparando la característica sólo con los templates del individuo. Por ejemplo, si una persona ingresa su nombre de usuario entonces no será necesario revisar toda la base de datos buscando el template que más se asemeje al de él, sino que bastará con comparar la información de entrada sólo con el template que está asociado al usuario.

Esto conduce a una comparación uno a uno para determinar si la identidad reclamada por el individuo es verdadera o no. De manera más sencilla el modo de verificación responde a la pregunta: ¿eres tú quién dices ser?

Un sistema biométrico operando en el modo de identificación descubre a un individuo mediante una búsqueda exhaustiva en la base de datos con los templates.

Esto conduce a una comparación del tipo uno-a-muchos para establecer la identidad del individuo. En términos sencillos el sistema responde la pregunta: ¿quién eres tú? Generalmente es más difícil diseñar un sistema de identificación que uno de verificación.

En ambos casos es importante la exactitud de la respuesta. Sin embargo, para un sistema de identificación la rapidez también es un factor crítico.

Un sistema de identificación necesita explorar toda la base de datos donde se almacenan

De la discusión anterior resulta obvio notar que la exigencia sobre el extractor y el comparador de características es mucho mayor en el primer caso.

2.2.7 HISTORIA DE LA HUELLA DIGITAL

La autenticación de las personas ha sido siempre una de las prioridades del ser humano, y a lo largo de la historia de la humanidad se han buscado métodos para llevarlo a cabo, como por ejemplo:

- Un dibujo prehistórico de impresión de la mano fue descubierto en Nueva Escocia.
- En la antigua Babilonia, las huellas digitales fueron utilizadas en tablillas de arcilla para realizar las transacciones de negocios.
- En la China antigua fueron encontradas impresiones del pulgar en sellos hechos con arcilla, los cuales se utilizaban para la correspondencia entre gobernantes.
- En Persia en el siglo XIV, algunos papeles oficiales de gobierno, tenían impresiones de huellas digitales, las cuales eran verificadas por un oficial de gobierno y un doctor para que no hubiera dos iguales.
- Marcello Malpighi – 1686. En 1686 Marcello Malpighi un profesor de anatomía de la Universidad de Bologna notó en uno de sus tratados, la presencia de, cantos, espirales y bucles en las huellas digitales. El no hizo ninguna mención de su valor como herramienta de identificación, pero tiempo después una capa de piel de aproximadamente 1.8 mm de grosor es llamada capa “Malpighi”.
- John Evangelist Purkinji –1823. En 1823 John Evangelist Purkinji un profesor de anatomía de la universidad de Breslau, publico su tesis discutiendo 9 patrones de huella digital, pero también no hizo mención de esta como herramienta de identificación personal.
- Sir William Hershel – 1856. Fue el primer ingles que empezó a usar huellas digitales en Julio de 1858, cuando Sir William Herschel , principal magistrado del distrito en Jungipoor, India, uso huellas digitales para los contratos con los nativos. Solo como un capricho y sin pensar en la identificación personal, Herschel tenía a Rajyadhar Konai, hombre de negocios local, el cual puso una impresión de su mano en la parte trasera de un contrato. La idea era simplemente para asustarlo, en caso de que él decidiera

impresiones de la palma, mas adelante solo requirió la impresión del índice derecho y los dedos medios, para cada contrato que hizo con la gente local. El hacer un contacto mas personal con el papel era para ellos la creencia de que era más poderosa y obligatoria que si solamente se firmara. Así es que el moderno sistema de huellas digitales se fundamenta no en bases científicas si no que las bases fueron de superstición. Conforme su colección de huellas digitales creció, Hersechel noto que las impresiones entintadas podrían probar o refutar de hecho una identidad. Mientras que su experiencia con huella digital era obviamente limitada, Sir Herschel tenia la convicción propia de que las huellas digitales eran únicas al individuo, así como permanentes a lo largo de la vida del individuo.

- Dr. Henry Faulds – 1880. Durante el 1870's, el Dr. Henry Faulds, Cirujano-Superintendente del hospital de Tsukiji en Tokio, Japón, tomó el estudio de " pielsurcos "después de notar marcas de dedos en especímenes de cerámica prehistórica. El Dr. Faulds no solamente reconoció la importancia de las huellas digitales como medios de identificación, sino que también como medio de clasificación. En 1880 Faulds remitió una explicación de su sistema de clasificación y de una muestra de las formas que él había diseñado para las impresiones entintadas, a sir Charles Darwin. Darwin, en edad avanzada y mala salud, informó al Dr. Faulds que él no podría ayudarlo, pero prometido pasar los materiales a su primo, Francis Galton. También en 1880, el Dr. Faulds publicó un artículo en el diario científico, " Nature " (naturaleza). Él habla de las huellas digitales como medios de identificación personal, y el uso de la tinta de las impresoras como método para obtener tales huellas digitales. También lo acreditan con la primera identificación de una huella digital grasienta a la izquierda en una botella del alcohol.
- Gilbert Thompson – 1882. En 1882, Gilbert Thompson de la U.S. Geological Survey in New México, utilizó sus propias huellas digitales en un documento para prevenir la falsificación. . Éste es el primero uso conocido de huellas digitales en los Estados Unidos.
- Mark Twain (Samuel L. Clemens) – 1883. En el libro de Twain " vida en el Mississippi ", el uso de la identificación de la huella digital identificó a un asesino. En el ultimo libro de Twain, " Pudd'n Head Wilson ", había un ensayo dramático de la corte en la identificación de la huella digital.
- Sir Francis Galton – 1888. Sir Francis Galton, antropólogo británico y primo de Charles Darwin, comenzó sus observaciones de huellas digitales como los medios de identificación en el 1880. En 1892, él publicó su libro, "huellas digitales ", estableciendo la individualidad y la permanencia de huellas digitales. El libro incluyó el primer sistema

de clasificación para las huellas digitales. El interés primario de Galton en huellas digitales estaba como ayuda en la determinación de herencia y del fondo racial.

Mientras que él pronto descubrió que las huellas digitales no ofrecieron ninguna pista firme a la inteligencia o a la historia genética de un individuo, él pudo probar científicamente lo que Herschel y Faulds ya habían sospechado: que las huellas digitales no cambian en el transcurso de la vida de un individuo, y que no hay dos huellas digitales exactamente iguales. Según sus cálculos, las probabilidades de dos huellas digitales que sean iguales eran 1 en 64 mil millones. Galton identificó las características por las cuales las huellas digitales pueden ser identificadas. Estas mismas características (detalles) básicamente todavía están en uso hoy, y se refieren a menudo como detalles de Galton.

- Juan Vucetich.- En 1891, Juan Vucetich, funcionario de la policía de Argentina, comenzó los primeros archivos de huella digital basados en tipos del modelo de Galton. Al principio, Vucetich incluyó el sistema de Bertillon con los archivos. En 1892, Juan Vucetich hizo la primera identificación criminal de huella digital. Él podía identificar a una mujer por el nombre de Rojas, que había asesinado a sus dos hijos, y cortado su propia garganta en un intento de culpar otra persona. Su impresión sangrienta fue dejada en un poste de la puerta, probando su identidad como el asesino.
- 1901. Introducción de las huellas digitales para la identificación criminal en Inglaterra y País de Gales, usando las observaciones de Galton y revisado por sir Edward Richard Henry. Así comenzó el sistema de clasificación de Henry, usado hoy uniformemente en todos los países de discurso ingleses.
- 1902. Primer uso sistemático de huellas digitales en los ESTADOS UNIDOS por la Comisión de Servicio Civil de Nueva York. El Dr. Henry P. DeForrest inicia la huella dactilar de ESTADOS UNIDOS.
- 1903. El sistema estatal de prisiones de Nueva York inicia por vez primera el uso sistemático de huella digital en ESTADOS UNIDOS, para criminales.
- 1904. El uso de huellas digitales en la penitenciaría de federal de Leavenworth en Kansas, y el departamento de policía en San Luis. Fue asistido por un sargento de la policía de Scotland Yard quién había estado de guardia en la exposición de St. Louis que guardaba la visualización británica.
- 1905. En 1905 el uso de las huellas digitales para el ejército de ESTADOS UNIDOS.

