



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN TELECOMUNICACIONES Y**

**REDES**

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE  
PERSONAL MEDIANTE HUELLA DIGITAL PARA LA INDUSTRIA  
PARMALAT DEL ECUADOR”**

**TESIS DE GRADO**

**Previo a la obtención del título de:**

**INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN**

**Presentado por:**

**DIEGO FABRICIO RUBIO BÀEZ  
FERNANDO RAUL PARREÑO SILVA**

**RIOBAMBA-ECUADOR**

**2011**

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios por permitirme culminar el presente trabajo de tesis, a mi madre le expreso mi más grande y sincero agradecimiento por darme la vida y por el apoyo incondicional que me ha brindado a lo largo de toda mi carrera estudiantil ya que con su trabajo, dedicación y esfuerzo ha logrado en mí un nuevo profesional de la patria.*

## **DEDICATORIA**

*El presente trabajo se lo dedico a mi madre por su apoyo, esfuerzo y comprensión en los momentos difíciles de mi vida. Que Dios te bendiga y te tenga muchos años a mí lado.*

*A mis compañeros más cercanos con quienes cosechamos sinceras amistades, por su apoyo durante toda nuestra vida estudiantil.*

**NOMBRE**

**FIRMA**

**FECHA**

Ing. Iván Menes.

**DECANO DE LA FACULTAD DE  
INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**

.....

Ing. José Guerra.

**DIRECTOR DE LA ESCUELA DE  
INGENIERIA DE ELECTRÓNICA Y  
COMPUTACIÓN**

.....

Ing. Edwin Altamirano

**DIRECTOR DE TESIS**

.....

Ing. Paúl Romero

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

.....

Tigo. Carlos Rodríguez.

**DIRECTOR DEL CENTRO DE  
DOCUMENTACION**

.....

**NOTA DE TESIS**

.....

“Nosotros, Diego Fabricio Rubio Báez y Fernando Raúl Parreño Silva, somos responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta tesis; y, el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO”

---

Sr. Diego Fabricio Rubio Báez

---

Sr. Fernando Raúl Parreño Silva

## **Contenido**

### **CAPÍTULO I**

1.1 ANTECEDENTES .....	- 15 -
1.2 JUSTIFICACION .....	- 17 -
1.3 OBJETIVOS .....	- 19 -
1.3.1 Objetivo General.....	- 19 -
1.3.2 Objetivos específicos .....	- 19 -
1.4 HIPOTESIS .....	- 20 -

### **CAPÍTULO II**

2.1 Introducción.....	- 21 -
2.1.1 Huellas Digitales.....	- 23 -
2.1.2 Clasificación de las Huellas Dactilares.....	- 24 -
2.1.3 Algoritmos de Identificación .....	- 25 -
2.1.4 Factores de Autenticación .....	- 26 -
2.1.5 Funcionamiento y rendimiento de un sistema Biométrico .....	- 27 -
2.2 Captura de una Huella Digital .....	- 32 -
2.2.1 Introducción .....	- 32 -
2.2.2 Imágenes de Huellas Dactilares .....	- 32 -
2.2.3 Adquisición OFF LINE .....	- 35 -
2.3 Dispositivos de Captura de Huellas Digitales.....	- 36 -
2.3.1 Sensores Ópticos.....	- 36 -
2.3.2 Sensores de Estado Sólido .....	- 37 -
2.3.3 Sensores de Ultrasonido.....	- 39 -
2.4 Medios de Transmisión de Datos.....	- 40 -
2.4.1 Medios magnéticos .....	- 40 -
2.4.2 Medios No Magnéticos .....	- 43 -
2.5 La Red Informática .....	- 45 -
2.5.1 Concepto .....	- 45 -
2.5.2 Componentes De Una Red.....	- 45 -
2.5.3 Tipos De Redes .....	- 48 -
2.6 Modelo de Redes .....	- 50 -

2.6.1	Redes Cableadas o con Hilos.....	- 50 -
2.6.2	Redes Inalámbricas o sin Hilos.....	- 51 -
2.6.3	Redes Híbridas .....	- 53 -
2.7	Software de Programación. Visual Basic .NET.....	- 54 -
2.7.1	Entorno de Desarrollo.....	- 54 -
2.7.2	Ventana principal de trabajo.....	- 55 -
2.7.3	Cuadro de herramientas .....	- 55 -
2.8	Acceso a datos con ADO.NET .....	- 61 -
2.8.1	Introducción .....	- 61 -
2.8.2	Conexiones hacia las Bases de Datos .....	- 61 -
2.8.3	El Objeto DataReader .....	- 63 -
2.8.4	Objetos DataSet y DataAdapter .....	- 64 -
2.9	Base de Datos.....	- 65 -
2.9.1	Introducción .....	- 65 -
2.9.2	Tipos de bases de datos.....	- 66 -
2.9.3	Diseño de una base de datos .....	- 67 -
2.9.4	Creación de una base de datos .....	- 68 -
2.9.5	Elementos de una Base de datos .....	- 69 -
<b>CAPÍTULO III</b>		
3.1	Microsoft Visual Studio 2005.....	- 72 -
3.1.1	Instalación de Visual Studio 2005 .....	- 72 -
3.2	Microsoft SQL Server 2005.....	- 75 -
3.2.1	Instalación de SQL Server .....	- 75 -
3.2.2	Habilitar conexiones remotas para SQL Server.....	- 81 -
3.2.3	Habilitar el servicio de SQL Server Browser .....	- 83 -
3.2.4	Crear excepciones en Firewall de Windows.....	- 85 -
3.2.5	Excepción para SQL Server en Firewall de Windows .....	- 87 -
3.2.5	Excepción para el servicio Explorador de SQL Server .....	- 89 -
3.3	Instalación del controlador SecuGenHamster Plus.....	- 90 -
<b>CAPÍTULO IV</b>		
4.1	Arquitectura del Sistema de Control.....	- 94 -
4.1.1	Descripción General .....	- 94 -
4.1.2	Diagrama de Procesos del Control de Personal .....	- 95 -

4.2 El Dispositivo Biométrico SECUGEN HAMSTER.....	- 99 -
4.2.1 Especificaciones Técnicas .....	- 99 -
4.2.2 Forma de colocar el dedo en el lector de huellas dactilares.....	- 100 -
4.3 Elaboración del Software.....	- 101 -
4.3.1 Importando la Librería Biométrica .....	- 101 -
4.3.2 Creación del Objeto SGFingerPrintManager.....	- 102 -
4.3.3 Inicializando el Objeto SGFingerPrintManager .....	- 103 -
4.3.4 Abriendo el lector de huellas SecuGen.....	- 104 -
4.3.5 Tomando Información del Lector .....	- 105 -
4.3.6 Capturando la huella Digital .....	- 105 -
4.3.7 Creando la plantilla de la huella .....	- 106 -
4.3.8 Emparejamiento de las plantillas .....	- 106 -
4.4 El Proceso de Registro.....	- 107 -
4.4.1 Algoritmo del proceso de Registro .....	- 107 -
4.5 El Proceso de Verificación .....	- 108 -
4.5.1 Algoritmo del Proceso de Verificación. ....	- 108 -
4.6 El Resultado de la Comparación de Características .....	- 109 -
4.7 Diseño e Implementación de la Base de Datos .....	- 110 -
<b>CAPÍTULO V</b>	
5.1 Aplicaciones Creadas.....	- 112 -
5.1.1 Registro Entrada-Salida .....	- 112 -
5.1.2 Acceso al Comedor.....	- 113 -
5.1.3 Mantenimiento y Control de Personal .....	- 115 -
5.2 Configuración para las aplicaciones .....	- 116 -
5.2.1 Conexión a la base de datos .....	- 116 -
5.2.2 Conexión lector biométrico .....	- 118 -
5.3 Análisis de los resultados.....	- 119 -
5.3.1 Horas Trabajadas .....	- 119 -
5.3.2 Atrasos .....	- 120 -
5.3.3 Comedor.....	- 121 -

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Fig. II-1 Primeros pasos de la tecnología biométrica .....	22
Fig. II-2 Ejemplo de una Huella Digital .....	23
Fig. II-3 Tipos de Minucias .....	23
Fig. II-4 Tipos de huellas comúnmente identificadas.....	24
Fig. II-5 Minucias de una Huella digital.....	25
Fig. II-6 Huella analizada bajo el concepto de correlación .....	25
Fig. II-7 Diagrama de bloques del funcionamiento de un sistema Biométrico .....	28
Fig. II-8 Rendimiento de una medida biométrica. ....	29
Fig. II-9 Imágenes a varias resoluciones de captura.....	33
Fig. II-10 Imagen de huella dactilar adquirida con la técnica de tinta.....	35
Fig. II-11 Lector de Huellas BioStation de la compañía IBIX .....	36
Fig. II-12 Esquema de un escáner óptico.....	37
Fig. II-13 Escáner capacitivo.....	38
Fig. II-14 Principio básico de funcionamiento del sensor ultrasónico .....	40
Fig. II-15 Partes principales del cable coaxial.....	40
Fig. II-16 Fibra Óptica.....	43
Fig. II-17 Tarjeta de Red PCI .....	46
Fig. II-18 Principio de funcionamiento del Hub.....	46
Fig. II-19 Comunicación de PC`s de dos en dos.....	47
Fig. II-20 Router inalámbrico de la marca NETGEAR.....	48
Fig. II-21 Conexión entre varios computadores .....	50
Fig. II-22 Equipo con conexión a Internet.....	51
Fig. II-23 Varios equipos conectados a Internet.....	51
Fig. II-24 Conexión entre dos computadores de forma inalámbrica .....	52
Fig. II-25 Conexión entre dos computadores de forma inalámbrica y conexión a internet..	53
Fig. II-26 Una red Híbrida .....	53
Fig. II-27 Elementos principales del IDE. ....	54
Fig. II-28 Elementos principales del cuadro de herramientas .....	55
Fig. II-29 Vista de un PictureBox con un dibujo, en este caso un rectángulo.....	56
Fig. II-30 Controles Label. ....	56
Fig. II-31 Pruebas con controles TextBox.....	57
Fig. II-32 Controles CheckBox en ejecución.....	57
Fig. II-33 Controles ComboBox de distintos estilos.....	58
Fig. II-34 Introducción de valores para un ListBox en tiempo de diseño. ....	59
Fig. II-35 Pruebas con el control RadioButton.....	59
Fig. II-36 Selección de varios RadioButton en un formulario.....	60
Fig. II-37 Ejemplo del uso del control ErrorProvider.....	60
Fig. II-38 Cadena de conexión con autenticación de Windows2.38 .....	62
Fig. II-39 Cadena de conexión con autenticación de SQL Server.....	63
Fig. II-40 Conexión con un servidor remoto.....	63
Fig. III-41 Pantalla inicial de instalación de Microsoft Visual Studio 2005. ....	73
Fig. III-42 Programa de instalación cargando los componentes de instalación.....	73

Fig. III-43	Pantalla de contrato de licencia y clave de Visual Studio 2005.....	74
Fig. III-44	Tipo de instalación e instalación de los componentes recomendados. ....	74
Fig. III-45	Pantalla Final de instalación de Visual Studio 2005.....	75
Fig. III-46	Instalación de .NET Framework 2.0 .....	75
Fig. III-47	Pantalla de inicio de la instalación de SQL Express.....	76
Fig. III-48	Instalación de los componentes esenciales de SQL Server.....	76
Fig. III-49	Inicio del asistente de instalación de SQL Server.....	77
Fig. III-50	Comprobación de las configuraciones del sistema. ....	77
Fig. III-51	Ingreso de la información de registro.....	78
Fig. III-52	Selección de los componentes a instalar. ....	78
Fig. III-53	Modo de Autenticación para el producto. ....	79
Fig. III-54	Instalación de los componentes adicionales.....	79
Fig. III-55	Instalación de SQL Server. ....	80
Fig. III-56	Instalación completada de SQL Server. ....	80
Fig. III-57	Configuración de área de superficie de SQL Server.....	81
Fig. III-58	Configuración de superficie para servicios y conexiones.....	82
Fig. III-59	Reinicio de los servicios de SQL Server.....	83
Fig. III-60	Inicio automático de SQL Server Browser .....	84
Fig. III-61	Administrador de configuración de SQL Server.....	86
Fig. III-62	Propiedades de explorador de SQL Server .....	87
Fig. III-63	Agregando excepción en el Firewall de Windows.....	88
Fig. III-64	Agregando programa al Firewall de Windows .....	88
Fig. III-65	Pantalla de inicio de la instalación del controlador.....	90
Fig. III-66	Instrucciones de instalación .....	91
Fig. III-67	Copia de los archivos de instalación .....	91
Fig. III-68	Instrucciones de instalación sin el lector dactilar.....	92
Fig. III-69	Estado de la instalación con el lector conectado .....	92
Fig. III-70	Llamando a la herramienta de diagnóstico.....	93
Fig. III-71	Finalización de la instalación de los controladores.....	93
Fig. IV-72	Esquema del Control de Personal .....	95
Fig. IV-73	Diagrama de flujo del registro de ingreso.....	96
Fig. IV-74	Diagrama de flujo del registro de salida .....	97
Fig. IV-75	Diagrama de flujo del registro en el comedor.....	98
Fig. IV-76	Forma de colocar el dedo en el lector .....	100
Fig. IV-77	Agregando una referencia en Visual Studio 2005 .....	101
Fig. IV-78	Mostrando los componentes importados a visual studio 2005 .....	102
Fig. IV-79	Instanciando un objeto SGFingerPrintManager.....	102
Fig. IV-80	Forma de inicializar el objeto SGFingerPrintManager .....	103
Fig. IV-81	Utilización del método OpenDevice .....	104
Fig. IV-82	Utilización del método GetDeviceInfo .....	105
Fig. IV-83	Código de captura de la huella.....	106
Fig. IV-84	Creando la plantilla de la huella.....	106
Fig. IV-85	Emparejando plantilla de huellas dactilares.....	107
Fig. IV-86	Comparación de plantillas.....	108
Fig. IV-87	Tarjetas de registro de la empresa.....	110

Fig. IV -88 Diagrama Entidad-Relación de la base de datos.....	111
Fig. V-89 Aplicación Control Ingreso-Salida de Personal.....	113
Fig. V-90 Aplicación Control de Alimentación.....	114
Fig. V-91 Aplicación Control de Personal.....	116
Fig. V-92 Conexión a la base de datos.....	117
Fig. V-93 Configuración lector biométrico.....	118
Fig. V-94 Reporte horas trabajadas de un empleado.....	119
Fig. V-95 Reporte atrasos de un empleado.....	120
Fig. V-96 Reporte atrasos de un empleado.....	121
Fig. V-97 Reporte atrasos de un empleado.....	121

## INDICE DE TABLAS

Tabla II-I Factores de autenticación biométrica .....	27
Tabla II-II Valores que se usan en una cadena de conexión.....	62
Tabla IV-I Especificaciones técnicas del Lector SecuGen Hamster Plus .....	99
Tabla IV-II Tipos de lectores soportados por el programa.....	103
Tabla IV-III Valores usados en la variable portaddr para lectores USB .....	104
Tabla IV-IV Valores usados en la variable portaddr para lectores paralelos .....	105
Tabla IV-V El nivel de seguridad vs el resultado de comparación de huellas .....	109

## **INTRODUCCION**

Es muy útil poder contar con un sistema de acceso seguro sin la necesidad de utilizar claves o tarjetas y aun así este sistema sea capaz saber quiénes somos. En la actualidad, haciendo uso de dispositivos electrónicos es posible elaborar recursos más efectivos en esta clase de sistemas.

La presente aplicación se implemento para evitar las anomalías producidas en el acceso del personal. Mediante el uso de un lector biométrico de huella dactilar se hizo mucho más fácil y seguro el acceso. Esta es una solución económica y segura para la mediana industria.

Este documento indica en cada capítulo aspectos y parámetros necesarios para elaborar un sistema de control de acceso.

En el capítulo I se presentan los antecedentes, justificación y objetivos los cuales se cumplen al final del presente trabajo de tesis.

El capítulo II se refiere a conocimientos básicos que se debe tener para el entendimiento de los posteriores capítulos.

El capítulo III presenta el software utilizado para el diseño del sistema de control de acceso, y las configuraciones del servidor de la base de datos.

En el capítulo IV se indica una descripción de los elementos principales y los diagramas de diseño de los programas de control

En el capítulo V se indica el funcionamiento, pruebas y los resultados obtenidos.

Este trabajo conlleva a la realización física del sistema de control de acceso y el desarrollo del software de control y adquisición de datos.

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO REFERENCIAL**

### **1.1 ANTECEDENTES**

La empresa de productos lácteos PARMALAT DEL ECUADOR se encuentra ubicada en la parroquia Lasso, panamericana norte Km. 20 de la ciudad de Latacunga provincia de Cotopaxi. Se constituyó como empresa el 30 de junio de 1982 y su principal actividad es la del proceso de pasteurización y homogenización de lácteos, actividad que se desarrolla hasta la actualidad.

Llegó al país en 1990 y cerró sus operaciones en diciembre de 2004 por problemas financieros de su matriz italiana. Actualmente, Parmalat es envasada en la fábrica Lecocem, en la población de Lasso, provincia de Cotopaxi, y depende de la empresa Parmalat de Colombia que ahora pertenece a los acreedores y fue una de las filiales que no se debilitó.

Hizo un importante gasto en reiniciar operaciones desde su planta en la población de Lasso y activar el sistema de distribución a nivel nacional.

La identificación biométrica ha tenido diferentes usos a lo largo de la historia, y es practicada desde siempre por animales y seres humanos: reconocer una voz en el teléfono implica la puesta en marcha de un complejo mecanismo que compara lo que oímos con lo “guardado” en nuestra memoria. Asimismo, los animales se reconocen entre sí por características biométricas como el olor.

Por medio de esta ciencia podemos obtener, clasificar y utilizar cierta información para reconocer e identificar a las personas, restringir el acceso a sitios no permitidos, controlar horarios en empresas, autenticar información, y muchas otras aplicaciones. Para esto utiliza equipos electrónicos que desarrollan las mediciones biométricas, y algoritmos que permiten digitalizar, clasificar y almacenar la información para poder utilizarla después.

Desde sus primeras apariciones en el mercado, este tipo de dispositivos han tenido que sortear grandes dificultades, especialmente en lo que tiene que ver al costo; este panorama está cambiando drásticamente en estos últimos meses como consecuencia del interés y de la necesidad creciente surgida en el mercado a la hora de exigir sistemas más seguros.

## **1.2 JUSTIFICACION**

Los sistemas tradicionales utilizados en el control de acceso se basan en los sistemas de tarjetas magnéticas, sistemas de tarjetas con código de barras, sistemas de captura de clave, guardias o una combinación entre ellos.

Estos sistemas involucran el uso de una tarjeta que hay que llevar siempre consigo y la cual no está exenta de perderse, dañarse, ser robada o falsificada, con lo cual la seguridad del recinto se hace más vulnerable a fallas.

Si se cuenta con un sistema más robusto y de mayor confiabilidad se pueden evitar los problemas antes mencionados. Los sistemas biométricos se basan en características o rasgos físicos medibles o personales de comportamiento, los cuáles son usados para reconocer o verificar la identidad de una persona a través de medios automáticos

Por esta razón, debido a la inexistencia en la planta de un registro automático de acceso, se propone desarrollar un sistema de control de acceso. El sistema propuesto se desarrollará usando un escáner de huellas digitales ya que la huella representa un patrón único de identificación entre las personas aún entre gemelos.

Este patrón conserva la misma forma desde la formación del feto hasta la muerte de la persona. Estas características representan un medio más robusto y confiable para un sistema de seguridad.

Estos datos se extraerán a través de un software de reconocimiento de huellas que se desarrollará utilizando la plataforma de programación Visual Basic.Net 2005 mediante el uso de un algoritmo basado en la comparación de patrones, los mismos que se compararán con otros almacenados en una base de datos, lo cual nos permitirá saber si el individuo pertenece o no a la entidad u organización.

La base de datos contendrá información básica acerca de empleados como su número de cédula de identidad y su nombre, también especificando el departamento al que pertenece, y su horario de trabajo.

El sistema biométrico puede mejorar sus prestaciones y rendimiento a futuro aumentando uno o varios terminales biométricos más, ya que es escalable, por lo que permiten realizar este tipo de mejora, llegando el sistema a más lugares del área en el que se requiera dar seguridad de acceso.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo General**

Diseñar un software de identificación biométrica por huella digital para la Industria PARMALAT DEL ECUADOR

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Implementar una interfaz hardware que se encargue de la lectura de huella dactilar.
- Diseñar una interfaz software capaz de almacenar y autenticar al personal mediante el reconocimiento de patrones de la huella digital.
- Controlar el acceso del personal, así como también el tiempo requerido para su alimentación.
- Estudiar, analizar y reforzar los conocimientos sobre el manejo de bases de datos y su interacción con Visual .Net.
- Mejorar, agilizar y minimizar el tiempo en el proceso de autenticación del personal.
- Mejora la imagen de la entidad privada.

#### **1.4 HIPOTESIS**

Con el desarrollo de este proyecto se pretende demostrar que el proceso utilizado actualmente para el control de personal puede ser realizado de una manera mucho más rápida y eficiente, mediante la implementación de un sistema biométrico para la autenticación del personal. Al reconocer su huella dactilar del dedo pulgar derecho se conseguirá evitar errores y alteraciones en el proceso de autenticar al personal.

## **CAPÍTULO II**

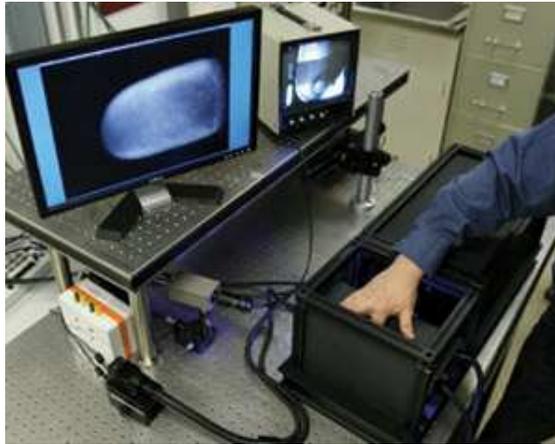
### **FUNDAMENTOS TEORICOS**

#### **2.1 Introducción**

La identificación biométrica es la verificación de la identidad de una persona mediante características de su cuerpo o de su comportamiento (Ej. Huellas digitales, rostro geometría de la mano, iris, voz, etc.) llamados identificadores biométricos.

Aunque los estudios biométricos no son perfectos, resulta una herramienta muy poderosa para identificar personas. De todos los sistemas biométricos existentes, la huella digital es la única reconocida como prueba fidedigna de identidad debido a que representa un patrón

único de identificación de personas, aun entre gemelos; ya que conservan la misma forma desde la formación del feto hasta la muerte del individuo



**Fig. 2-1 Primeros pasos de la tecnología biométrica**

A diferencia de los sistemas de control de acceso que sólo utiliza contraseñas o tarjetas de identificación, un sistema biométrico de huellas digitales impide la posibilidad de contraseñas perdidas, la falsificación de tarjetas, o robo de la tarjeta.

La escalabilidad de estos sistemas es una de las grandes ventajas, se da ya que en lugar de terminales que operan de forma independiente, que lo hacen sin ninguna dificultad, el sistema también puede operar de forma remota, los monitores terminales en formato de red, resultado de esto, sencillamente una mayor eficiencia.

### 2.1.1 Huellas Digitales

Una huella digital (o huella dactilar) es el patrón característico que posee un dedo. Usualmente aparece como una serie de líneas oscuras que representan las crestas (“ridges”) y los valles (“valleys”) que aparecen como espacio en blanco y están en bajo relieve.



Fig. 2-2 Ejemplo de una Huella Digital

Por las investigaciones que se han realizado, las huellas digitales no se identifican por las crestas y valles, sino por las minucias, que vienen a ser puntos singulares en las crestas. Las minucias o características de Galton son las discontinuidades en el patrón de la huella dactilar, que corresponden especialmente a las terminaciones y bifurcaciones de las crestas.

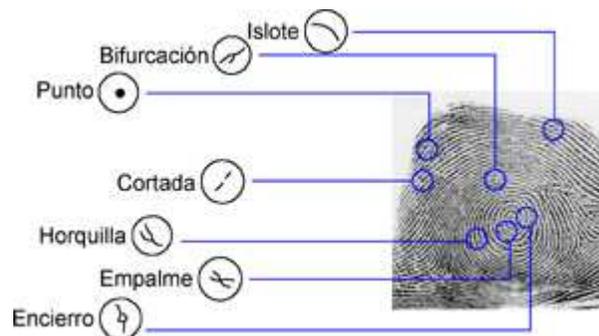


Fig. 2-3 Tipos de Minucias

Las huellas digitales están completamente formadas alrededor de los siete meses y las características de las crestas en los dedos no cambian en toda la vida en una persona; excepto cuando sufrimos de un accidente como cortes y heridas en las huellas digitales.

