

**CONTROL DE ACCESO CON VERIFICACIÓN DE IDENTIDAD POR MEDIO DE
CÓDIGO DE BARRAS**

CAMILO EDUARDO GAMBA ROA.

SEBASTIÁN MOJICA MOJICA.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA

BOGOTÁ, JUNIO DE 2010

**CONTROL DE ACCESO CON VERIFICACIÓN DE IDENTIDAD POR MEDIO DE
CÓDIGO DE BARRAS**

CAMILO EDUARDO GAMBA ROA.

SEBASTIÁN MOJICA MOJICA.

**Trabajo de Grado presentado como requisito
para optar al título de Ingeniero Electrónico**

DIRECTOR:

ING. JORGE LUIS SÁNCHEZ TÉLLEZ, MSc, M.Ed.

ASESOR:

CARLOS GÓMEZ MENESES.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA

BOGOTÁ, JUNIO DE 2010

RECTOR MAGNIFICO: R.P. JOAQUÍN EMILIO SÁNCHEZ GARCÍA S.J.

DECANO ACADEMICO: Ing. FRANCISCO JAVIER REBOLLEDO MUÑOZ.

DECANO DEL MEDIO UNIVERSITARIO: R.P. SERGIO BERNAL RESTREPO S.J.

DIRECTOR DE DEPARTAMENTO: Ing. JORGE LUIS SÁNCHEZ TÉLLEZ. MSc., M.Ed.

DIRECTOR DE CARRERA: Ing. JUAN MANUEL CRUZ BOHORQUEZ , M.Ed.

DIRECTOR DEL PROYECTO: Ing. JORGE LUIS SÁNCHEZ TÉLLEZ. MSc. , M.Ed.

ARTÍCULO 23 DE LA RESOLUCIÓN No. 13 DE JUNIO DE 1946

"La universidad no se hace responsable de los conceptos emitidos por sus alumnos en sus proyectos de grado.

Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y la moral católica y porque los trabajos no contengan ataques o polémicas puramente personales. Antes bien, que se vea en ellos el anhelo de buscar la verdad y la justicia".

Contenido

1.	Marco teórico.....	5
1.1.	Sistemas de control de acceso	5
1.1.1.	Proyectos realizados en la Universidad.....	5
1.1.2.	Consideraciones para un sistema de control de acceso	6
1.2.	Bases de datos y software.....	7
1.3.	Código de barras	8
2.	Especificaciones	9
2.1.	Unidad de procesamiento.....	9
2.2.	Lector de código de barras.....	9
2.3.	Cámara Web.....	10
2.4.	Bases de datos.....	10
2.5.	Lenguaje de programación.....	11
2.6.	Diagramas de bloques y de flujo	11
3.	Desarrollo	17
3.1.	Planeación	17
3.2.	Diseño.....	19
3.2.1.	Diseño de las bases de datos.....	19
3.2.1.1.	Reconocimiento de requerimientos.....	19
3.2.1.2.	Modelo entidad-relación.....	20
3.2.1.3.	Diagrama entidad relación a tablas.....	22
3.2.2.	Diseño de interfaces.....	25
3.2.3.	Diseño del proceso (Algoritmo).....	39
3.2.3.1.	Rol de usuario (Algoritmo de usuario)	39
3.2.3.2.	Rol de administrador (Algoritmo de administrador).....	40
3.3.	Implementación	43
3.3.1.	Adquisición de datos	43
3.3.2.	Desarrollo del software.....	43
3.3.3.	Sistema preliminar	44
4.	Análisis de resultados.....	45
4.1.	Protocolo de pruebas.....	45

4.1.1.	Pruebas de unidades de programa individuales:	45
4.1.2.	Pruebas de interacción:.....	45
4.1.3.	Pruebas de rendimiento.....	47
4.2.	Análisis resultado de pruebas	47
4.3.	Evaluación de las interfaces	49
4.4.	Análisis evaluación de interfaces	51
4.5.	Análisis de costos	52
5.	Conclusiones.....	54
	Bibliografía	56
	Anexos	57
	Anexo A. Diagramas de UML.....	57
	Anexo B. Manuales.....	67

Introducción:

En un establecimiento público, un tema de suma importancia es la seguridad, para lo cual se deben tomar medidas o establecer procedimientos necesarios dependiendo del tipo de entidad que sea, la cantidad de personas u objetos que entran y salen, y la importancia de estos. Para el caso del presente Trabajo de Grado, el lugar que se analizó para implementar mejoras en su seguridad fue el Departamento de Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Javeriana.

Anteriormente en el Departamento de Electrónica, el control se llevaba a cabo básicamente por un vigilante quien simplemente inspeccionaba que la persona que ingresara tuviera carné de la universidad, más no que perteneciera, como tal, al Departamento, creando un vacío de seguridad en este, donde hay muchos equipos y herramientas valiosas. El control que se ejercía no solo era ineficiente sino que generaba retardos y complicaciones en el momento en que varias personas deseaban ingresar o salir del Departamento, pues cuando el vigilante se veía apremiado por el número de personas, podía pasar por alto algunas medidas básicas de seguridad para poder aligerar el ingreso o salida de la gente, generando situaciones propicias para la pérdida de equipos y herramientas importantes, sin ser culpable de ello.

Las principales razones que llevaron a desarrollar este trabajo, entre otras, fueron: a) no tener un registro de las personas que ingresan o salen del Departamento y qué elementos entran o se solicitan en calidad de préstamo del mismo, lo cual conllevó a un pedido por parte de los decanos para la implementación de un sistema de control; b) mejorar el desempeño de los vigilantes con los que se cuentan, en el sentido de agilizar el proceso de ingreso y salida del departamento; y c) aprender y aplicar distintos temas que probablemente sirvan en la vida profesional como ingeniero electrónico, ya que actualmente uno de los campos de acción más amplios son las redes de seguridad con uso de redes WAN y LAN y sistemas de control de acceso a sitios donde el ingreso es restringido.

En atención a las fallas detectadas, con este proyecto se implementó un sistema que permitió controlar el acceso al Departamento de Electrónica, dejando así que el vigilante tenga mayor control sobre las personas, equipos y herramientas que ingresan y salen, dando mayor seguridad a todo el Departamento, evitando la pérdida de equipos de la Facultad y de particulares y creando un mayor ambiente de confianza para todos. Además de dar seguridad, el sistema se diseñó para permanecer siempre vigente, pues permite la actualización de la base de datos directamente desde Registro Académico; igualmente utiliza una interfaz fácil de usar para el usuario directo que será el vigilante, lo que dará mayor agilidad a todo el proceso.

El sistema que se desarrolló es una actualización de proyectos realizados anteriormente por grupos de estudiantes dirigidos por los ingenieros Pedro Raúl Vizcaya Guarín y Jorge Luis Sánchez Téllez, [1], [2] y [3], que consistían en controles de acceso con identificación de personas por medio de la huella dactilar, aunque presentaban problemas en la actualización de las bases de datos y tiempos de retardo tras ser usados en días hábiles, entre otros, por lo que se tomó la determinación de implementar el nuevo sistema controlado por el código de barras que se encuentra en la parte inferior del reverso del carné que otorga la universidad a los estudiantes, profesores y personal administrativo.

Básicamente se desarrolló e implementó un sistema de control de acceso al Departamento de Electrónica, identificando a las personas que ingresen a este, junto con los elementos a registrar, generando un reporte de estos movimientos, para lo que se analizaron y evaluaron los sistemas previamente desarrollados para el Departamento, [1], [2] y [3]; se generó una base de datos de todas las personas pertenecientes al Departamento, que contiene la siguiente información: nombre, documento de identificación, foto y estado (inactivo o activo); se crearon bases de datos alternas que contienen información adicional como los elementos del laboratorio y externos que se ingresan y extraen del Departamento, la de registro de visitantes y la de reporte de entrada y salida de personas y por último se desarrolló una interfaz, amable al

usuario, que integra todas las bases de datos y permite, directamente, identificar las personas que ingresan y salen del Departamento, junto con la información de los equipos y herramientas que transporten.

En el presente texto, el lector encontrará un resumen del desarrollo general del sistema, comenzando con lo más relevante de la teoría que es importante contemplar para llevar un buen proceso en la implementación de un sistema de control acceso, como lo es el estado actual de este tipo de sistemas, la tecnología usada, los sistemas implementados previamente en el Departamento y las consideraciones para crear un sistema eficiente.

Posteriormente, en el capítulo 2, se muestran las especificaciones de cada componente del sistema, especificando las características principales que deben tener para poder ser integrados en este. Adicionalmente, en esta sección se encuentran los diagramas que describen gráficamente el funcionamiento general del sistema integrado. En el tercer capítulo, se encuentra todo el proceso de desarrollo que se llevó a cabo, en donde conociendo el resultado final, se detalla la secuencia de actividades que llevaron a conseguir el sistema final, exponiendo los pasos principales, de acuerdo con el proceso genérico que debe tener la creación de un software.

En la etapa final de este texto, se encuentran las pruebas, junto con el análisis de las mismas y las conclusiones, en los capítulos cuatro y cinco. Las pruebas se muestran segmentadas por unidades de programa individuales, de integración, de funcionamiento y de interfaces, analizadas todas tras ser expuestas. Las conclusiones se muestran en el capítulo 5, todas causadas por la experiencia y análisis realizados en el desarrollo y evaluación del sistema y de realimentaciones recibidas del mismo.

1. Marco teórico

1.1. Sistemas de control de acceso

Actualmente se están utilizando múltiples métodos para la identificación de personas, con el fin de controlar el ingreso a determinados sitios, creando así sistemas completos de control de acceso a diferentes lugares. Entre los más utilizados se encuentra la identificación por características biométricas, código de barras, cinta magnética y RFID, entre otros. La selección del método se da de acuerdo al nivel de seguridad, tiempos con los que se disponen para el proceso de identificación u otras variables a tener en cuenta y que más adelante se especifican. Acorde con el lugar a controlar, los sistemas de control de acceso que más se tendrán en cuenta para guiar el desarrollo de este trabajo serán los que se han implementado en la Facultad, para controlar el acceso al Departamento de Electrónica.

1.1.1. Proyectos realizados en la Universidad

Control de Acceso con Verificación de Identidad Multimodal¹:

Realizado en 2001, en este trabajo se encuentra una teoría sobre sistemas de control de acceso y los elementos con los que se trabajaba en ese momento, no solo con algo que la persona a identificar posea (carné, tarjeta inteligente, etc.), sino con alguna característica física de esta persona (huella dactilar, ADN, tono de voz, etc.). En ese momento estaban en auge las tarjetas inteligentes, las cuales se pueden programar para que guarden información útil para ser mostrada en un momento determinado al pasarla por el lector de ésta; además, estaba la huella dactilar como característica biométrica que se usaba más para identificar personas, dado que existía la suficiente investigación en el tema y además los dispositivos que se usaban para ello tenían un precio menor que los dispositivos usados para detectar otras características.

En este proyecto se usó como lenguaje de programación Visual Basic, cuyas características se analizan más adelante en este mismo capítulo, ya que este lenguaje tiene las facilidades necesarias para una integración óptima con las rutinas usadas por el lector de huellas dactilares y por la fácil interacción con el programa de manejo de bases de datos, para lo cual se usó Microsoft Access, que permite editar, mostrar y actualizar información de una manera eficiente, soporta el tamaño requerido para ésta aplicación, y tiene el mismo motor de bases de datos que el lenguaje de programación.

Para las fotografías se manejó un tamaño de 240 x 320 pixeles y se trabajó en formato JPEG, el cual utiliza un espacio en memoria apropiado.

Sistema automático de control de acceso multipunto²:

¹ SUAREZ, Juan. VALENTÍN, Handerson. VELEZ, Jaime. Control de Acceso con Verificación de Identidad Multimodal [Tesis]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Departamento de Electrónica; 2001.

El sistema de Control de acceso implementado en el proyecto de 2003 es un desarrollo conjunto, de software y hardware, para controlar los puntos de acceso a toda la Facultad de Ingeniería. A diferencia del sistema propuesto para el presente Trabajo de Grado, el sistema desarrollado por Iván Augusto Martínez y Carlos Enrique Montero interconectaba varios puntos de entrada a toda la Facultad, incluyendo los cuatro Departamentos (Electrónica, Sistemas, Civil e Industrial) y además manejaba todas las bases de datos en formato de Oracle, cuyas ventajas y desventajas se mencionan más adelante. Otra diferencia de este proyecto frente al sistema desarrollado, es que, en aquel, se considerará importante utilizar identificación de huellas, lo cual se ve innecesario para el propósito de este sistema, pues esto genera un tiempo de retardo relevante a la hora de registrar el ingreso y su beneficio no es mayor frente a esta desventaja.

Sin embargo, la información y los desarrollos obtenidos en dicho trabajo serán de importancia en cuanto que existe la posibilidad de no recibir las bases de datos de Registro Académico y de Recursos Humanos como archivos planos sino en el formato originalmente dispuesto para ellos, Oracle. Finalmente, el programa en el que fue desarrollado el software también fue Visual Basic.