durante los próximos 25 años más y más agencias de la aplicación de la ley se unen en el uso de huellas digitales como medios de identificación personal. Muchas de estas agencias comenzaron a enviar las copias de sus tarjetas de huella digital a la oficina nacional de identificación criminal, que fue establecida por la asociación internacional de los jefes del policía. Era en 1918 en que Edmond Locard escribió que si 12 puntas (detalles de Galton) estuvieran iguales entre dos huellas digitales, sería suficiente como identificación positiva. Es aquí donde es generado el mínimo número de puntas (12 puntas) necesarias para una identificación. Algunos países han fijado sus propios estándares que incluyen un número mínimo de puntas, pero no en los Estados Unidos. En 1924, un acto del congreso estableció la división de identificación del FBI. La oficina nacional y el Leavenworth se consolidaron para formar el núcleo de los archivos de huella digital del FBI. Antes de 1946, el FBI había procesado 100 millones de tarjetas de huella digital en archivos manualmente mantenidos; y antes de 1971, 200 millones de tarjetas. Con la introducción de la tecnología de AFIS, los archivos fueron divididos en archivos criminales automatizados y archivos civiles manualmente mantenidos. Muchos de los archivos manuales fueron duplicados, aunque, los expedientes representan realmente en parte más o menos de 25 a 30 millones de criminales, y un número desconocido de individuos en los archivos civiles. En 1999, el FBI planea usar tarjetas de papel de huella digital (por lo menos para las huellas digitales nuevas de civiles que llegan) dentro de su sitio integrado nuevo de AFIS (IAFIS) en Clarksburg, WV. IAFIS tendrá inicialmente expedientes automatizados individuales de huella digital para aproximadamente 33 millones de criminales. Las viejas tarjetas de papel de huella digital para los archivos civiles todavía se mantienen manualmente en un recurso del almacén (espacio alquilado del centro de compras) en Fairmont, WV. Desde la guerra del Golfo, la mayoría de las tarjetas militares de alistamiento de huella digital recibidas se han clasificado solamente alfabéticamente por nombre... la esperanza del FBI de clasificar algún día estas tarjetas que pueden tener valor para la identificación de desconocidos muertos (o amnésico) (cuando no se sabe ninguna lista de passenger/victim de un vuelo, de un etc.).

2.2.8 HUELLAS DACTILARES

Típicamente 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. Por tanto, parece obvio que las huellas se convertirían antes o después en un modelo de autenticación biométrico: desde el siglo pasado hasta nuestros días se vienen realizando

de estos patrones fue uno de los primeros en establecerse como modelo de autenticación biométrica.

Cuando un usuario desea autenticarse ante el sistema sitúa su dedo en un área determinada, el área de lectura. 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 y remolinos de la huella) que va a comparar contra las que se tiene en la base de datos.

Es importante resaltar que el sistema no analiza la huella en sí sino las *minucias*, concretamente la posición relativa de cada una de ellas.

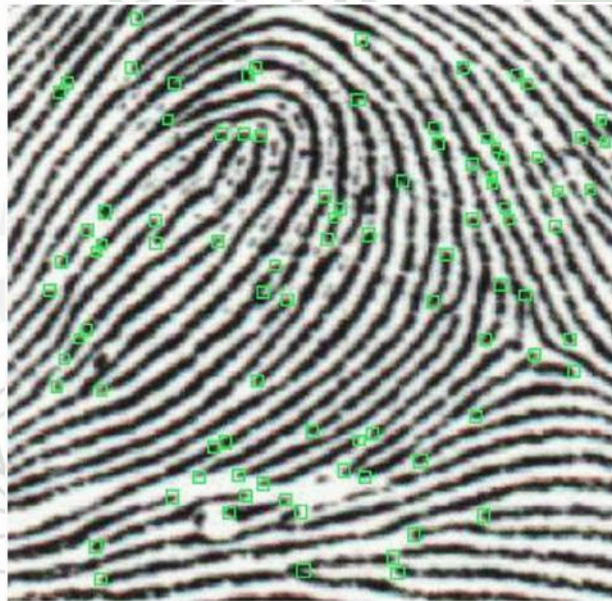


Figura Nº 3. Huella dactilar con minucias

Las huellas de los dedos presentan como característica principal, la presencia de un conjunto de crestas o partes donde la piel se eleva sobre las partes más bajas o valles existentes entre las crestas. Con respecto a estas crestas se definen dos características particulares que obedecen al término de *minucias*:

- Final de *cresta* (*ridge ending*): Característica definida como el punto donde la cresta acaba de forma abrupta.
- Bifurcación de la *cresta* (*ridge bifurcation*). Característica definida como el punto en el que la cresta se bifurca en dos o más crestas.

Estas dos características quedan unívocamente definidas a partir de su localización (coordenadas x, y respecto al sistema de coordenadas central de la imagen) y de su

orientación (ángulo q).

Está demostrado que dos dedos nunca pueden poseer más de ocho minucias comunes, y cada uno tiene al menos entre 30 y 40 de éstas. En la figura 3 se muestra una imagen de una huella digitalizada con sus minucias. 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, denegándose obviamente en caso contrario.

Los sistemas basados en reconocimiento de huellas son relativamente baratos, en comparación con otros biométricos, como los basados en patrones de retinas. Sin embargo, 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.

2.2.9 SISTEMA DE INFORMACIÓN

Un sistema de información se puede definir técnicamente como un conjunto de componentes interrelacionados que reúne (u obtiene), procesa, almacena y distribuye información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también ayudan a los administradores y trabajadores a solucionar problemas, visualizar aspectos complejos y crear productos nuevos.

Los sistemas de información contienen información acerca de personas, lugares y cosas importantes dentro de la organización o en su entorno. El término **información** se refiere a datos a los que se les ha dado una forma que tiene sentido y es útil para los humanos. Los **datos**, en cambio, son flujos de hechos en bruto que representan sucesos ocurridos en las organizaciones o en el entorno físico, antes de ser organizados y acomodados de tal forma que las personas puedan entenderlos y usarlos⁴.

Es un conjunto de componentes relacionados para reunir, recuperar, procesar, almacenar y distribuir información que ayude en la toma de decisiones y en el control de una organización. En adición a la coordinación en la ayuda para la toma de decisiones y el control, los sistemas de información, además, pueden ayudar a los gerentes y empleados a analizar los problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos.

2.2.10 SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS

Los **Sistemas de gestión de base de datos** son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. En los textos que tratan este tema, o temas relacionados, se mencionan los términos SGBD y DBMS, siendo ambos equivalentes, y acrónimos, respectivamente, de Sistema Gestor de Bases de Datos y *DataBase Management System*, su expresión inglesa.

9: Laudon C, 2002: Sistemas de Información Gerencial; Pág. 7

2.2.10.2 Objetivos de SGBD.

- **Consistencia.** En aquellos casos en los que no se ha logrado esta redundancia nula, será necesario vigilar que aquella información que aparece repetida se actualice de forma coherente, es decir, que todos los datos repetidos se actualicen de forma simultánea.
- **Seguridad.** La información almacenada en una base de datos puede llegar a tener un gran valor. Los SGBD deben garantizar que esta información se encuentra asegurada frente a usuarios malintencionados, que intenten leer información privilegiada; frente a ataques que deseen manipular o destruir la información; o simplemente ante las torpezas de algún usuario autorizado pero despistado. Normalmente, los SGBD disponen de un complejo sistema de permisos a usuarios y grupos de usuarios, que permiten otorgar diversas categorías de permisos.
- **Integridad.** Se trata de adoptar las medidas necesarias para garantizar la validez de los datos almacenados. Es decir, se trata de proteger los datos ante fallos de hardware, datos introducidos por usuarios descuidados, o cualquier otra circunstancia capaz de corromper la información almacenada.
- **Respaldo y recuperación.** Los SGBD deben proporcionar una forma eficiente de realizar copias de seguridad de la información almacenada en ellos, y de restaurar a partir de estas copias los datos que se hayan podido perder.



III. PROPUESTA

3.1 COMPONENTES

La presente Tesis se sustenta en la propuesta de implementación de un sistema de control de asistencia utilizando tecnología biométrica que cuenta con los siguientes componentes:

- Lector de Huellas Digitales.
- Sistema de Control de Asistencia.
- Base de Datos.
- Librerías de Enlace Dinámico (DLLs).