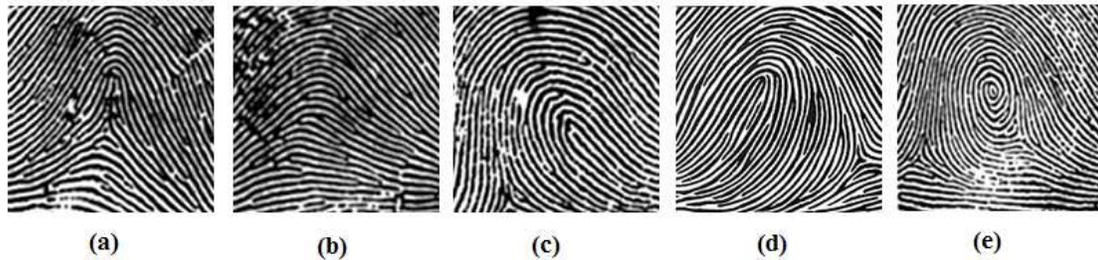
### **2.1.2 Clasificación de las Huellas Dactilares**

La clasificación de las huellas dactilares se refiere al problema de asignar una huella digital a una clase específica. La primera regla de clasificación fue propuesta en 1823 por Purkinje, quien clasificó las huellas en nueve categorías: curva transversa, estría longitudinal central, franja oblicua, lazo oblicuo, espiral, elipse, circular y doble espiral: de acuerdo a la configuración global de las crestas.

El primer científico en estudiar la clasificación de las huellas dactilares fue Francis Galton, quien dividió a las huellas en tres clases principales (arco, lazo, espiral) y estas a su vez en subcategorías. Al mismo tiempo, Juan Vucetich, un policía argentino desarrolló un sistema diferente de clasificación que es todavía usado en varios países de habla hispana.

Diez años después, Edward Henry redefinió la clasificación de Galton incrementando el número de clases de huellas. El esquema de clasificación de Galton-Henry fue adoptado en varios países y es el esquema de facto actualmente usado por las agencias forenses. Existen variantes en el esquema de clasificación de Galton-Henry.

La figura siguiente muestra las clases mas conocidas del esquema de Galton-Henry (arco tendido, arco, lazo derecho, lazo izquierdo y espiral).

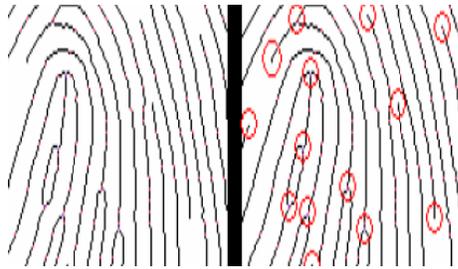


**Fig. 2-4 Tipos de huellas comúnmente identificadas**

### **2.1.3 Algoritmos de Identificación**

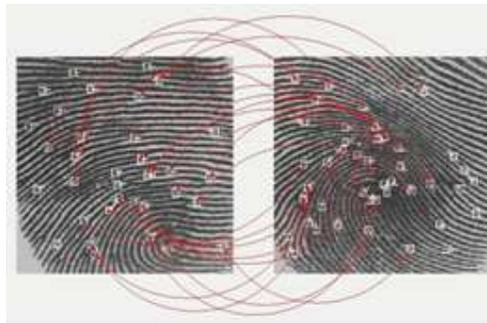
Hay dos formas de representación para las huellas digitales que separan los dos métodos para el reconocimiento de la huella digital.

El primer método, el cual está basado en las minucias, representa la huella digital por sus rasgos locales, como las terminaciones y bifurcaciones. Este método ha sido intensivamente estudiado, también es la base de los productos de reconocimiento de huella digital disponibles actualmente.



**Fig. 2-5 Minucias de una Huella digital**

El segundo método el cual está basado en imágenes, intenta hacer la comparación basándose en las características globales de una imagen de la huella digital completa. Esto es un método avanzado y reciente para el reconocimiento de la huella digital. Y es útil para resolver algunos problemas difíciles del primer método.



**Fig. 2-6 Huella analizada bajo el concepto de correlación**

#### **2.1.4 Factores de Autenticación**

La selección de la característica biométrica a utilizar y del terminal, vendrá determinada por varios factores, los principales se muestran a continuación en la siguiente tabla:

Tabla II-I

	HUELLA	VOZ	IRIS	FIRMA
<b>Madurez</b>	Muy Alta	Alta	Alta	Media
<b>Mejor tasa de falsa aceptación</b>	$10^{-3}$	$10^{-2}$	$10^{-20}$	$10^{-4}$
<b>Mejor tasa de falso rechazo</b>	$10^{-2}$	$10^{-2}$	$10^{-4}$	$10^{-4}$
<b>Escalabilidad</b>	Alta	Media	Muy Alta	Media
<b>Tamaño de la plantilla</b>	< 200 bytes	< 2K bytes	256 bytes	< 200 bytes.
<b>Precisión</b>	Alta	Alta	Muy alta	Alta
<b>Facilidad de uso</b>	Alta	Alta	Media	Alta
<b>Robustez ante acceso fraudulento</b>	Alta	Media	Muy Alta	Media
<b>Grado de aceptación por usuario</b>	Medio	Alta	Medio	Muy alta
<b>Estabilidad en el tiempo</b>	Alta	Media	Alta	Media
<b>Interferencias</b>	Suciedad, edad, sexo y raza,	Enfermedad (resfriados)	Uso de gafas	Imitables y cambiantes

**Factores de autenticación biométrica**

**2.1.5 Funcionamiento y rendimiento de un sistema Biométrico**

La mayoría de los sistemas biométricos funcionan de maneras muy similares y se puede resumir en dos pasos:

El primer paso consiste en que la persona debe registrarse en el sistema. Durante el proceso de registro, el sistema captura el rasgo característico de la persona, como por ejemplo la huella digital, y lo procesa para crear una representación electrónica llamada modelo de referencia.

El modelo de referencia debe ser guardado en una base de datos, una tarjeta inteligente, o en algún otro lugar del cual será extraído en cualquier ocasión futura para el segundo paso.

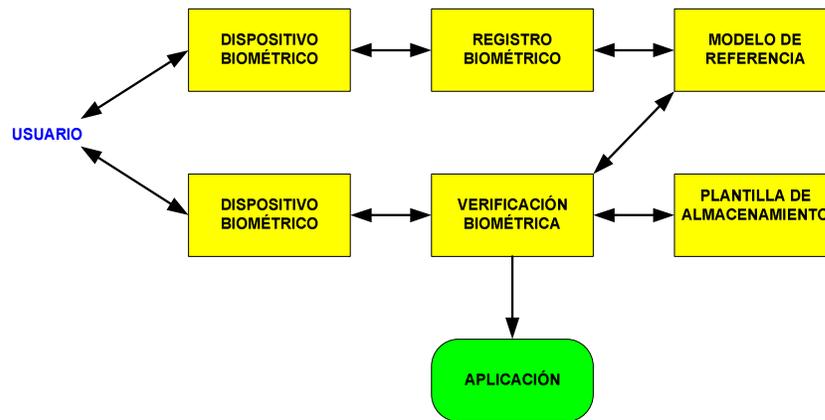
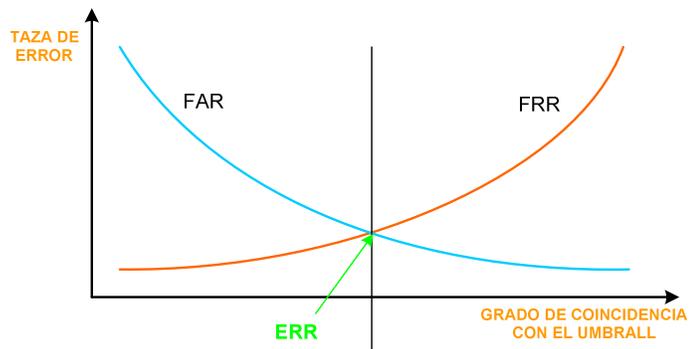


Fig. 2-7 Diagrama de bloques del funcionamiento de un sistema Biométrico

A pesar de que es poco probable obtener dos tomas iguales aún del mismo individuo, a causa de diferencias ambientales y otras condiciones en el momento de la captura, el sistema aún debe poder funcionar correctamente. La mayoría de los algoritmos de comparación generan un ámbito para cada ensayo de comparación el cual es cotejado dentro de determinados umbrales antes de ser aceptados o rechazados. Cada proveedor de tecnología biométrica configura la/el falsa/o aceptación/rechazo de forma diferente.

La figura siguiente muestra esta relación de compromiso.



**Fig. 2-8 Rendimiento de una medida biométrica.**

En los sistemas biométricos reales el FAR y el FRR pueden transformarse en los demás cambiando cierto parámetro. Una de las medidas más comunes de los sistemas biométricos reales es la tasa en la que el ajuste en el cual acepta y rechaza los errores es igual: la tasa de error igual (Equal Error Rate o EER). Cuanto más bajo es el EER, se considera que el sistema es más exacto.

Las tasas de error anunciadas implican a veces elementos idiosincrásicos o subjetivos. Por ejemplo, un fabricante de sistemas biométricos fijó el umbral de aceptación alto, para reducir al mínimo las falsas aceptaciones; en la práctica, se permitían tres intentos, por lo que un falso rechazo se contaba sólo si los tres intentos resultaban fallidos (por ejemplo escritura, habla, etc.), las opiniones pueden variar sobre qué constituye un falso rechazo.

A pesar de estas dudas, las tasas de errores son medidas de dos maneras, una por la cantidad de personas con permiso que son rechazadas (tasa de falso rechazo) y otro por la cantidad de personas sin permiso que son aceptadas (tasa de aceptación indebida).

En este caso, es claro, que la mayor preocupación se centra con el segundo tipo, pero en implementaciones prácticas el primer problema genera mucha molestia.

Si el umbral es demasiado bajo, se vuelve demasiado fácil para una persona no autorizada ser aceptada por el sistema, en cambio si el umbral está demasiado alto, personas autorizadas pueden llegar a ser rechazadas. De acuerdo a la teoría tradicional en biometría, el segundo paso depende de si la función del sistema biométrico consiste en verificar la identidad de la persona o identificar a la persona.

En el caso de verificación, la persona le informa al sistema cual es su identidad ya sea presentando una tarjeta de identificación o entrando alguna clave especial. El sistema captura el rasgo característico de la persona (la huella digital en nuestro ejemplo) y lo procesa para crear una representación electrónica llamada modelo en vivo.

Por último, el sistema compara el modelo en vivo con el modelo de referencia de la persona. Si ambos modelos parecen la verificación es exitosa. De no serlos, la verificación es fallida.

En caso de que la función del sistema biométrico sea identificación, la persona no le informa al sistema biométrico cual es su identidad.

El sistema tan solo captura el rasgo característico de la persona y lo procesa para crear el modelo en vivo. Luego el sistema procede a comparar el modelo en vivo con un conjunto de modelos de referencia para determinar la identidad de la persona

Dependiendo de la función del sistema, este segundo paso puede ser:

- **Identificación positiva:** la función de un sistema de identificación positiva consiste en probar que la identidad de la persona está registrada en el sistema. La persona hace una reclamación positiva de identidad al sistema biométrico, es decir, la persona alega que está registrada en el sistema. El sistema responde comparando automáticamente el modelo en vivo con uno o varios modelos de referencia. Si la persona es identificada, el sistema biométrico le concede a la persona ciertos privilegios, de lo contrario los privilegios son negados.
- **Identificación negativa:** la función de un sistema biométrico de identificación negativa consiste en probar que la identidad de la persona no está registrada en el sistema biométrico. Un ejemplo puede ser un sistema que verifique que las personas que entran a un banco no se encuentren en una lista de delincuentes. La persona le hace una reclamación negativa de identidad al sistema biométrico, el cual responde comparando automáticamente el modelo en vivo con uno o varios modelos de referencia. Si la identidad no está registrada, el sistema biométrico le concede ciertos privilegios a la persona como, por ejemplo, permitirle entrar al banco. Si el sistema reconoce a la persona, este le niega dichos privilegios y hasta quizás alerte si se debe tomar alguna acción más radical como intervenir la persona.

Tanto en verificación como en identificación, si la comparación es exitosa el sistema biométrico concede a la persona ciertos privilegios como, por ejemplo, acceso a un área restringida o acceso a su cuenta de banco. Cuando la comparación es fallida, los privilegios son negados.

## **2.2 Captura de una Huella Digital**

### **2.2.1 Introducción**

Históricamente, la adquisición de huellas digitales fue realizada mediante la “técnica de tinta”, en donde a los dedos del individuo se les colocaba tinta negra para luego presionar esta en un pergamino, entonces luego el pergamino era escaneado usando un escáner común, produciendo al final una imagen digital. Este proceso se denomina adquisición de huella digital “Off-Line” o captura off-line.

Un caso particular de la captura off-line es la adquisición de una huella en una escena de crimen. En la actualidad, muchos AFIS civiles y criminales aceptan la captura en vivo o “live-scan” que se refiere a la adquisición de huellas digitales por medio de un escáner electrónico de huellas digitales. En este método, no se necesita tinta y todos los individuos tienen que colocar su dedo en el escáner para su captura.

Para maximizar la compatibilidad entre las imágenes digitales de huellas dactilares y garantizar una buena calidad en la impresión de la huella digital, el Servicio de Información de Justicia Criminal de los EEUU público un conjunto de especificaciones que regulan la calidad y el formato tanto de las imágenes de huellas digitales y los escáneres del FBI-Compliant off-line/live-scan

### **2.2.2 Imágenes de Huellas Dactilares**

Los parámetros característicos de una imagen digital de huella dactilar son los siguientes:

- **Resolución:** Indica el número de puntos o píxeles por pulgada (dpi), 500 dpi es la resolución mínima para escáneres del FBI: 250 o 300 dpi es probablemente la resolución mínima que permite la localización de minucias, ya que mientras baja la resolución es más difícil distinguir crestas de valles. Las imágenes en esta resolución, a menudo, son procesadas mediante técnicas de correlación

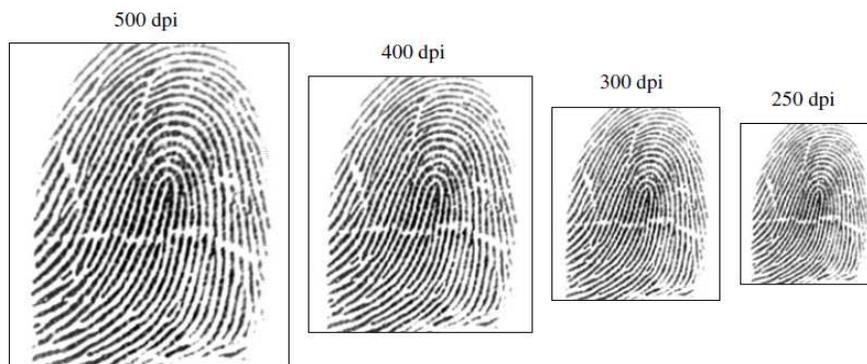


Fig. 2-9 Imágenes a varias resoluciones de captura

- **Área:** El tamaño del área rectangular de un sensor es un parámetro fundamental. El largo del área permite la captura de más crestas y valles haciendo más distintivas las huellas dactilares. Un área grande mayor a 1x1 pulgada cuadrada (requerida por la especificaciones FBI) permite un completo plano de impresión a ser adquirido.
- **Numero de píxeles:** El número de píxeles de una huella puede simplemente conocerse por la resolución y el área de una huella dactilar. Un escáner operando a  $r$  dpi con un área de ancho  $x$  alto de pulgadas cuadradas tiene  $r_w \times r_h$  píxeles.

- **Profundidad:** Describe el número de bits para codificar los valores de intensidad de cada píxel. La información respecto al color no se considera para el reconocimiento y por consiguiente, casi todos los escáneres adquieren imágenes en escala de grises. El estándar FBI para la profundidad es de 8 bits con lo que se obtiene 256 niveles de gris.
- **Precisión Geométrica:** Es especificado por la máxima distorsión introducida por el dispositivo de captura y es expresado como un porcentaje con respecto a las direcciones x e y. Muchos de los dispositivos de captura introducen distorsión geométrica, la que si no es compensada alterara los patrones de la huella dependiendo de la posición relativa del dedo en el sensor.

Calidad de la Imagen: No es fácil definir la calidad de una imagen de huella dactilar y es aun más difícil separar la calidad de una imagen de la calidad intrínseca del dedo o su estado. De hecho, cuando los dedos están húmedos o secos o cuando esta incorrectamente colocado, los escáneres producen imágenes de mala 2.2.4 Adquisición LIVE SCAN

- calidad. Las especificaciones FBI cubren únicamente algunos aspectos numéricos como el MTF (Función de Transferencia de Modulación) y la SNR (Relación Señal-Ruido) concerniendo la fidelidad de reproducción con respecto al patrón original.

### 2.2.3 Adquisición OFF LINE

Aunque los primeros lectores de huellas fueron introducidos hace más de 30 años, hoy en día, la técnica de tinta es aun usada en varias aplicaciones especialmente en leyes. En la técnica de tinta, la yema del dedo es pintada con tinta negra y entonces al dedo se lo coloca en una tarjeta de papel. La tarjeta es convertida en formato digital utilizando un escáner de papel o una cámara de alta calidad CCD. La resolución por defecto es 500dpi. Si no se realiza con cuidado, la técnica de tinta produce imágenes que incluyen regiones con información perdida si se coloca tinta en exceso o si no existe suficiente. Por otra parte, la ventaja de utilizar esta técnica, es la posibilidad de producir impresiones enrolladas



**Fig. 2-10 Imagen de huella dactilar adquirida con la técnica de tinta**

Suele llamarse captura en vivo o live-scan a la adquisición de la imagen de la huella dactilar mediante lectores electrónicos especializados. Este tipo de adquisición no requiere usar tinta y suele permitir realizar un control de calidad automático.

La parte mas importante de un escáner de huellas dactilares es el sensor., en donde la imagen de la huella se forma. Muchos de los sensores existentes pertenecen a una de tres familias: Ópticos, de Estado Sólido y de Ultrasonido



**Fig. 2-11 Lector de Huellas BioStation de la compañía IBIX**

## **2.3 Dispositivos de Captura de Huellas Digitales**

### **2.3.1 Sensores Ópticos**

Es la más vieja y a la vez la más usada técnica de adquisición en vivo hoy en día. El dedo toca la parte superior del prisma de vidrio, pero mientras las crestas entran en contacto con la superficie del prisma, los valles se mantienen a cierta distancia.

El lado izquierdo del prisma es iluminado mediante una luz difusa (mediante un arreglo de diodos emisores de luz). La luz que entra al prisma es reflejada en los valles y aleatoriamente absorbida por las crestas (que aparecen oscuras en la imagen). La falta de reflexión permite a las crestas ser discriminadas de los valles (que aparecen de blanco en la imagen). Las líneas claras que salen del lado derecho del prisma es enfocada a través de un lente que puede ser un sensor de imagen CCD o CMOS.

Debido a que los dispositivos de escaneo FTIR poseen una superficie tridimensional no es fácil burlarlo con presentaciones de una fotografía o imágenes de huella dactilar.

Un simple dispositivo óptico como el que se muestra en la figura siguiente, introduce distorsión geométrica. Uno de los más evidentes es la distorsión trapezoidal.

Cuando el plano de la huella dactilar no es paralelo al plano del CCD, las líneas A y B tienen diferentes longitudes y esto resulta en un estrechamiento o compresión de regiones de la imagen que deben ser compensados mediante técnicas de calibración que pueden ser basadas en software por vía óptica.

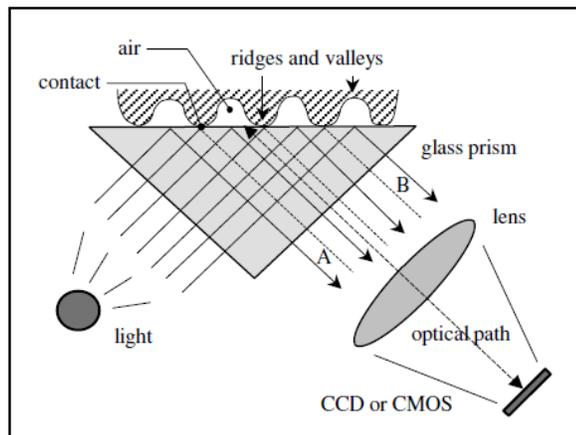


Fig. 2-12 Esquema de un escáner óptico

### 2.3.2 Sensores de Estado Sólido

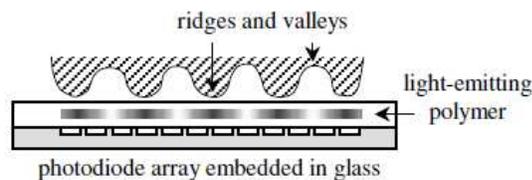
Los sensores de estado sólido o sensores de silicón fueron diseñados para superar problemas de costo y de tamaño. Todos los sensores basados en silicón consisten en un arreglo de píxeles: cada píxel viene a ser un sensor diminuto de sí mismo. El usuario toca directamente la superficie de silicón en donde ni los componentes ópticos ni los sensores

externos CCD/CMOS se necesitan. El procedimiento principal propuesto para poder convertir la información física en señales eléctricas es el capacitivo.

El método capacitivo es el más usado hoy en día dentro de los sensores basados en silicón.

Un sensor capacitivo es un arreglo bidimensional de placas micro capacitivas embebidas en un chip, los mismos que son superpuestos por una película aislante.

Pequeñas descargas son creadas entre la superficie del dedo y cada plato cuando el dedo es colocado en el chip. La magnitud de esas descargas eléctricas depende de la distancia entre la superficie de la huella dactilar y los platos capacitivos. Entonces las crestas y los valles resultan en diferentes patrones capacitivos alrededor de los platos.



**Fig. 2-13 Escáner capacitivo**

Una medida precisa de capacitancia es muy difícil de generar y ajustar, por lo que, cada sensor tiene su propio método para percibir los cambios sensibles para poder distinguir entre crestas y valles. Un componente crítico de estos sensores es la superficie de recubrimiento, ya que el chip de silicio necesita ser protegido de sustancias químicas como el sodio que se genera en el sudor de nuestros dedos.

Una propiedad interesante de los sensores capacitivos es la posibilidad de ajustar ciertos parámetros eléctricos para acondicionarlo a los dedos que no estén en condiciones ideales como por ejemplo en dedos húmedos o resecos. La desventaja es la necesidad de limpiar frecuentemente la superficie para prevenir la acumulación de grasa y suciedad que pueden comprometer la calidad de la imagen.

### **2.3.3 Sensores de Ultrasonido**

Los sensores de ultrasonido pueden verse como de una clase de ecografía. Su principio de funcionamiento consiste en enviar señales acústicas hacia la yema del dedo y capturar el eco. La señal de eco se usa para calcular el rango de la imagen de una huella dactilar y, consecuentemente, la estructura de sus crestas.

El sensor tiene dos partes principales: el transmisor, que es el encargado de crear pequeños pulsos acústicos, y el receptor, que detecta la respuesta obtenida cuando esos pulsos rebotan en la superficie de la huella. Una buena calidad de imágenes pueden obtenerse con esta tecnología. No obstante, el escáner es voluminoso ya que posee partes mecánicas y al mismo tiempo es muy costoso. Como ventaja podemos decir que toma pocos segundos en adquirir una imagen. Por lo expuesto, esta tecnología todavía no se aplica en producción a gran escala

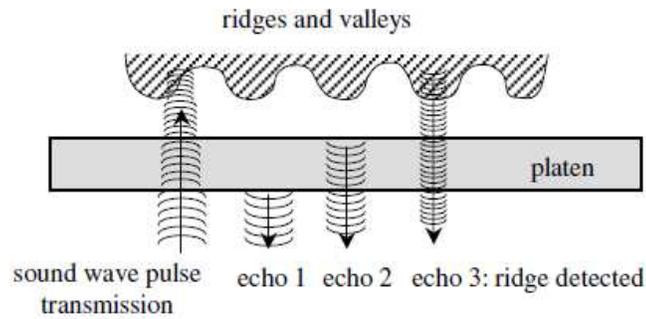


Fig. 2-14 Principio básico de funcionamiento del sensor ultrasónico

## 2.4 Medios de Transmisión de Datos

### 2.4.1 Medios magnéticos

#### 2.4.1.1 Cable coaxial

Consiste en un cable conductor interno (cilíndrico) separado de otro cable conductor externo por anillos aislantes o por un aislante macizo. Todo esto se recubre por otra capa aislante que es la funda del cable.