Sistema de control de acceso en red³

Este sistema fue desarrollado en el año 2002, como trabajo de grado de los estudiantes Carlos Andrés Lemus Medina, Daniel Yunda Lozano y Fernando Toscano Yunda. Consiste de un control de acceso a la Facultad de Ingeniería, basados en la fotografía, huella e información de texto del usuario, la cual se lleva a través de la red LAN de la Universidad, para leer en una base de datos central, funcionando así el sistema a partir de una arquitectura Cliente/Servidor, a través del protocolo de red TCP/IP, siendo dependiente todo el tiempo de la red interna de la universidad.

Lo interesante de este proyecto es que como los anteriores, usan Visual Basic como desarrollador del software tanto en cliente como en servidor. Además, también utilizaron el lector de código de barras como una de las formas de identificación del usuario y manejaron las bases de datos a través de Microsoft Access.

1.1.2. Consideraciones para un sistema de control de acceso

Un sistema de control de acceso debe ser planeado de acuerdo con las necesidades de seguridad del espacio al cual se va a restringir y las consideraciones prácticas del mismo. Para esto se deben considerar 7 variables básicas a la hora de crear el diseño:

- Variables para diseñar un sistema de control de acceso óptimo ⁴:
Para optimizar el sistema de control, hay que tener en cuenta ciertas variables para su diseño de tal manera que exista un equilibrio entre ellas. Estas variables son las siguientes:

² MARTÍNEZ, Iván. MONTERO, Carlos. Sistema automático de control de acceso multipunto [Tesis]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Departamento de Electrónica; 2003.

³ LEMUS, Carlos. YUNDA, Daniel. TOSCANO, Fernando. Sistema de control de acceso en red [Tesis]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Departamento de Electrónica.; 2002.

⁴ Consideraciones importantes de diseño [artículo de internet]. Pagina web: <http://www.avatarharden.com/controldeacceso> [Consulta: Agosto de 2009].

- Tiempo de Ingreso: Es el tiempo que le toma a una persona, que desea entrar al establecimiento, atravesar todo el sistema de seguridad; este tiempo depende del tiempo que demoran en responder los dispositivos que componen el sistema como tal.
- Aislamiento: Esta variable se refiere al lugar donde se va instalar el sistema de control de acceso, y debe garantizar que el punto donde se va a instalar el sistema es el más vulnerable del perímetro defensivo.
- Efectividad del Sistema: La medición de esta variable se realiza observando el comportamiento de 4 variables: tiempo medio entre fallas, tasas de falsas aceptaciones y falsos rechazos, y la acción en caso de falla.
- Método de Cuarentena: Esta se enfoca en el procedimiento que se realiza para detener a la persona que desea entrar o salir del perímetro protegido mientras atraviesa el sistema de control de acceso.
- Incomodidad Causada: Es importante tener en cuenta que la incomodidad causada por el sistema diseñado no disminuya o anule la capacidad operativa de los elementos protegidos.
- Tráfico: Se debe tener en cuenta el tráfico de personas que afecta al sistema, no solo un promedio de tráfico como tal, sino el tráfico que se va a tener en las horas pico.
- Costo: La idea principal de esta variable es que se debe construir un sistema de control de acceso, con la tecnología necesaria de acuerdo a lo que se quiere proteger; además, el costo del sistema debe ser acorde al valor de los objetos protegidos.

1.2. Bases de datos y software

Todo sistema de control de acceso utiliza bases de datos para almacenar la información de las personas o elementos que ingresan a través de este, así dando organización a los grandes volúmenes de datos y haciendo fácil la manipulación de estos, para lo cual existen distintos elementos de las bases de datos, los cuales les dan estructura, haciendo parte de las mismas. A continuación se mencionan algunos:

- Tablas: Es la unidad básica para guardar información en una base de datos. Los datos son almacenados en campos que se identifican con un nombre y el tipo de datos que almacena. Están contenidas en los espacios de tablas, que pueden ser de usuario o sistema.
- Formularios: Son objetos que permiten al operador observar, adicionar, modificar o actualizar datos de las tablas.
- Consultas: Algoritmo o método para acceder a los datos en las bases de datos. Con estos se puede mostrar, borrar, agregar y modificar datos en una base de datos.
- Operadores: Personas encargadas de manejar la base de datos, sea como usuario o como administrador de esta.

Para el uso y manipulación de las bases de datos, existe un potente SGBD (Sistema para la Gestión de Bases de Datos), MS SQLServer 2005 Express Edition, que puede ser manejado a través de programación en Visual Basic, al cual más adelante se hará mención. Microsoft SQLServer Express es una edición libre de este software, que tiene algunas funciones restringidas, por ser justamente la versión gratuita, pero permite manipular la información fácilmente, sin generar problemas al usuario, además de presentar todas las funciones que se necesitan para las bases de datos y procedimientos a utilizar. Trae ventajas adicionales sobre Oracle, en cuanto a la utilización libre que se puede hacer de este y la facilidad que da para su manipulación en posteriores implementaciones y modificaciones del sistema y en uso complementario con Microsoft Visual Basic.

Microsoft Visual Basic .NET es un lenguaje de programación POO (Programación orientada a objetos), el cual es implementado sobre framework.NET, siendo la evolución de Visual Basic, integrando además de este, varios compiladores como Visual C#, J# y C++, entre otros. Este software tiene muchas ventajas sobre otros lenguajes de programación, pero principalmente la facilidad del desarrollo de los algoritmos permite crear aplicaciones para Windows en menor tiempo que los demás, haciendo más eficaz el proceso de diseño y programación. Además, admite la utilización de formularios tanto a partir de recursos como con el uso de un IDE (el entorno de desarrollo integrado es un conjunto de herramientas de proceso expuestas a través de una interfaz de usuario) para diseñarlos, lo cual hace mucho más rápido el desarrollo en sí. Adicionalmente, la universidad cuenta con un Campus Agreement con Microsoft, el cual permite a las instituciones de educación superior licenciar la última tecnología de Microsoft, evitando problemas legales con el uso y desarrollo a través de esta herramienta.

1.3. Código de barras

Los códigos de barras son arreglos de líneas negras, en un fondo blanco, con diferentes anchos. Cada combinación de líneas y espacios tiene un patrón que representa la información que se necesita que este almacene, ya sean datos o texto, para que posteriormente sea leída y transmitida a través de un lector de código de barras a algún procesador. Con el fin de evitar errores al leer el código, este trae delimitadores, inicial y final, que identifican a cada código, además de contener un dígito verificador, para asegurar la coincidencia del código leído en la computadora y el código impreso. Todo este funcionamiento requiere un software con la aplicación necesaria para el uso del lector y su implementación en el sistema que se requiere.

El uso del código de barras trae beneficios importantes al sistema donde es implementado, de los cuales es importante considerar:

- Confiabilidad: En promedio, la captura manual de información causa un error por cada 300 caracteres, mientras que con código de barras es de un error por millón de caracteres leídos.
- Velocidad, pues un código de barras de 14 caracteres puede ser leído en un segundo, mientras el tiempo de digitación sería de al menos 5 segundos.
- Facilidad de uso, evitando tiempos extensos de capacitación.
- Bajo costo.

2. Especificaciones

Este sistema debe cuenta con una base de datos que contiene todas las personas, relacionadas directamente con el Departamento de Electrónica, estudiantes y empleados, que ingresan constantemente al Departamento. Estas bases de datos se recibe por red desde Registro Académico y Recursos Humanos y son adaptadas para el sistema; este proceso de adaptación consiste en hacerlas asequibles para su acceso y lectura desde el software desarrollado como control general del sistema, así como complementadas con la base de datos recibida, con accesos privilegiados para ciertas personas pertenecientes a la Universidad pero no al Departamento.

El sistema recibe como entrada básica, las bases de datos, que se cargan en el computador en el que esté instalado el software, para una lectura independiente de la red; el software queda en estado de espera mientras recibe un dato del lector de código de barras, o bien del teclado, en caso que ingrese un visitante. Si es del código de barras, realiza el proceso descrito en el desarrollo y almacena los datos en una base de registro de ingreso y salida, o acepta datos provenientes del teclado, en caso de que se ingresen o extraigan elementos del Departamento, que se deban procesar manualmente. En el caso de ser un visitante, la entrada adicional se maneja por el vigilante: la foto obtenida por la Webcam, la cual se almacena en la base de registro, junto con los datos de la persona, digitado a través del teclado. Al finalizar la jornada, el programa debe generar un reporte con las personas que ingresaron al Departamento en el transcurso del día, en el cual se muestra nombre, ID y objetos ingresados o extraídos del Departamento, información que está contenida en la base de registro. Mientras el programa esté en curso se tiene como salida en pantalla el proceso en curso y los resultados de la búsqueda que se está haciendo.

A continuación se muestran las especificaciones de los componentes básicos del sistema:

2.1. Unidad de procesamiento

Este sistema no requiere de condiciones excepcionales en los computadores que lo manejan, pero para un óptimo funcionamiento de este, dadas las características de las bases de datos, el lector de código de barras y niveles de procesamiento, se requiere un computador con procesador Pentium IV o superior, 2GB en memoria RAM, 1.66 GHz de procesador, 20GB de espacio libre en disco, puerto USB y puerto Ethernet (para conexión a red), aunque este último no es mandatorio.

Adicionalmente se requiere un computador que se encuentra en el laboratorio, que funcionará como el servidor para el PC del vigilante, el cual debe tener iguales especificaciones que el primero, pero adicionalmente debe tener el puerto Ethernet y conexión a internet.

En cuanto a requerimientos de software e instaladores, ambos computadores deben contar con MS SQLServer Express Edition, .Net framework 2.0 con service pack 2, los drivers de la webcam y el software de instalación del lector de código de barras.

2.2. Lector de código de barras

El lector que se utiliza es el que está disponible para el laboratorio del Departamento de Electrónica de la Pontificia Universidad Javeriana, el cual se conecta al Computador por medio del puerto del teclado. Este dispositivo es el Metrologic MS7120 Orbit, que tiene muy buen comportamiento para sistemas de control de ingreso y tiene la ventaja de ser omnidireccional, lo

que implica que tiene la capacidad de identificar el código de barras en cualquier dirección que sea puesto.

Tiene características de velocidad y comportamiento muy buenas, haciéndolo indicado para ser utilizado en sistemas de control de acceso, algunas de sus características principales se enlistan a continuación⁵:

- Velocidad de escaneo: 1200 líneas por segundo.
- Patrón de escaneo: 5 campos de 4 líneas paralelas.
- Número de líneas de escaneo: 20.
- Mínimo del ancho de barra: 0.13 mm.

2.3. Cámara Web

La selección de la cámara se hizo por la accesibilidad que se tuviera a esta, pues para el fin que va a ser usada no es necesario que sea de características excepcionales. En el laboratorio hay dos existencias disponibles para este proyecto, una marca Logitech y otra Creative. Por las especificaciones de cada una, tomadas de las páginas web del fabricante (⁶), se eligió la cámara Creative, que entre otras características cuenta con una resolución para imágenes de hasta 1024x768, zoom digital de 4x y conexión por puerto USB.

2.4. Bases de datos

Para el manejo de las bases de datos se utiliza como gestor Microsoft SQLServer Express Edition, la cual permite editar, mostrar y actualizar información de una forma sencilla y eficiente, con algunas características de seguridad que son suficientes para nuestro desarrollo. Además SQLServer permite la creación de consultas por medio de este mismo o de Microsoft Visual Basic.NET, para poder descargar la base de datos desde el servidor o incluso realizar modificaciones sobre esta. Este software tiene la capacidad para soportar toda la cantidad de información requerida para la aplicación (1500 usuarios – 2000 registros aproximadamente) y además posee el mismo motor de base de datos que el lenguaje de programación escogido.

Dentro de la base de datos que se maneja en el computador del punto de acceso, se tienen los siguientes campos (diferentes en cada tipo de tabla: visitantes, registro, general, etc.), con sus respectivas bases de donde fue adquirida la información, en caso de no ser visitante, y el formato de estos:

- Nombre (Recursos Humanos, Registro Académico y base auxiliar de administrativos; Texto).
- Identificación (Recursos Humanos, Registro Académico y base auxiliar de administrativos; Numérico).
- Tipo de identificación (Recursos Humanos, Registro Académico y base auxiliar de administrativos; Texto).

⁵ Metrologic. Metrologic MS7120 Datasheet. [Artículo en internet] .
<http://lib.store.yahoo.net/lib/barcodescannersdiscount/METROLOGICMS7120DS.pdf> [Abril de 2010].

⁶ Creative. Creative Live! Ultra Datasheet. [Artículo en internet] <http://us.creative.com/products/>. [Julio de 2009].