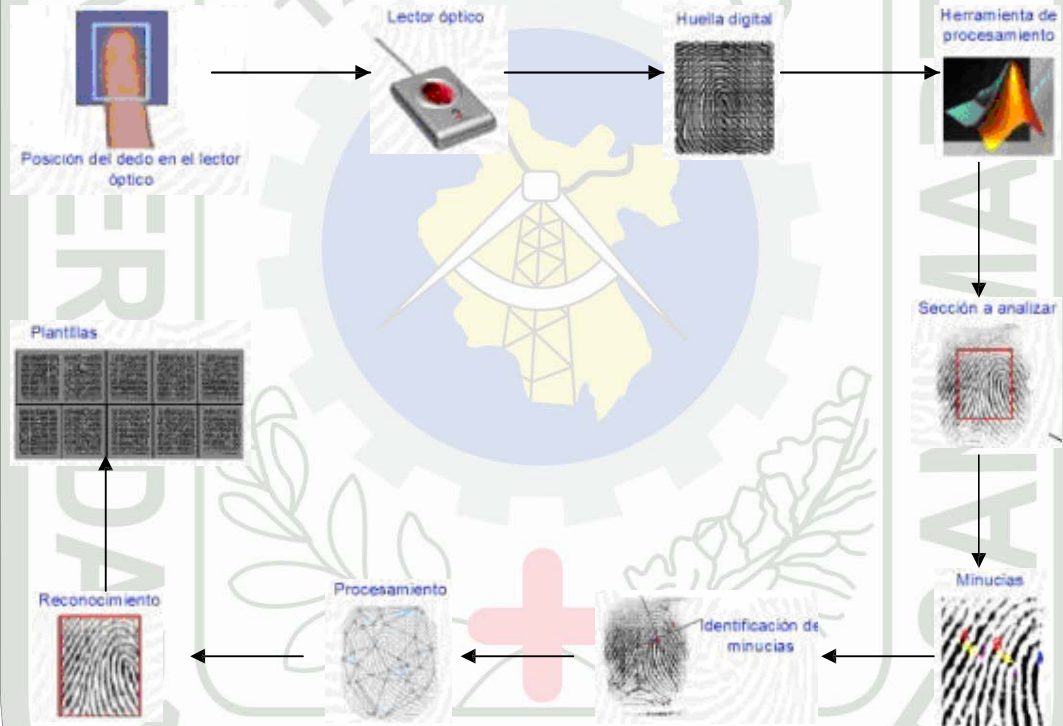


Figura Nº 4. Secuencia del Proceso de Autenticación Biométrica

3.1.1 Lector de Huellas Digitales

El lector empleado para este trabajo es FM200 fabricado por STARTEK.



Figura Nº 5. Lector Biométrico FM200

Tiene las siguientes características:

Tamaño de Minucia	256 bytes
Tamaño del Campo	0.5 " x 0.5 "
Sensor	CMOS sensor
Resolución de Imagen	500 dpi
Nivel de Grises	256 niveles (8 bits/píxel)
Velocidad de Scaneado	1/15 segundos
Velocidad de Identificación	Menos de 1 segundo
Tasa de Falso Rechazo	1/100 ~ 1/30
Tasa de Falsa Aceptación	1/100,000 ~ 1/1000,000
Rotación de Huella digital Aceptable	± 35°
Desplazamiento de Huella digital Aceptable	± 5 mm
Requerimiento Mínimo de Hardware	Pentium 133 con 16Mb RAM
Plataforma	Windows 98/ME/2000/XP
Interfase de Hardware	USB
Dimensiones	80mm(L) x 41mm(Al) x 40mm(An)
Peso	100g
Energía	1 Watt
Temperatura	-20°C ~ 45°C

3.1.2 Sistema de Control de Asistencia

El sistema fue enteramente desarrollado en Visual Basic 6.0, a continuación se muestran las pantallas principales.

3.1.2.1 Pantalla Control de Asistencia

En esta pantalla se marcan las entradas y salidas, también sirve de ingreso para el administrador del sistema, cabe indicar que todo se maneja en base a huellas digitales, es decir, el administrador también tiene que identificarse con su huella digital para poder ingresar al panel de administración general.



Figura N° 6. Pantalla de Control de Asistencia

Descripción

1. Muestra la hora exacta, ningún usuario puede modificarla.
2. Muestra el mensaje para el usuario:
"Clic en Marcar": Click en Marcar para activar el lector.
"Coloque su dedo en el lector": Cuando el lector está activado esperando la huella para ejecutar la acción.
3. Haciendo click en el comando Administrador se activa el lector para esperar la huella del administrador del sistema.
4. Muestra la captura de la huella digital
5. Indicadores del estado de la marcación.
6. Muestra el nombre del trabajador que se encuentra marcando asistencia con el color que corresponda al estado de su marcación.

Nombre en Rojo significa que marcó en tardanza.

“No Identificado” en rojo, significa que el sistema no encuentra su huella en la base de datos.

Nombre en Verde, significa que el usuario marcó salida correctamente.

Si se muestra la ventana identificada con el número 8, significa que está marcando salida antes de la hora establecida.

7. Comandos para Iniciar, detener el lector de huellas y para salir del sistema.
8. Pantalla mostrada para seleccionar el motivo de la salida temprana.

3.1.2.2 Panel Principal de Administración



Figura Nº 7. Pantalla Principal de Administración

Panel principal de administración del sistema.

Menú Principal:

Actualizaciones
Reportes Acerca
de... Salir

3.1.2.3 Actualizar Trabajadores

Actualizar trabajadores

Ingrese DNI
01129124

Apellido Paterno: MELGAR Apellido Materno: NEYRA Nombre: CARLOS ADOLFO

Sexo: M F Fecha de Nacimiento: 27/09/1952

Departamento: UAP Turno: 07:00:00 a.m. - 02:45:00 Activo: Sí

Huella Entrada Huella Salida

Dedo Utilizado: 6 Indice Derecho Dedo Utilizado: 7 Cordial Derecho

Figura Nº 8. Pantalla de Actualizar Trabajadores

3.1.2.4 Actualizar Turnos

Actualizar Turnos

Turnos					
Turno	Entrada	Salida	Gracia	Inicio de Extra	Jornada
1	07:00:00 a.m.	02:45:00 p.m.	07:05:00 a.m.	03:15:00 p.m.	07:45:00 a.m.
2	01:00:00 p.m.	08:45:00 p.m.	01:05:00 p.m.	09:15:00 p.m.	07:45:00 a.m.
3	06:00:00 a.m.	02:00:00 p.m.	06:05:00 a.m.	02:30:00 p.m.	08:00:00 a.m.
4	03:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	03:05:00 a.m.	11:30:00 a.m.	08:00:00 a.m.