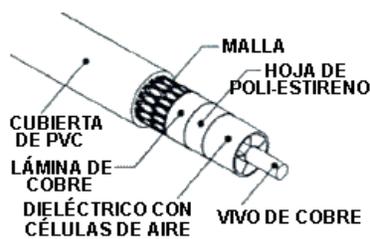


Fig. 2-15 Partes principales del cable coaxial

Este cable, aunque es más caro que el par trenzado, se puede utilizar a más larga distancia, con velocidades de transmisión superiores, menos interferencias y permite conectar más estaciones.

Existen básicamente dos tipos de cable coaxial.

***Banda Base:*** Es el normalmente empleado en redes de computadoras, con resistencia de 50  $\Omega$  (Ohm), por el que fluyen señales digitales.

***Banda Ancha:*** Normalmente mueve señales analógicas, posibilitando la transmisión de gran cantidad de información por varias frecuencias, y su uso mas común es la televisión por cable. Esto ha permitido que muchos usuarios de Internet tengan un nuevo tipo de acceso a la red, para lo cual existe en el mercado una gran cantidad de dispositivos, incluyendo módem para CATV.

#### **2.4.1.2 Cable Par Trenzado**

Consiste en un par de cables, embutidos para su aislamiento, para cada enlace de comunicación. Debido a que puede haber acoples entre pares, estos se trenza con pasos diferentes. La utilización del trenzado tiende a disminuir la interferencia electromagnética.

Con estos cables, se pueden transmitir señales analógicas o digitales. Es un medio muy susceptible a ruido y a interferencias. Para evitar estos problemas se suele trenzar el cable con distintos pasos de torsión y se suele recubrir con una malla externa para evitar las interferencias externas.

Descripción rápida de los tipos:

UTP: Normal con los 8 cables trenzados.

STP: Cada par lleva una malla y luego todos con otra malla.

FTP: Malla externa, como papel de plata.

### **2.4.1.3 Fibra óptica**

Se trata de un medio muy flexible y muy fino que conduce energía de naturaleza óptica. Su forma es cilíndrica con tres secciones radiales: núcleo, revestimiento y cubiertas. Es el medio de transmisión de datos inmune a las interferencias por excelencia.

Es un medio muy apropiado para largas distancias e incluso últimamente para LAN. Sus beneficios frente a cables coaxiales y pares trenzados son:

- Permite mayor ancho de banda.
- Menor tamaño y peso.
- Menor atenuación.
- Aislamiento electromagnético.
- Mayor separación entre repetidores.

Las fibras ópticas se clasifican de acuerdo al modo de propagación que dentro de ellas describen los rayos de luz emitidos. En esta clasificación existen tres tipos. Los tipos de dispersión de cada uno de los modos pueden ser apreciados.

**Monomodo:** En este tipo de fibra los rayos de luz transmitidos por la fibra viajan linealmente. Si se reduce el radio del núcleo, el rango de ángulos disminuye hasta que sólo sea posible la transmisión de un rayo, el rayo axial, y a este método de transmisión se Este tipo de fibra puede ser considerada como el modelo mas sencillo de fabricar y sus aplicaciones son concretas.

**Multimodo:** Son precisamente esos rayos que inciden en un cierto rango de ángulos los que irán rebotando a lo largo del cable hasta llegar a su destino.

Hay un tercer modo de transmisión que es un paso intermedio entre los anteriormente comentados y que consiste en cambiar el índice de refracción del núcleo. A este modo se le llama multimodo de índice gradual.

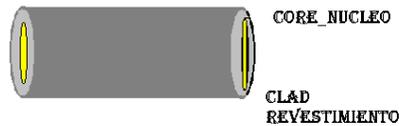


Fig. 2-16 Fibra Óptica

## 2.4.2 Medios No Magnéticos

### 2.4.2.1 Microondas

En este sistema se utiliza el espacio aéreo como medio físico de transmisión. La información se transmite de forma digital a través de las ondas de radio de muy corta

longitud (unos pocos centímetros). Pueden direccionarse múltiples canales o múltiples estaciones dentro de un enlace dado, o pueden establecerse enlaces punto a punto. El alcance promedio es de 40 km. en la tierra. Una de las principales ventajas importantes es la capacidad de poder transportar miles de canales de voz a grandes distancias a través de repetidoras, a la vez que permite la transmisión de datos en su forma natural.

#### **2.4.2.2 Infrarrojo**

El uso de la luz infrarroja se puede considerar muy similar a la transmisión digital con microondas. El haz infrarrojo puede ser producido por un láser o un LED.

Los dispositivos emisores y receptores deben ser ubicados “a la vista” uno del otro. Su velocidad de transmisión de hasta 100 Kbps puede ser soportadas a distancias hasta de 16 km. Reduciendo la distancia a 1.6 Km. Se puede alcanzar 1.5 Mbps.

La conexión es de punto a punto (a nivel experimental se practican otras posibilidades). El uso de esta técnica tiene ciertas desventajas. El haz infrarrojo es afectado por el clima, interferencia atmosférica y por obstáculos físicos. Como contrapartida, tiene inmunidad contra el ruido magnético o sea la interferencia eléctrica.

## **2.5 La Red Informática**

### **2.5.1 Concepto**

Una red de computadores o red informática, es un conjunto de equipos (computadoras o dispositivos) conectados por medio de cables, señales, ondas o cualquier otro método de transporte de datos que comparten información (archivos), recursos (CD-ROM, impresoras, etc.) y servicios (Internet, E-mail, Chat, juegos).

### **2.5.2 Componentes De Una Red**

#### **2.5.2.1 Tarjeta De Red (NIC)**

Para lograr el enlace entre las computadoras y los medios de transmisión (cables de red ó medios físicos para redes alámbricas e infrarrojos o radiofrecuencias, es necesario la intervención de una tarjeta de red o NIC (Network Card Interface) con la cual se pueda enviar y recibir paquetes de datos desde y hacia otras computadoras empleando un protocolo para su comunicación y convirtiendo esos datos a un formato que pueda ser transmitido por el medio (bits 0's/1's). Cabe señalar que a cada tarjeta de red, se le es asignado un identificador único por su fabricante conocido como dirección MAC (Media Access Control) que consta de 48 bits (6 bytes) y dicho identificador permite direccionar el tráfico de datos de la red del emisor al receptor adecuados.

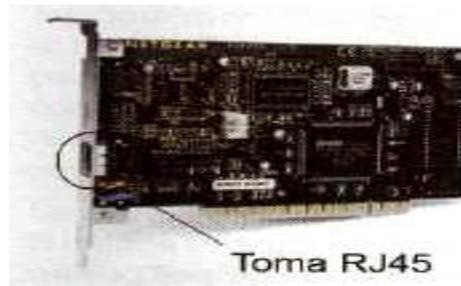


Fig. 2-17 Tarjeta de Red PCI

Al escoger una NIC tendremos en cuenta:

- El tipo de red: Ethernet, Token Ring, FDDI
- El tipo de medio: par trenzado, coaxial, fibra óptica, inalámbrico.
- El tipo de bus: ISA, PCI...

### 2.5.2.2 Hubs Y Repetidores

Un hub es una especie de una toma eléctrica múltiple para una red Ethernet, ya que divide una sola toma eléctrica en varias tomas y es una forma económica de conectar varios computadores. Sin embargo, los datos que envíe un PC, son reenviados a todas aquellas computadoras que se encuentren conectados a la red, tanto si los necesitan o no.

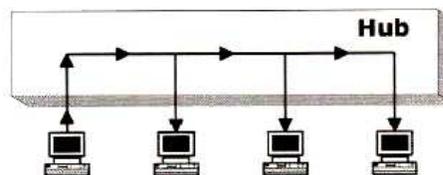


Fig. 2 -18 Principio de funcionamiento del Hub

Un repetidor recibe la señal y la regenera. Este dispositivo posee dos puertos mientras que los hubs son repetidores multipuerto. La señal se recibe en un puerto y se repite en todos menos en el que se ha recibido.

Los hubs y repetidores operan en la capa física OSI. No segmentan dominios de colisión ni de broadcast.

### 2.5.2.3 Switch Y Puentes

El switch es una versión perfeccionada del hub, ya que puede manejar más de una conversación al mismo tiempo y permite que tarjetas de red distintas funcionen a diferente velocidad.

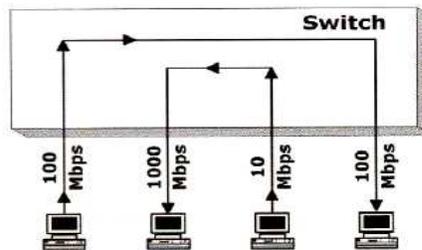
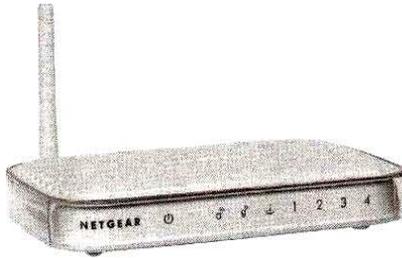


Fig. 2-19 Comunicación de PC's de dos en dos

### 2.5.2.4 Router

El Router(enrutador) es un dispositivo para dirigir tráfico de una red a otra. Se podría decir que un Routeres un Bridge inteligente, ya que es capaz de calcular cuál será el destino más rápido para hacer llegar la información de un punto a otro. Un Routertambién puede asignar diferentes preferencias a los mensajes que fluyen por la red y enrutar unos por caminos más cortos que otros, así como buscar soluciones alterna ti vas cuando un camino está muy cargado con el tráfico de datos.



**Fig. 2-20 Router inalámbrico de la marca NETGEAR**

### **2.5.3 Tipos De Redes**

Existen varios tipos de redes, los cuales se clasifican de acuerdo a su tamaño y distribución lógica.

#### **2.5.3.1 Redes PAN (Red De Administración Personal)**

Son redes pequeñas, las cuales están conformadas por no más de 8 equipos, por ejemplo: café Internet.

#### **2.5.3.2 Redes CAN (Red De Área Campus)**

Una CAN es una colección de LANs dispersadas geográficamente dentro de un campus (universitario, oficinas de gobierno, maquilas o industrias) pertenecientes a una misma entidad en una área delimitada en kilómetros.

#### **2.5.3.3 Redes LAN (Redes De Área Local)**

Son las redes que todos conocemos, es decir, aquellas que se utilizan en nuestra empresa. Son redes pequeñas, entendiendo como pequeñas las redes de una oficina, de un edificio.

Debido a sus limitadas dimensiones, son redes muy rápidas en las cuales cada estación se puede comunicar con el resto

#### **2.5.3.4 Redes MAN (Redes De Área Metropolitana)**

Comprenden una ubicación geográfica determinada "ciudad, municipio", y su distancia de cobertura es mayor de 4Km. Es básicamente una gran versión de LAN Puede cubrir un grupo de oficinas de una misma corporación o ciudad, esta puede ser pública o privada.

#### **2.5.3.5 Redes WAN (Redes De Área Mundial)**

Son redes punto a punto que interconectan países y continentes. Al tener que recorrer una gran distancia sus velocidades son menores que en las LAN aunque son capaces de transportar una mayor cantidad de datos. Ej. Internet.

#### **2.5.3.6 Redes Inalámbricas**

Las redes inalámbricas son aquellas que se comunican por un medio de transmisión no guiado (sin cables) mediante ondas electromagnéticas. La transmisión y la recepción se realizan a través de antenas. Tienen ventajas como la rápida instalación de la red sin la necesidad de usar cableado, permiten la movilidad y tienen menos costos de mantenimiento que una red convencional.

## 2.6 Modelo de Redes

### 2.6.1 Redes Cableadas o con Hilos

Las Figuras siguientes ilustran los siguientes modelos de redes Ethernet. Todos los ordenadores poseen su propia NIC Ethernet. La conexión de Internet, en caso de haberla, se lleva a cabo mediante una conexión de banda ancha.

Cada equipo está conectado mediante un cable de red; y estos a su vez conectados a un componente de red que puede ser un hubswitch o router, los que se encargan de dirigir el tráfico.

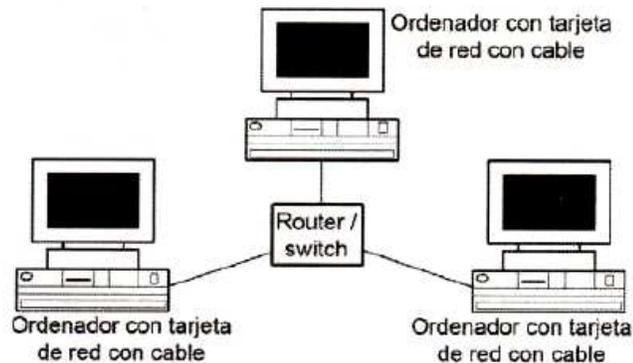


Fig. 2-21 Conexión entre varios computadores

#### 2.6.1.1 Un equipo con conexión a Internet

Un solo equipo se encuentra conectado a Internet. El hardware dependerá del proveedor y del tipo de abono contratado. En la mayoría de casos, se proporciona un módem

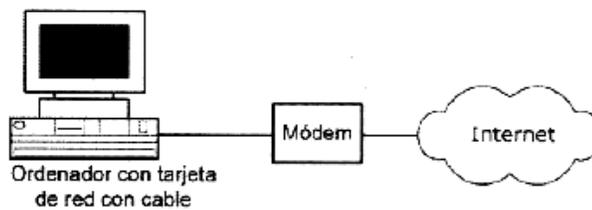


Fig. 2-22 Equipo con conexión a Internet

### 2.6.1.2 Varios equipos conectados a Internet

Para conectar dos o más equipos a Internet, es necesario instalar en el computador que va a compartir la conexión una segunda tarjeta de red o e bien colocar un switch o router como se ilustra a continuación.

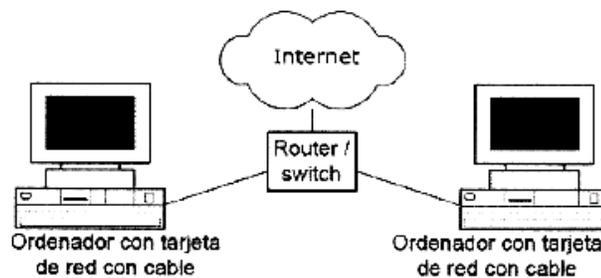


Fig. 2-23 Varios equipos conectados a Internet

### 2.6.2 Redes Inalámbricas o sin Hilos

Hoy en día, los equipos portátiles poseen una NIC inalámbrica y también es posible colocar a las PC de escritorio tarjetas de este tipo a fin de que puedan entre si, compartir información.

### 2.6.2.1 Modo Ad Hoc sin Punto de Acceso ni conexión a Internet

Es el tipo de conexión básico, similar al cable cruzado Ethernet con la ventaja de no estar conectado solamente a dos máquinas. Solo se necesita una tarjeta Wifi en cada equipo.

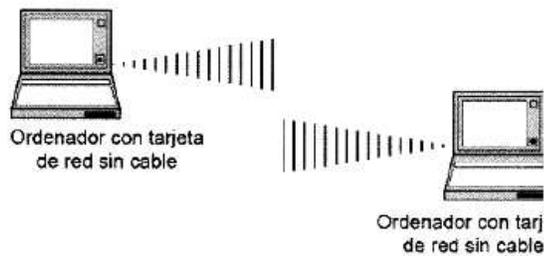


Fig. 2-24 Conexión entre dos computadores de forma inalámbrica

### 2.6.2.2 Dos equipos con Access Point y conexión a Internet

Un accesspoint o punto de acceso sirve como enrutador entre dos equipos conectados sin hilos y permite asociar la red con una red convencional cableada. En el gráfico, dos equipos se conectan mediante un punto de acceso que permitirá agregar otros computadores a la red y establecer fácilmente una conexión a Internet a través del accesspoint.

Esta configuración suele llamarse Modo Infraestructura donde los computadores no conversan directamente entre ellos, sino que es el accesspoint es quien gestiona el tráfico.

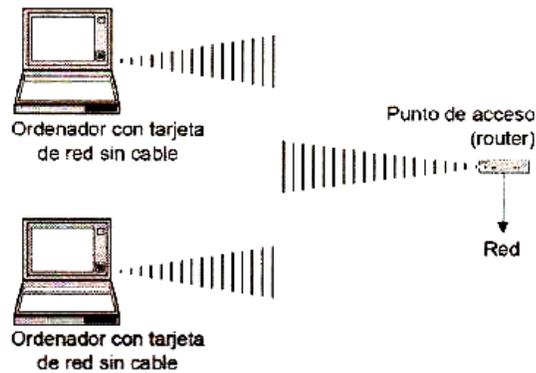


Fig. 2-25 Conexión entre dos computadores de forma inalámbrica y conexión a internet

### 2.6.3 Redes Híbridas

Es muy común ver este tipo de redes en donde se necesita conectividad entre una PC de escritorio y portátiles.

Para conservar la movilidad, se debería disponer de un punto de acceso que a su vez estaría conectado mediante un cable a un router/switch al que estará conectado el equipo de escritorio. De necesitarse una conexión a Internet, el MODEM estaría conectado mediante un cable al router.

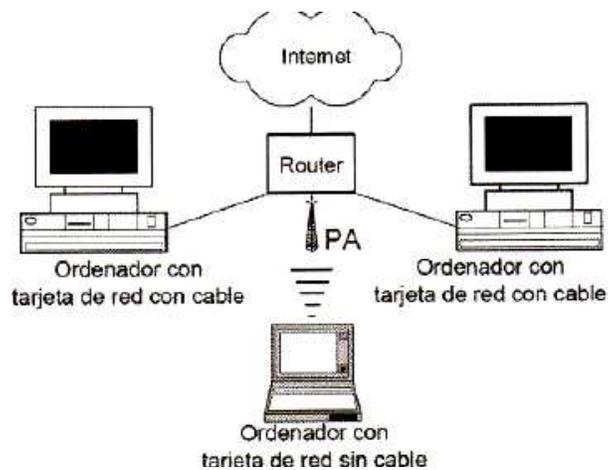


Fig. 2-26 Una red Híbrida

## 2.7 Software de Programación. Visual Basic .NET

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. El manejo de las instrucciones es similar a versiones anteriores de Visual Basic, facilitando así el desarrollo de aplicaciones mas avanzadas con herramientas modernas.

Al igual que con todos los lenguajes de programación basados en .NET, los programas escritos en VB .NET requieren el Framework .NET para ejecutarse.

### 2.7.1 Entorno de Desarrollo

Su entorno de desarrollo es muy similar al de otros lenguajes. Una vez abierto un proyecto en el IDE, los elementos básicos para nuestra tarea habitual de desarrollo se muestran en la Figura 2.27.

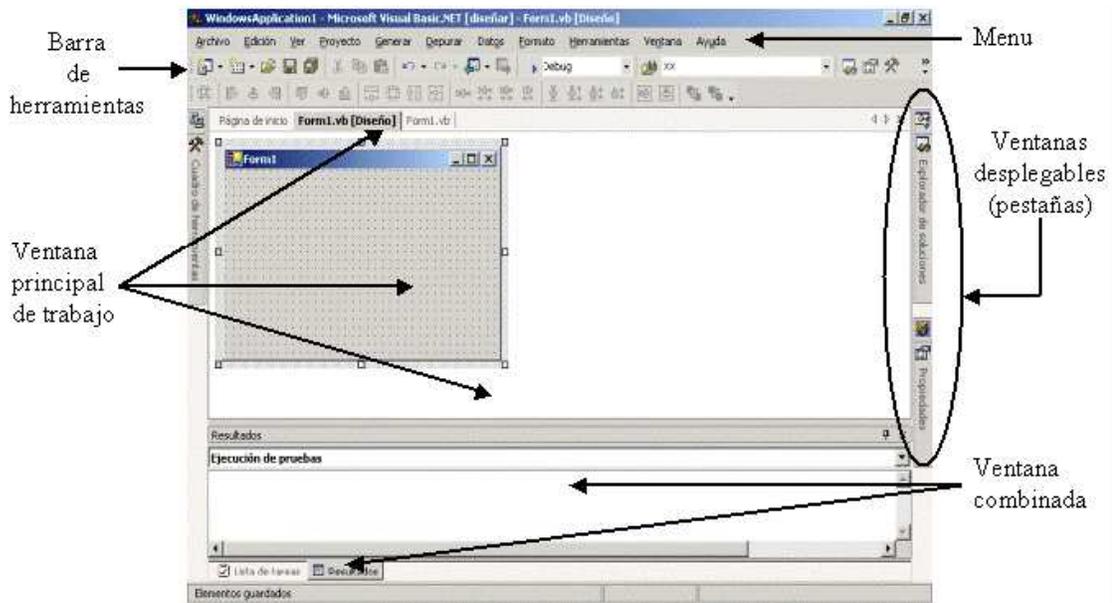


Fig. 2-27 Elementos principales del IDE.

## 2.7.2 Ventana principal de trabajo

Ocupando la mayor parte del IDE, encontramos la ventana o zona principal de trabajo. Esta ventana principal contiene todos los editores de código y diseñadores que vayamos abriendo, organizados en base a unas fichas o pestañas, que nos permiten trasladarnos de uno a otro cómodamente.

## 2.7.3 Cuadro de herramientas

El Cuadro de herramientas contiene los controles con los que componen las ventanas de nuestra aplicación. Por defecto disponemos los controles básicos:

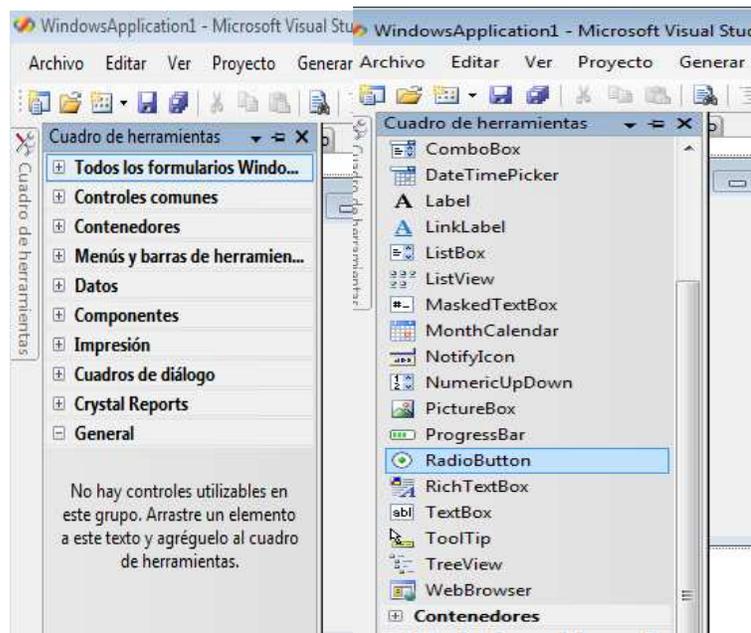


Fig. 2-28 Elementos principales del cuadro de herramientas

### 2.7.3.1 PictureBox

El control PictureBox se utiliza para mostrar y cargar archivos de imagen, también para dibujar figuras mediante los métodos gráficos , y también como control contenedor de otros controles, como los controles Frame.

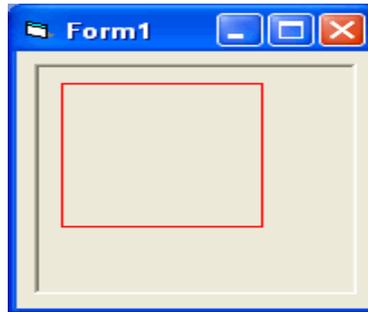


Fig. 2-29 Vista de un PictureBox con un dibujo, en este caso un rectángulo

### 2.7.3.2 Label

El control Label o Etiqueta, muestra un texto informativo al usuario. Podemos utilizar este control como complemento a otro control, por ejemplo, situándolo junto a un TextBox, de modo que indiquemos al usuario el tipo de dato que esperamos que introduzca en la caja de texto.

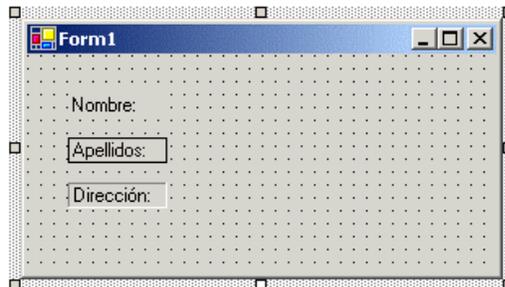


Fig. 2-30 Controles Label.