- SIU ID (Recursos Humanos, Registro Académico y base auxiliar de administrativos; Numérico).
- Estado (Recursos Humanos, Registro Académico y base auxiliar de administrativos; Texto).
- Grado (Recursos Humanos, Registro Académico y base auxiliar de administrativos; Texto).
- Foto (Recursos Humanos, Registro Académico y base auxiliar de administrativos; Texto).
- Fecha y hora de ingreso (Campo a ingresar por algoritmo; Fecha).
- Equipos ingresados (Campo a ingresar por algoritmo; Alfanumérico).
- Elementos ingresados (Campo a ingresar por algoritmo; Texto).
- Fecha y hora de salida (Campo a ingresar por algoritmo; Fecha).
- Equipos extraídos (Campo a ingresar por algoritmo; Alfanumérico).
- Elementos extraídos (Campo a ingresar por algoritmo; Texto).
- Nombre de Usuario (Base de datos administrador; Alfanumérico)
- Rol del Usuario (Base de datos administrador; Texto)
- Contraseña (Base de datos administrador; Alfanumérico)

2.5. Lenguaje de programación

El programa que se usó para el desarrollo del software será MS Visual Studio 2005, el cual permite un manejo y acceso más fácil a las bases de datos desarrolladas en el programa escogido para tal fin, además de ser un lenguaje de programación orientado a objetos, con lo cual es más fácil realizar una interfaz más amable para el usuario. Las ventajas de este sobre otros lenguajes de programación se encuentran en el marco teórico del presente texto.

2.6. Diagramas de bloques y de flujo

El proceso general que lleva a cabo el sistema está descrito en el Capítulo 3 de este texto, donde se explica la jerarquización y orden que se dio para el procedimiento del algoritmo, que puede ser visto, gráficamente, discriminado por cada uno de los módulos, en el anexo A, donde se encuentran los diagramas de UML (lenguaje de modelamiento unificado). En cuanto a las generalidades del sistema, los siguientes diagramas en bloques y de flujo describen su comportamiento, separado por cada punto de funcionamiento:

- Punto de acceso:

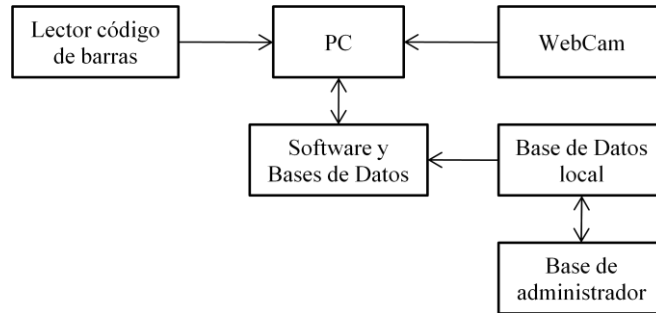


Figura 1. Diagrama de bloques para punto de acceso.

- Punto de administración:

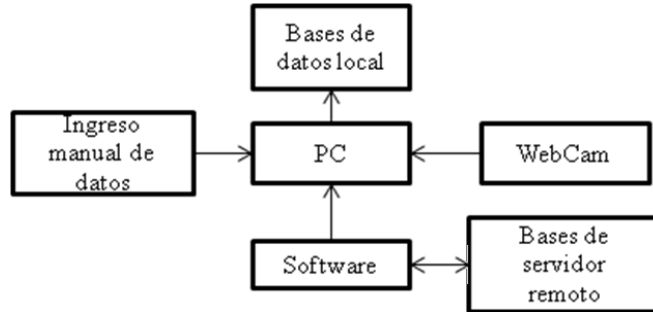


Figura 2. Diagrama de bloques para punto de administración.

- Proceso de actualización de bases de datos:

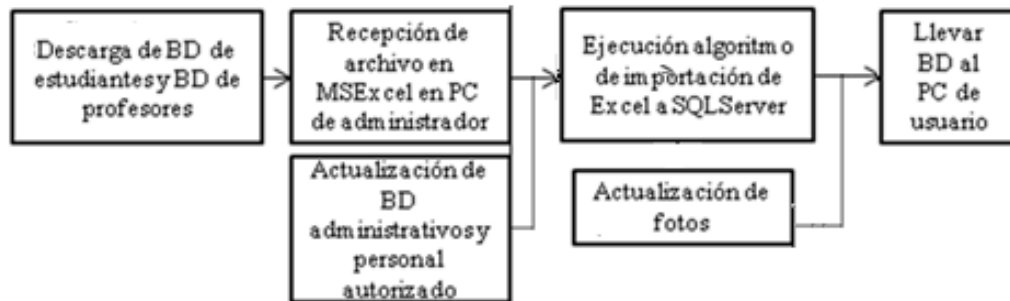


Figura 3. Diagrama de bloques de actualización de bases de datos.

- Proceso del sistema:
 - *Módulo principal:*

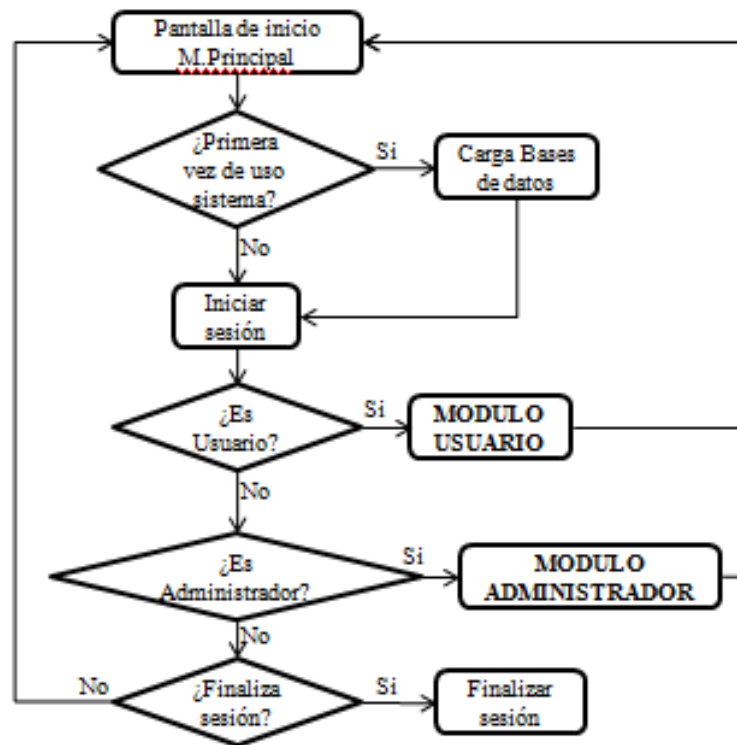


Figura 4. Diagrama de flujo para del módulo principal.

- Módulo usuario:

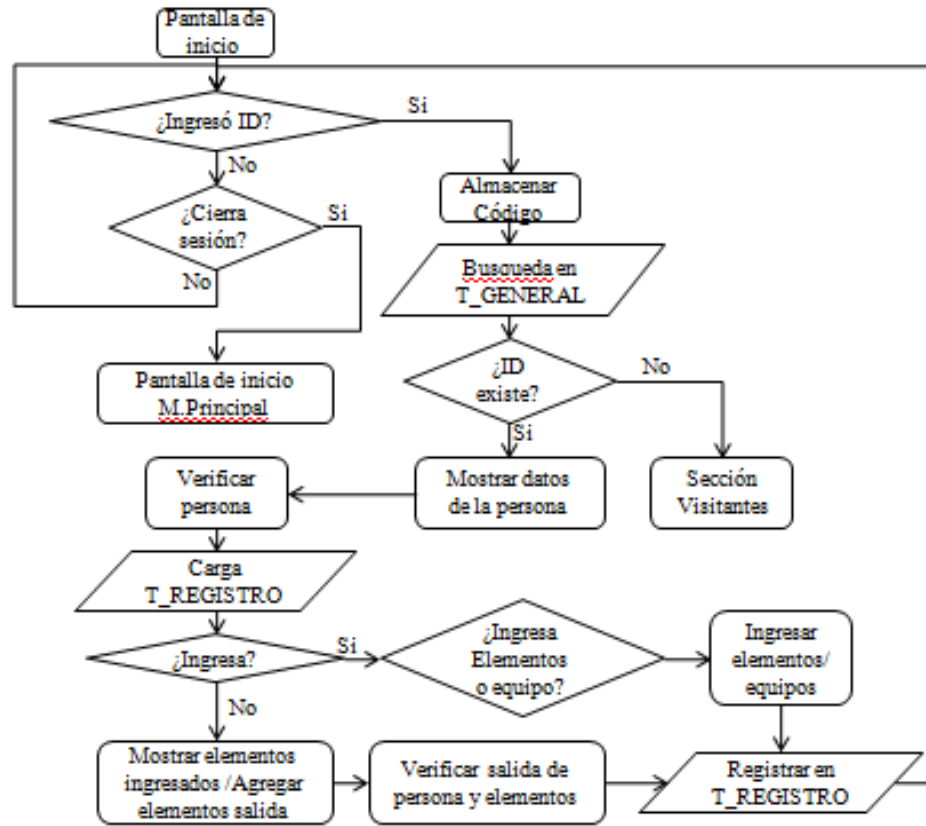


Figura 5. Diagrama de flujo para del módulo usuario. 1/2.

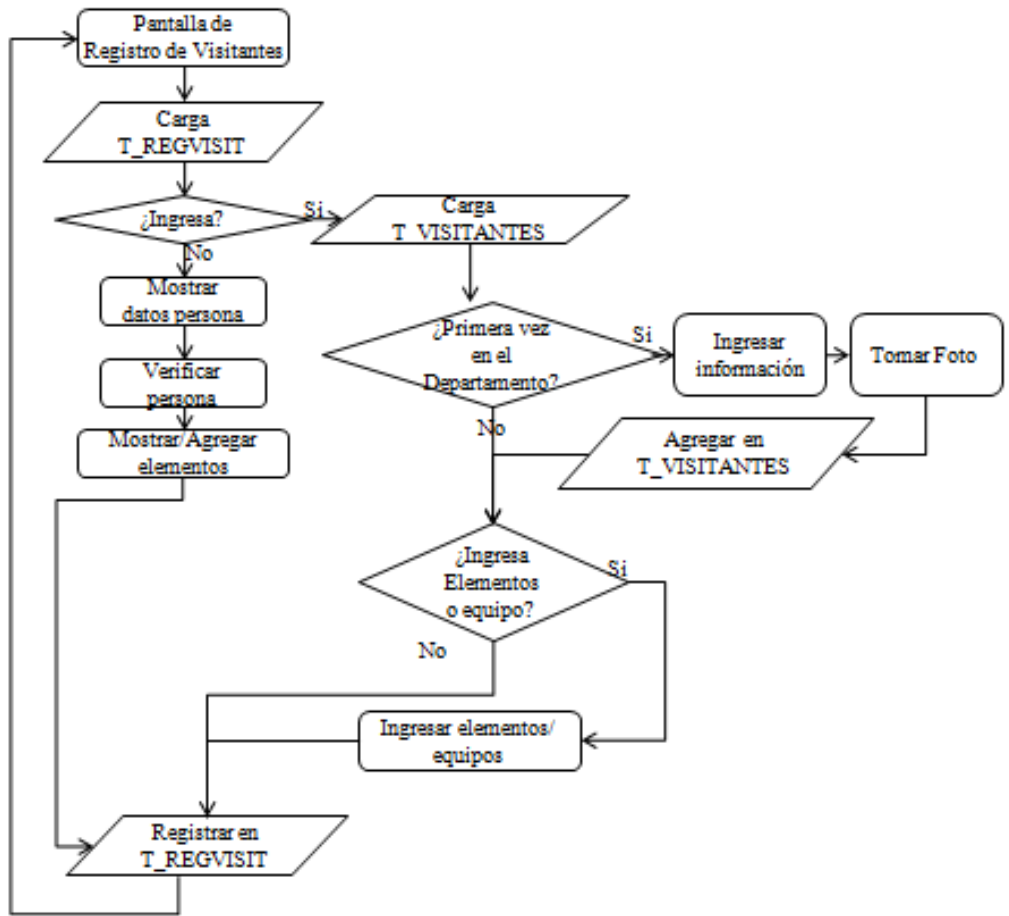


Figura 6. Diagrama de flujo para del módulo usuario. 2/2.