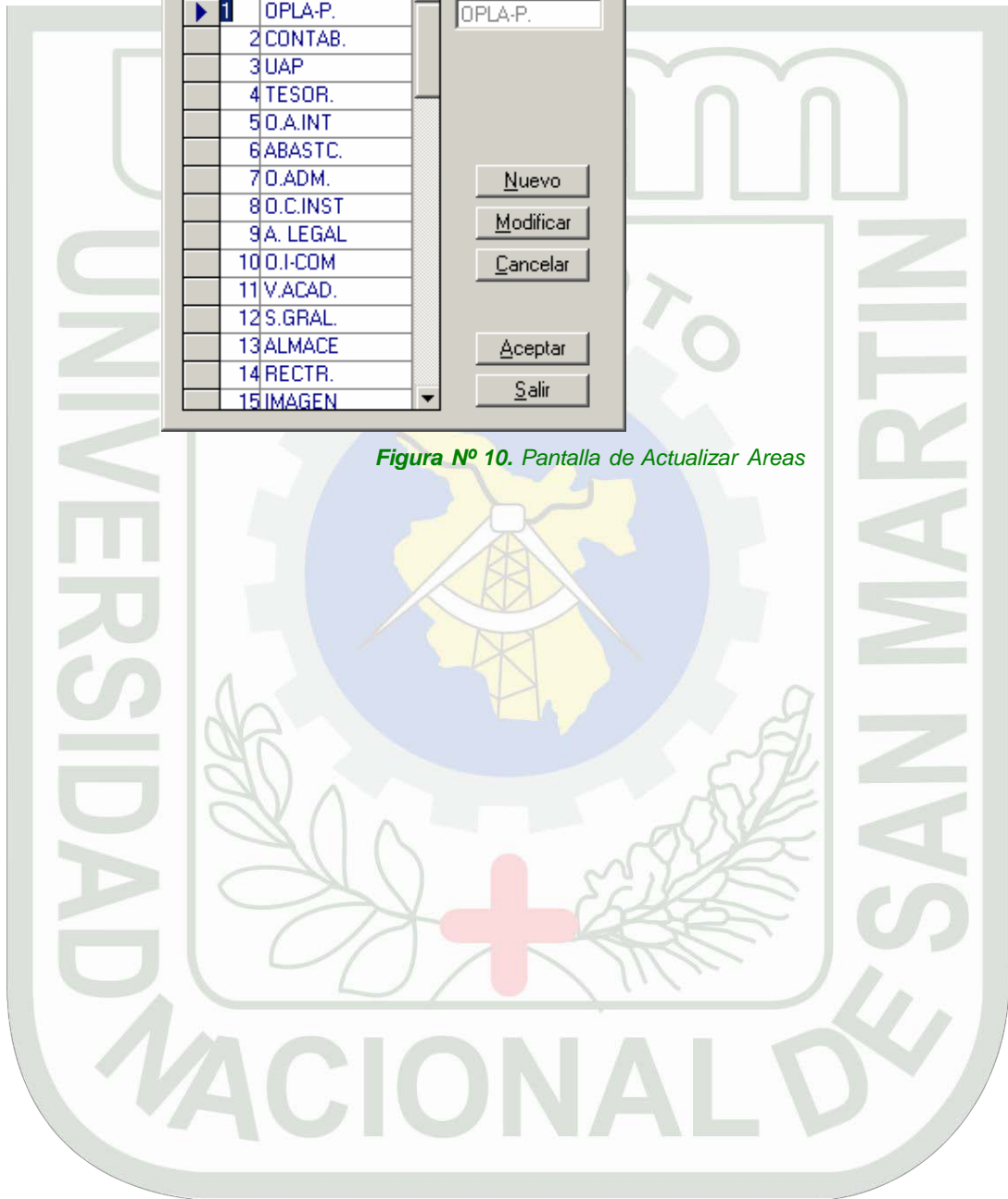
Hora de Entrada: 07:00:00 a.m. Hora de Salida: 02:45:00 p.m. Gracia en Entrada: 07:05:00 a.m. Inicio de Extra: 03:15:00 p.m.

Figura Nº 9. Pantalla de Actualizar Turnos

3.1.2.5 Actualizar Áreas



Figura Nº 10. Pantalla de Actualizar Areas



3.1.2.6 Reporte de Asistencias

Reporte de Asistencias

Zoom 100%

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

Reporte de asistencia

Lista de presentes **Lunes, 15 de Octubre de 2007 10:42**

Periodo del **01/03/2007** al **27/03/2007**

DNI: 00037933 Nombre: DEL AGUILA FERNANDEZ MERCEDES

Día	Fecha	H. Entrada	Entró	Departamento
Jueves	08/03/2007	07:00:00 a.m.	06:55:00 a.m.	TESOR.
Viernes	09/03/2007	07:00:00 a.m.	07:00:23 a.m.	TESOR.
Lunes	12/03/2007	07:00:00 a.m.	06:58:29 a.m.	TESOR.
Martes	13/03/2007	07:00:00 a.m.	06:54:52 a.m.	TESOR.
Miércoles	14/03/2007	07:00:00 a.m.	06:59:57 a.m.	TESOR.
Jueves	15/03/2007	07:00:00 a.m.	07:00:43 a.m.	TESOR.
Viernes	16/03/2007	07:00:00 a.m.	07:00:58 a.m.	TESOR.
Lunes	19/03/2007	07:00:00 a.m.	06:58:02 a.m.	TESOR.
Martes	20/03/2007	07:00:00 a.m.	07:01:34 a.m.	TESOR.
Miércoles	21/03/2007	07:00:00 a.m.	06:44:27 a.m.	TESOR.
Jueves	22/03/2007	07:00:00 a.m.	06:56:17 a.m.	TESOR.
Viernes	23/03/2007	07:00:00 a.m.	06:54:28 a.m.	TESOR.
Lunes	26/03/2007	07:00:00 a.m.	06:49:26 a.m.	TESOR.
Martes	27/03/2007	07:00:00 a.m.	06:50:07 a.m.	TESOR.

DNI: 00901440 Nombre: PINEDO DE FLORES ELISBETH

Día	Fecha	H. Entrada	Entró	Departamento
Viernes	09/03/2007	07:00:00 a.m.	06:55:11 a.m.	OPLA-P.
Martes	13/03/2007	07:00:00 a.m.	06:50:50 a.m.	OPLA-P.
Jueves	15/03/2007	07:00:00 a.m.	06:59:14 a.m.	OPLA-P.
Viernes	16/03/2007	07:00:00 a.m.	06:57:40 a.m.	OPLA-P.
Lunes	19/03/2007	07:00:00 a.m.	06:59:12 a.m.	OPLA-P.

Páginas: 1

Figura Nº 11. Reporte de Asistencias

3.1.2.7 Reporte de Tardanzas

Reporte de Tardanzas

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

Reporte de Tardanzas

Lista de tardanzas Lunes, 15 de Octubre de 2007 10:44

Periodo del 01/04/2007 al 27/04/2007

DNI: 00901440 Nombre: PINEDO DE FLORES ELISBETH

Dia	Fecha	H. Entrada	Entró	Departamento
Miércoles	04/04/2007	07:00:00 a.m.	07:07:35 a.m.	OPLA-P.
Lunes	09/04/2007	07:00:00 a.m.	07:06:04 a.m.	OPLA-P.

DNI: 00902283 Nombre: LUNA ROJAS VICTORIA

Dia	Fecha	H. Entrada	Entró	Departamento
Miércoles	11/04/2007	07:00:00 a.m.	07:08:47 a.m.	RECTR.
Martes	24/04/2007	07:00:00 a.m.	07:08:02 a.m.	RECTR.
Miércoles	25/04/2007	07:00:00 a.m.	07:06:54 a.m.	RECTR.

DNI: 00951958 Nombre: SANCHEZ PEREZ MELIRNE

Dia	Fecha	H. Entrada	Entró	Departamento
Jueves	26/04/2007	07:00:00 a.m.	07:06:04 a.m.	UAP

DNI: 01062275 Nombre: SANDOVAL SOLSOL ALBERTO

Dia	Fecha	H. Entrada	Entró	Departamento
Lunes	09/04/2007	07:00:00 a.m.	07:05:22 a.m.	S.GRAL.
Martes	10/04/2007	07:00:00 a.m.	07:07:35 a.m.	S.GRAL.

DNI: 01070527 Nombre: FLORES RAMIREZ JORGE

Dia	Fecha	H. Entrada	Entró	Departamento
Lunes	16/04/2007	07:00:00 a.m.	07:06:04 a.m.	TESOR.

DNI: 01072184 Nombre: PINEDO BARDALES MARITSA

Dia	Fecha	H. Entrada	Entró	Departamento
Lunes	09/04/2007	07:00:00 a.m.	07:08:02 a.m.	O.I-COM

Páginas: 1

Figura N° 12. Reporte de Tardanzas

3.1.3 Base de Datos

El motor de base de datos seleccionado fue el SQL Server 2000, por su facilidad de uso, seguridad y por el conocimiento del diseñador.