### 2.7.3.3 TextBox

Un control TextBox muestra un recuadro en el que podemos introducir texto. Para poder escribir texto en un control de este tipo, debemos darle primeramente el foco, lo que detectaremos cuando el control muestre el cursor de escritura en su interior.

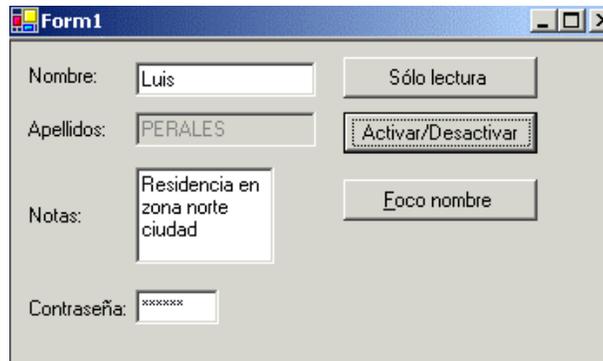


Fig. 2-31 Pruebas con controles TextBox.

### 2.7.3.4 CheckBox

Este control muestra una casilla de verificación, que podemos marcar para establecer un estado. Generalmente el estado de un CheckBox es marcado (verdadero) o desmarcado (falso), sin embargo, podemos configurar el control para que sea detectado un tercer estado, que se denomina indeterminado, en el cual, el control se muestra con la marca en la casilla pero en un color de tono gris.



Fig. 2-32 Controles CheckBox en ejecución.

### 2.7.3.5 ComboBox

El ComboBox es un control basado en la combinación de dos controles: TextBox y ListBox. Un control ComboBox dispone de una zona de edición de texto y una lista de valores, que podemos desplegar desde el cuadro de edición.

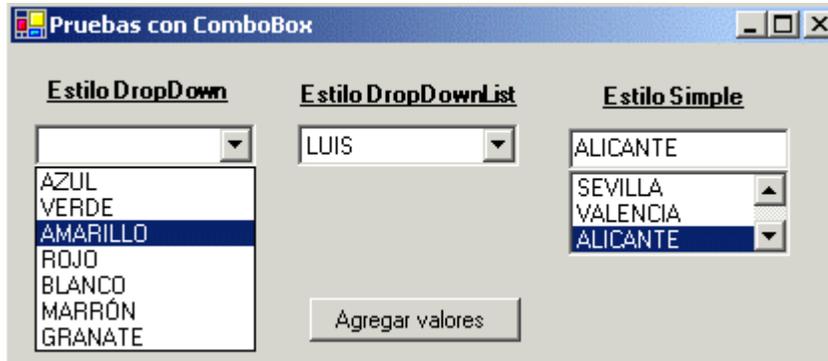


Fig. 2-33 Controles ComboBox de distintos estilos.

### 2.7.3.6 ListBox

Un control ListBox contiene una lista de valores, de los cuales, el usuario puede seleccionar uno o varios simultáneamente.

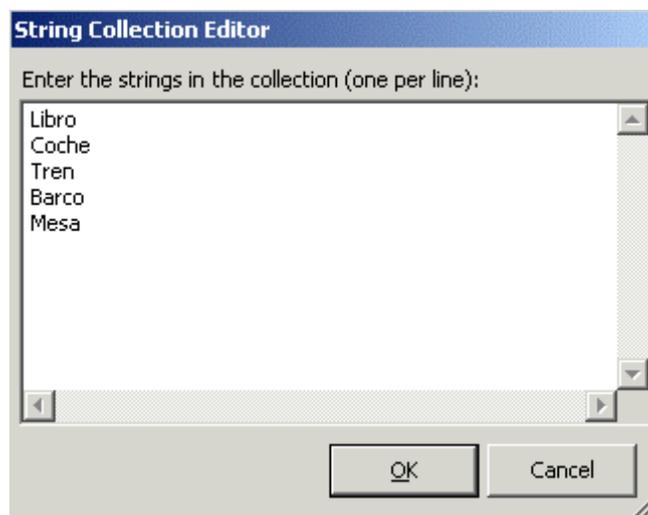


Fig. 2-34 Introducción de valores para un ListBox en tiempo de diseño.

### 2.7.3.7 RadioButtony GroupBox

Los controles RadioButton nos permiten definir conjuntos de opciones autos excluyentes, de modo que situando varios controles de este tipo en un formulario, sólo podremos tener seleccionado uno en cada ocasión.

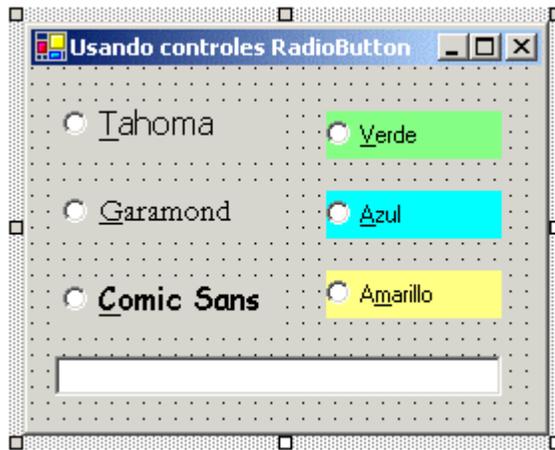


Fig. 2-35 Pruebas con el control RadioButton.

Al ejecutar el proyecto, sin embargo, no podemos conseguir establecer simultáneamente un tipo de letra y color, puesto que al pulsar cualquiera de los botones de radio, se quita el que hubiera seleccionado previamente.

Para solucionar este problema, disponemos del control GroupBox, que nos permite, como indica su nombre, agrupar controles en su interior, tanto RadioButton como de otro tipo, ya que se trata de un control contenedor. Una vez dibujado un GroupBox sobre un formulario, podemos arrastrar y soltar sobre él, controles ya existentes en el formulario, o crear nuevos

controles dentro de dicho control. De esta forma, podremos ya, en este ejemplo, seleccionar más de un RadioButton del formulario, como vemos en la Figura 250.



Fig. 2-36 Selección de varios RadioButton en un formulario.

### 2.7.3.8 Errorprovider

El control ErrorProvider muestra un icono de error junto al control relevante. Cuando el usuario coloca el mouse sobre el icono de error, aparece una pista, que muestra una cadena del mensaje de error.

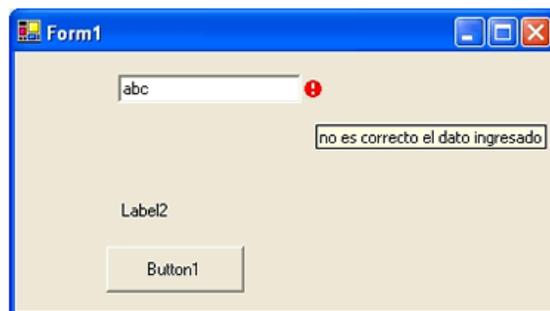


Fig. 2-37 Ejemplo del uso del control ErrorProvider

## **2.8 Acceso a datos con ADO.NET**

### **2.8.1 Introducción**

ADO.NET es una evolución del modelo de acceso a datos de ADO que controla directamente los requisitos del usuario para programar aplicaciones escalables. Se diseñó específicamente para el Web, teniendo en cuenta la escalabilidad, la independencia y el estándar XML.

ADO.NET utiliza algunos objetos ADO, como Connection y Command, y también agrega objetos nuevos. Algunos de los nuevos objetos clave de ADO.NET son DataSet, DataReader y DataAdapter.

### **2.8.2 Conexiones hacia las Bases de Datos**

Para establecer la comunicación con bases de datos, se utilizan las conexiones y se representan mediante clases específicas de proveedor, como **SqlConnection**. Los comandos viajan por las conexiones y devuelven conjuntos de resultados en forma de secuencias que puede leer un objeto

La cadena de conexión puede ser de dos formas distintas, según se indique la autenticación de Windows o la de SQL Server.

Tabla II-II

Valor	Descripción																
<b>ServidorSQL</b>	<p>El nombre del servidor de SQL Server al que quieres acceder. Los valores que puede tener dependerá de tu configuración de SQL Server, pero estos son los valores más comunes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Valor</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>.</td> <td>Uno de estos valores indicará que quieres acceder a la instancia predeterminada de SQL Server que haya en el equipo en el que se está ejecutando la aplicación. Es preferible usar (local).</td> </tr> <tr> <td><b>(local)</b></td> <td>Es preferible usar (local) para que no influya el equipo en el que se ejecute el programa.</td> </tr> <tr> <td><b>NombreEquipo</b></td> <td>El nombre del equipo en el que se está usando la aplicación. Es preferible usar (local) para que no influya el equipo en el que se ejecute el programa.</td> </tr> <tr> <td><b>NombreDNS</b></td> <td>Un nombre DNS es decir, un nombre que después "resolverá" una dirección IP, por ejemplo, el nombre de un servidor de Internet: <b>nombreDominio.com</b>.</td> </tr> <tr> <td><b>DirecciónIP</b></td> <td>Una dirección IP en la que está el servidor de SQL al que queremos acceder, esto vale para servidores que están en equipos remotos. Por defecto se utilizará el puerto predeterminado: 1433</td> </tr> <tr> <td><b>DirecciónIP, Puerto</b></td> <td>La dirección IP del servidor de IP al que se accederá por el puerto indicado. Por defecto el puerto de SQL Server es el 1433.</td> </tr> <tr> <td><b>ServidorSQL/Instancia</b></td> <td>Si no queremos usar la instancia predeterminada del servidor de SQL Server indicado (usando cualquiera de los cuatro métodos anteriores), podemos indicarlo después del nombre del servidor separado con un \. Por ejemplo, en Visual Studio .NET (2002 y 2003) se crea una instancia llamada NETSDK, para acceder a esa instancia usaremos: <b>(local)\NETSDK</b>. En Visual Studio 2005 se suele instalar el SQL Server 2005 Express y se crea una instancia llamada SQLEXPRESS, para acceder a las bases de datos de esa instancia, usaremos: <b>(local)\SQLEXPRESS</b>.</td> </tr> </tbody> </table>	Valor	Descripción	.	Uno de estos valores indicará que quieres acceder a la instancia predeterminada de SQL Server que haya en el equipo en el que se está ejecutando la aplicación. Es preferible usar (local).	<b>(local)</b>	Es preferible usar (local) para que no influya el equipo en el que se ejecute el programa.	<b>NombreEquipo</b>	El nombre del equipo en el que se está usando la aplicación. Es preferible usar (local) para que no influya el equipo en el que se ejecute el programa.	<b>NombreDNS</b>	Un nombre DNS es decir, un nombre que después "resolverá" una dirección IP, por ejemplo, el nombre de un servidor de Internet: <b>nombreDominio.com</b> .	<b>DirecciónIP</b>	Una dirección IP en la que está el servidor de SQL al que queremos acceder, esto vale para servidores que están en equipos remotos. Por defecto se utilizará el puerto predeterminado: 1433	<b>DirecciónIP, Puerto</b>	La dirección IP del servidor de IP al que se accederá por el puerto indicado. Por defecto el puerto de SQL Server es el 1433.	<b>ServidorSQL/Instancia</b>	Si no queremos usar la instancia predeterminada del servidor de SQL Server indicado (usando cualquiera de los cuatro métodos anteriores), podemos indicarlo después del nombre del servidor separado con un \. Por ejemplo, en Visual Studio .NET (2002 y 2003) se crea una instancia llamada NETSDK, para acceder a esa instancia usaremos: <b>(local)\NETSDK</b> . En Visual Studio 2005 se suele instalar el SQL Server 2005 Express y se crea una instancia llamada SQLEXPRESS, para acceder a las bases de datos de esa instancia, usaremos: <b>(local)\SQLEXPRESS</b> .
Valor	Descripción																
.	Uno de estos valores indicará que quieres acceder a la instancia predeterminada de SQL Server que haya en el equipo en el que se está ejecutando la aplicación. Es preferible usar (local).																
<b>(local)</b>	Es preferible usar (local) para que no influya el equipo en el que se ejecute el programa.																
<b>NombreEquipo</b>	El nombre del equipo en el que se está usando la aplicación. Es preferible usar (local) para que no influya el equipo en el que se ejecute el programa.																
<b>NombreDNS</b>	Un nombre DNS es decir, un nombre que después "resolverá" una dirección IP, por ejemplo, el nombre de un servidor de Internet: <b>nombreDominio.com</b> .																
<b>DirecciónIP</b>	Una dirección IP en la que está el servidor de SQL al que queremos acceder, esto vale para servidores que están en equipos remotos. Por defecto se utilizará el puerto predeterminado: 1433																
<b>DirecciónIP, Puerto</b>	La dirección IP del servidor de IP al que se accederá por el puerto indicado. Por defecto el puerto de SQL Server es el 1433.																
<b>ServidorSQL/Instancia</b>	Si no queremos usar la instancia predeterminada del servidor de SQL Server indicado (usando cualquiera de los cuatro métodos anteriores), podemos indicarlo después del nombre del servidor separado con un \. Por ejemplo, en Visual Studio .NET (2002 y 2003) se crea una instancia llamada NETSDK, para acceder a esa instancia usaremos: <b>(local)\NETSDK</b> . En Visual Studio 2005 se suele instalar el SQL Server 2005 Express y se crea una instancia llamada SQLEXPRESS, para acceder a las bases de datos de esa instancia, usaremos: <b>(local)\SQLEXPRESS</b> .																
<b>BaseDatos</b>	El nombre de la base de datos de SQL Server a la que quieres acceder (no la tabla)																
<b>Usuario</b>	El nombre del usuario de la base de datos a la que quieres acceder.																
<b>Contraseña</b>	El password (o contraseña) del usuario indicado.																

Valores que se usan en una cadena de conexión

### 2.8.2.1 Cadena de conexión con autenticación de Windows

Para conectar a una base de datos de SQL Server con autenticación de Windows, la cadena de conexión será:

```
Data Source = ServidorSQL; Initial Catalog = BaseDatos; Integrated Security = True
```

Fig. 2-38 Cadena de conexión con autenticación de Windows

### 2.8.2.2 Cadena de conexión con autenticación de SQL Server

Para conectar a una base de datos de SQL Server usando autenticación del propio SQL Server, la cadena de conexión será:

```
datasource = ServidorSQL; initialcatalog = BaseDatos; user id = Usuario;  
password = Contraseña
```

**Fig. 2-39** Cadena de conexión con autenticación de SQL Server

### **2.8.2.3 Indicar una base de datos que está en un servidor remoto**

Para acceder a una base de datos que está en un servidor remoto, es decir en otro equipo, debemos usar cualquiera de las dos cadenas de conexión que hemos visto antes, aunque lo normal será que se use la segunda en la que se indica el nombre del usuario y la contraseña. Esto se suele usar cuando estamos en una página Web o bien si queremos acceder desde una aplicación de escritorio (Windows.Forms), pero la base de datos no está en nuestro equipo.

El código podría ser el siguiente, y puedes usar una dirección IP o el nombre de un dominio (DNS) para indicar el nombre del servidor de SQL Server:

```
datasource = ServidorSQL; initialcatalog = BaseDatos; user id = Usuario;  
password = Contraseña
```

**Fig. 2-40** Conexión con un servidor remoto

### **2.8.3 El Objeto DataReader**

El objeto DataReader es, en cierto modo, sinónimo de un cursor de sólo lectura y sólo hacia delante para datos. Es compatible con datos sin formato y con datos jerárquicos. Cuando se ejecuta un comando en la base de datos, se devuelve un objeto DataReader. El formato del objeto DataReader devuelto es distinto de un conjunto de registros. Por ejemplo, podría utilizarse el objeto DataReader para mostrar los resultados de una lista de búsqueda en una página Web.

### **2.8.4 Objetos DataSet y DataAdapter**

El objeto DataSet representa a una memoria caché de datos, con estructuras análogas a las de una base de datos, como tablas, columnas, relaciones y restricciones. Sin embargo, aunque se puede utilizar un objeto DataSet como una base de datos (y su comportamiento es muy similar), es importante recordar que los objetos DataSet no interactúan directamente con bases de datos ni con otros datos de origen. Esto permite al programador trabajar con un modelo de programación que siempre es coherente, independientemente de dónde resida el origen de datos. En los objetos DataSet se pueden colocar datos provenientes de una base de datos, un archivo XML, código o información escrita por el usuario.

El objeto DataAdapter funciona como un puente entre el objeto DataSet y los datos de origen. El uso del objeto SqlDataAdapter específico del proveedor (junto con los objetos SqlCommand y SqlConnection asociados) permite aumentar el rendimiento global al trabajar con bases de datos de Microsoft SQL Server. Para otras bases de datos compatibles con OLE DB, se debe utilizar el objeto OleDbDataAdapter y los objetos OleDbCommand y OleDbConnection asociados.

## **2.9 Base de Datos**

### **2.9.1 Introducción**

Una base de datos o banco de datos (en ocasiones abreviada con la sigla *BD* o con la abreviatura *b. d.*) es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En este sentido, una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta. En la actualidad, y debido al desarrollo tecnológico de campos como la informática y la electrónica, la mayoría de las bases de datos están en formato digital (electrónico), que ofrece un amplio rango de soluciones al problema de almacenar datos.

Las bases de datos son utilizadas para almacenar información, nos brindan la facilidad de acceder a la información en cualquier momento y desde cualquier punto ya sea de forma local o remota; las bases de datos trabajan de forma independiente de la aplicación lo cual permite desarrollar varias aplicaciones para una misma base de datos.

Existen programas denominados sistemas gestores de bases de datos, abreviados SGBD, que permiten almacenar y posteriormente acceder a los datos de forma rápida y estructurada. Las propiedades de estos SGBD, así como su utilización y administración, se estudian dentro del ámbito de la informática.

En el desarrollo de la presente tesis utilizaremos My SQL 2005 como el gestor de base de datos para el desarrollo de nuestra aplicación.

## **2.9.2 Tipos de bases de datos**

Las bases de datos pueden clasificarse de varias maneras, de acuerdo al contexto que se esté manejando, la utilidad de las mismas o las necesidades que satisfagan.

### **2.9.2.1 Bases de datos estáticas**

Éstas son bases de datos de sólo lectura, utilizadas primordialmente para almacenar datos históricos que posteriormente se pueden utilizar para estudiar el comportamiento de un conjunto de datos a través del tiempo, realizar proyecciones y tomar decisiones.

### **2.9.2.2 Bases de datos dinámicas**

Éstas son bases de datos donde la información almacenada se modifica con el tiempo, permitiendo operaciones como actualización, borrado y adición de datos, además de las operaciones fundamentales de consulta. Un ejemplo de esto puede ser la base de datos utilizada en un sistema de información de un supermercado, una farmacia, un videoclub o una empresa.

### **2.9.2.3 Bases de datos bibliográficas**

Solo contienen un subrogante (representante) de la fuente primaria, que permite localizarla. Un registro típico de una base de datos bibliográfica contiene información sobre el autor, fecha de publicación, editorial, título, edición, de una determinada publicación, etc. Puede

contener un resumen o extracto de la publicación original, pero nunca el texto completo, porque si no, estaríamos en presencia de una base de datos a texto completo (o de fuentes primarias —ver más abajo). Como su nombre lo indica, el contenido son cifras o números. Por ejemplo, una colección de resultados de análisis de laboratorio, entre otras.

### **2.9.2.3 Bases de datos de texto completo**

Almacenan las fuentes primarias, como por ejemplo, todo el contenido de todas las ediciones de una colección de revistas científicas.

### **2.9.3 Diseño de una base de datos**

Existen distintos modos de organizar la información y representar las relaciones entre los datos en una base de datos. Los Sistemas administradores de bases de datos convencionales usan uno de los tres modelos lógicos de bases de datos para hacer seguimiento de las entidades, atributos y relaciones. Los tres modelos lógicos principalmente de bases de datos son el jerárquico, de redes y el relacional. Cada modelo lógico tiene ciertas ventajas de procesamiento y también ciertas ventajas de negocios.

#### **2.9.3.1 Modelo de jerárquico de datos:**

Una clase de modelo lógico de bases de datos que tiene una estructura arborescente. Un registro subdivide en segmentos que se interconectan en relaciones padre e hijo y muchos más. Los primeros sistemas administradores de bases de datos eran jerárquicos. Puede representar dos tipos de relaciones entre los datos: relaciones de uno a uno y relaciones de uno a muchos

### **2.9.3.2 Modelo de datos en red:**

Es una variación del modelo de datos jerárquico. De hecho las bases de datos pueden traducirse de jerárquicas a en redes y viceversa con el objeto de optimizar la velocidad y la conveniencia del procesamiento. Mientras que las estructuras jerárquicas describen relaciones de muchos a muchos.

### **2.9.3.3 Modelo relacional de datos:**

Es el más reciente de estos modelos, supera algunas de las limitaciones de los otros dos anteriores. El modelo relacional de datos representa todos los datos en la base de datos como sencillas tablas de dos dimensiones llamadas relaciones. Las tablas son semejantes a los archivos planos, pero la información en más de un archivo puede ser fácilmente extraída y combinada.

### **2.9.4. Creación de una base de datos**

Para crear una base se deben realizar dos ejercicios de diseño: un diseño lógico y uno físico. El diseño lógico de una base de datos es un modelo abstracto de la base de datos desde una perspectiva de negocios, mientras que el diseño físico muestra como la base de datos se ordena en realidad en los dispositivos de almacenamiento de acceso directo. El diseño físico de la base de datos es llevado a cabo por los especialistas en bases de datos, mientras que el diseño lógico requiere de una descripción detallada de las necesidades de información del negocio de los negocios actuales usuarios finales de la base. Idealmente, el diseño de la base será una parte del esfuerzo global de la planeación de datos a nivel institucional.

El diseño lógico de la base de datos describe como los elementos en la base de datos han de quedar agrupados.

El proceso de diseño identifica las relaciones entre los elementos de datos y la manera más eficiente de agruparlos para cumplir con los requerimientos de información. El proceso también identifica elementos redundantes y los agrupamientos de los elementos de datos que se requieren para programas de aplicaciones específicos. Los grupos de datos son organizados, refinados y agilizados hasta que una imagen lógica general de las relaciones entre todos los elementos en la base de datos surja.

## **2.9.5. Elementos de una Base de datos**

### **2.9.5.1 Tablas**

Se refiere al tipo de modelado de datos, donde se guardan los datos recogidos por un programa. Su estructura general se asemeja a la vista general de un programa de Hoja de cálculo.

Las tablas se componen de dos estructuras:

**Registro:** es cada una de las filas en que se divide la tabla. Cada registro contiene datos de los mismos tipos que los demás registros. Ejemplo: en una tabla de nombres y direcciones, cada fila contendrá un nombre y una dirección.

**Campo:** es cada una de las columnas que forman la tabla. Contienen datos de tipo diferente a los de otros campos. En el ejemplo anterior, un campo contendrá un tipo de datos único, como una dirección, o un número de teléfono, un nombre, etc.

A los campos se les puede asignar, además, propiedades especiales que afectan a los registros insertados. El campo puede ser definido como índice o auto incrementable, lo cual permite que los datos de ese campo cambien solos o sean el principal indicar a la hora de ordenar los datos contenidos.

Cada tabla creada debe tener un nombre único en la cada Base de Datos, haciéndola accesible mediante su nombre o su seudónimo (Alias) (dependiendo del tipo de base de datos elegida).

La estructura de las tablas viene dado por la forma de un archivo plano, los cuales en un inicio se componían de un modo similar.

### **2.9.5.2 Vistas o Reportes**

Es un resultado de una consulta SQL de una o varias tablas; también se le puede considerar una tabla virtual.

Las vistas tienen la misma estructura que una tabla: filas y columnas. La única diferencia es que sólo se almacena de ellas la definición, no los datos. Los datos que se recuperan mediante una consulta a una vista se presentarán igual que los de una tabla. De hecho, si no se sabe que se está trabajando con una vista, nada hace suponer que es así. Al igual que

sucede con una tabla, se pueden insertar, actualizar, borrar y seleccionar datos en una vista. Aunque siempre es posible seleccionar datos de una vista, en algunas condiciones existen restricciones para realizar el resto de las operaciones sobre vistas.

Una vista se especifica a través de una expresión de consulta (una sentencia SELECT) que la calcula y que puede realizarse sobre una o más tablas. Sobre un conjunto de tablas relacionales se puede trabajar con un número cualquiera de vistas.

La mayoría de los SGBD soportan la creación y manipulación de vistas.

### **2.9.5.3 Usuarios**

Son los encargados de manipular la información que reside en una base de datos.

Son clasificados de acuerdo a los permisos de acceso que tienen en la base de datos. Las cuentas de usuario, entonces, son creadas para poder brindar acceso a diferentes personas con respecto a un misma base de datos. Su jerarquía esta dada por los permisos que tiene sobre la base de datos; siendo el administrador el usuario con todos los permisos sobre la base de datos.