○ *Módulo administrador:*

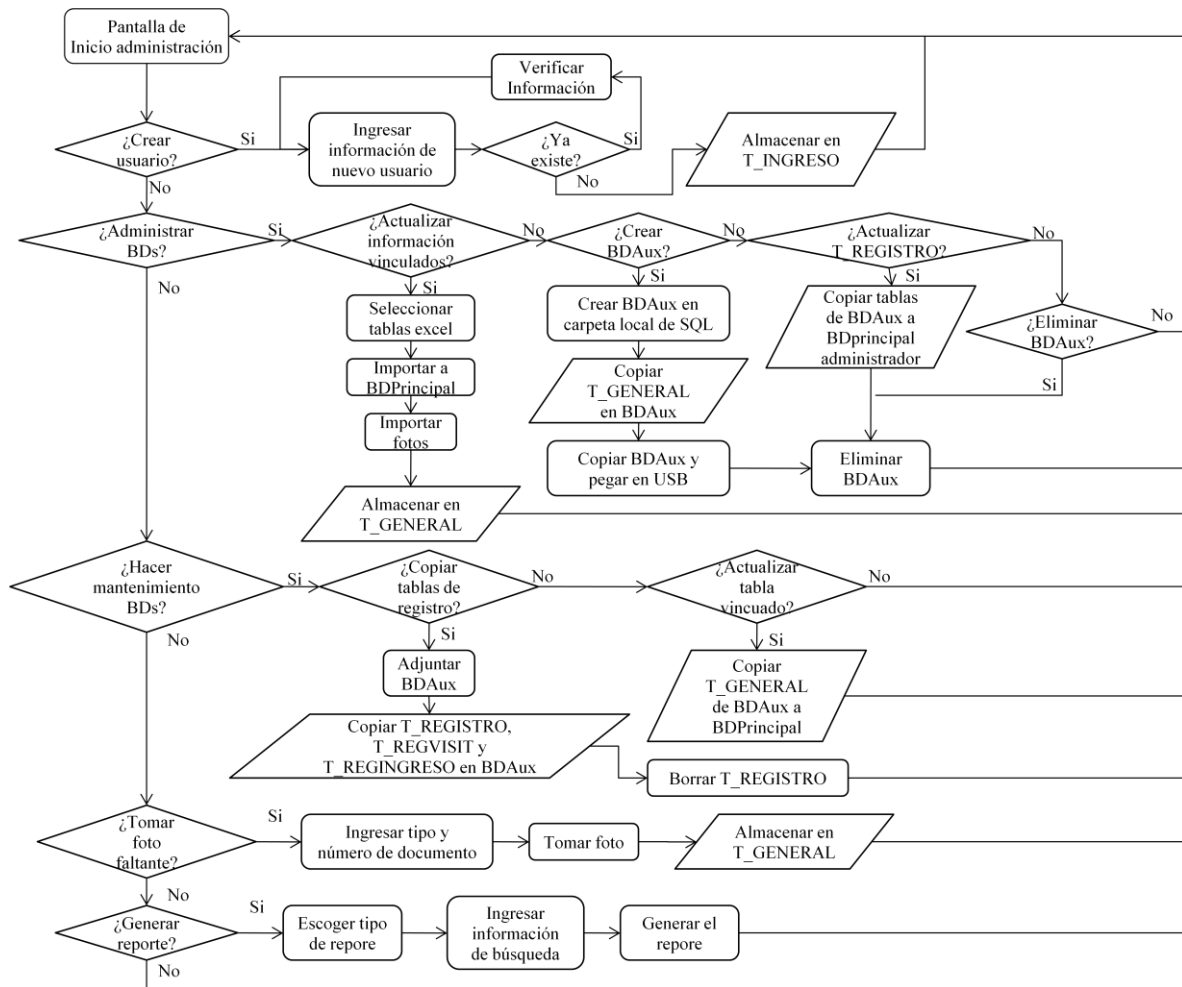


Figura 7. Diagrama de flujo para del módulo administrador.

3. Desarrollo

El proceso de desarrollo se basó en las conclusiones que se sacaban de la comunicación directa con el usuario final del software, el Departamento de Electrónica de la Universidad Javeriana, representado en este caso por Jorge Luis Sánchez y el administrador del mismo, Carlos Gómez Meneses, quienes fueron consultados en cada etapa del proceso para recibir retroalimentación continua y aplicar los cambios necesarios para satisfacción del usuario. De acuerdo con la metodología planteada por la Ingeniería del Software, existen básicamente 6 etapas que son aplicables en este caso: análisis de requisitos, especificación, arquitectura, programación, prueba y documentación, estos se desarrollaron en 3 fases prácticas: planeación, diseño e implementación.

3.1. Planeación

Tras la fase de comunicación inicial con el usuario, se determinaron las necesidades que debería satisfacer el sistema de control de acceso, para ser una solución viable en el Departamento. Sabiendo que el sistema va a ser usado por diferentes usuarios que no van a recibir extensas capacitaciones con respecto al uso del mismo, fue necesario plantear todo el sistema lo más sencillo posible y de manipulación fácil, no confusa.

Tras analizar la funcionalidad y utilidad de los tres trabajos de grado anteriores, se llegó a varias conclusiones, entre estas el uso de Microsoft Visual Studio 2005 y Microsoft SQLServer como lenguaje de programación y gestor de base de datos, respectivamente; y lo innecesario e inefectivo del uso del detector de huellas. Igualmente, este análisis fue de gran ayuda para determinar el mejor proceso de interacción del sistema, ilustrado en los diagramas de bloques de las figuras 1, 2 y 3:

- Punto de acceso:
 - Lector de código de barras: El dispositivo escogido por las características descritas en el Capítulo 2 del presente texto, se configura en el PC por el puerto serial y se conecta para transmisión de información a través del puerto PS/2, lo cual permite que se envíen los datos por interrupción de teclado.
 - Webcam: Con el driver en el PC, la cámara está permanentemente conectada por puerto USB, disponible para su uso continuo.
 - Base de datos local: Almacena la información de las personas vinculadas al Departamento, los visitantes que han ingresado al mismo, el registro de todos los movimientos de ingreso y salida de personas al Departamento y de los usuarios que manipulan el software. La tabla general donde se encuentran las personas vinculadas al Departamento es actualizada cada vez que el administrador lo quiera, con la tabla que es traída desde el ordenador del mismo.
 - Base de administrador: Con la información de esta base se actualiza la tabla de vinculados al Departamento. De manera semejante, la base del ordenador del administrador recibe el registro de personas que ingresaron durante la semana de la base de datos local del usuario.

- Software: Realiza las operaciones internas que se ejecutan, a través de las interfaces, por el usuario, para actualizar la base de datos local.
- PC: Como unidad de procesamiento, ejecuta los procesos de actualización de la base de datos, requeridos por el software; y almacena en sí la base.
- Punto de administración:
 - Webcam: Con el driver en el PC, la cámara está permanentemente conectada por puerto USB, disponible para su uso continuo
 - Ingreso manual de datos: Debido a autorizaciones especiales de acceso al Departamento, para personas ajenas al mismo, se deben ingresar los datos personales por medio de teclado, conectado por medio del puerto PS/2, en la tabla alterna dispuesta para este fin.
 - Software: Realiza las operaciones internas que se ejecutan, a través de las interfaces, por el usuario, para actualizar la base de datos local.
 - Base de servidor remoto: Por requerimiento del usuario, se realiza una actualización de la tabla de personas vinculadas al departamento, mediante la descarga directa desde el sitio web, proceso detallado y documentado en el anexo B, en el manual para el administrador, y a partir de la tabla descargada, se actualiza la base de datos local con la nueva información adquirida.
 - Base de datos local: Almacena la información de las personas vinculadas al Departamento, los visitantes que han ingresado al mismo, el registro acumulado de todos los movimientos de ingreso y salida de personas al Departamento (este registro almacena el historial total de todo el semestre) y de los usuarios que manipulan el software. La tabla general donde se encuentran las personas vinculadas al Departamento es actualizada ya sea con las fotos faltantes, las cuales se adquieren de la cámara, proceso manejado mediante un formulario especial para tal caso, cada vez que el administrador lo requiera; o a través de la red LAN de la universidad, por medio de la conexión remota, proceso que se describe en el siguiente punto.
- Proceso de actualización de bases de datos:

Este proceso debe ser llevado a cabo únicamente en el ordenador del administrador.

 - Descarga de BD de estudiantes y BD de profesores: Proceso descrito en anexo B, donde se encuentra el manual para la descarga completa de las tablas que contienen la información de las personas vinculadas al Departamento. Consiste básicamente de ingresar al sistema SAE de la Universidad, a través de internet, y descargar de la página web estas dos bases de datos. El formato en que pueden ser descargadas es en “.xls”, por lo que debe ser importada posteriormente a SQL.
La única persona que tiene acceso a esta descarga, en el Departamento, es el administrador del sistema: Carlos Gómez, almacenista del laboratorio.
 - Recepción de archivo en MS Excel en PC de administrador: Tras realizar la descarga de las bases de datos, estos serán guardados dentro del disco del PC del administrador.

- Actualización BD administrativos y personas autorizadas: Dado que los administrativos y personas autorizadas para ingresar al Departamento son pocos, además de ser variantes durante el semestre, no es útil crear una consulta para descarga de la información de ellos desde la base de datos de la universidad, por lo que se contempló que la mejor opción era añadirlos directamente en una tabla para ser añadida a la tabla general. La tabla estará en un directorio fijo dentro del computador del administrador, quien será el encargado de digitar la información de esta población y estará en formato “.xls” para mayor facilidad de diligenciamiento.
- Ejecución de algoritmo de importación de MS Excel a SQLServer: Para poder manipular la información contenida en las tablas, y en si la tabla, se debe importar el formato de esta, en “.xls”, a las base de datos “.mdf”. Este algoritmo es llevado a cabo por medio de una consulta que se encuentra en el módulo de administrador y los pasos son descritos y explicados en el “Manual para el administrador del sistema de control de acceso”, que se encuentra en el anexo B.
- Actualización de fotos: Este proceso se realiza desde el módulo del administrador, consiste en una consulta de conexión a un servidor remoto dentro de la red LAN de la Universidad, a través de SQLServer Management Studio Express (el cual se ejecuta con solo un botón dentro del software), conectándose al equipo ADMISIO_129476\SQLEXPRESS, con un nombre de usuario y clave que conoce el administrador, configurado por defecto, dentro de la conexión;, así se toman las fotos de los vinculados al Departamento y se va actualizando la tabla general con estas.
- Llevar BD al PC de usuario: Finalmente las tablas contenidas en el computador del administrador se encuentran actualizadas con las de Registro Académico, quienes son los que manejan la información de toda la Universidad. Esta base de datos es llevada por medio de una memoria USB al computador del usuario y se guardan en el disco local, para actualizar la base de datos del usuario con la nueva información.

Los procesos llevados a cabo en el software, mostrados en las figuras 4, 5, 6 y 7, son explicados en la etapa de diseño de procesos.

3.2. Diseño

3.2.1. Diseño de las bases de datos

El proceso para el diseño de las bases de datos debe ser acorde con las necesidades del sistema y previo a su creación y uso. Para el diseño se tuvieron en cuenta puntos claves de diseño como ahorro de memoria, acceso rápido, fácil mantenimiento y buen desempeño, siguiendo lo planteado para tal fin en el libro [7].

3.2.1.1. Reconocimiento de requerimientos

Se identificó la información básica que se necesita de los tres tipos de personas que serán registradas en el sistema: usuario (administrador o usuario), personas vinculadas al Departamento y visitantes. Se tomó en cuenta el proceso de ingreso que se va a tener, los datos más relevantes de cada persona y los datos adicionales

que también se van a registrar; a partir de esta lista se creó el modelo entidad-relación, expuesto a continuación.

3.2.1.2. Modelo entidad-relación

El modelo entidad- relación describe los datos como entidades, atributos y sus relaciones, representando de forma gráfica el esquema conceptual de las bases de datos, mediante formas lógicas del desarrollo en el mundo real. A continuación se muestra el diagrama entidad relación de las bases de datos a utilizar

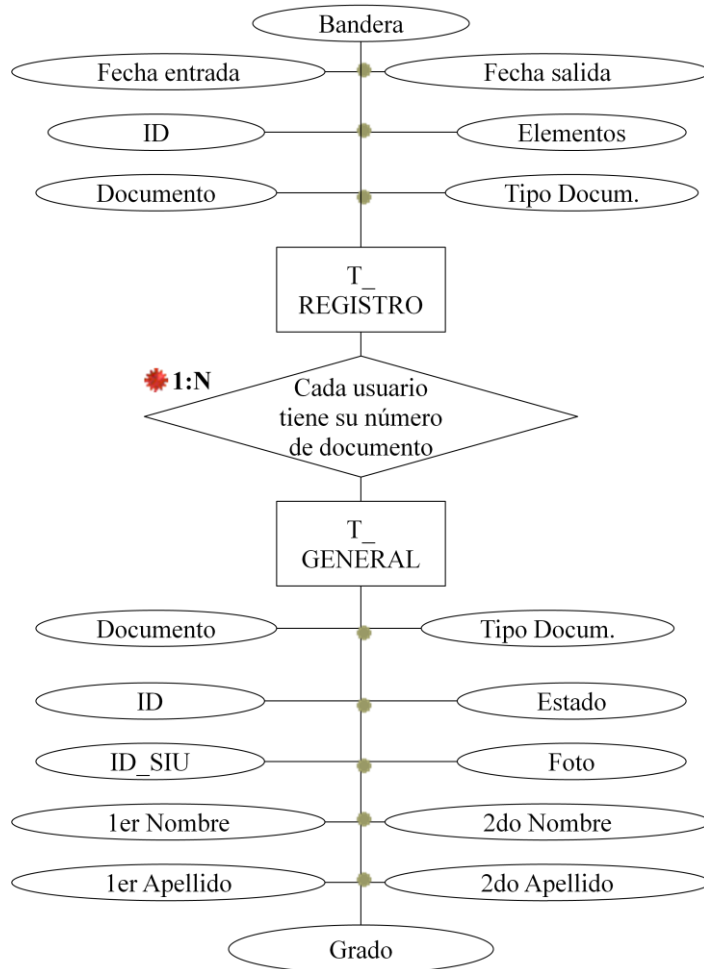


Figura 8. Modelo Entidad-Relación tablas de vinculados.