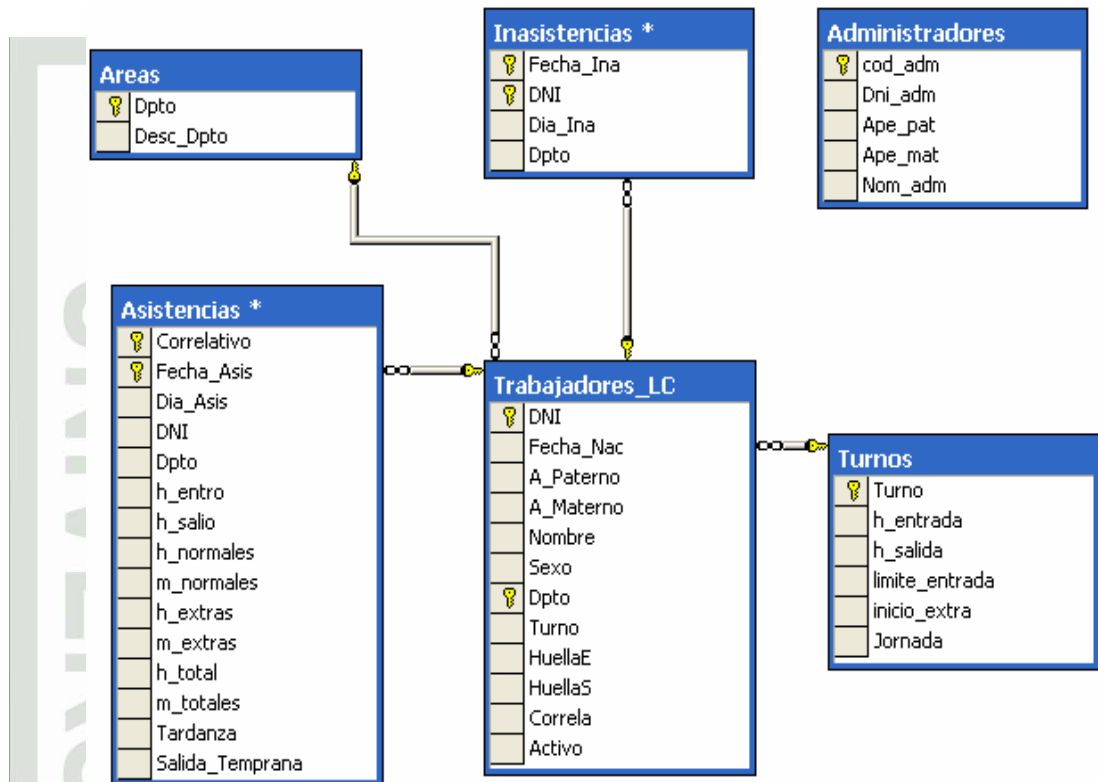


Figura N° 13. Esquema de la Base de Datos

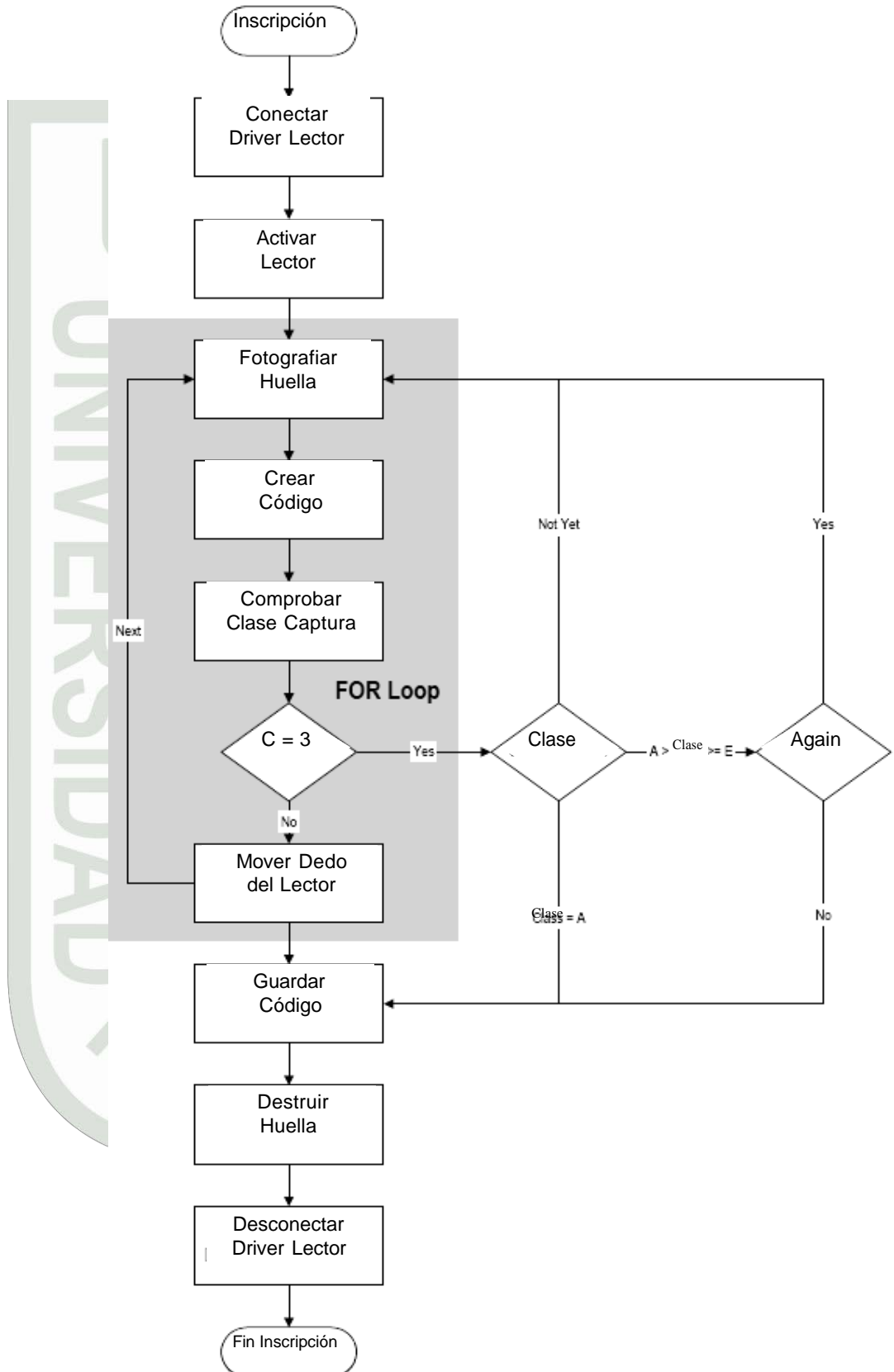
3.1.4 Librerías de Enlace Dinámico (DLLs)

El software trabaja con 3 DLL:

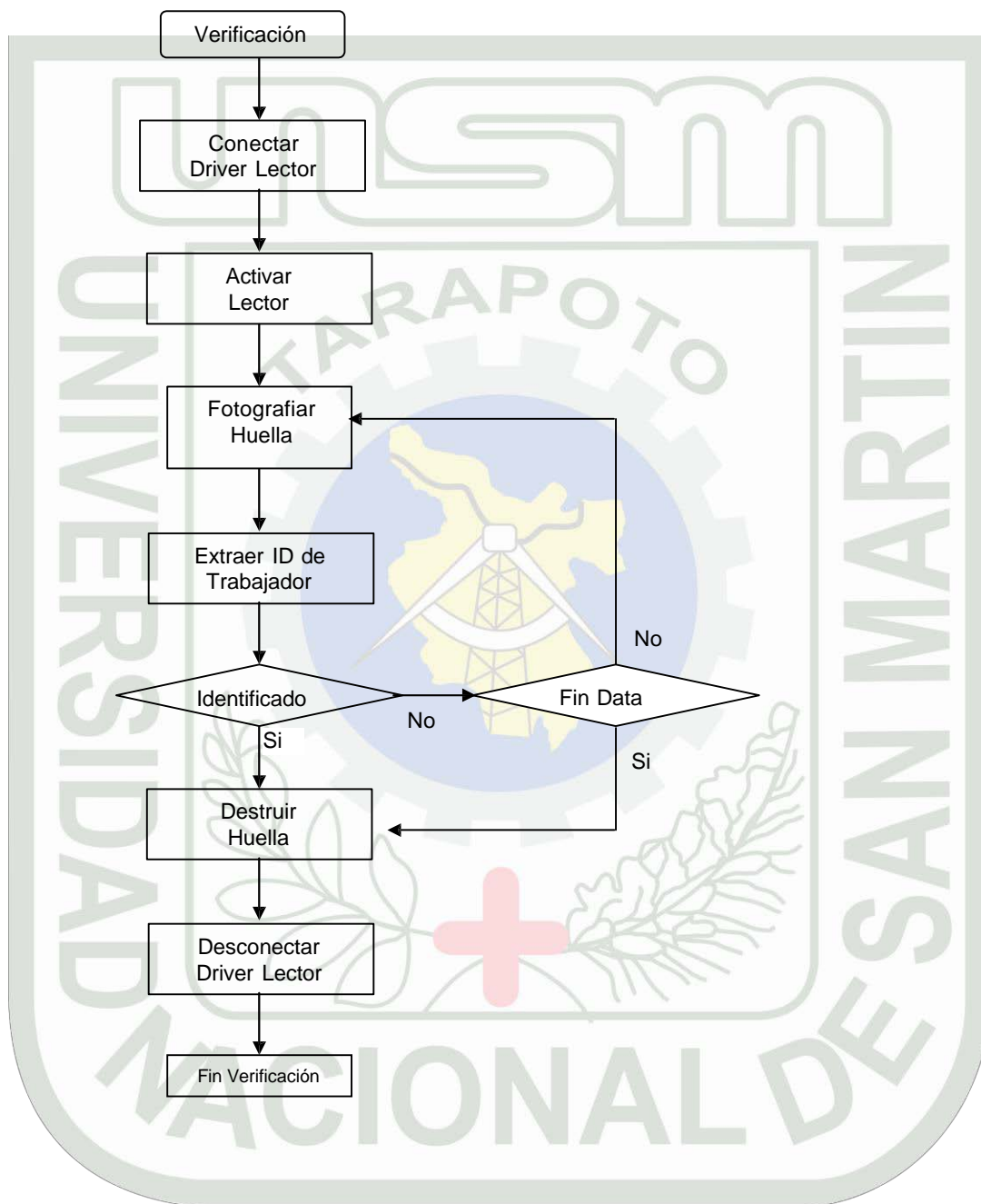
- **FingerPrintDII.dll**
 Librería encargada de dibujar la huella capturada por el lector.
- **Fm200drv.dll**
 Librería que contiene el controlador del lector.
- **Fm200api.dll**
 Librería que contiene los algoritmos de Inscripción y Verificación de las huellas digitales, crea el código a ser usado en las comparaciones.

Clasifica las huellas de acuerdo a su facilidad de generación de código desde la Clase A que es huella perfecta, hasta la clase E que rechaza instantáneamente.

Algoritmo de Inscripción



Algoritmo de Verificación



3.2 PRESUPUESTO

3.2.1 Resumen General

Cuadro 2. Resumen General de Presupuesto

Item	Actividad	Divisiones	Costo
1	Recursos Materiales	Materiales	363
		Otros Gastos	125
2	Herramientas	Hardware	2400
		Software	971
3	Recursos Humanos	Personal	9600
Costo Total			S/. 13,459

3.2.2 Detalle Presupuestal

Cuadro 3. Cuadro Costos Recursos Materiales

PRESUPUESTO ANALITICO POR ITEM - en soles
 Actividad A.1: **Costo de Recursos Materiales**
GASTOS DIRECTOS

RUBRO	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Materiales				S/
Papel Bond A4	Millar	S/. 26	3	78
Tinta para impresora color negro	Unidad	S/. 90	2	180
Tinta para impresora a color	unidad	S/. 105	1	105
Sub Total 1				S/. 363
OTROS GASTOS				S/
Movilidad	Gasolina	S/. 2.50	50	125
Sub Total 2				S/. 125
				S/
			Sub Total 1	363
			Sub Total 2	125
TOTAL ACTIVIDAD				S/. 488

Cuadro 4. Cuadro de Costos de Herramientas

Actividad A.2: Costo Herramientas				
GASTOS DIRECTOS				
RUBRO	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Hardware				S/.
Lector de Huellas Digitales	Unidad	S/.600.00	1	600
Computadora Pentium IV	Unidad	S/. 1,600	1	1600
Impresora	Unidad	S/. 200	1	200
Sub Total 1				S/ 2,400
Software				S/.
S.O: Windows XP Professional	Licencia	S/. 971.75	1	971
Librería del Lector	Librería	S/. 0.00	1	0
Motor Base Datos SQL MSDE	Licencia	0	1	0
Visual Net 2005 Express Edition	Licencia	0	1	0
Sub Total 2				S/ 971
				S/.
			Sub Total 1	2400
			Sub Total 2	971
TOTAL ACTIVIDAD				S/ 3,371

Cuadro 5. Cuadro de Costos de Recursos Humanos

PRESUPUESTO ANALITICO POR ITEM - en soles				
Actividad A.1: Costo de Recursos Humanos –Tiempo : 06 Meses				
GASTOS DIRECTOS				
RUBRO	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Recursos Humanos				S/.
Jefe de Proyecto/Analista de Sistemas	Personal.	S/. 6,000	1	S/ 6,000
Programador de Sistemas 01	Personal.	S/. 3,600	1	S/ 3,600
Sub Total 1				S/ 9,600
				S/.
			Sub Total 1	9600
TOTAL ACTIVIDAD				S/ 9,600



**CAPITULO IV.
ANALISIS Y DISCUSION
DE RESULTADOS**

IV. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

4.1 ANALISIS DE INDICADORES

Se realizó un análisis por cada uno de los sistemas, identificando las tasas de asistencias, inasistencias, tardanzas y salidas tempranas por cada uno de ellos mediante ratios.

El cuadro a utilizar para el análisis de los resultados se encuentra en el anexo 7.1.

El análisis se realizó en base a la utilización de ambos sistemas paralelamente en el local central de la universidad desde el 02 de Enero al 31 de Agosto del 2007.

En ese lapso laboraron 58 trabajadores en el local central (29 varones y 29 mujeres), con 165 días laborables, haciendo un total de 9570 días trabajados y por tanto asistencias a controlar.

ESTADO IDEAL DEL CONTROL DE ASISTENCIA

El siguiente cuadro muestra el número de asistencias que ambos sistemas deberían registrar.

Cuadro Nº 6. Estado Ideal del control asistencial

Mes	Días laborables	Asistencias a controlar
Enero	22	1276
Febrero	20	1160
Marzo	22	1276
Abril	18	1044
Mayo	22	1276
Junio	20	1160
Julio	20	1160
Agosto	21	1218

4.1.1 Sistema de Control de Asistencia Tarjetero

4.1.1.1 Tasa de Asistencias

Cuadro Nº 7. Tasa de Asistencias registradas en el Sistema Tarjetero

Categorías	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Promedio
General	75.39	79.14	77.35	84.58	89.03	86.64	86.21	83.25	82.70
Plantilla masculina	75.71	77.59	68.50	83.33	90.75	85.69	86.90	84.73	81.65
Plantilla femenina	75.08	80.69	86.21	85.82	87.30	87.59	85.52	81.77	83.75

Fuente: Registro de Asistencias del Sistema Tarjetero

Se observa que el mes con mayor asistencia es el mes de Mayo y el de menor asistencia es mes de Enero.

4.1.1.2 Tasa de Tardanzas

Cuadro Nº 8. Tasa de Tardanzas registradas en el Sistema Tarjetero

Categorías	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Promedio
General	5.96	4.91	7.21	6.23	5.09	4.57	6.38	4.43	5.60
Plantilla masculina	5.33	6.21	8.78	8.24	7.99	6.72	9.48	7.22	7.50
Plantilla femenina	6.58	3.62	5.64	4.21	2.19	2.41	3.28	1.64	3.70

Fuente: Registro de Tardanzas del Sistema Tarjetero

El promedio de tardanzas es 5.60, pero el personal que tiene la mayoría de tardanzas es el masculino, casi duplicando el promedio de tardanzas del femenino.