## **CAPÍTULO III**

### **SOFTWARE**

#### **3.1 Microsoft Visual Studio 2005**

##### **3.1.1 Instalación de Visual Studio 2005**

A continuación se describe el proceso de instalación:

1. Ejecutamos el archivo setup.exe del Cd de instalación, después del cual nos presentara la siguiente pantalla.



**Fig. 3-1** Pantalla inicial de instalación de Microsoft Visual Studio 2005.

Escogemos la primera opción que nos permite instalar las funciones y componentes necesarios de Visual Studio 2005.

2. El asistente e instalación tomara un tiempo hasta que el programa cargue los componentes de instalación, una vez cargados damos clic en siguiente.



**Fig. 3-2** Programa de instalación cargando los componentes de instalación.

3. El programa de instalación verificara si los siguiente componentes están instalados:
  - Microsoft Windows Installer 3.1.
  - Microsoft .NET Framework 2.0.
  - MSXML 6.0.
  - Paquete de idioma de Microsoft .NET Framework 2.0.

- Paquete de idioma de Microsoft Document Explorer 2005.
- Microsoft Document Explorer 2005.

Una vez verificados dichos componentes, aceptamos el contrato de licencia, ingresamos la clave del producto y el nombre de usuario. Enseguida clic en siguiente.

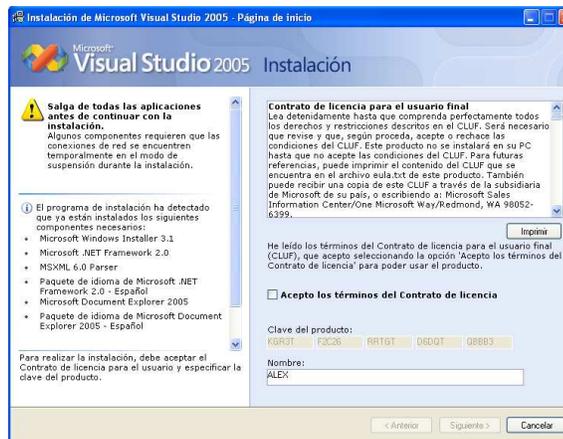


Fig. 3-3 Pantalla de contrato de licencia y clave de Visual Studio 2005.

4. Elegimos el tipo de instalación recomendada para utilizar las funciones utilizadas con mayor frecuencia y damos clic en instalar. La página de instalación iniciara hasta que el programa instale todos los componentes recomendados.

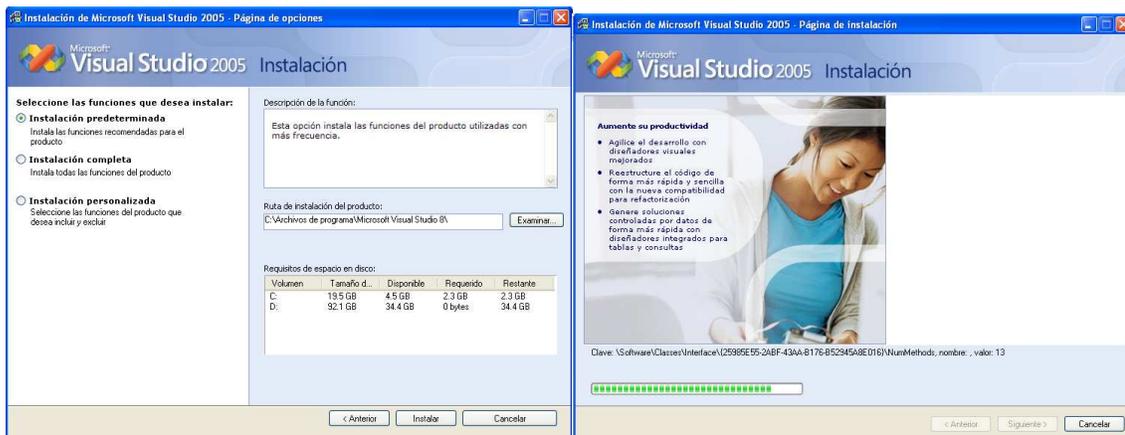


Fig. 3-4 Tipo de instalación e instalación de los componentes recomendados.

Terminada la instalación podremos leer algunas notas sobre la seguridad y uso del programa Visual Studio 2005, y podremos dar por finalizada la instalación del programa.



Fig. 3-5 Pantalla Final de instalación de Visual Studio 2005.

## 3.2 Microsoft SQL Server 2005

### 3.2.1 Instalación de SQL Server

En esta sección se describe cómo instalar SQL Express, que va hacer utilizado como la base de datos de Access Manager profesional.

Como primera consideración, .NET Framework 2.0 debe ser instalado necesariamente como componente esencial antes de que SQL Express se instale.

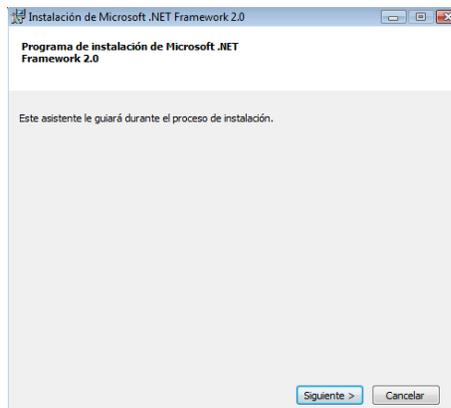


Fig. 3-6 Instalación de .NET Framework 2.0

A continuación se detalla los pasos de instalación de SQL Express:

1. Iniciamos el archivo ejecutable de SQL Express; aceptamos el acuerdo de licencia y clic en Siguiente.

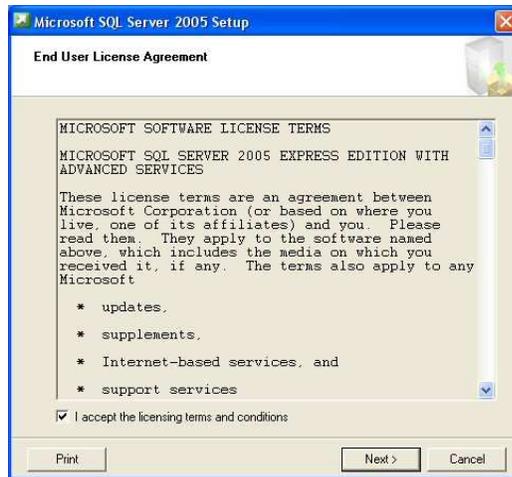


Fig. 3-7 Pantalla de inicio de la instalación de SQL Express.

2. Clic en Instalar e instalamos los componentes esenciales.

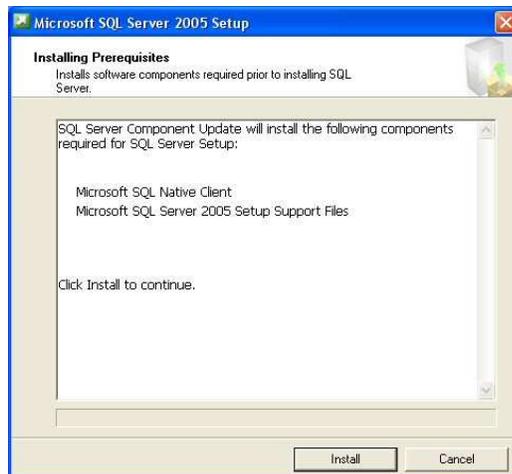


Fig. 3-8 Instalación de los componentes esenciales de SQL Server.

- Después de instalar los componentes, clic en Siguiente para continuar con la instalación.
- Clic en Siguiente e iniciar el Asistente para la instalación de Microsoft SQL Server.



Fig. 3-9 Inicio del asistente de instalación de SQL Server.

- Después que la configuración del sistema esté completa, clic en Siguiente.

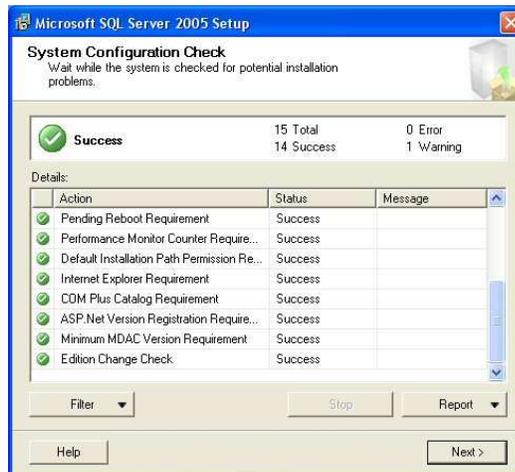


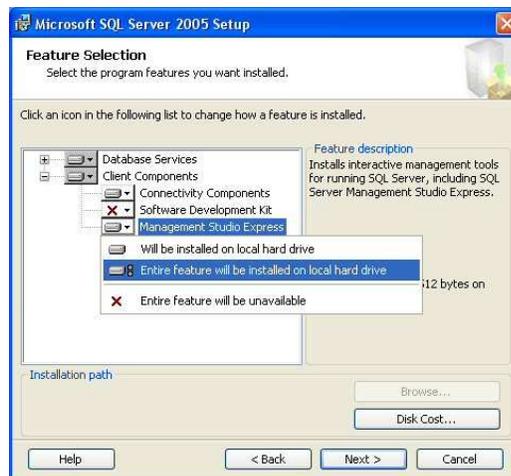
Fig. 3 -10 Comprobación de las configuraciones del sistema.

- Ingresamos la información de registro y clic en Siguiente.



**Fig. 3-11 Ingreso de la información de registro**

7. Seleccionamos los componentes a instalar como se muestra a continuación y clic en siguiente.



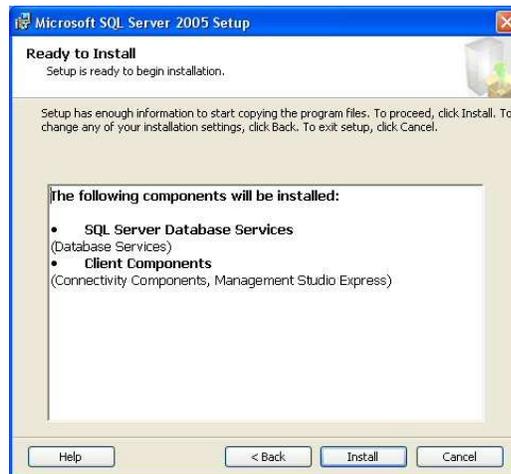
**Fig. 3-12 Selección de los componentes a instalar.**

8. Seleccionamos el modo mixto y escribimos la contraseña, a continuación clic en Siguiente.



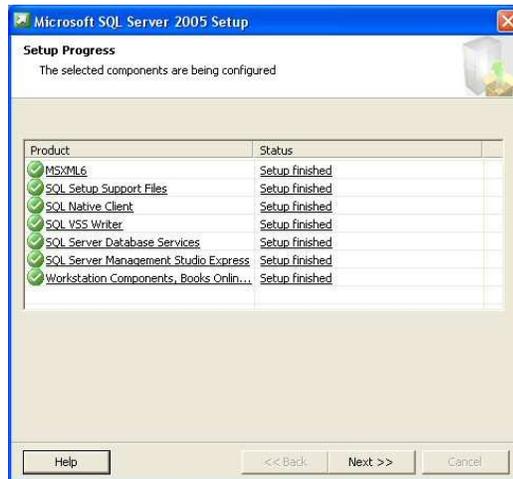
**Fig. 3-13** Modo de Autenticación para el producto.

9. Hacemos clic en **Instalar** en la ventana de preparación para instalación.



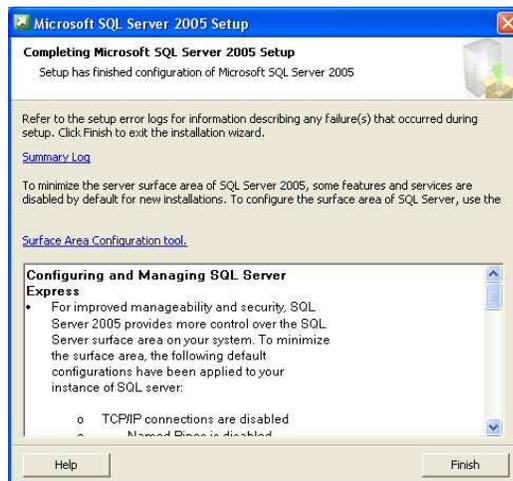
**Fig. 3-14** Instalación de los componentes adicionales.

10. Después de instalar los componentes seleccionados, clic en **Siguiente**.



**Fig. 3-15** Instalación de SQL Server.

11. Después de que SQL Express está instalado, clic en Finalizar.



**Fig. 3-16** Instalación completada de SQL Server.

### 3.2.2 Habilitar conexiones remotas para SQL Server

Debemos habilitar conexiones remotas para podernos enlazar a un servidor remoto. Para ello, siga estos pasos:

1. Haga clic en Inicio, seleccione Programas, Microsoft SQL Server 2005, Herramientas de configuración y haga clic en Configuración de área de superficie de SQL Server.



Fig. 3-17 Configuración de área de superficie de SQL Server.

2. En la página Configuración de superficie de SQL Server 2005, haga clic en Configuración de superficie para servicios y conexiones.
3. En la página Configuración de superficie para servicios y conexiones, expanda el Motor de base de datos, haga clic en Conexiones remotas, haga clic en Conexiones

locales y remotas, haga clic en el protocolo adecuado para habilitar para su entorno y a continuación, haga clic en Aplicar

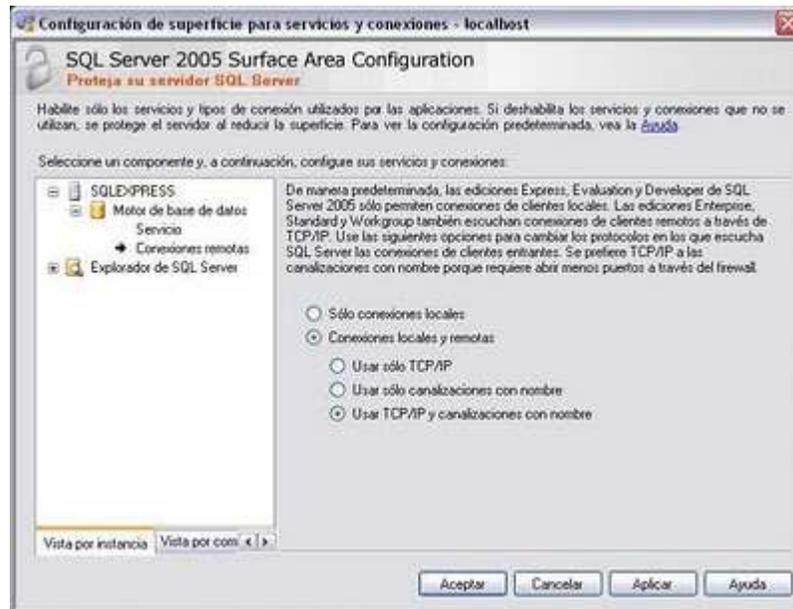


Fig. 3-18 Configuración de superficie para servicios y conexiones

**Nota:** Haga clic en **Aceptar** cuando reciba el mensaje siguiente:

Cambios en la conexión de configuración no tendrán efecto hasta que reinicie el servicio motor de base de datos.

4. En la página Configuración de superficie para servicios y conexiones, expanda Motor de base de datos, haga clic en Servicio, haga clic en Detener, espere hasta que el MSSQLSERVER detiene el servicio y, a continuación, haga clic en Iniciar para reiniciar el servicio MSSQLSERVER.



Fig. 3-19 Reinicio de los servicios de SQL Server

### 3.2.3 Habilitar el servicio de SQL Server Browser

Si está ejecutando SQL Server 2005 mediante un nombre de instancia y la cadena de conexión no utiliza un número de puerto TCP/IP específico, debe habilitar el servicio de SQL Server Browser permitir conexiones remotas. Por ejemplo, SQL Server 2005 Express se instala con un nombre de instancia predeterminada de *ComputerName\SQLEXPRESS*. Sólo se necesita para habilitar el servicio de SQL Server Browser una vez, independientemente de cuántas instancias de SQL Server 2005 se ejecuta. Para habilitar el servicio de SQL Server Browser, siga estos pasos.

1. Haga clic en Inicio, seleccione Programas, Microsoft SQL Server 2005, Herramientas de configuración y haga clic en Configuración de área de superficie de SQL Server.

2. En la página Configuración de superficie de SQL Server 2005, haga clic en Configuración de superficie para servicios y conexiones.
3. En la página Configuración de superficie para servicios y conexiones, haga clic en SQL Server Browser, haga clic en Automático para el Tipo de inicio y, a continuación, haga clic en Aplicar.

Nota: Al hacer clic en la opción Automática, el servicio de SQL Server Browser se inicia automáticamente cada vez que inicia Microsoft Windows.



Fig. 3-20 Inicio automático de SQL Server Browser

4. Haga clic en Iniciar y, a continuación, haga clic en Aceptar.

### **3.2.4 Crear excepciones en Firewall de Windows**

Estos pasos se aplican a la versión de Firewall de Windows que se incluye en Windows XP Service Pack 2 (SP2) y en Windows Server 2003. Si utiliza un sistema de otro firewall, consulte la documentación firewall para obtener más información.

Si está ejecutando un servidor de seguridad en el equipo que ejecuta SQL Server 2005, las conexiones externas a SQL Server 2005 se bloqueará a menos que SQL Server 2005 y el servicio de SQL Server Browser se pueden comunicar a través del firewall. Debe crear una excepción para cada instancia de SQL Server 2005 que desee que acepte conexiones remotas y una excepción para el servicio Explorador de SQL Server.

SQL Server 2005 utiliza un identificador de instancia como parte de la ruta de acceso al instalar sus archivos de programa. Para crear una excepción para cada instancia de SQL Server, debe identificar el identificador de instancia correcto. Para obtener un identificador de instancia, siga estos pasos:

1. Haga clic en Inicio, seleccione Programas, Microsoft SQL Server 2005, Herramientas de configuración y, a continuación, haga clic en Administrador de configuración de SQL Server.

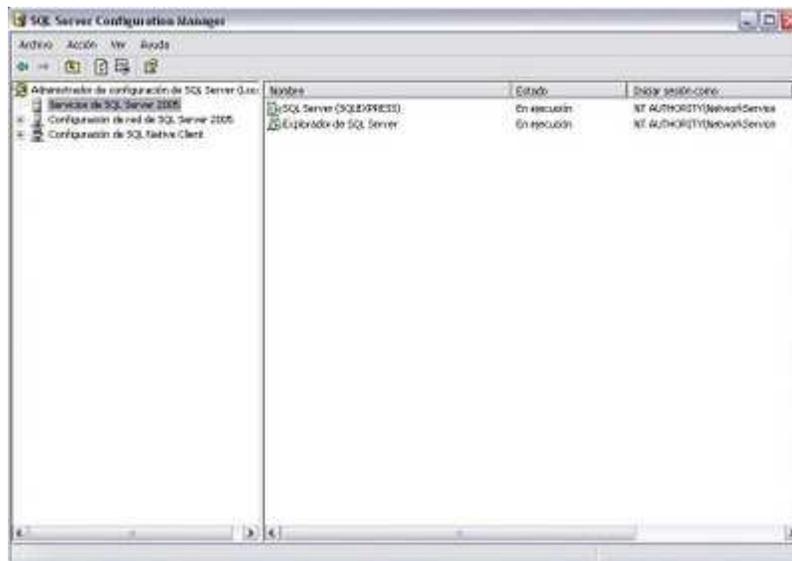


Fig. 3-21 Administrador de configuración de SQL Server.

2. En el Administrador de configuración de SQL Server, haga clic en el servicio de SQL Server Browser en el panel derecho, haga clic con el botón secundario en el nombre de instancia en la ventana principal y, a continuación, haga clic en Propiedades.
3. En la página de Propiedades de explorador de SQL Server, haga clic en la ficha Avanzadas, busque el identificador de instancia en la lista propiedad y, a continuación, haga clic en Aceptar.



Fig. 3-22 Propiedades de explorador de SQL Server

Para abrir Firewall de Windows, haga clic en Inicio, haga clic en Ejecutar, escriba firewall.cpl y haga clic en Aceptar.

### 3.2.5 Excepción para SQL Server en Firewall de Windows

Para crear una excepción para SQL Server 2005 en Firewall de Windows, siga estos pasos:

1. En Firewall de Windows, haga clic en la ficha Excepciones y, a continuación, haga clic en Agregar programa

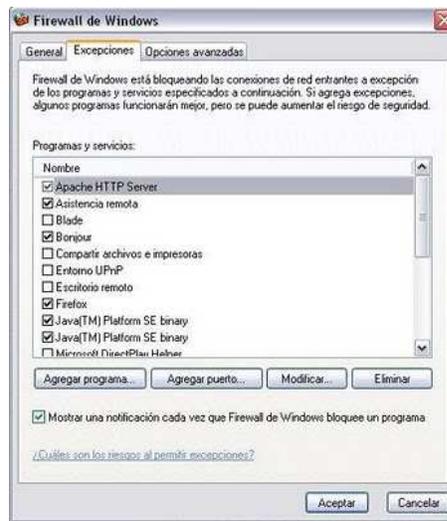


Fig. 3-23 Agregando excepción en el Firewall de Windows

2. En la ventana **Agregar un programa**, haga clic en **Examinar**.



Fig. 3-24 Agregando programa al Firewall de Windows

3. Haga clic en el programa ejecutable `C:\Archivos de programa\Microsoft SQL Server\MSSQL.1\MSSQL\Binn\sqlservr.exe`, haga clic en **Abrir** y, a continuación, haga clic en **Aceptar**.

**Nota:** La ruta de acceso puede ser diferente dependiendo de dónde está instalado SQL Server 2005. MSSQL.1 es un marcador de posición para el identificador de instancia que obtuvo en el paso 3 del procedimiento anterior.

4. Repita los pasos 1 a 3 para cada instancia de SQL Server 2005 que necesita una excepción.

### **3.2.5 Excepción para el servicio Explorador de SQL Server**

Para crear una excepción para el servicio Explorador de SQL Server en Firewall de Windows, siga estos pasos:

1. En Firewall de Windows, haga clic en la ficha Excepciones y, a continuación, haga clic en Agregar programa.
2. En la ventana Agregar un programa, haga clic en **Examinar**.
3. Haga clic en el programa ejecutable C:\ Archivos de programa \Microsoft SQL Server\90\Shared\sqlbrowser.exe, haga clic en **Abrir** y, a continuación, haga clic en **Aceptar**.

**Nota:** La ruta de acceso puede ser diferente dependiendo de dónde está instalado SQL Server 2005.

### 3.3 Instalación del controlador SecuGenHamster Plus

La instalación del dispositivo de captura de huellas es sumamente fácil cuando usamos el CD de instalación y seguimos los pasos que el asistente nos proporciona.

- Antes de instalar, cerrar todas las aplicaciones que estén corriendo en el computador
- Si la instalación se realiza a través del CD, insértelo en la unidad CD-ROM, el programa de instalación comenzará automáticamente, si no es así, nos vamos a Mi PC y a la unidad CD-ROM y hacer doble clic en setup.exe para comenzar la instalación.
- Si la instalación la hacemos desde un archivo descargado desde la página del fabricante, abrimos el archivo y hacemos clic en setup.exe
- Hacer clic en USB Driver para continuar



Fig. 3-25 Pantalla de inicio de la instalación del controlador

- Siga las instrucciones de la pantalla para proseguir con la instalación



**Fig. 3-26 Instrucciones de instalación**

- Cuando haga clic en next, el instalador copiará todos los archivos necesarios



**Fig. 3-27 Copia de los archivos de instalación**

- Si el lector no está conectado, deberá conectarlo. Para conectarlo después, haga clic en Plug In Later.