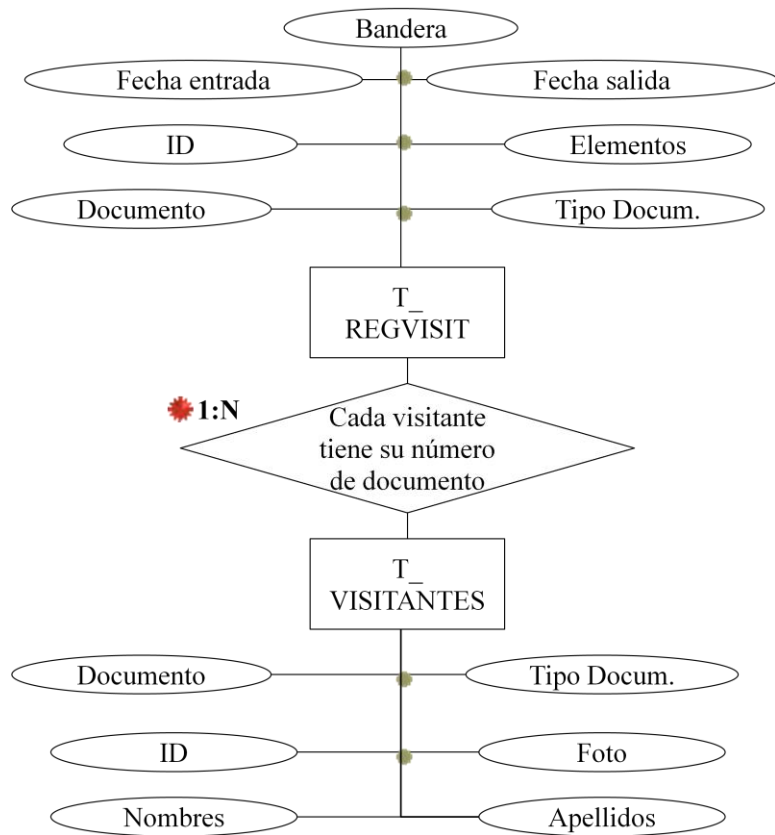


Figura 9. Modelo Entidad-Relación tablas de visitantes.

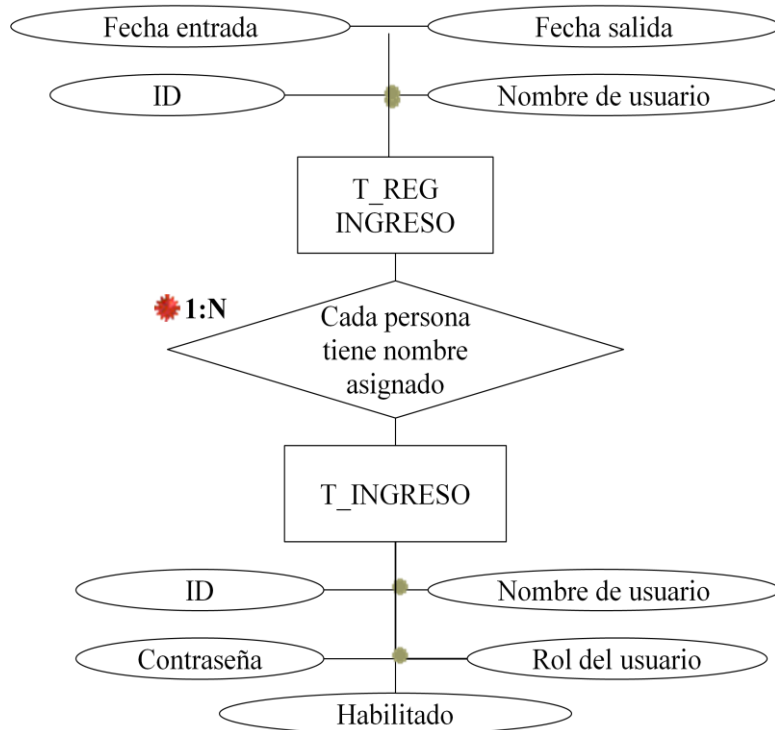


Figura 10. Modelo Entidad-Relación tablas de usuarios y administradores.

3.2.1.3. Diagrama entidad relación a tablas

Las tablas de registro y origen están relacionadas por pares, como está discriminado en los diagramas entidad-relación presentados en el punto anterior. Así, la tabla de general (personas vinculadas al Departamento) estará vinculada con la tabla de registro por medio del número de documento de la persona, la de visitantes con la de registro de visitantes, también por medio del número de documento y la tabla de ingreso (usuarios o administradores) con la de registro de ingreso por medio del nombre de usuario que se le asigna a cada persona que manipulará el sistema. Las tablas quedan finalmente establecidas de la siguiente manera:

- T_GENERAL (tabla de personas vinculadas al Departamento: Estudiantes de pregrado y postgrado, docentes y administrativos):



Nombre de columna	Tipo de datos
ID	int
SIU_ID	nvarchar(50)
TIPO_DOCUMENTO	nvarchar(50)
NUM_DOCUMENTO	nvarchar(50)
P_NOMBRE	nvarchar(250)
S_NOMBRE	nvarchar(250)
P_APELLIDO	nvarchar(250)
S_APELLIDO	nvarchar(250)
FOTO	image
GRADO	nvarchar(50)
ESTADO	nvarchar(50)

Figura 11. Campos de tabla para vinculados.

- ID: Identificador o llave primaria de la tabla.
- SIU_ID: Número de identificación de las personas vinculadas a la Universidad, es único en cada persona. Fue añadido para posibles futuras ampliaciones del sistema dentro de la Universidad.
- TIPO_DOCUMENTO: Clasifica el tipo de identificación que tiene la persona: cédula de ciudadanía, cédula de extranjería, tarjeta de identidad o pasaporte.
- NUM_DOCUMENTO: Número único y básico de identificación de la persona, que tiene asociado el tipo de documento que es.
- P_NOMBRE: Primer nombre de la persona.
- S_NOMBRE: Segundo nombre.
- P_APELLIDO: Primer apellido.
- S_APELLIDO: Segundo apellido.
- FOTO: Este campo posee la foto que tiene la universidad, almacenada en blobs (datos binarios).
- GRADO: Categoría de la persona. Puede ser docente, estudiante u otra condición de vinculación con la universidad.
- ESTADO: Indica el estado de la persona en la universidad: activo, inactivo, finalizado, etc.

- T_REGISTRO (Tabla de registro de entrada/salida de personas pertenecientes a T_GENERAL)

dbo.T_REGISTR...ol de Acceso)		FrmImport
	Nombre de columna	Tipo de datos
▶	ID	int
	TIPO_DOCUMENTO	nvarchar(250)
	NUM_DOCUMENTO	nvarchar(50)
	FECHA_ENTRADA	smalldatetime
	FECHA_SALIDA	smalldatetime
	ELEMENTOS	nvarchar(250)
	BANDERA	bit

Figura 12. Campos de tabla para registro de vinculados.

- ID: Identificador o llave primaria de la tabla.
- TIPO_DOCUMENTO: Clasifica el tipo de identificación que tiene la persona: cédula de ciudadanía, cédula de extranjería, tarjeta de identidad o pasaporte.
- NUM_DOCUMENTO: Número único y básico de identificación de la persona, que tiene asociado el tipo de documento.
- FECHA_ENTRADA: Día y hora del ingreso de la persona al Departamento.
- FECHA_SALIDA: Día y hora de salida de la persona del Departamento.
- ELEMENTOS: Almacena los elementos ingresados y extraídos por la persona al momento de pasar por el sistema.
- BANDERA: Identificador lógico para saber si la persona está entrando o saliendo del Departamento: 1 indica que ya ha entrado y 0 que está fuera.

- T_VISITANTES (Tabla de visitantes)

dbo.T_VISITANT...rol de Acceso)		FrmImpi
	Nombre de columna	Tipo de datos
▶	ID	int
	TIPO_DOCUMENTO	nvarchar(250)
	NUM_DOCUMENTO	nvarchar(50)
	NOMBRES	nvarchar(250)
	APELLIDOS	nvarchar(250)
	FOTO	image

Figura 13. Campos de tabla para visitantes.

- ID: Identificador o llave primaria de la tabla.

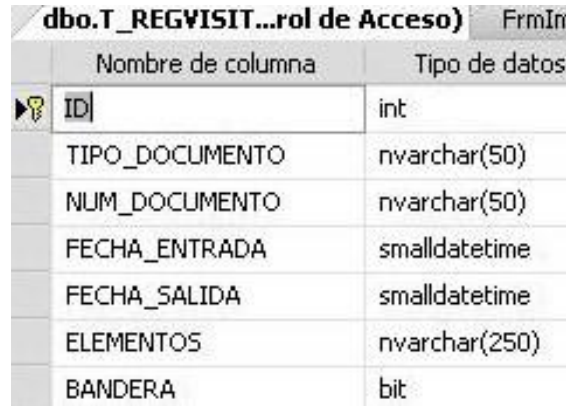
-TIPO_DOCUMENTO: Clasifica el tipo de identificación que tiene la persona: cédula de ciudadanía, cédula de extranjería, tarjeta de identidad o pasaporte.

-NUM_DOCUMENTO: Número único y básico de identificación de la persona, que tiene asociado el tipo de documento que es.

-NOMBRE: Nombre completo de la persona.

-FOTO: Este campo posee la foto que se le toma al visitante mediante la Webcam, almacenada en blobs (datos binarios).

- T_REGVISIT (Tabla de registro de entrada/salida de visitantes)



dbo.T_REGVISIT...rol de Acceso)		FrmIn
	Nombre de columna	Tipo de datos
PK	ID	int
	TIPO_DOCUMENTO	nvarchar(50)
	NUM_DOCUMENTO	nvarchar(50)
	FECHA_ENTRADA	smalldatetime
	FECHA_SALIDA	smalldatetime
	ELEMENTOS	nvarchar(250)
	BANDERA	bit

Figura 14. Campos de tabla para registro de visitantes.

-ID: Identificador o llave primaria de la tabla.

-TIPO_DOCUMENTO: Clasifica el tipo de identificación que tiene la persona: cédula de ciudadanía, cédula de extranjería, tarjeta de identidad o pasaporte.

-NUM_DOCUMENTO: Número único y básico de identificación de la persona, que tiene asociado el tipo de documento.

-FECHA_ENTRADA: Día y hora del ingreso de la persona al Departamento.

-FECHA_SALIDA: Día y hora de salida de la persona del Departamento.

-ELEMENTOS: Almacena los elementos ingresados y extraídos por la persona al momento de pasar por el sistema.

-BANDERA: Identificador lógico para saber si el visitante está entrando o saliendo del Departamento: 1 indica que ya ha entrado y 0 que está fuera.

- T_INGRESO (Tabla que contiene a los usuarios y administradores del sistema)

dbo.T_Ingreso:...trol de Acceso)		FrmImpo
	Nombre de columna	Tipo de datos
🔑	ID	int
	NOMBRE_USUARIO	nvarchar(100)
	CONTRASEÑA	nvarchar(100)
	ROL_USUARIO	nvarchar(50)
	HABILITADO	bit

Figura 15. Campos de tabla para usuarios y administradores.

- ID: Identificador o llave primaria de la tabla.
- NOMBRE_USUARIO: Nombre que se le da a la persona, para identificarlo como usuario dentro del sistema.
- CONTRASEÑA: Contraseña dada al nombre de usuario, que asegura que quien se registra es el vigilante.
- ROL_USUARIO: Identifica si la persona es administrador o usuario del sistema.
- HABILITADO: Identificador lógico para saber si el usuario está activo o inactivo para manipular el sistema.

- T_REGINGRESO

dbo.T_REGINGRE...rol de Acceso)		FrmIm
	Nombre de columna	Tipo de datos
▶	ID	int
	NOMBRE_USUARIO	nvarchar(100)
	FECHA_ENTRADA	smalldatetime
	FECHA_SALIDA	smalldatetime
	BANDERA	bit

Figura 16. Campos de tabla para registro de usuarios y administradores.

- ID: Identificador o llave primaria de la tabla.
- NOMBRE_USUARIO: Nombre que se le da a la persona, para identificarlo como usuario dentro del sistema.
- FECHA_ENTRADA: Día y hora del inicio de sesión en el sistema.
- FECHA_SALIDA: Día y hora del cierre de sesión en el sistema.
- BANDERA: Identificador lógico para saber si la persona está iniciando o cerrando sesión

3.2.2. Diseño de interfaces

“Si un sistema software debe alcanzar su potencial máximo, es fundamental que su interfaz de usuario sea diseñada para ajustarse a las habilidades, experiencia y expectativas de sus usuarios previstos. Un buen diseño de la interfaz de usuario es crítico

para la confiabilidad del sistema. Muchos de los llamados <<errores de usuario>> son causados por el hecho de que las interfaces de usuario no consideran las habilidades de los usuarios reales y su entorno de trabajo.”⁷.

El objetivo principal que se planteó en el diseño de las interfaces persona -sistema es facilitar al máximo el uso del sistema para todos los usuarios, así que se buscó realizar formularios homogéneos para minimizar el tiempo de capacitación de los vigilantes y del administrador, así como el tiempo de realización de tareas y los errores por manipulación, generando la mínima sorpresa para el usuario y dando opciones de recuperabilidad.

Se tuvo en cuenta el nivel de experiencia del uso del sistema, pues siendo manejado todo el tiempo por los vigilantes o el administrador, con frecuencia llegarán reemplazos de vigilantes que deberán usarlo con una capacitación mínima, por lo que se despliegan mensajes específicos cuando se realiza alguna acción o error, se incluyen manuales de usuario y administrador que describen todos los procedimientos, además de hacer todo en un formato estándar y con lenguaje sencillo para mayor familiarización.