4.1.2 Sistema de Control de Asistencia Biométrico

4.1.2.1 Tasa de Asistencias

Cuadro Nº 9. Tasa de Asistencias registradas en el Sistema Biométrico

Categorías	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Promedio
General	63.48	61.90	66.38	68.68	74.29	72.67	74.48	73.15	69.38
Plantilla masculina	64.42	62.24	72.41	77.01	85.74	81.38	81.55	81.94	75.84
Plantilla femenina	62.54	61.55	60.34	60.34	62.85	63.97	67.41	64.37	62.92

Fuente: Registro de Asistencias del Sistema Biométrico

A comparación con lo registrado en el sistema tarjetero, el biométrico indica que el mes de Julio es el de mayor concurrencia al centro laboral por parte de los trabajadores universitarios. Y, el mes de febrero es el que registra menos asistencia.

4.1.2.2 Tasa de Tardanzas

Cuadro Nº 10. Tasa de Tardanzas registradas en el Sistema Biométrico

Categorías	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Promedio
General	10.19	13.45	9.48	11.97	13.40	13.53	11.98	9.20	11.65
Plantilla masculina	8.15	15.52	8.93	8.43	10.66	12.07	10.52	10.51	10.60
Plantilla femenina	12.23	11.38	10.03	15.52	16.14	15.00	13.45	7.88	12.70

Fuente: Registro de Tardanzas del Sistema Biométrico

A diferencia de lo registrado por el sistema tarjetero, este cuadro muestra que el más alto porcentaje de tardanzas lo tiene el sexo femenino.

4.2 COMPARACIÓN DE RESULTADOS

4.2.1 Tasa de Ausentismo

La tasa de ausentismo está dada por la tasa de Inasistencia registrada en ambos sistemas.

La tasa de inasistencia es calculada de esta manera:

$$\text{Tasa de Inasistencia} = 100 - (\text{Tasa de Asistencia} + \text{Tasa de Tardanzas})$$

Cuadro N° 11. Tasa de Ausentismo en Ambos Sistemas

Categorías	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Promedio
Sistema Biométrico	26.33	24.66	24.14	19.35	12.30	13.79	13.53	17.65	18.97
Sistema Tarjetero	18.65	15.95	15.44	9.20	5.88	8.79	7.41	12.32	11.70

Fuente: Registro de Asistencias y Tardanzas de ambos sistemas

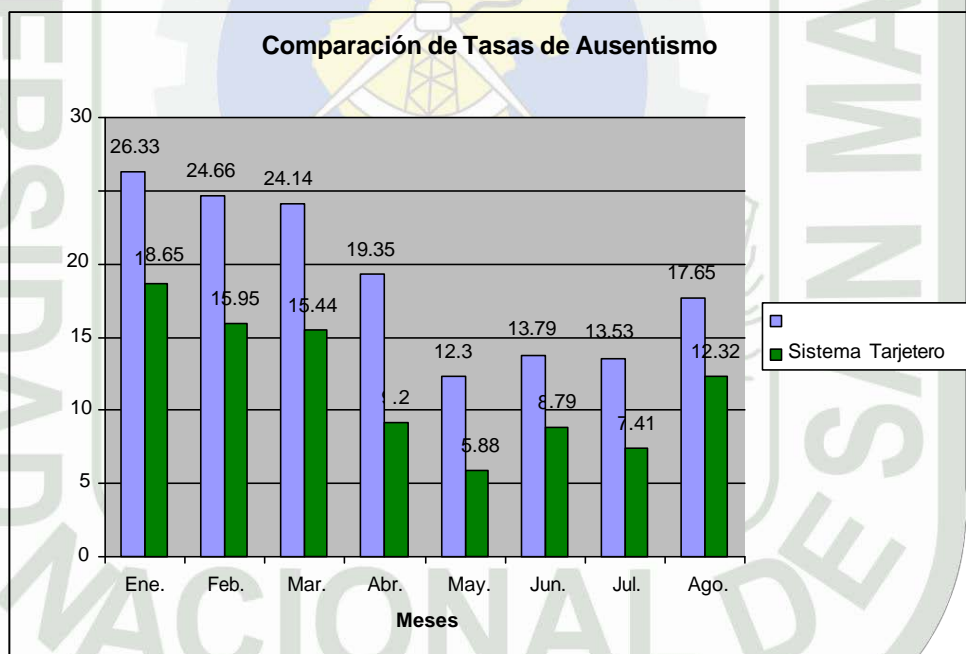


Figura N° 14. Comparativo de Tasas de Ausentismo

Podemos observar que existe una diferencia notable en el cálculo de la tasa de ausentismo por cada uno de los sistemas, mientras que el sistema Biométrico muestra como promedio de Ausentismo 19.75%, el sistema Tarjetero muestra sólo el 10.78% en el mismo lapso de tiempo.

4.2.2 Tasa de Suplantación

Demostrando que existen tasas diferentes de ausentismo de ambos sistemas, se llega a la conclusión de que el sistema tarjetero puede ser burlado, es decir, puede existir Suplantación, dado el caso de que un trabajador X puede marcar la asistencia del trabajador Y utilizando la tarjeta del trabajador Y, evitando así el descuento en los haberes del trabajador Y y provocando pérdida en el tiempo laboral y por consiguiente retraso en la consecución de objetivos.

La Tasa de Suplantación se calcula restando las tasas de de ausentismo de ambos sistemas:

Cuadro Nº 12. Tasa de Suplantación

Categorías	Promedio
Sistema Biométrico	18.97
Sistema Tarjetero	11.70
Tasa de Suplantación	7.27

Fuente: Registro de Asistencias y Tardanzas de ambos sistemas

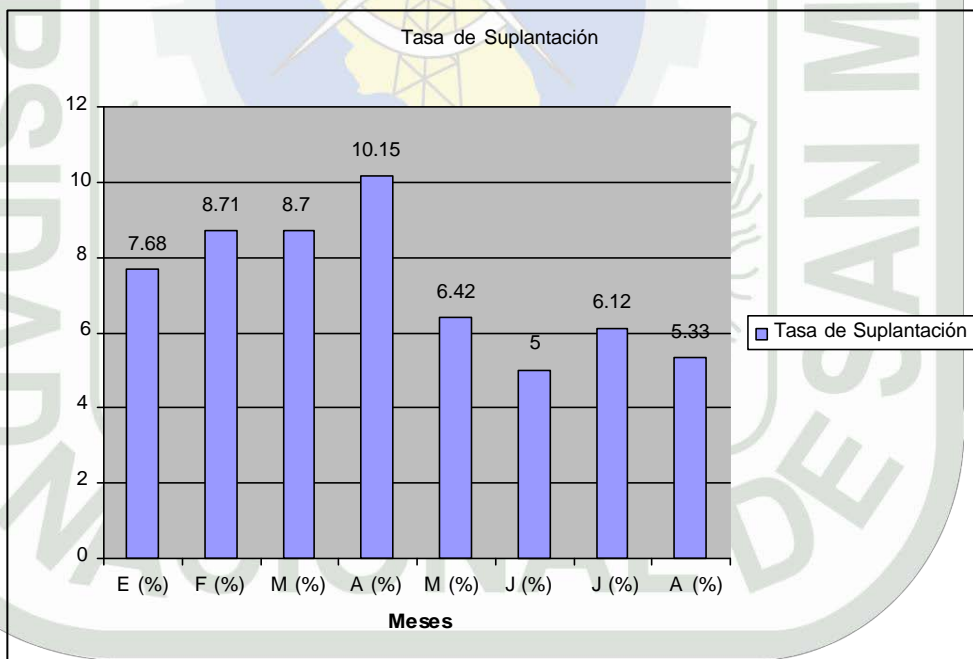


Figura Nº 15. Tasa de Suplantación

La implantación del sistema biométrico permitió identificar la tasa de suplantación que existe en el mercado de tarjetas con bandas magnéticas, en base a la diferencia en la comparación de inasistencias.