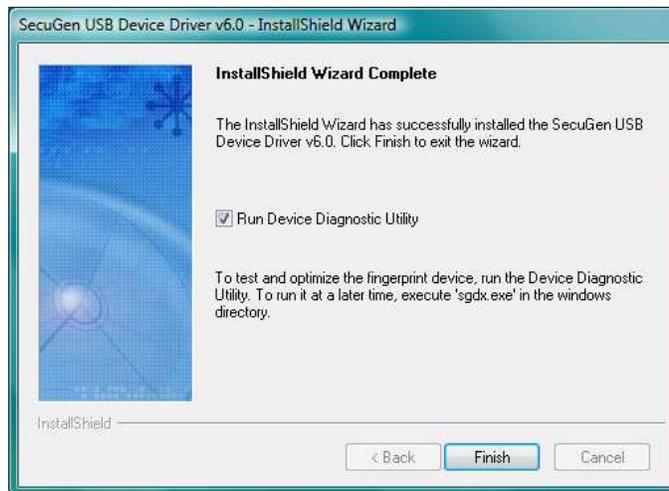
**Fig. 3-28** Instrucciones de instalación sin el lector dactilar

- Si el lector es conectado, deberá seguir las instrucciones que se muestran en esta ventana. Haga clic en next para continuar



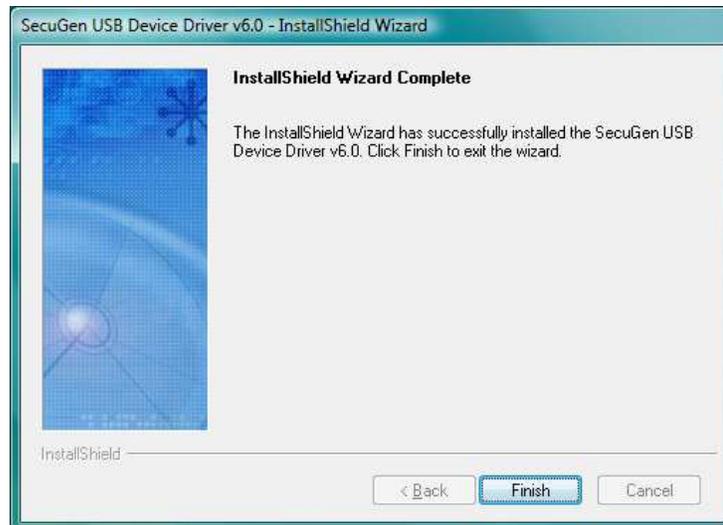
**Fig. 3-29** Estado de la instalación con el lector conectado

- Esta ventana aparecerá cuando haya completado la instalación del driver del lector. Puede marcar la casilla de la herramienta de diagnóstico para ejecutarla (opcional) y haga clic en Finish.



**Fig. 3-30 Llamando a la herramienta de diagnóstico**

- Si marcó la casilla de la herramienta de diagnóstico, ésta se ejecutará automáticamente. Si no ha conectado el lector, no verá la opción de correr la herramienta de diagnóstico



**Fig. 3-31 Finalización de la instalación de los controladores**

- Cuando el lector es conectado, podemos correr la herramienta de diagnóstico haciendo clic en inicio > Ejecutar y tipiendo SGDX.

## **CAPÍTULO IV**

### **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN**

#### **4.1 Arquitectura del Sistema de Control**

##### **4.1.1 Descripción General**

Analizando posibles mejoras que se pueden agregar al sistema, se decidió estructurar tres programas para el manejo del mismo, el primero que servirá para el mantenimiento de la base de datos el cual se encuentra instalado en el servidor; el segundo para el monitoreo de las entradas y salidas de los empleados y el tercero, para el monitoreo en el comedor.

Por tal razón, se implementó la siguiente arquitectura:

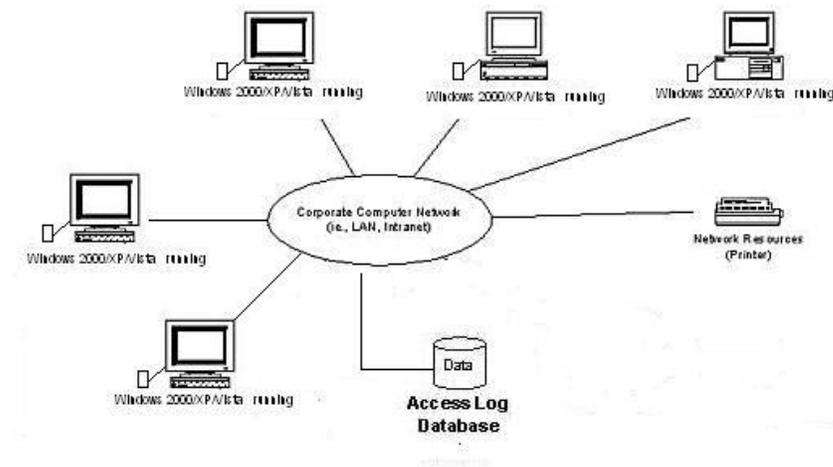


Fig. 4-1 Esquema del Control de Personal

#### 4.1.2 Diagrama de Procesos del Control de Personal

Luego de tener los datos anteriores como referencia para el diseño, se prosiguió con los diagramas de flujo del ingreso, salida y alimentación.

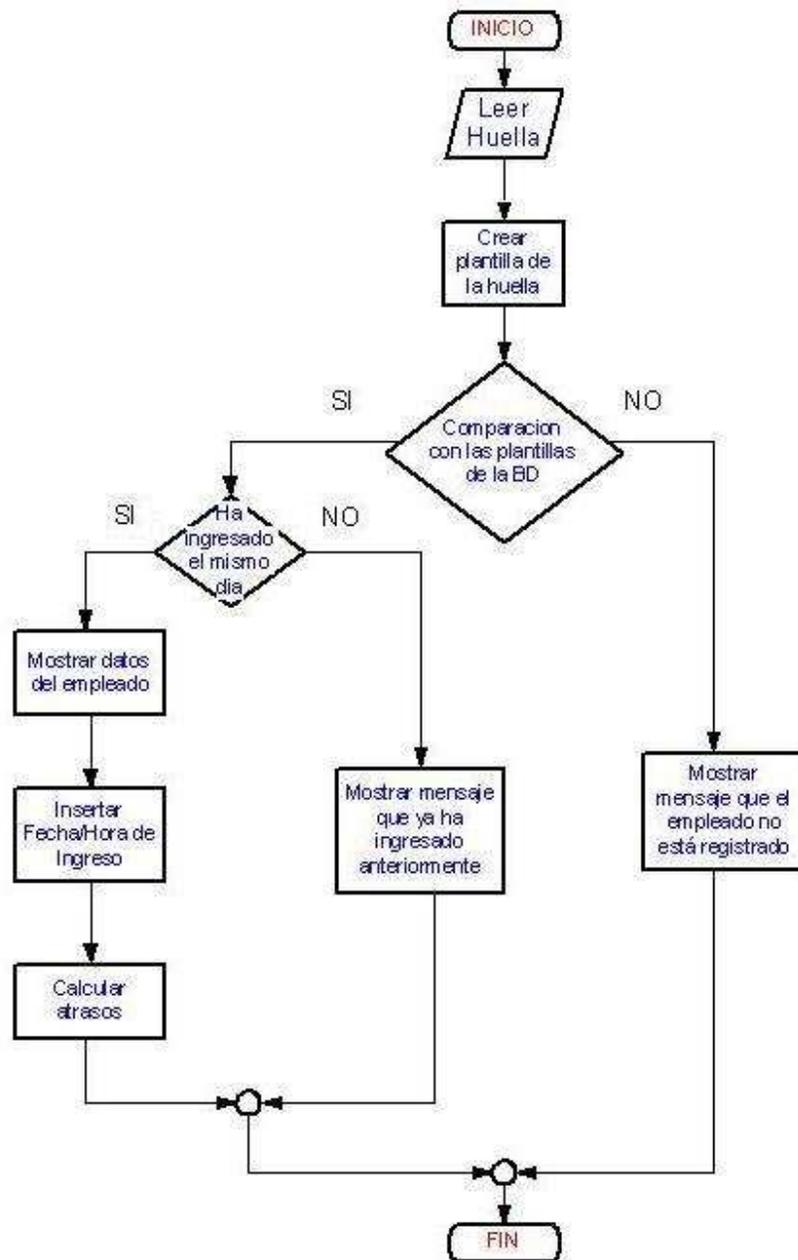


Fig. 4-2 Diagrama de flujo del registro de ingreso

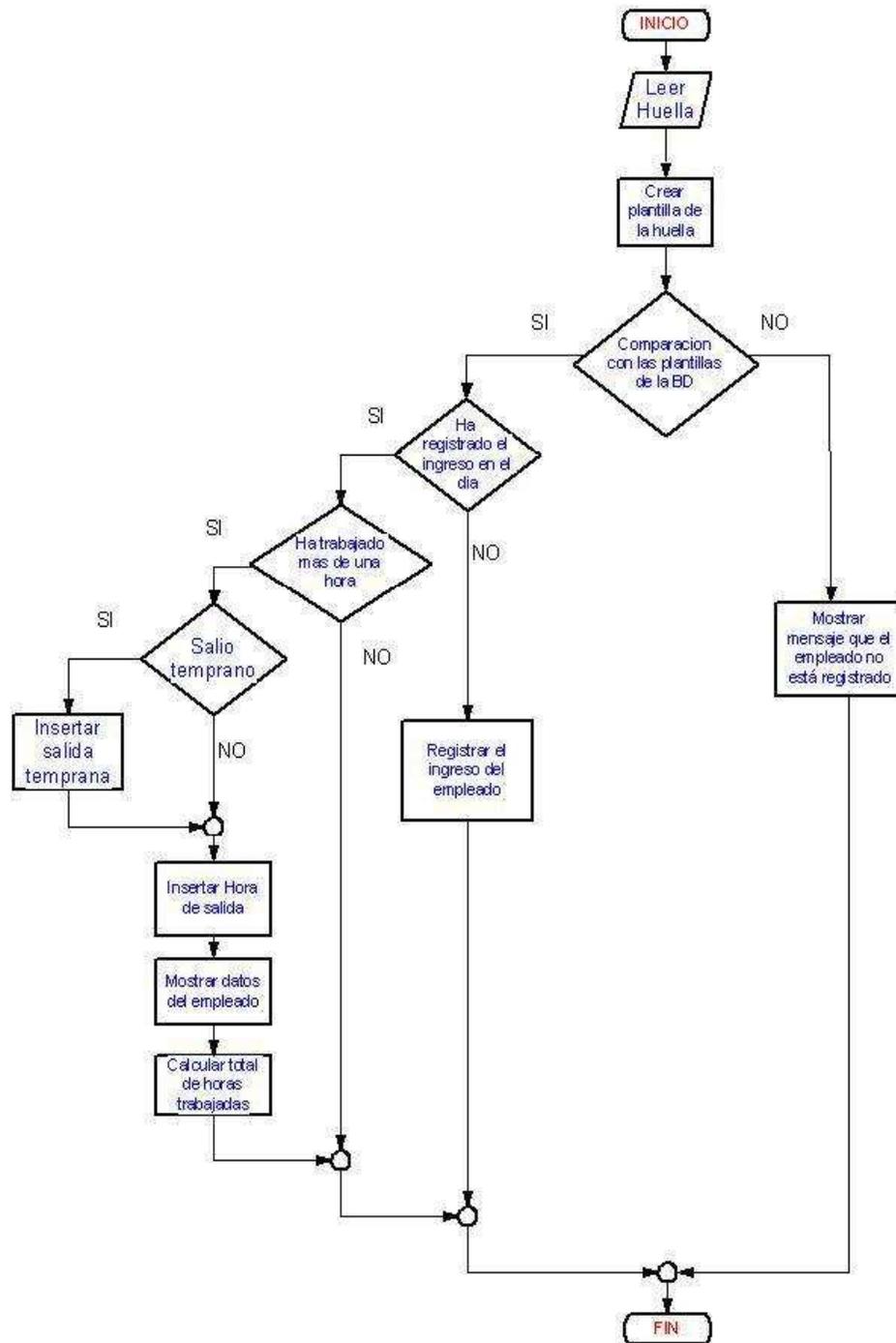


Fig. 4-3 Diagrama de flujo del registro de salida

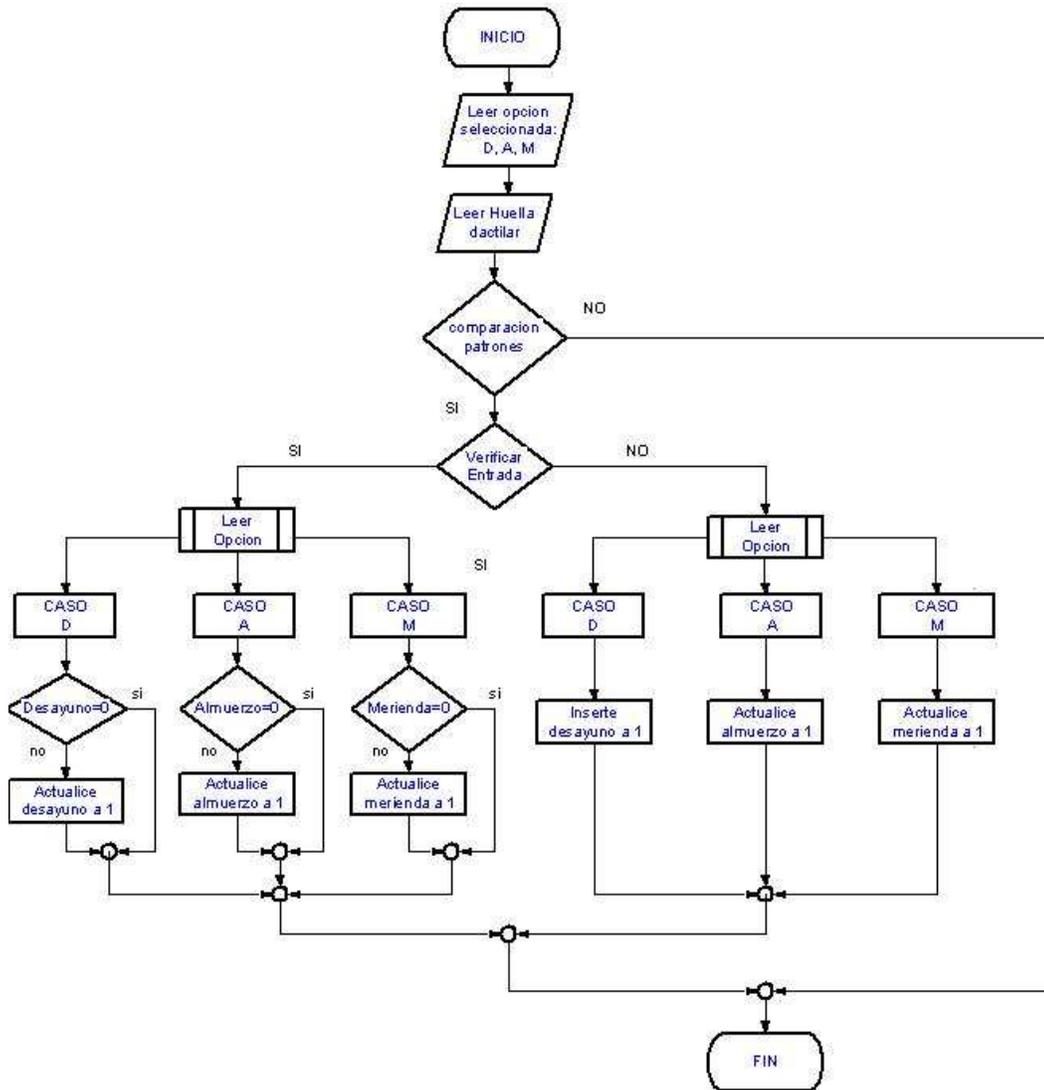


Fig. 4-4 Diagrama de flujo del registro en el comedor

Terminado el bosquejo de los diagramas de flujos, procedimos a manipular el software de programación Visual Studio 2005 para familiarizarnos con el entorno de desarrollo.

## 4.2 El Dispositivo Biométrico SECUGEN HAMSTER

El escáner SecuGenHamster Plus es la versión mejorada de la serie de lectores de huella digital de la marca SecuGen. Puede ser empleado para funciones de identificación verificación y autenticación. Es de fácil uso y puede ser rápidamente instalado en una computadora con el Sistema Operativo Windows.

Esta basado en la tecnología óptica SEIR desarrollada por la compañía SecuGen, la misma que permite obtener imágenes de huellas dactilares con un alto contraste y muy baja distorsión.

### 4.2.1 Especificaciones Técnicas

La tabla siguiente muestra las características técnicas del lector biométrico de la marca SecuGen.

Tabla IV-I

Fingerprint Sensor	SecuGen USB Sensor
Dimensions (w/o stand)	1.1" x 1.6" x 2.9" (27 x 40 x 73 mm)
Weight (w/o stand)	3.5 oz. (100 g)
Resolution	500 dpi $\pm$ 0.2%
Verification Time	Lessthan 1 second
OperatingTemperature	32° to 104°F (0° to 40°C)
OperatingHumidity	< 90% relative, non-condensing
Interface	USB 1.1, 2.0
SupportedOperatingSystems	Windows 7 / Vista / Server 2003 / XP / 2000 / Me / 98 SE.
Certifications	FCC, CE, RoHS

Especificaciones técnicas del Lector SecuGenHamster Plus

#### 4.2.2 Forma de colocar el dedo en el lector de huellas dactilares

Colocar correctamente el dedo en el lector evita pérdida de tiempo en la identificación del personal, para evitar este problema, vamos a seguir la recomendación siguiente.

Colocar la yema del dedo en el centro de la ventana del lector. La yema del dedo es la parte suave del dedo, localizado en el centro del primer segmento del dedo. Asegúrese que la yema cubre la mayor parte de la ventanilla del lector lo más posible para que el núcleo de la huella pueda ser escaneada.

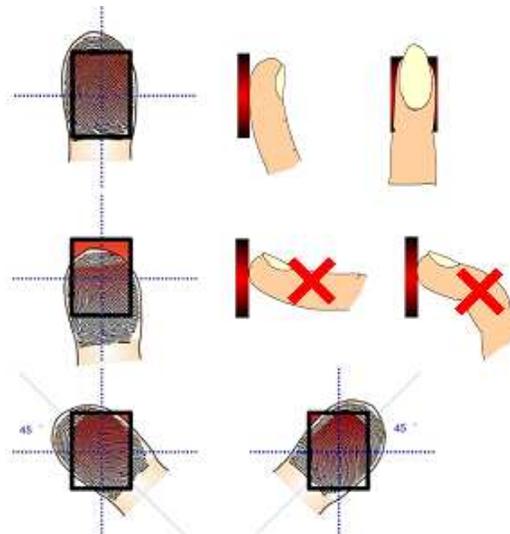


Fig. 4-5 Forma de colocar el dedo en el lector

Los lectores SecuGen capturan una imagen de 8 bits en escala de grises a una resolución de 500 DPI.

## 4.3 Elaboración del Software

Para el desarrollo del software, nos basamos en los datos que se deben almacenar en la base de datos, como los datos de usuario, departamento al que se debe, horario de trabajo, etc., para lo cual se codificó estas tareas en varios formularios, datos que el administrador del sistema debe ingresar o actualizar en su momento.

### 4.3.1 Importando la Librería Biométrica

Para poder utilizar la librería en Visual Studio, debemos importar el ensamblado que nos vaya a ser de utilidad, en nuestro caso una DLL que se comunica con el lector y permite interactuar con el mismo, cuyo nombre es **SecuGen.FDxSDKPro.Windows.dll**

Para poder realizar esta acción, lo que debemos hacer es dirigirnos al menú > Proyecto > agregar referencia. Escogemos la pestaña examinar y nos dirigimos hacia el lugar en donde esté el componente.

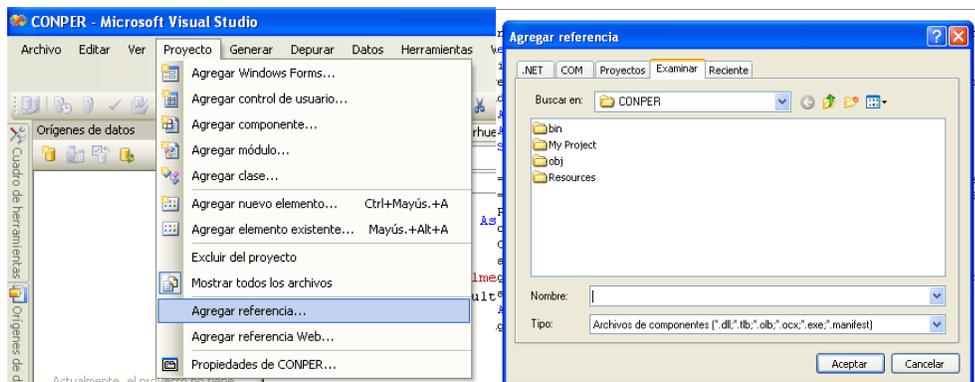


Fig. 4-6 Agregando una referencia en Visual Studio 2005

Para mostrar los componentes que hemos importado nos dirigimos a la pestaña reciente.

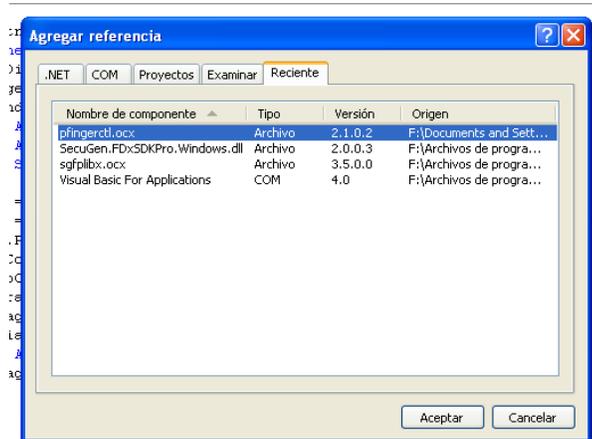


Fig. 4-7 Mostrando los componentes importados a visual studio 2005

### 4.3.2 Creación del Objeto SGFingerPrintManager

Con el propósito de usar el componente SecuGen .Net, debemos instanciar el objeto. El proceso de instanciación consiste en crear un objeto a partir de las especificaciones de la clase. El modo más común de trabajar con una instancia de una clase, o lo que es lo mismo, con un objeto, pasa por asignar dicho objeto a una variable.

Instanciamos un objeto en el código utilizando la sintaxis de declaración de variables junto a la palabra clave New, empleando como tipo de dato el nombre de la clase. Todo este código lo podemos situar en un módulo dentro del proyecto, bien en un fichero de código aparte o en el mismo fichero en donde estamos escribiendo la clase. El código siguiente muestra las formas disponibles de instanciar un objeto y asignarlo a una variable.

```
Dim m_FPM As SGFingerPrintManager  
m_FPM = New SGFingerPrintManager(device_name)
```

Fig. 4-8 Instanciando un objeto SGFingerPrintManager

### 4.3.3 Inicializando el Objeto SGFingerPrintManager

Si el objeto SGFingerPrintManager es creado, lo que debemos hacer es inicializarlo usando la función Init.

La función Init(SGFPMDeviceNamedevName) toma el nombre del dispositivo de captura como un parámetro. En base el nombre del dispositivo, SGFingerPrintManager carga los drivers e inicializa los módulos de extracción y comparación

```
Dim m_FPM As SGFingerPrintManager
Dim device_name As SGFPMDeviceName
device_name = SGFPMDeviceName.DEV_FDU02
m_FPM = New SGFingerPrintManager(device_name)
```

Fig. 4-9 Forma de inicializar el objeto SGFingerPrintManager

- Para los lectores FDP02™- el nombre del dispositivo es **DEV\_FDP02**.
- Para los lectores FDU02™- el nombre del dispositivo es **DEV\_FDU02**.
- Para los lectores FDU03™ and SDU03™- el nombre del dispositivo es **DEV\_FDU03**.
- Para los lectores FDU04™- el nombre del dispositivo es **DEV\_FDU04**.

La tabla siguiente resume la relación entre el nombre del dispositivo, el driver cargado y el tamaño de la imagen inicial., cuando la función Init es llamada.

Tabla IV-II

Device Name (or Device Type)	Value	Device driver	Image Size (pixels)
SGFPMDeviceName::DEV_FDP02	1	Parallel device driver	260*300
SGFPMDeviceName::DEV_FDU02	3	USB FDU02 driver	260*300
SGFPMDeviceName::DEV_FDU03	4	USB FDU03 or SDU03 driver	260*300
SGFPMDeviceName::DEV_FDU04	5	USB FDU04 driver	258*336

Tipos de lectores soportados por el programa.

### 4.3.4 Abriendo el lector de huellas SecuGen

Para comenzar a utilizar el lector de huellas primeramente debe ser inicializado usando el método **OpenDevice()**. La variable `portaddr` puede tener diferentes significados, dependiendo del tipo de lector conectado a la estación.

Para los lectores tipo USB, representa el identificador del dispositivo. Si solamente un lector es conectado a la estación, este tomaría el valor de 0. Si varios lectores son conectados, tomaran valores que irán de 0 a 9; siendo 10 el máximo número de lectores que se pueden conectar.

```
Dim port_addr As Int32
port_addr = SGFPMPortAddr.USB_AUTO_DETECT;
iError = m_FPM.OpenDevice(port_addr)
If (iError = SGFPMPError.ERROR_NONE) Then
    StatusBar.Text = "Initialization Success"
Else
    StatusBar.Text = "OpenDevice() Error : " + Convert.ToString(iError)
End If
```

Fig. 4-10 Utilización del método `OpenDevice`

Para los lectores de conexión en el puerto paralelo, viene a ser la dirección del puerto paralelo. Si `portaddr` es 0, el driver del dispositivo encontrara la dirección automáticamente.