La primera interfaz con la que se encuentra cualquier persona que entra a manipular el sistema, es la de autenticación de usuarios (ver figura 17):

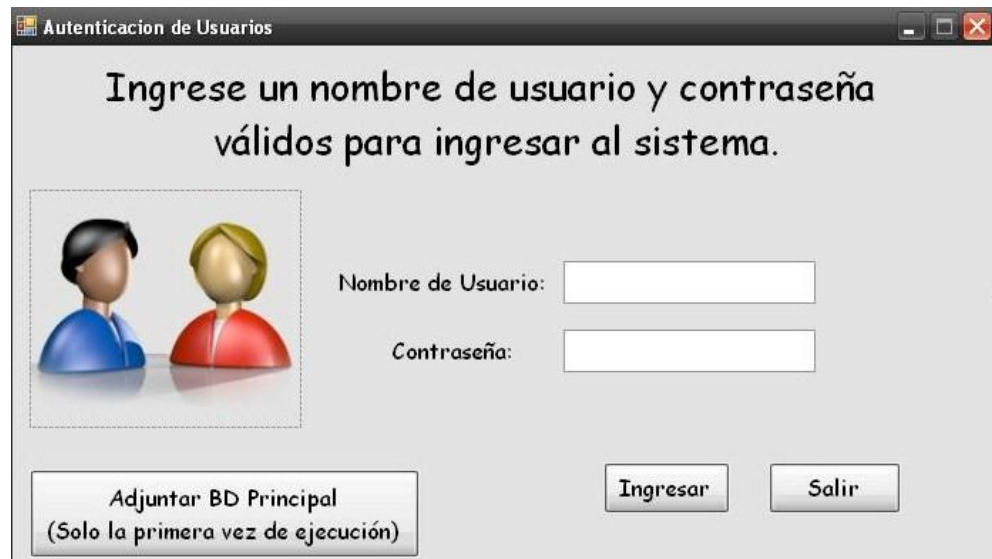


Figura 17. Pantalla de inicio del módulo principal.

En este formulario se tienen dos campos de texto claramente identificados con la información que se debe digitar, además de una etiqueta que le indica al usuario lo que debe hacer y mensajes de error o de acierto, ante cualquier acción realizada. Dado que se va a hacer un inicio de sesión, la primera vez que se manipula el software, es necesario adjuntar la base de datos, al servidor, donde se encuentra la tabla que contiene la información para comparar los datos ingresados (T_INGRESO); proceso al que se accede mediante el botón “adjuntar BD principal”, acción que carga el formulario para adjuntar o eliminar bases de datos del servidor (figura 34).

⁷ SOMMERVILLE, Ian. Ingeniería del software. 8 Edición. Madrid: Pearson/ Addison Wesley; 2005. P. 332.

Una vez realizado el proceso de primera vez de ejecución o cuando ya se ha ejecutado previamente, la persona tiene dos opciones: ingresar o salir. La primera opción tiene un proceso de verificación de la información digitada, comparándola por medio de una consulta con T_INGRESO; en caso de coincidir se actualiza T_REGINGRESO con los datos de inicio de sesión y el segundo botón cerrará la aplicación, sin tomar los datos digitados.

Al módulo de usuario se accede a través de nombres de usuario y contraseñas correctas en el primer formulario, siempre que correspondan a un usuario registrado en T_INGRESO. Cuando se registra, se carga el formulario de inicio de usuario (Figura 18) donde el vigilante tiene un menú desplegable, con opciones claras de escogencia: cédula de ciudadanía, cédula de extranjería, tarjeta de identidad o pasaporte (CC, CE, TI o PA) e inmediatamente el cursor está en espera de que se lea el código de barras o que el vigilante entre el documento por teclado y con un “enter”, acceda al formulario de registro, con un mensaje donde se le indica el paso a seguir (registrar vinculado o visitante). En el sistema, se toman los datos ingresados y tras detectar el “enter” (en el caso de códigos de barras, el último dígito siempre es un “enter”) se realiza una consulta de búsqueda combinada por tipo de documento y el número del mismo en T_GENERAL, para saber si es vinculado o visitante y cargar el formulario respectivo; si es visitante, se busca en T_VISITANTES para saber si alguna vez había sido registrado, para cargar la información que se tenga de la persona.



Figura 18. Pantalla de principal módulo usuario.

En el formulario de registro de personas vinculadas al Departamento (Figura 19) el sistema transfiere la información y la foto de la persona desde la tabla T_GENERAL a los campos dispuestos en el formulario, para visualización y comprobación por parte del vigilante. En la otra mitad de la pantalla se le muestran unas opciones para que el vigilante pueda seleccionar los elementos que serán ingresados o extraídos por esta persona, y en caso de no estar la opción, puede registrarlo a través de la selección del campo otros e ingresando por teclado la descripción o, por código de barras, la identificación del equipo. Para evitar confusiones, se habilita si el usuario debe ser registrado como entrando o saliendo y se muestra un mensaje de éxito o fracaso en el registro de la persona; en ambos casos se vuelve al formulario de inicio de usuario. En

caso de ser un registro exitoso, el sistema toma la información de la persona y de los elementos para almacenarlos en la tabla T_REGISTRO, añadiendo la fecha y hora de la operación.

REGISTRO DE PERSONAS ELECTRONICA

REGISTRO DE PERSONAS VINCULADAS AL DEPARTAMENTO

FOTO:

ENTRA

SALE

REGISTRO DE PERSONAS ELECTRONICA

Persona registrada correctamente

Aceptar

TIPO DOCUMENTO: CC

NUM DOCUMENTO: 80075693

PRIMER NOMBRE: Sebastian

SEGUNDO NOMBRE:

PRIMER APELLIDO: Mojica

SEGUNDO APELLIDO: Mojica

GRADO: PREG

ESTADO: Activo

ELEMENTOS

CAJA DE HERRAMIENTAS

MULTIMETRO: Modelo: Serial:

OTROS:

ELEMENTOS SALIDA:

Volver...

Figura 19. Pantalla de registro de vinculados al Departamento.

Para los visitantes, se cuenta con un formulario un poco diferente (Figura 20), pero con la misma estructura del de personas vinculadas al Departamento, con el fin que el vigilante sepa que se trata de una persona ajena a este, más no le genere sorpresas por algo diferente o desconocido. Consta de dos cajas de imagen, una donde se encuentra el cuadro en vivo de la cámara, y otra donde está la fotografía capturada por ésta. Tiene un menú desplegable con el tipo de documento y un cuadro de texto donde se encuentra la cédula del visitante, estos campos no serán diligenciados por el vigilante pues ya han sido almacenados del anterior formulario. Debajo de este espacio se encuentran los campos de nombre y apellidos, los cuales solo deben ser completados la primera vez que el visitante ingresa al Departamento (verificando si la información existe en T_VISITANTES para lo cual se hace la consulta por número de documento), elementos que entran/salen y que siempre deben ser registrados, y el botón de captura de foto, todo identificado con etiquetas y nombres para guiar al vigilante. Finalmente, al igual que en el formulario de vinculados, el vigilante deberá dar click en el botón habilitado, que indica si el visitante entra o sale, con lo que se formaliza el ingreso registrándolo en T_REGVISITANTES, con fechas y horas, y en T_VISITANTES si no se encontraba en la tabla.



Figura 20. Pantalla de registro de visitantes.

En caso de que el inicio de sesión se realice con nombre de usuario y contraseña de algún administrador del sistema, se abre el formulario de administración (Figura 21). Este cuenta con cinco links que, básicamente, lo que hacen es cargar el formulario respectivo a cada una de las siguientes opciones: Crear nuevo usuario del sistema (Figura 22), Administrar Base de Datos en PC Administrador (Figura 24), Mantenimiento de la base de datos (Figura 28), Tomar fotos faltantes (Figura 32) y Generar Reportes (Figura 33). El sistema solo carga el formulario dependiendo del link y cierra el de administrador. También cuenta con un botón “volver”, para ir al formulario de inicio de sesión.

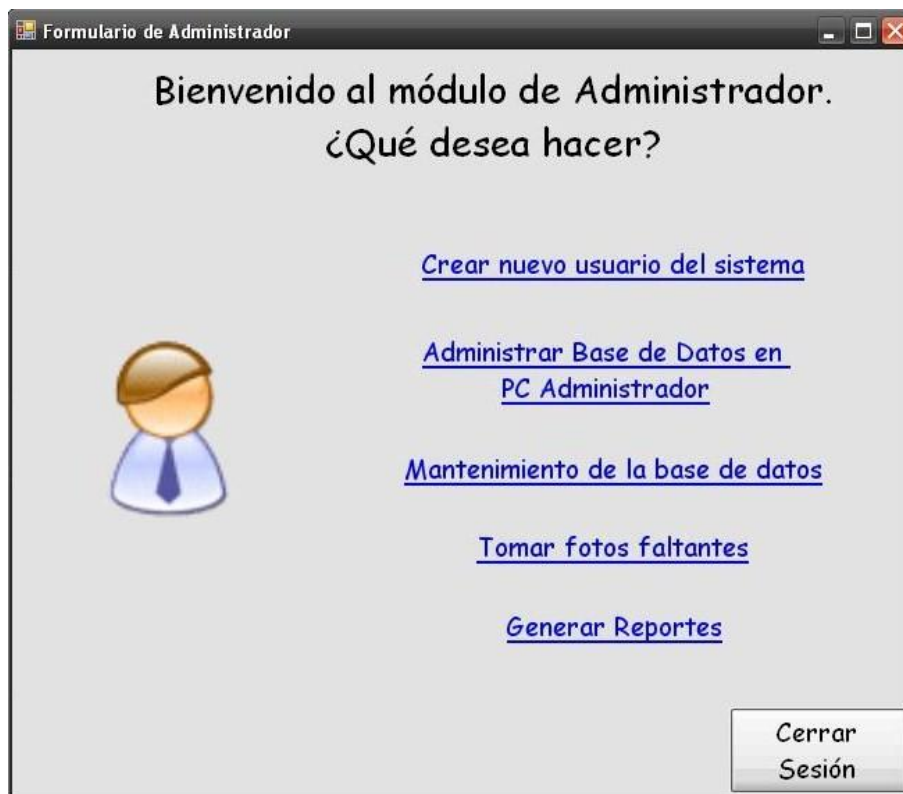


Figura 21. Pantalla principal módulo administrador.

En el formulario de creación de usuario (Figura 22), el administrador se encuentra con dos acciones principales a realizar: Crear usuario o Deshabilitarlo usuario. Para crearlo, el formulario tiene tres campos alfanuméricos para ser digitados, correspondientes al nombre de usuario, contraseña y confirmación de la misma; además tiene un menú de selección que indica el rol que va a tener la persona: administrador o usuario; tras ingresar la información, el administrador debe dar click en el botón crear usuario, con lo que el sistema ingresa a la persona en la base T_INGRESO, para posteriores inicios de sesión. En cuanto a la deshabilitación del usuario, tan solo es necesario el campo de texto donde se ingresa el nombre que se le dio al usuario y el botón para ejecutar la acción; así se buscará este nombre en la tabla T_INGRESO y se cambiará el campo lógico de habilitación de 1 a 0. Ambos botones activan el proceso pertinente y devuelven el software al formulario de administrador.

Figura 22. Pantalla para creación de usuario (módulo administrador).

Para administrar las Bases de datos en el ordenador del administrador, todo se debe realizar en el computador del administrador, pues se necesita conexión a la red local de la universidad para uno de los procesos, por lo que se advierte de tal situación al administrador antes de cargar el formulario de administración de bases de datos (ver Figura 23).



Figura 23. Mensaje de advertencia para administrar bases (módulo administrador).

El formulario de administración de bases de datos está organizado en dos partes principales, de acuerdo con la acción que va a realizar. En la parte izquierda el administrador va a encontrar cuatro cuadros de texto y cuatro botones asociados a estos, donde de acuerdo a la etiqueta, se deben seleccionar los archivos de Excel donde se encuentran las personas que se van a ingresar a la tabla de vinculados (T_GENERAL); con esto añadirá pregrado, postgrado, docentes y administrativos, de tal modo que al oprimir el botón Importar datos a la Base de Datos, se realiza una consulta de actualización sobre T_GENERAL en el equipo del administrador y finaliza mostrando un mensaje con el número de registros actualizados (ver Figura 24).