**CAPITULO V.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

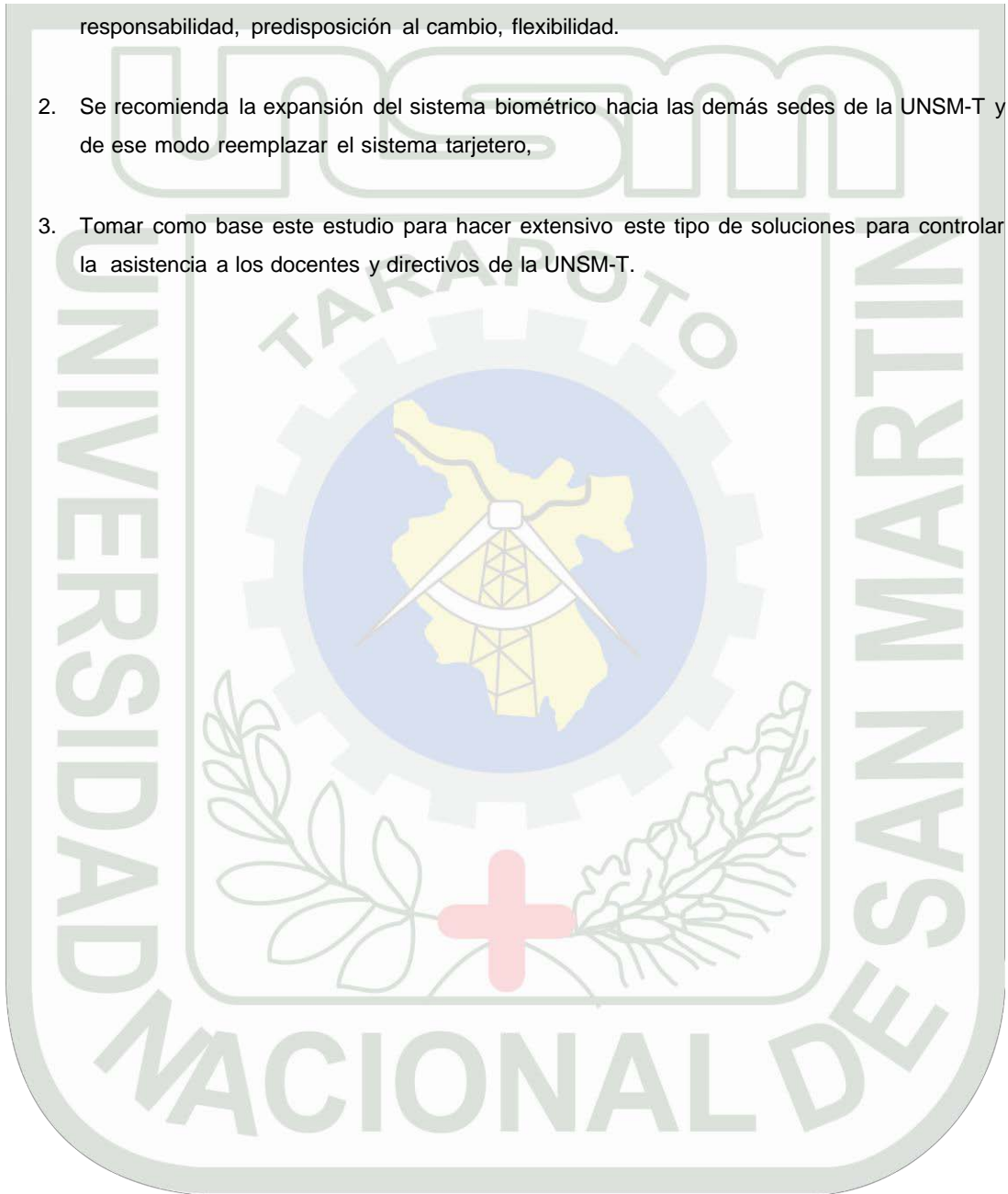
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. La resistencia al cambio es siempre uno de los factores más preponderantes al momento de realizar un cambio significativo en la forma de trabajo en cualquier empresa. La UNSM-T no fue la excepción, el personal administrativo viene marcando su asistencia por muchos años mediante tarjetas con bandas magnéticas y se encuentran parametrizados en esa forma de hacerlo, al implantar el sistema biométrico se observó la reacción desfavorable al cambio, pero paulatinamente esta actitud fue cambiando, aunque no llega a desaparecer.
2. El actual sistema de control de asistencia basado en el marcado de tarjetas es un sistema vulnerable, el modo en el que controla la asistencia es ineficiente, puesto que realiza en control de tarjetas plásticas y no de los trabajadores en sí.
3. Con la implantación del sistema de biométrico de control de asistencia se demostró que existe una alta tasa de suplantación en el marcado de tarjetas, esta suplantación evita el logro de los objetivos trazados por todas las áreas funcionales de la Universidad Nacional de San Martín, tengamos en cuenta que la Universidad tiene alta influencia en el desarrollo de nuestra localidad y que la imagen que proyecta está directamente ligada al comportamiento de su personal.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Educar a todo el personal universitario de manera que se mantenga una cultura de responsabilidad, predisposición al cambio, flexibilidad.
2. Se recomienda la expansión del sistema biométrico hacia las demás sedes de la UNSM-T y de ese modo reemplazar el sistema tarjetero,
3. Tomar como base este estudio para hacer extensivo este tipo de soluciones para controlar la asistencia a los docentes y directivos de la UNSM-T.





**CAPITULO VI.
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

DRUCKER, Peter, La Gerencia en la Sociedad Futura, Editorial Norma – 2004 – 304 páginas.

EDVINSON, Leif y **MALONE**, Michael, El Capital Intelectual, Editorial Norma – 2003 – 243 páginas.

Ley de Bases de la Carrera Administrativa, Lima – 2007

THIBAUT, Jean-Pierre, Manual de Diagnóstico de la Empresa, Editorial Paraninfo – 1994 - 330 páginas.

SHAUN, Tyson, Administración de Personal, 2004, p279.

FUENTES DE INTERNET

<http://www.elperuano.com.pe/edc/2007/03/19/der1.asp>

http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/controldepersonal/default.asp



**CAPITULO VII.
ANEXOS**

VII. ANEXOS

ANEXO 1: DICCIONARIO DE DATOS.

Nombre	Descripción	Tipo de Dato
Cod_adm	Código de Administrador	Char(8)
Dni_adm	DNI de Administrador	Char(8)
Ape_pat	Apellido Paterno del Administrador	Char(20)
Ape_mat	Apellido Materno del Administrador	Char(20)
Nom_Adm	Nombre del Administrador	Char(20)
Dpto	Código de Departamento	Int(4)
Desc_Dpto	Descripción de Departamento	Char(20)
Correlativo	Correlativo de Asistencia	Numeric(9)
Fecha_Asis	Fecha de Marcación de Asistencia	Datetime(8)
Dia_Asis	Día de Asistencia	Char(10)
H_Entro	Hora en la que el trabajador entró	Char(13)
H_Salio	Hora en la que el trabajador salió	Char(13)
H_Normales	Horas de trabajo en la fecha	Int(4)
M_Normales	Minutos de trabajo en la fecha	Int(4)
H_Extras	Horas extras de trabajo en la fecha	Int(4)
M_Extras	Minutos extras de trabajo en la fecha	Int(4)
H_Total	Horas totales de trabajo en la fecha	Int(4)
M_Totales	Minutos totales de trabajo en la fecha	Int(4)
Tardanza	Flag: 1=Tardanza.	Int(4)
Salida_Temprana	Indica el motivo de la salida temprana	Char(25)
Fecha_Ina	Fecha de Registrada la Inasistencia	Datetime(8)
Dia_Ina	Día de Inasistencia	Char(10)
DNI	DNI del Trabajador	Char(8)
Fecha_Nac	Fecha de Nacimiento del Trabajador	Datetime(8)
A_Paterno	Apellido Paterno del Trabajador	Char(50)
A_Materno	Apellido Materno del Trabajador	Char(50)
Nombre	Nombre del Trabajador	Char(20)
Sexo	Sexo del Trabajador	Char(1)
HuellaE	Huella de Entrada	Char(1)
HuellaS	Huella de Salida	Char(1)
Correla	Correlativo en el que se marcó la entrada	Numeric(9)
Activo	Flag: 1=Activo	Int(4)
Turno	Identificador de Turno	Int(4)
H_Entrada	Hora de Entrada de Turno	Char(13)
H_Salida	Hora de Salida de Turno	Char(13)
Limite_Entrada	Hora Límite de Entrada de Turno	Char(13)
Inicio_Extra	Hora de Inicio de Horas Extras de Turno	Char(13)
Jornada	Jornada Laboral de Turno	Char(13)