Tabla IV-III

PortAddr	Value	Description
SGFPMPortAddr:USB_AUTO_DETECT	0x255	Detect device automatically
0-9	0-9	Device ID 0-9

Valores usados en la variable `portaddr` para lectores USB

Tabla IV-IV

PortAddr	Value	Description
SGFPMPortAddr::AUTO_DETECT	0	Detect port address automatically
SGFPMPortAddr::LPT1_378	0x378	Port address 0x378
SGFPMPortAddr::LPT1_278	0x278	Port address 0x278
SGFPMPortAddr::LPT1_3BC	0x3BC	Port address 0x3BC

Valores usados en la variable portaddr para lectores paralelos

### 4.3.5 Tomando Información del Lector

Cierta información del lector puede ser tomada usando el método `GetDeviceInfo`, que se encarga de tomar la información de un dispositivo tal como el ancho, el alto y la resolución.

```
Dim pInfo As SGFPMDeviceInfoParam
Dim iError As Int32
pInfo = New SGFPMDeviceInfoParam
iError = m_FPM.GetDeviceInfo(pInfo)
If (iError = SGFPMError.ERROR_NONE) Then
m_ImageWidth = pInfo.ImageWidth
m_ImageHeight = pInfo.ImageHeight
EndIf
```

Fig. 4-11 Utilización del método `GetDeviceInfo`

### 4.3.6 Capturando la huella Digital

Después de inicializar el lector, podremos capturar las huellas digitales usando el método `GetImageEx`. La huella capturada tiene 256 niveles de gris. Si la imagen capturada no contiene información que pueda utilizarse, simplemente, se desecha esa captura.

```
Dim fp_image() AsByte
Dim iError As Int32
Dim timeout As Int32
Dim quality As Int32
ReDim fp_image(m_ImageWidth * m_ImageHeight)
timeout = 10000
quality = 80
iError = m_FPM.GetLiveEx(fp_image, timeout, pictureBox1.Handle.ToInt32(),
quality)
If (iError = SGFPMError.ERROR_NONE) Then
'
Else
StatusBar.Text = "GetImage() Error : " + Convert.ToString(iError)
EndIf
```

**Fig. 4-12 Código de captura de la huella**

### **4.3.7 Creando la plantilla de la huella**

Para el registro o verificación de una huella, debemos capturar primero una huella, para luego proceder a extraer las minucias de la imagen capturada.

```
Dim fp_image() AsByte
ReDim fp_image(m_ImageWidth * m_ImageHeight)
iError = m_FPM.GetImage(fp_image)
iError = m_FPM.CreateTemplate(fp_image, m_RegMin1)
```

**Fig. 4-13 Creando la plantilla de la huella**

### **4.3.8 Emparejamiento de las plantillas**

Las plantillas son emparejadas tanto en el proceso de registro como en el proceso de verificación. Para el registro es recomendable capturar por lo menos dos muestras por huella para obtener un alto grado de exactitud.

Los datos de las minucias entonces pueden ser comparados nuevamente con otras para confirmar la calidad de las huellas dactilares registradas. Esta comparación es análoga a la confirmación de un password.

Durante la verificación, nuevamente las minucias de entrada son comparadas con las almacenadas. Similar al proceso de registro, la verificación consiste en capturar una imagen de la huella, seguido de la extracción de características y guardada en una plantilla. El nivel de seguridad debe ser ajustado, por ejemplo para solo autenticación puede ser colocado en un nivel alto o normal para reducir el FAR.

```
Dim iError As Int32
Dim matched As Boolean
Dim secu_level As SGFPMSecurityLevel
secu_level = SGFPMSecurityLevel.NORMAL
iError = m_FPM.MatchAnsiTemplate(m_RegMin1, 0, m_RegMin2, 0, secu_level,
matched)
```

**Fig. 4-14 Emparejando plantilla de huellas dactilares**

## **4.4 El Proceso de Registro**

Para registrar una huella, una imagen debe ser obtenida y entonces los datos característicos de la huella son extraídas de la imagen en una plantilla. Se recomienda capturar dos huellas digitales para un alto grado de exactitud. Los datos de las minucias entonces pueden ser comparados nuevamente con otras para confirmar la calidad de las huellas dactilares registradas. Esta comparación es análoga a la confirmación de un password.

### **4.4.1 Algoritmo del proceso de Registro**

El algoritmo de registro consta de los siguientes pasos que se muestran a continuación:

1. Capturar las imágenes de las huellas dactilares
2. Extraer las minucias por cada huella capturada
3. Comparar cada plantilla para determinar si es aceptable para el registro

#### 4. Guardar la plantilla en una base de datos

```
Dim max_template_size As Int32
Dim fp_image() As Byte
Dim matched As Boolean
Dim secu_level As SGFPMSecurityLevel
ReDim fp_image(m_ImageWidth * m_ImageHeight)
'Tomando 1st plantilla
m_FPM.GetImage(fp_image)
m_FPM.CreateTemplate(fp_image, m_RegMin1)
' 'Tomando 2ndplantilla
m_FPM.GetImage(fp_image)
m_FPM.CreateTemplate(fp_image, m_RegMin2)
'Comparacion para el registro
secu_level = SGFPMSecurityLevel.NORMAL
m_FPM.MatchTemplate(m_RegMin1, m_RegMin2, secu_level, matched)
```

**Fig.4 -15 Comparación de plantillas**

### 4.5 El Proceso de Verificación

El proceso de verificación involucra nuevamente al proceso de comparación de los datos de las minucias con las almacenadas. Similar al proceso de registro, la verificación requiere la captura de una imagen de una huella, seguido de la extracción de las minucias de esta imagen para luego guardarla en una plantilla.

#### 4.5.1 Algoritmo del Proceso de Verificación.

A continuación mostramos el proceso de verificación

1. capturar la imagen de la huella
2. Extraer las minucias de la imagen capturada
3. Comparar nuevamente con la plantilla hecha con las plantillas guardadas

## 4.6 El Resultado de la Comparación de Características

Para mejorar el control de calidad durante el proceso de registro o verificación, el resultado de comparación puede usarse en vez de ajustar el nivel de seguridad para determinar el éxito de la operación. El resultado de la comparación puede ser especificado como un conjunto de datos de minucias que exceden el resultado que podrá ser aceptado, los datos entre el resultado serán descartados

El resultado de comparación puede ir entre 0 y 199. Para entender como el resultado de la comparación está correlacionado con los niveles de seguridad, véase la tabla siguiente:

**Tabla IV-V**

<b>SGFPMSecurityLevel</b>	<b>Value</b>	<b>Corresponding Matching Score</b>
NONE	0	0
LOWEST	1	30
LOWER	2	50
LOW	3	60
BELOW_NORMAL	4	70
NORMAL	5	80
ABOVE_NORMAL	6	90
HIGH	7	100
HIGHER	8	120
HIGHEST	9	140

**El nivel de seguridad vs el resultado de comparación de huellas**



- **Empleado:** Indicando cédula, nombre, horario de trabajo, sexo, teléfono, fecha de nacimiento y departamento al que pertenece.
- **Departamentos:** Código, nombre, jefe y una descripción del mismo.
- **Horario:** Código, nombre, hora de entrada y hora de salida
- **Alimentación:** cédula, fecha de ingreso, hora de ingreso al desayuno, almuerzo y merienda, desayuno, almuerzo y merienda
- **Biométrica:** cédula del empleado, plantillas de las huellas
- **Reportes:** Son tablas virtuales creadas de acuerdo a las necesidades del sistema, los datos de estas tablas son extraídos de la base de datos.

Una vez realizado las relaciones entre las tablas se obtiene el siguiente diagrama.

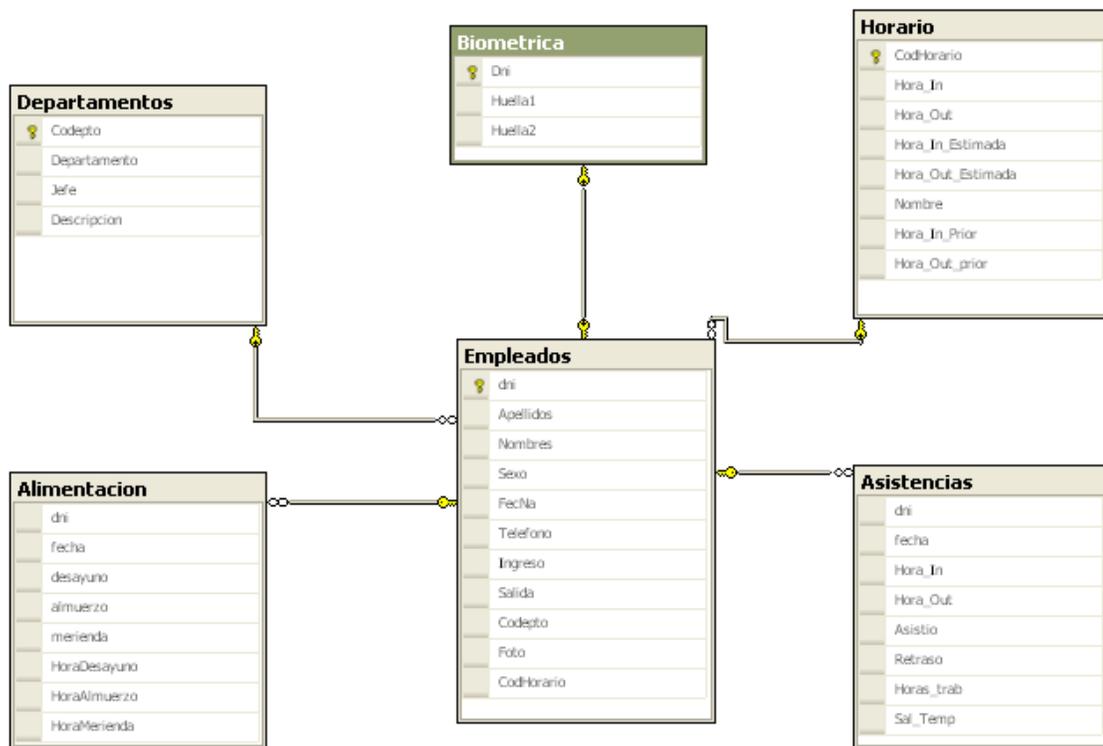


Fig. 4-17 Diagrama Entidad-Relación de la base de datos

## **CAPÍTULO V**

### **ANÁLISIS DE PRUEBAS Y RESULTADOS**

Como aspecto fundamental e importante se presentan las pruebas realizadas a las aplicaciones cliente y servidor, y los resultados obtenidos de dichas pruebas, que serán los precedentes para determinar importantes conclusiones sobre el proyecto.

#### **5.1 Aplicaciones Creadas**

Para una mejor interacción de los usuarios, se crearon 3 aplicaciones las cuales tienen como fin ser lo más claras y transparentes para los usuarios del sistema.

##### **5.1.1 Registro Entrada-Salida**

En esta aplicación se creo para el registro de los empleados se toma en cuenta la fecha y hora en la que el empleado llega y deja las instalaciones de Parmalat; sirviéndonos para este fin del lector biométrico de huellas. La aplicación se encargara de calcular el total de horas

trabajadas en el día concurrido, Todos estos datos son posteriormente almacenados en la base de datos.



Fig. 5-1 Aplicación Control Ingreso-Salida de Personal

### 5.1.2 Acceso al Comedor

Esta aplicación fue creada para registrar el acceso al comedor de los distintos empleados, debiendo ellos previamente seleccionar la razón por la cual van al comedor (Desayuno,

Almuerzo, Merienda). Al igual que en la aplicación anterior se utiliza un lector biométrico de huella para el registro del empleado en el comedor. El sistema se encarga de buscar e identificar al empleado y a continuación registrar su concurrencia al comedor; estos datos son almacenados en la base de datos, almacenando: fecha, hora y motivo por el cual se encuentra en el comedor.

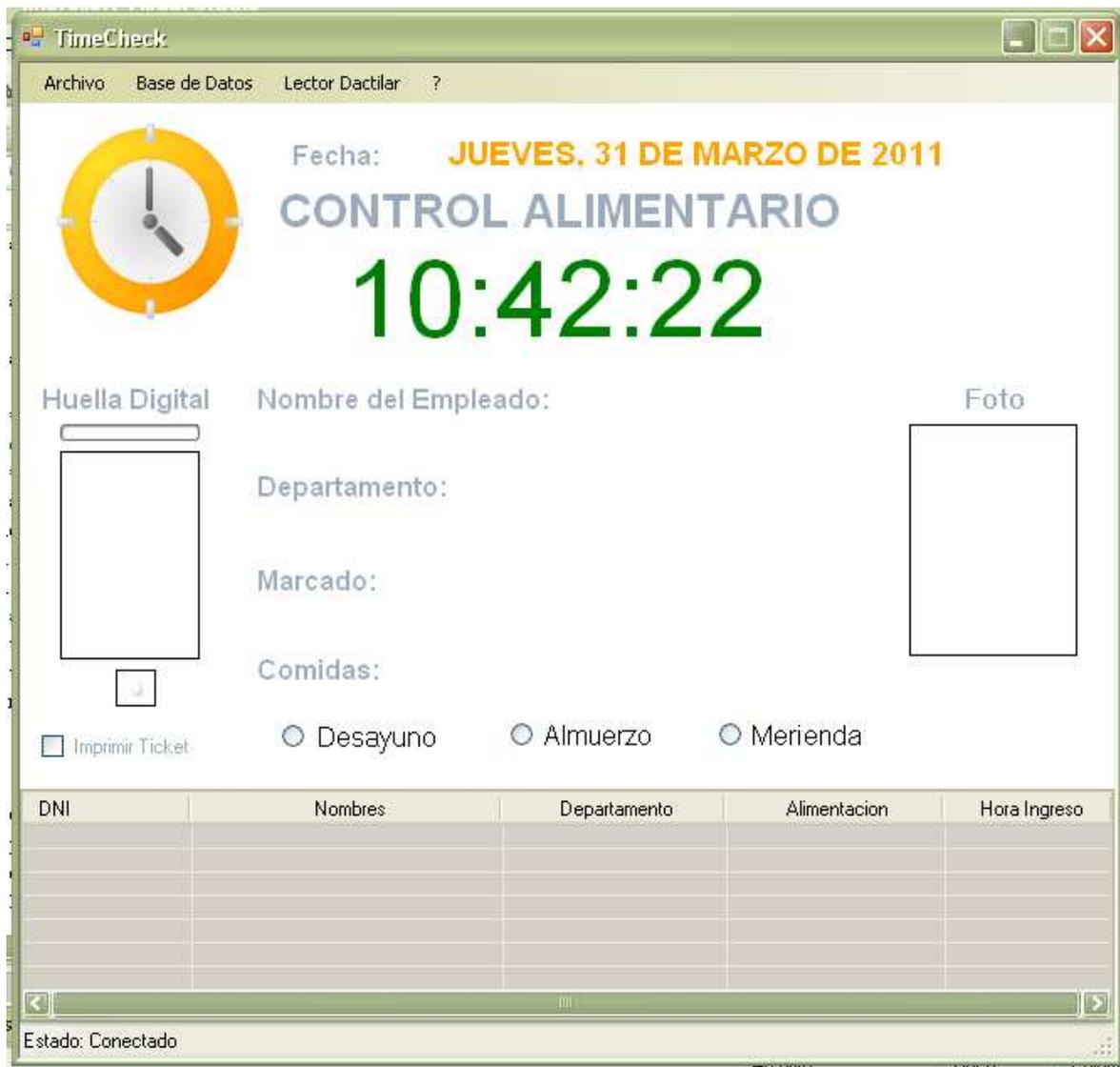


Fig. 5-2 Aplicación Control de Alimentación

### **5.1.3 Mantenimiento y Control de Personal**

Con el fin de gestionar los datos de una manera clara y transparente se creo además una aplicación encargada del control del sistema.

Esta aplicación permite:

- Añadir nuevos empleados
- Modificar datos de un empleado.
- Buscar a un empleado
- Listar a los empleados
- Agregar Huellas a un Empleado
- Modificar huellas a un empleado
- Añadir departamentos
- Modificar datos de un departamento
- Listar los departamentos
- Visualizar de manera clara y fácil las asistencias, así como también los atrasos de un determinado empleado en un rango de fechas establecido
- Visualizar la concurrencia al comedor por todos los empleados, así como también de manera individual las concurrencias de cada empleado en un rango de fechas establecido.

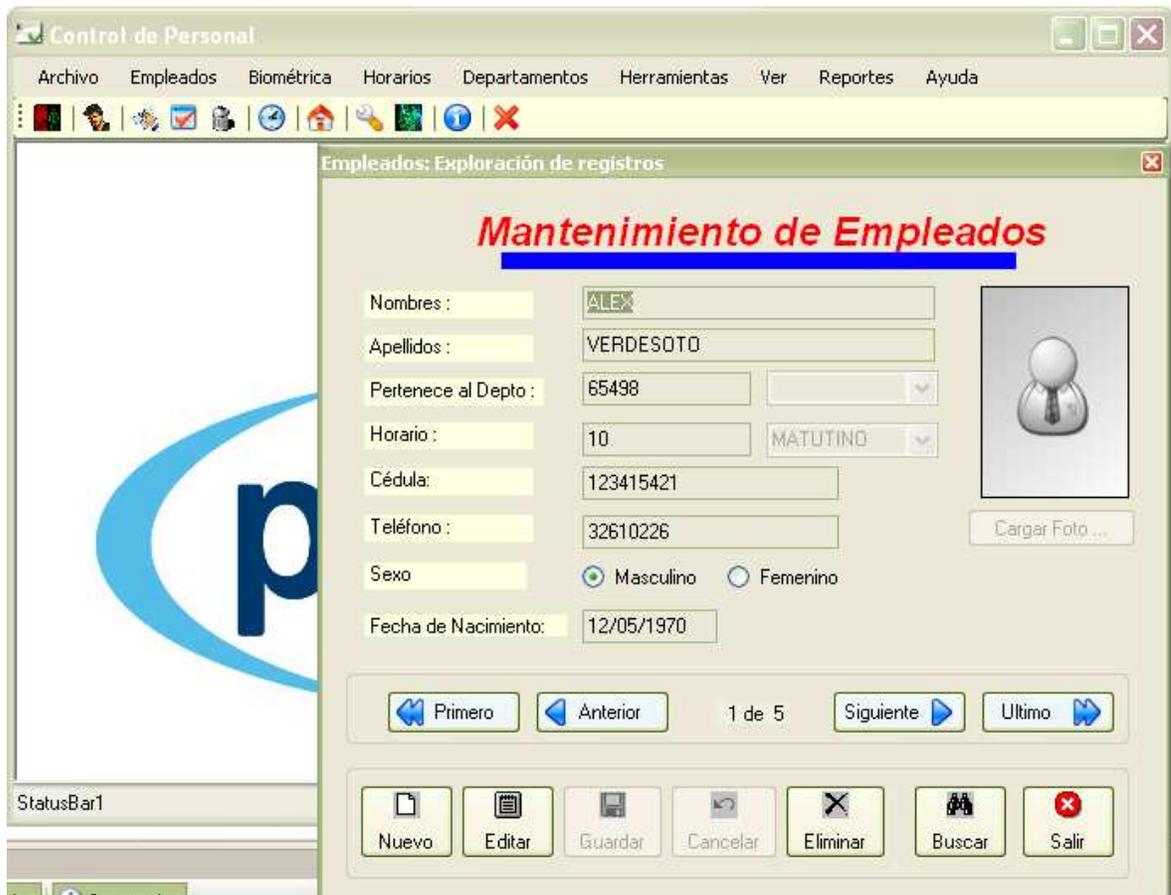


Fig. 5.3 Aplicación Control de Personal

## 5.2 Configuración para las aplicaciones

Estas configuraciones deben ser realizadas en todas las aplicaciones para tener un óptimo rendimiento del sistema.

### 5.2.1 Conexión a la base de datos

Si el sistema inicia por primera vez o es mudado a otra terminal deberá tomarse especial cuidado a esta sección presente en las 3 aplicaciones. Esta sección se encarga de guardar los datos de conexión desde la aplicación a la base de datos.

Estableceremos y almacenaremos parámetros como:

- Nombre de Usuario
- Contraseña
- Nombre del Servidor
- Nombre de la Base de datos a la cual deseamos conectarnos

Los datos son almacenados en una variable de la aplicación con el fin de no volver a escribir estos parámetros.



**Fig. 5.4** Conexión a la base de datos

### 5.2.2 Conexión lector biométrico

En la sección del lector biométrico tendremos que elegir el lector que vamos a utilizar en nuestra aplicación. El sistema esta diseñado para trabajar con varios lectores biométricos, por lo que tendremos que definir con que lector vamos a trabajar cada vez que se corra la aplicación.

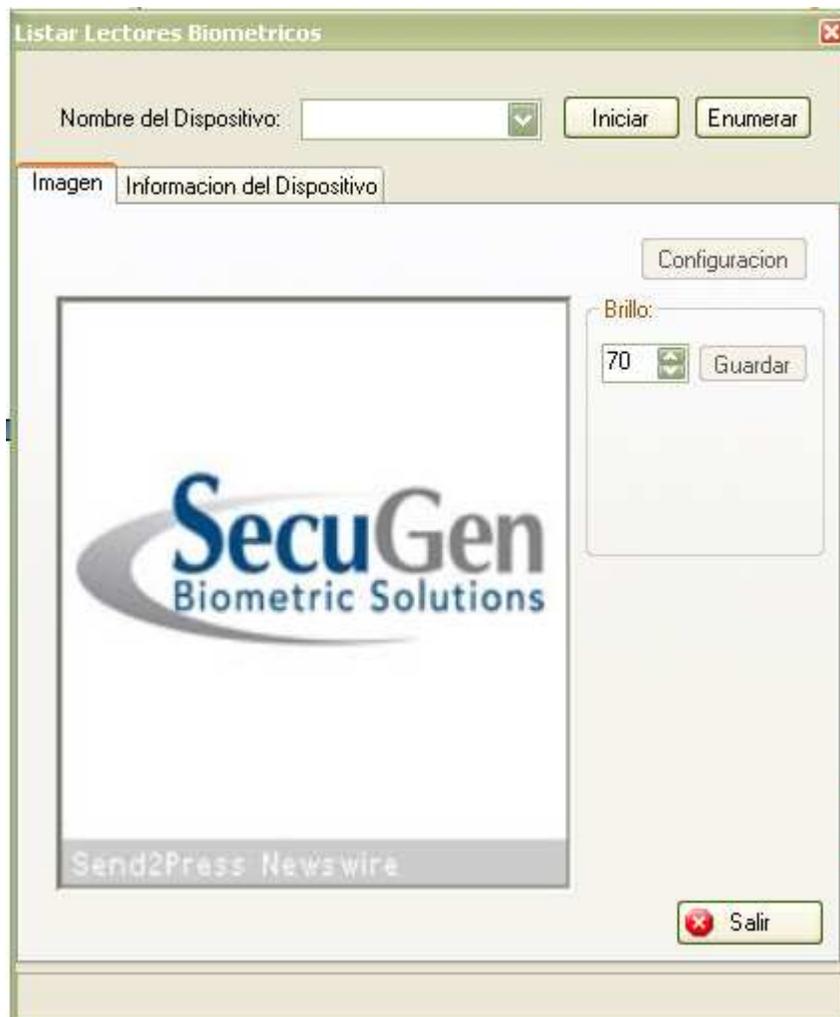


Fig. 5.5 Configuración lector biométrico

### 5.3 Análisis de los resultados

Una vez concluida la elaboración de la aplicación así como su puesta en marcha los resultados obtenidos fueron satisfactorios los datos obtenidos van ligados a los reportes emitidos por la aplicación.

#### 5.3.1 Horas Trabajadas

En base a los datos almacenados se puede filtrar esta información con el fin de listar las horas trabajadas por un empleado en un rango de fechas establecido.

**Horas Trabajadas**

Ingrese el N° cedula del empleado

123415421\_ **Buscar** **Listar Empleados**

**Nombre :** ALEX **Apellido :** VERDESOTO **Departamento :** PRODUCCIÓN

Ingrese el rango de fechas

Marzo de 2011

Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb
27	28	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9

**Inicio** 01/03/2011 **Fin** 31/03/2011

**Tabla de Asistencia en el Rango Dado**

fecha	H_Trabajadas
25/03/2011	6,00
26/03/2011	4,00
28/03/2011	4,00
*	

**Total Horas :** 14,00 **Calcular**

Fig. 5.6 Reporte horas trabajadas de un empleado

### 5.3.2 Atrasos

Con el fin de llevar un mejor control de los empleados la aplicación debía llevar un registro de las atrasos de un determinado empleado, en este reporte se lista los días que un determinado empleado incumplió con su horario; contabilizando además el total de sus atrasos en el rango de fechas establecido.