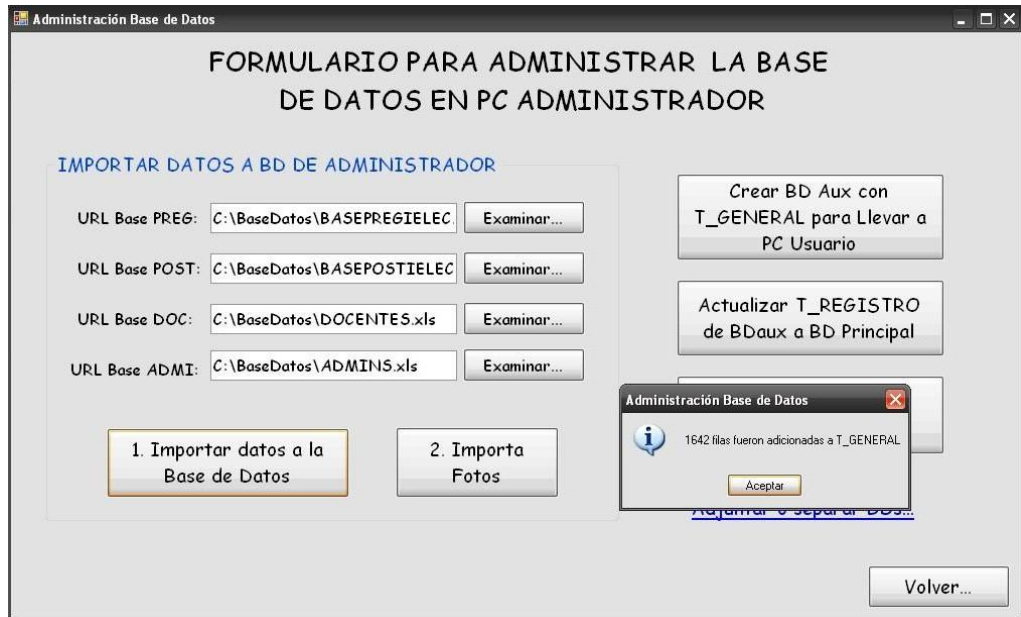


Figura 24. Pantalla para actualizar tabla de vinculados (módulo administrador).

En el segundo paso de la actualización de la base de datos, indicado en el otro botón, se importan las fotos, en este caso, el sistema realiza una conexión, transparente al administrador, hacia el servidor donde están almacenadas las fotos y las descarga al disco local para añadirlas a T_GENERAL, indexando por el número de documento de identidad. Tras realizar la transacción, el sistema muestra el número de filas actualizadas en un mensaje, mostrando que se completó la actualización (ver Figura 25).

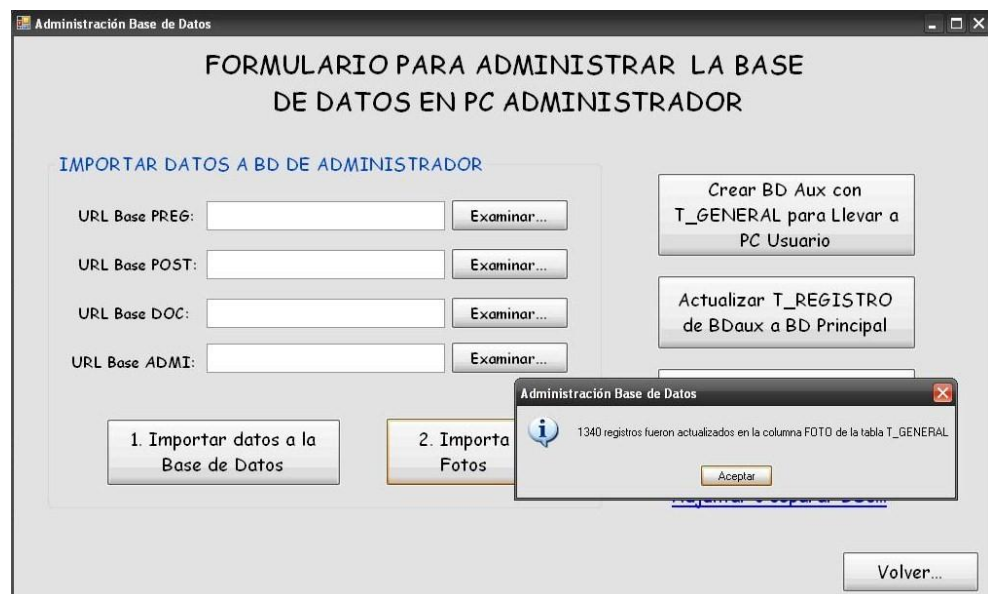


Figura 25. Pantalla para proceso de actualizar fotos (módulo administrador).

En la parte derecha del formulario para administrar la base de datos (Figura 24) están los botones correspondientes a intercambio de información entre el computador del administrador y el computador del usuario. El primer botón “crear BDaux con T_GENERAL para llevar a PC Usuario” consiste en la creación de una base de datos auxiliar que será usada para llevar la información actualizada hacia el ordenador del

vigilante. Al oprimir este botón, el sistema realiza una consulta de creación de la base de datos auxiliar, entrando en esta la tabla T_GENERAL; así el administrador puede ir a la carpeta: C:\Archivos de programa\Microsoft SQL Server\MSSQL.1\MSSQL\Data, para copiarla y pegarla en algún elemento de memoria en donde pueda llevarla al computador del vigilante. Una recomendación, para futuras modificaciones, es crear una red LAN entre los dos computadores, para así transferir archivos entre estos, sin tener que usar memorias externas.

El segundo botón del formulario para administrar la base de datos se debe oprimir solo cuando el administrador ya ha llevado T_GENERAL al PC del usuario y ha creado en la base de datos la copia de T_REGISTRO. Una vez ese procedimiento se ha llevado a cabo, puede ejecutarse el paso de actualizar T_REGISTRO de BDaux a BD principal, en donde el sistema crea una consulta de actualización en T_REGISTRO del administrador, con T_REGISTRO de BDaux (que viene del computador del vigilante); igualmente lo hace con T_REGINGRESO, T_REGVISITANTES y T_VISITANTES y se le informa al administrador cuántos registros de vinculados y visitantes han sido actualizados (ver figura 26)

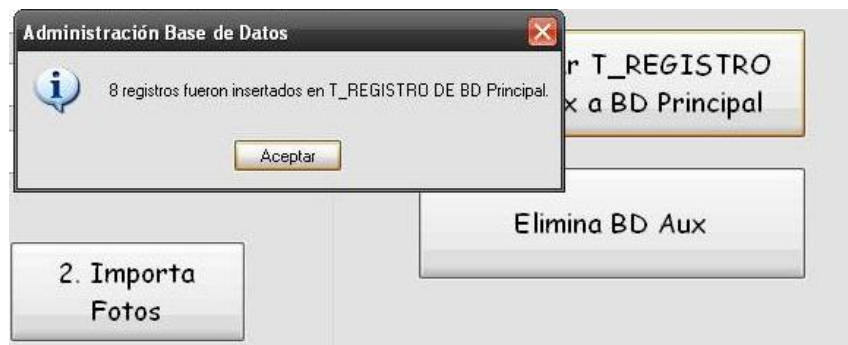


Figura 26. Mensaje tras actualizar tablas de administrador (módulo administrador).

El tercer botón corresponde a un proceso que se debe realizar tras la creación de la base de datos auxiliar y copiarla a la memoria USB o el elemento de memoria donde se va a transportar (tras actualizar T_REGISTRO de BDaux) al computador del administrador. Internamente, el sistema busca la base de datos que esté adjunta al servidor con el nombre BDaux y la separa de este y la elimina del disco. Al finalizar, se muestra un mensaje de eliminación correcta (Figura 27).

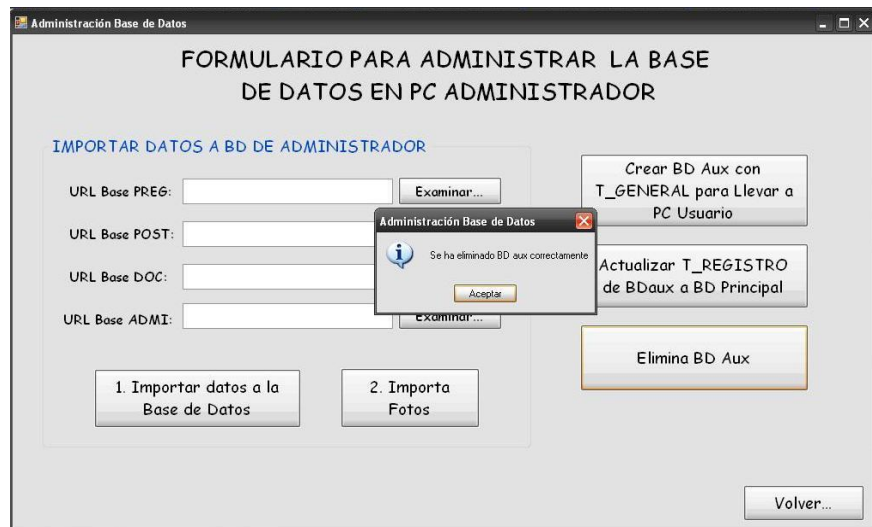


Figura 27. Mensaje tras eliminar la base de datos auxiliar (módulo administrador).

La secuencia de actividades de mantenimiento de la base de datos se debe realizar únicamente en el computador del vigilante, por tal motivo antes de abrir el formulario de mantenimiento se muestra un mensaje advirtiendo sobre este hecho. Una vez cargado, el administrador verá dos botones, uno para copiar las tablas T_REGISTRO, T_VISITANTES, T_REGVISITANTES y T_REGINGRESO, con el fin de tener una copia de seguridad en el computador del administrador y vaciar T_REGISTRO, para evitar demoras en búsquedas futuras. Como se va a usar una base de datos auxiliar en ambos procedimientos, es necesario añadirla al servidor, por lo tanto al dar click en el botón, aparecerá un mensaje preguntando si ya añadió la base al servidor, en caso negativo se abre el formulario (verlo en Figura 34) para añadir bases primero, o en caso positivo, se prosigue a realizar unas consultas de paso de información de la base principal a la base auxiliar, mediante operación entre tablas equivalentes, copiando los datos que contenga, para terminar vaciando T_REGISTRO y T_REGVISITANTE en el computador del vigilante; al final del procedimiento, saldrá un mensaje indicando el proceso realizado (Figura 29). Es importante tener en cuenta que ambos botones deben ser oprimidos, para evitar perder información en la transferencia, en el orden que se indica con los números; primero el de copiar T_REGISTRO y luego el de actualizar T_GENERAL.



Figura 28. Pantalla mantenimiento de base (módulo administrador-PC Usuario).



Figura 29. Mensaje de copia exitosa de tablas a base auxiliar (módulo administrador-PC Usuario).

La otra acción que se puede realizar dentro del formulario de mantenimiento (Figura 24), se ejecuta al dar click sobre el segundo botón “Actualizar T_GENERAL desde BDaux a BD Principal”. En este proceso se realiza una consulta de borrado de la tabla T_GENERAL del computador del vigilante y de reemplazo con la tabla T_GENERAL, que viene actualizada desde el administrador y está en BDaux, para dejar toda la información actualizada donde el vigilante, mostrando el número de registros nuevos que quedan en la tabla (Ver Figura 30). Para finalizar el proceso y poder llevar las tablas, es necesario retirar la BDaux del servidor, por esto sale un mensaje para proseguir al formulario asistente (Figura 34) para extraer la base de datos auxiliar. El botón “volver” devuelve al usuario, cargando el formulario general de administración y cerrando el actual.



Figura 30. Pantalla actualización BD Usuario (módulo administrador-PC Usuario).



Figura 31. Mensaje finalización actualización BD Usuario (módulo administrador-PC Usuario).

La cuarta opción dentro del formulario principal del administrador es tomar fotos faltantes, cuya interfaz (Figura 32) tiene un cuadro de imagen en vivo de la cámara web, dispuesta para tomar la foto de algún vinculado al Departamento que no la tenga en Registro Académico, un menú de selección del tipo de documento (CC, CE, TI o PA), un campo de texto para ingresar el número de documento, un botón para capturar la foto y el botón que lo devuelve al formulario principal de administración. Al tomar la foto, el sistema toma el número de documento, realiza una consulta sencilla de búsqueda en T_GENERAL y añade la foto en el campo dispuesto para esta, como un blob (representación en bits de una imagen).



Figura 32. Pantalla toma de fotos faltantes (módulo administrador).

La quinta y última actividad que un administrador puede seleccionar desde la pantalla principal de administración es: generar reportes. El formulario de generación de reportes (Figura 33) debía ser creado para satisfacer tres necesidades principales para buscar y realizar los informes: para vinculados o visitantes, por número de cédula o por intervalo de fechas de ingreso y salida. Siendo así, se dispuso de 1 campo de texto y menú de selección para buscar por documento de identificación, dos menús de selección para escoger las fechas límites a examinar y en ambos casos un menú para seleccionar si se busca por vigilantes, personas vinculadas o visitantes. Para generar el reporte se cuenta con tres botones de acuerdo al tipo de búsqueda que se desea realizar: “Informe por cédula o nombre de usuario” (el primero para personas vinculadas y visitantes, y el segundo para vigilantes), “informe por fecha entrada” o “informe por fecha de salida”. Adicionalmente el administrador tiene varias opciones en un pequeño menú de herramientas, donde puede guardar el reporte en Excel o PDF, imprimir, agrandar o disminuir zoom, entre otras.

FORMULARIO DE REPORTE

GENERAR INFORMES

TIPO DE INFORME:
PERSONAS VINCULADAS

TIPO DOCUMENTO:

NUM. DOCUMENTO O NOMBRE DE USUARIO:

Informe por Cedula o Nombre de Usuario

FECHA INICIO: Jueves , 27 de Mayo de

FECHA FINAL: Viernes , 28 de Mayo de

Informe por Fecha Entrada

Informe por Fecha Salida

Volver...