The screenshot shows a software application window titled "Atrazos". It features a search interface for employee records. At the top, there is a text input field containing "123415421\_" and a "Buscar" button. To the right is a "Listar Empleados" button. Below the search field, the employee's details are displayed: "Nombre : ALEX", "Apellido : VERDESOTO", and "Departamento : PRODUCCIÓN".

The interface also includes a date selection section. On the left, a calendar for "Marzo de 2011" is shown, with the date "31" highlighted. In the center, there are "Inicio" and "Fin" buttons, with the dates "01/03/2011" and "31/03/2011" displayed below them. A "Calcular" button is positioned at the bottom of this section.

On the right side, under the heading "Atrazos Registrados", there is a table with the following data:

fecha
25/03/2011
28/03/2011
*

Below the table, the text "Total Atrazos : 2" is displayed.

Fig. 5.7 Reporte atrasos de un empleado

### 5.3.3 Comedor

Este reporte esta compuesto por dos sub reportes los cuales tienen como fin mostrar el total de accesos al comedor en un determinado rango de fechas. Así como también las concurrencias de un empleado en un rango de fechas.

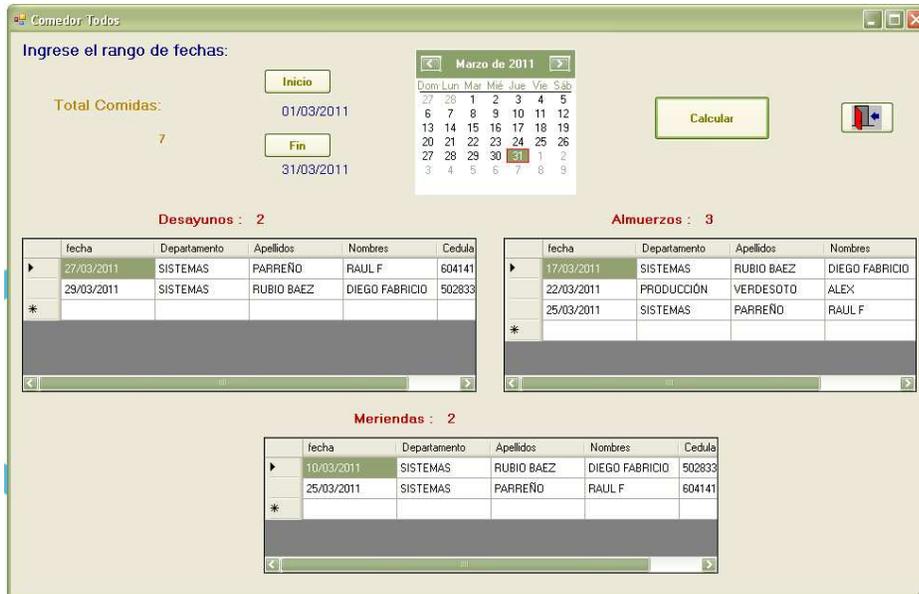


Fig. 5.8 Reporte atrasos de un empleado



Fig. 5.9 Reporte atrasos de un empleado

## CONCLUSIONES

- Se ha diseñado un software de identificación biométrica por huella digital que queda a consideración de la Industria Parmalat Del Ecuador
- Se pudo eliminar los posibles engaños en los registros de ingresos como las salidas del personal.
- Se logro mejorar y agilizar el tiempo en el proceso de la información en el registro de ingreso y salida del personal.
- Se ha podido controlar con eficacia las concurrencias al comedor de la empresa de una manera rápida ordenada y segura
- Hemos conseguido eliminar errores humanos en el manejo del registro de personal.
- Se obtuvo un sistema biométrico de bajo costo utilizando dispositivos electrónicos discontinuados optimizando los recursos de la empresa.
- Se han reforzado conocimientos de programación tanto en el desarrollo de aplicaciones como en el manejo de bases de datos.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda utilizar nuestro software en la Industria Parmalat del Ecuador, debido a que se optimiza los tiempos de entrada y salida del personal, disminuyendo los conflictos internos correspondientes a los atrasos y de alimentación.
- Investigar los dispositivos biométricos disponibles para elaborar la aplicación, ya que algunos no cumplen con los requerimientos que exigen las normas.
- Analizar cuidadosamente los problemas para obtener una aplicación más robusta.
- Elaborar por etapas la construcción de una aplicación e ir comprobando la funcionalidad de las mismas.
- Ampliar la investigación para poder ampliar el campo de aplicación.

## **RESUMEN**

La implantación de un sistema de control biométrico de personal mediante huella digital para la industria PARMALAT DEL ECUADOR se realizó concretamente para evitar la suplantación de identidad del personal y mejorar el proceso de registro que actualmente posee la empresa, siendo la suplantación uno de los mayores problemas para el control de asistencia en las empresas.

Con el sistema se eliminan las posibles anomalías que pudiesen realizar los empleados, que necesariamente tendrán que registrarse por medio de su huella digital, además facilita el manejo de la información, puesto que al encontrarse dentro de un servidor, ahorra costos por tiempo y errores humanos por tiempo de captura y se podrá contar en cualquier momento los informes y reportes necesarios que sean de interés para la empresa.

Las herramientas que se han utilizado para el desarrollo fueron Visual .Net 2005, SQL Server 2005, SysBasePowerDesigner y Cristal Reports que vienen integradas en el paquete Visual Studio, así como también herramientas de desarrollo biométrico de la empresa diseñadora del lector dactilar Secugen Hamster Plus.

Para la elaboración del software se utilizó el método experimental, con el fin de por medio de pruebas observar el funcionamiento del dispositivo de captura para posteriormente

continuar con la programación y finalmente elaborar una base de datos para el almacenamiento y consulta de la información.

Se obtuvo un software de reconocimiento biométrico ingenioso, utilizando equipos en desuso, que conlleva a un sistema de bajo costo acondicionado a las necesidades reales de la empresa, de fácil instalación, que necesita de un lector de huellas digitales, un puerto USB, un PC y el software para que el sistema comience a operar.

El software puede ser utilizado no solo en la empresa PARMALAT DEL ECUADOR sino también en otras instituciones en donde requieran mejorar el control de ingreso de personal.

## **SUMMARY**

The implementation of a control system biometric fingerprint staff by PARMALAT OF ECUADOR industry was specifically to prevent spoofing of staff and improve the registration process that currently owns the company, with an impersonation of the biggest problems control assistance companies.

To eliminate potential system abnormalities that could make employees necessarily have to register through his fingerprint, in addition, provides information management, as being inside a server, saving time and costs by human error by capture time and can be counted whenever necessary reports and reports that are of interest to the company.

The tools used were Visual development. Net 2005, SQL Server 2005, SysBasePowerDesigner and Crystal Reports that are integrated into the Visual Studio package, as well as development tools company biometric fingerprint reader designer SecuGen Hamster Plus.

For the development of software used experimental method to test by observing the operation of the capture device and then continue with the program and eventually develop a database for storage and retrieval of information.

The results included a nifty biometric software, using obsolete equipment, leading to a low-cost conditioning to the real needs of the business, easy to install, it needs a fingerprint reader, USB port, PC and software for the system begins to operate.

The software can be used not only in the Parmalat OF ECUADOR but also in other institutions where required to improve the control of personal income.

## **GLOSARIO**

<b>ADO</b>	Microsoft ActiveX Data Objects
<b>AFIS</b>	Automatic Fingerprint Identification System
<b>BD</b>	Base de datos
<b>CAN</b>	Red De Área Campus
<b>CATV</b>	Community Antenna Television
<b>CCD</b>	Dispositivo de Carga Acoplada
<b>CD-ROM</b>	Compact Disc - Read Only Memory
<b>CMOS</b>	Complementary metal-oxide-semiconductor
<b>DNS</b>	Domain Name System
<b>DPI</b>	punto o pixel por pulgada
<b>EER</b>	Equal Error Rate
<b>EEUU</b>	Estados Unidos
<b>FAR</b>	Tarifa falsa de la aceptación
<b>FBI</b>	Federal Bureau of Investigation
<b>FDDI</b>	Fiber Distributed Data Interface
<b>FRR</b>	Tarifa falsa del rechazamiento
<b>FTIR</b>	frustrated total internal reflection
<b>FTP</b>	Malla externa, como papel de plata.
<b>IDE</b>	Entorno De Desarrollo Integrado
<b>IP</b>	Internet Protocol
<b>ISA</b>	International Society of Automation
<b>LAN</b>	Local area network

<b>LED</b>	Light-Emitting Diode
<b>MAC</b>	Media Access Control
<b>MAN</b>	Red de Area Metropolitana
<b>MSSQLSERVER</b>	Microsoft SQL SERVER
<b>MTF</b>	Función de Transferencia de Modulación
<b>NIC</b>	Normas internacionales de contabilidad
<b>OFF-LINE</b>	Fuera de Línea
<b>PAN</b>	Red De Administración Personal
<b>PC</b>	Computador Personal
<b>SGBD</b>	Sistemas gestores de bases de datos
<b>SNR</b>	Relación Señal-Ruido
<b>SQL</b>	Structured Query Language
<b>STP</b>	Cada par lleva una malla y luego todos con otra malla.
<b>TCP/IP</b>	Protocolo de Transporte de red
<b>USB</b>	Universal Serial Bus
<b>UTP</b>	Normal con los 8 cables trenzados.
<b>VB.NET</b>	Visual Basic . Net
<b>WIFI</b>	Wireless Fidelity
<b>XML</b>	Lenguaje De Marcas Extensible

# **BIBLIOGRAFÍA**

## **LIBROS**

- BLANCO, L. Programación en Visual Basic .Net s.e Madrid-España Grupo Eidos 2002.725P.
- CHARTE, F. Programación con Visual Basic .Net Anaya Multimedia s.e 651 p.
- CORPORACIÓN SECUGEN, S.L .Net Programming Manual. 2009 s.e 64p.
- COSTA RICA, INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA Biometría Dispositivos y Algoritmos, 2008. 11p
- GARCIA, T. Transmisión de Datos y Redes de Computadores PEARSON, Prentice Hall. 2003.
- MALTONI, M. et al. Handbook of Fingerprint Recognition 2da ed. New York. Springer. 2009 361p.

## INTERNET

- Desarrollo de aplicaciones de escritorio con Visual Studio 2005

[www.videotutoriales.es](http://www.videotutoriales.es)  
(2010-0e-12)

- Dispositivos Biométricos

<http://www.biometrika.ec>  
(2010-01-12)

- Programación en Visual Studio

<http://www.recursosvisualbasic.com.ar>  
(2010-03-03)

- Tutorial en línea SQL Server. Resolución de Problemas

<http://www.maestrosdelweb.com/editorial/tutsql1/>  
(2010-03-08)

•

**ANEXOS**

## **ANEXO A: MANUAL DE USUARIO**

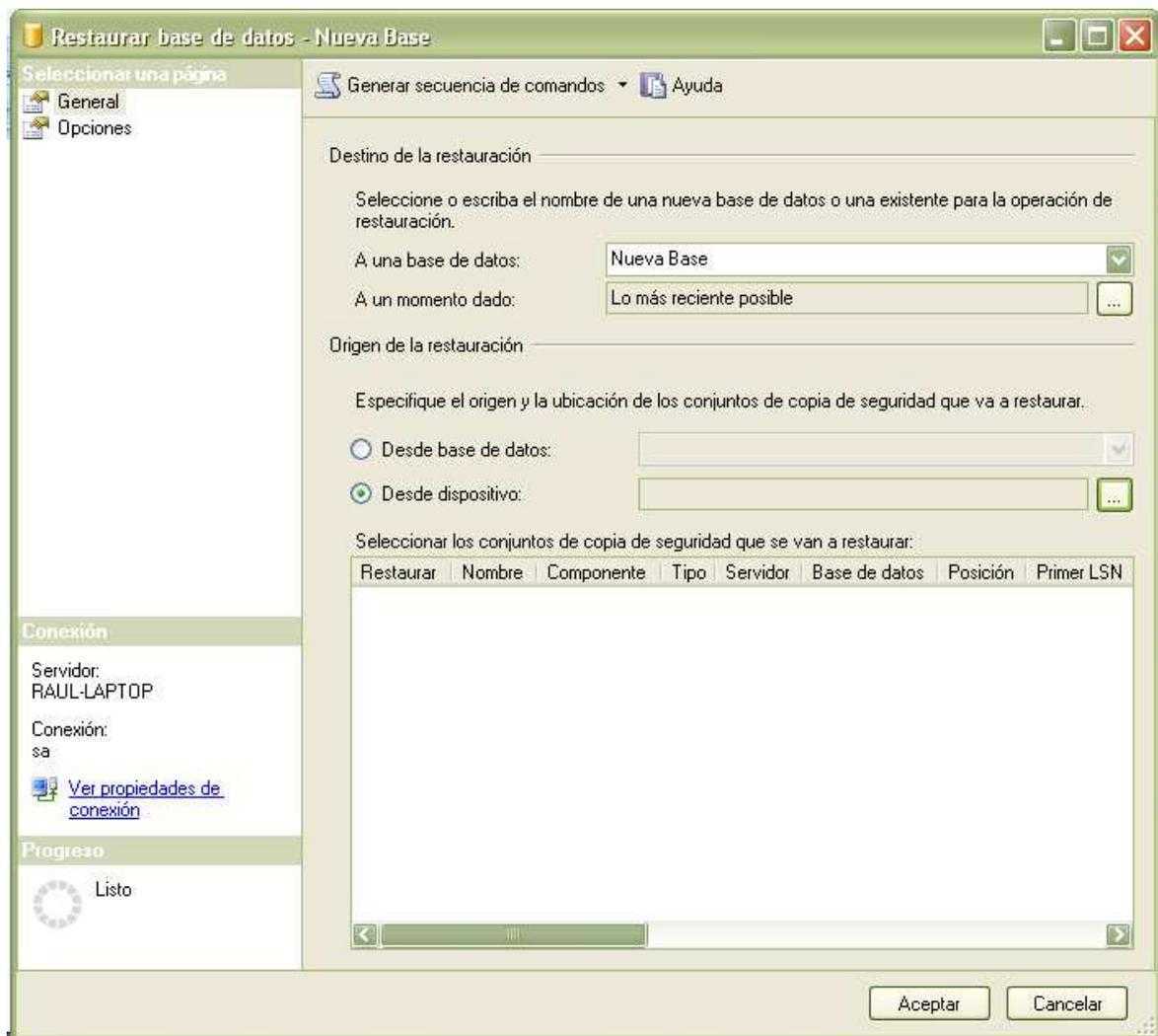
El sistema creado para industria Parmalat es muy sencillo y de fácil uso siendo el de la parte administrativa un poco más complejo, la aplicación administrativa es muy intuitiva de fácil comprensión.

### **Restauración de la base de datos**

Una vez instalado y configurado el servidor de base de datos procedemos hacer una restauración de nuestra base de datos. Para lo cual debemos tener una cuenta administrativa en el servidor.

Nos colaremos en la sección de base de datos, daremos un click derecho en el ratón y seleccionaremos restaurar base de datos.





### Aspectos generales comunes a las 3 aplicaciones

Estos parámetros deben tomarse en cuenta ya que son comunes a las 3 aplicaciones:

#### Conexión al servidor

Se establece una conexión con el servidor de base de datos en este caso MySQL Server Management nos dirigimos al apartado de conexión con base de datos y nos despliega una ventana de logueo y conexión.



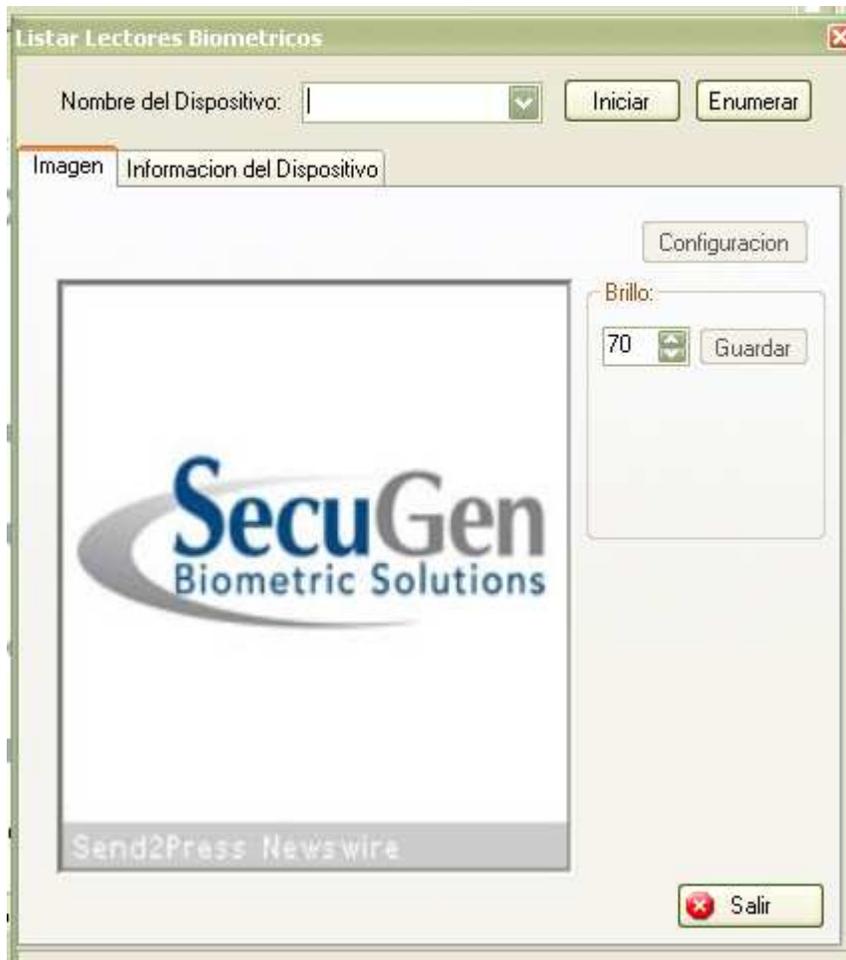
Llenamos los campos con datos correctos y probamos la conexión haciendo click en el botón Probar Conexión si obtenemos un resultado satisfactorio procedemos a pulsar el botón guardar. El cual permite almacenar estos datos de conexión en la aplicación.

### **Lector biométrico**

Una vez instalado el software y el SDK del lector procedemos a conectado el lector biométrico a la PC.

Nos dirigimos al apartado del lector, hacemos click en el botón enumerar el cual se encargara de reconocer a todos los lectores biométricos conectados al PC.

En la pestaña del combo box seleccionamos nuestro lector biométrico, y procedemos a dar click en iniciar quedando de esta manera listo para utilizarlo. Este procedimiento a diferencia del anterior se lo debe realizar cada vez que inicie la aplicación.



### **Aplicación Entrada-Salida**

Esta aplicación tiene 3 secciones la principal que se encarga del registro de los empleados, la de conexión a la base de datos y la del lector biométrico descrita anteriormente.



En esta aplicación basta con que empleado pase su dedo pulgar derecho por el lector biométrico y automáticamente se registrara su ingreso o salida de las instalaciones de Parmalat. Previamente debe estar registrado tanto el empleado como sus huellas dactilares.

### **Aplicación Control de alimentación**

Esta aplicación al igual que la anterior cuenta con las secciones de conexión a la base de datos y configuración del lector biométrico. La aplicación se encarga de registrar la

conurrencia de los empleados hacia el comedor. Bastara con que los empleados se autentifiquen a través del lector biométrico y seleccionen el motivo de su concurrencia.(Desayuno, Almuerzo, Merienda).

TimeCheck

Archivo Base de Datos Lector Dactilar ?

Fecha: **JUEVES, 31 DE MARZO DE 2011**

**CONTROL ALIMENTARIO**

**10:42:22**

Huella Digital

Nombre del Empleado:

Departamento:

Marcado:

Comidas:

Imprimir Ticket

Desayuno  Almuerzo  Merienda

DNI	Nombres	Departamento	Alimentacion	Hora Ingreso

Estado: Conectado

### **Aplicación de supervisión y control**

Esta aplicación tiene como fin visualizar los datos almacenados de los empleados sus asistencias tanto a la fábrica como al comedor.

Al igual que las anteriores tiene dos componentes que permiten la conexión con la base de datos así como el lector.

## **Mantenimiento empleado**

Nos despliega una ventana en la cual aparecen los datos de un empleado en particular.

Podremos realizar las siguientes tareas:

- Crear un nuevo empleado, click en nuevo, llenamos los datos y click en guardar.
- Modificar datos de un empleado, hacemos click en el botón editar.

Si deseamos conservar los cambios, hacemos click en guardar.

Si deseamos deshacer los cambios haremos click en el botón deshacer.

- Eliminar empleado actual, click en el botón borrar.
- Buscar un empleado, click en el botón buscar. Ingresamos el N° de cedula y nos listara los datos del empleado.

Empleados: Exploración de registros

## Mantenimiento de Empleados

Nombres : ALEX

Apellidos : VERDESOTO

Pertenece al Depto : 65498

Horario : 10 MATUTINO

Cédula: 123415421

Teléfono : 32610226

Sexo  Masculino  Femenino

Fecha de Nacimiento: 12/05/1970

Cargar Foto...

Primero Anterior 1 de 5 Siguiente Ultimo

Nuevo Editar Guardar Cancelar Eliminar Buscar Salir

## Biometría

Se compone de 3 secciones las cuales nos permiten asignar un patrón de huellas a un empleado, borrar y modificar las huellas de un empleado en particular bastara con ingresar el N° de cedula del empleado para realizar los cambios que se deseen.

**Cambiar Huella**

### Cambiar Huellas

**Datos Personales**

Cedula:  
123415421\_

Nombres:  
ALEX

Apellidos:  
VERDESOTO

Primera Huella

Segunda Huella

Aceptar Cancelar Ayuda

Cargar Huella 1 Cargar Huella 2

## Horarios

Permite crear, borrar editar horarios para los distintos departamentos y empleados de Parmalat. Si estamos de acuerdo con los parámetros seleccionados haremos click en aceptar sino click en Deshacer.

Mantenimiento de Horarios

### Mantenimiento de Horarios



**Acciones:**  Listar  Agregar  Actualizar  Eliminar

Nombre de Horario:       Código:

**Entrada:**      **Salida:**

Considerar entrada a las:       Considerar salida a las:

Hora de Entrada:       Hora de Salida:

Considerar entrada hasta las:       Considerar salida hasta las:

	CodHorario	Hora_In	Hora_Out	Hora_In_Estimada
▶	10	30/11/2010 8:00	30/11/2010 16:00	30/11/2010 7:50
	11	25/03/2011 15:00	25/03/2011 19:00	25/03/2011 14:50

## Departamentos

En esta sección nos permite crear departamentos o áreas de trabajo para Parmalat, al igual que la anterior también podremos visualizar borrar o listar los departamentos existentes. Bastara con hacer click en aceptar si estamos de acuerdo con los cambios efectuados o click en deshacer sino deseamos conservarlos.

Departamentos ✕

### Mantenimiento de Departamentos

Acciones:

Listar  Agregar  Actualizar  Eliminar

Detalles:

Código:  Nombre:

Jefe:  Descripción:

	Codepto	Departamento	Jefe	Descripcion
▶	65497	SISTEMAS	DIEGO RUBIO	DEPARTAMENTO...
	65498	PRODUCCIÓN	LUIS SANCHEZ	CONTROL DE LA ...
	65499	RECURSOS HUM...	ROBERTO ZAMB...	CONTROL DE PE...
	65500	BIENES	PEDRO NAVARRO	CONTROL DE BIE...

## Reportes

Tienen como fin filtrar la información almacenada en la base de datos de acuerdo a las exigencias de Parmalat. Se crearon 4 reportes los cuales son de aspecto similar en los cuales debemos suministrar información de un empleado determinado. Ingresaremos su cedula y nos desplegara un calendario donde tendremos que escoger un rango de fechas para obtener los resultados deseados.

Comidas Empleado

Ingrese el N° cedula del empleado

123415421\_

Nombre : **ALEX**      Apellido : **VERDESOTO**      Departamento : **PRODUCCIÓN**

Ingrese el rango de fechas

Desayunos : 1      Almuerzos : 1      Meriendas : 1

Inicio: 01/03/2011      Fin: 31/03/2011

fecha
29/03/2011
*

fecha
17/03/2011
*

fecha
10/03/2011
*