ID	SIU ID	TIPO DOCUMENTO	NUM DOCUMENTO	P NOMBRE	S NOMBRE	P APELLIDO	S APELLIDO	GRAD O	ESTADO	FECHA
411	10162958	CC	5207921	Edgar	Hernando	Criollo	Velasquez	GRAD	Activo	28/04
435	10056233	CC	1020733610	Andres	Felipe	Trujillo	Buitrago	PREG	Activo	28/04
441	10064214	CC	1014190407	Vanessa		Navas	Villarraga	PREG	Activo	28/04
444	10130683	CC	1018448199	Elkin	Giovanni	Giraldo	Pinedo	PREG	Activo	28/04
447	10123172	CC	1018402788	Dolly	Tatiana	Manrique	Espindola	GRAD	Activo	28/04
456	10056226	CC	1019024872	Diego	Felipe	Martinez	Diaz	PREG	Activo	28/04
462	10118668	CC	1018443323	Maria	Alejandra	Cely	Orduz	PREG	Activo	28/04
463	10102942	CC	1018441653	Oscar	Felipe	Diaz	Murcia	PREG	Activo	28/04
474	10044043	CC	1019008367	Juan	Pablo	Ponce	Palomino	PREG	Activo	28/04
479	10132308	CC	80219994	Javier	Andrés	Torres	Pérez	GRAD	Activo	28/04
480	10132449	CC	79955190	Vera	Vera	Jhon	Edwin	GRAD	Activo	28/04
483	10063409	CC	1032432409	Ivan	David	Mantilla	Franco	PREG	Activo	28/04
484	10041294	CC	1121838414	Carlos	Arturo	Atuesta	Tavera	PREG	Activo	28/04
495	10046417	CC	1018411778	Jose	Reinaldo	Vuelvas	Quintana	GRAD	Activo	28/04
497	10046397	CC	1070916359	Nicolas		Rios	Pulido	PREG	Activo	28/04
501	10093421	CC	1020757179	Yessica	Tomoko	Ono	Lopez	PREG	Activo	

Figura 33. Pantalla para generar reportes (módulo administrador).

La última interfaz es el formulario auxiliar para adjuntar o sacar la base de datos auxiliar al servidor local del sistema (Figura 34). Está dividido en dos partes, una en la parte superior, para adjuntar base de datos, y la segunda en la parte inferior, para eliminar la base de datos; en la de adición de la base (compuesta de dos archivos) se tienen dos cuadros de texto y dos botones, cada uno para explorar dentro de los discos del ordenador, en búsqueda de los archivos que componen la base de datos a adjuntar, para finalmente dar click en “Adicionar BDs al Servidor SQL”, con lo cual se realiza la unión de bases al servidor mediante la sentencia “attach”; para la eliminación de la base de datos, basta con escribir el nombre de la misma (BDaux) en el cuadro de texto inferior y dar click en “Separar BDs del servidor SQL”

Adjuntar - Separar BDs

FORMULARIO PARA ADJUNTAR O ELIMINAR BASES DE DATOS DEL SERVIDOR SQL LOCAL

ADJUNTAR BASE DE DATOS

URL BD SQL .mdf: Examinar... Adicionar BDs al Servidor SQL

URL BD SQL .ldf: Examinar...

SEPARAR BASE DE DATOS

Nombre de la base de datos: Separar BDs del Servidor SQL

Figura 34. Formulario auxiliar para adjuntar o sacar bases de datos.

3.2.3. Diseño del proceso (Algoritmo)

El sistema de control de acceso será manejado desde el software, así desde el primer formulario (Figura 17) la persona que lo manipula, con su nombre y contraseña, tendrá un rol asignado (el cual está dispuesto por lo almacenado previamente en la tabla T_Ingreso) que será usuario o administrador (ver figura 4). Puesto que toca identificar a la persona con un rol, se debe haber adjuntado al software siempre que se vaya a ingresar, aún siendo la primera vez, por lo que se creó un botón en el formulario principal que dirige al formulario donde se unen las bases (Figura 34), seleccionándolas con la ayuda del botón “examinar” y se finaliza el proceso dando click en “adicionar BDs al servidor SQL”.

Los procesos que se llevan a cabo se explican de acuerdo con el rol de la persona y el de sistema; este último se desarrolla en palabras sencillas en el ítem anterior, en el numeral 3.2.2, para dar mayor claridad, pues se explica más al detalle mostrando las interfaces.

3.2.3.1. Rol de usuario (Algoritmo de usuario)

El usuario va a interactuar básicamente con cinco formularios, en los cuales dará ingreso o salida a los visitantes y a las personas vinculadas al Departamento, a través de la interacción con las interfaces mostradas en las figuras 18, 19 y 20. El proceso lógico puede ser detallado mediante el siguiente algoritmo, aplicable al usuario (ver figura 5).

- Tras haber iniciado sesión, el usuario se encontrará con la pantalla de inicio para usuario (Figura 18), donde el proceso quedará en espera mientras se ejecuta una de dos posibles acciones, a realizar por el vigilante (usuario real): cierre de sesión o ingreso de un documento ya sea por código de barras (para vinculados a la universidad) o por teclado (para visitantes).
- En el caso de que alguna persona vaya a ingresar o a salir, el vigilante debe escoger el tipo de documento de identificación de la persona. Posteriormente, el cursor debe quedar en la caja de texto donde se ingresará el número del documento.
Si la persona tiene carné de la Universidad Javeriana, así no sea del Departamento, deberá pasarlo por el lector de código de barras, el cual inmediatamente asociará la información recientemente editada, buscando si existe la persona dentro de la base del Departamento; en caso positivo, se carga el formulario de registro de personas vinculadas (Figura 19), en caso negativo, se pasa al formulario de registro de visitantes (Figura 20), con previa advertencia de no haber encontrado a la persona en la tabla de vinculados.
 - Si el número de documento fue encontrado en la base de datos, se carga el formulario de registro (Figura 19) con la información de la persona (Foto, Tipo de ID, Número de ID, Nombre, Grado y

Estado), para que el vigilante realice la verificación visual de estos datos y foto.

En el proceso de carga del formulario, se busca en T_REGISTRO si el usuario está ingresando o está saliendo, de modo que se habilita el botón de salir o entrar, respectivamente, permitiendo a su vez agregar la información acerca de los elementos que lleva la persona consigo. Para finalizar la entrada o salida de la persona en el sistema, el vigilante debe dar click en el botón entrar o salir, con lo cual se ingresa toda la información al registro y se vuelve la pantalla de inicio del modulo usuario.

- Si el número de documento no fue encontrado en la base de datos, se valida si el visitante alguna vez había ingresado al Departamento, buscando su número de documento en la tabla de visitantes, para que al cargar el formulario de registro de visitante (Figura 20) con los campos de información de la persona (Tipo de ID, Número de ID y Nombre), el vigilante solo tenga que ingresar los datos y la foto de los visitantes que entran por primera vez, o en caso de ser reincidente, se cargue la información automáticamente. En el proceso de carga del formulario, se busca en el registro de visitantes si el usuario está ingresando o está saliendo, de modo que se habilita el botón de salir o entrar, respectivamente, permitiendo a su vez agregar la información acerca de los elementos que lleva la persona consigo. Para finalizar la entrada o salida del visitante en el sistema, el vigilante debe dar click en el botón de entrada o salida, para ingresar toda la información en la tabla de registro de visitantes y se vuelve la pantalla de inicio del modulo usuario.
- Si se va a dar un cambio de vigilante, este debe dar click en “cerrar sesión”, en la pantalla de inicio para usuario; así volverá al formulario de inicio de sesión, donde la persona que lo releve debe iniciar con su nombre de usuario y contraseña.

3.2.3.2. Rol de administrador (Algoritmo de administrador)

El rol de administrador tiene muchas más operaciones por realizar que el de usuario, por lo tanto interactúa con más interfaces y procedimientos, accediendo a estos desde un formulario principal, que lleva a 6 formularios secundarios, en los cuales puede crear nuevos usuarios del sistema, administrar base de datos en el computador del administrador, realizar mantenimiento de la base de datos en el ordenador del usuario, tomar fotos de las personas vinculadas al Departamento y que no la tienen en Registro Académico ni en Recursos Administrativos y generar reportes (para lo cual cada acción tiene su formulario dedicado, mostrados en las figuras 21, 22, 24, 28, 32 y 34). El proceso lógico puede ser detallado mediante el siguiente algoritmo, aplicable al administrador (Ver figura 7).

- Tras haber iniciado sesión, el administrador se encontrará con la pantalla principal de administración (Figura 21) donde él puede escoger una de las cinco posibles acciones a realizar.

- Si va a crear un usuario o administrador para el sistema, se cargará un formulario (Figura 22) donde debe ingresar el nombre de usuario que le va a dar a la nueva persona, junto con una contraseña y el rol que va a desempeñar y finalizar dando click en crear usuario, así almacenando la información para posteriores inicios de sesión. Existe una segunda opción: deshabilitar al usuario, en cuyo caso debe ingresar el nombre de usuario que tenía la persona y deshabilitarlo, así lo retira de la base de datos y no podrá iniciar sesión hasta volver a ser habilitado.
- Actualización de las bases de datos:
 - Para actualizar la información de las tablas de vinculados, primero se debe ingresar por la página web descrita en el manual de administrador (ver anexo B), descargar las tablas en Excel con la información de los estudiantes de pregrado, postgrado y docentes; además debe tener actualizada la de administrativos. Con las tablas en Excel, debe añadirlas en el formulario para administrar la base de datos (Figura 24), en el orden preestablecido e importar los datos a la base de datos mediante el botón “importar datos a la Base de datos” y posteriormente, si quiere actualizar las fotos, debe dar click en el segundo botón: “Importar Fotos”.
 - Dado que uno de los requisitos del sistema, en el único punto de acceso, es la independencia de su funcionamiento de la conexión a la red, para llevar las bases de datos del computador del administrador al del usuario, se debe crear una base de datos auxiliar, donde se copien las tablas a intercambiar entre uno y otro. Con tal fin, el administrador en el formulario para administrar la base de datos (Figura 24) debe primero realizar el paso anterior en el algoritmo, y después dar click en “crear BDAux con T_GENERAL para llevar a PC Usuario”; así tendrá la nueva base auxiliar en la carpeta de trabajo de SQL (C:\Archivos de programa\Microsoft SQL Server\MSSQL.1\MSSQL\Data), de donde el administrador debe copiarla y pegarla en el dispositivo de memoria donde quiera transportar la base de datos hacia el computador del usuario. Al final, cuando ya ha copiado la base de datos auxiliar en la memoria, debe eliminar BDAux desde el formulario (tercer botón).
 - Una vez el administrador se encuentra en el computador del usuario, debe iniciar sesión con su nombre de usuario y contraseña e ingresar al formulario para mantenimiento de la base de datos (Figura 28). Para realizar el traspaso de información entre las dos bases de datos (Principal de usuario y auxiliar de administrador), el administrador debe realizar los dos pasos de este formulario consecutivamente: “1. Copiar Tablas de Registro y Visitantes de BD Principal a BDAux” y “2. Actualizar T_GENERAL desde BDAux a BD Principal”, en ambos casos la base de datos debe ser adjuntada al servidor, por lo que se dirige el proceso hacia el formulario auxiliar para adjuntar o sacar bases de datos del servidor (Figura 34), en donde debe buscar y adjuntar

los dos archivos que componen a BDAux y adjuntarlos. Tras tener la base de datos dentro del servidor, se pueden realizar ambos procesos de actualización. Al finalizar, es importante que saque la base de datos del servidor, accediendo a esta acción desde el mensaje que se le presenta al administrador al final del proceso.

- El último paso, para terminar del todo la actualización en ambos computadores, es llevar la base de datos, en la memoria de transporte, al computador del administrador, ingresar al formulario para administrar la base de datos en PC administrador, oprimir el segundo botón (“Actualizar T_REGISTRO de BDAux a BDPrincipal”) donde se pide primero adjuntar la base de datos e ingresar al formulario auxiliar (Figura 34). Una vez adjuntada la base de datos auxiliar, el administrador debe volver a dar click en el segundo botón, para que el sistema internamente realice el algoritmo de actualización. De nuevo, al finalizar el proceso, se debe eliminar BDAux.
- Para tomar fotos faltantes:
 - Al ingresar a este formulario (Figura 32), el administrador debe ingresar el documento de identificación de la persona, el tipo de documento y tomar la foto (todo el proceso debe ser realizado en el computador del administrador). Con oprimir el botón de tomar foto, el sistema la almacenará en T_GENERAL.
- Para generar reportes:
 - En el formulario de generación de reportes (Figura 33), el administrador lo primero que debe seleccionar es el tipo de informe que desea realizar: “Personas vinculadas”, “Visitantes” o “Usuario” (este último es para reporte de las sesiones de los vigilantes). De esta escogencia depende la forma como continúa el proceso:
 - Personas vinculadas o visitantes: Si se desea buscar por el documento de identificación, debe seleccionar el tipo de documento e ingresar el número del mismo, sin importar las fechas, y a continuación oprimir el botón “Informe por cédula o Nombre de Usuario” (en este caso se busca el número de identificación). Si lo que el administrador necesita es buscar a quienes ingresaron en un intervalo de tiempo determinado, debe escoger las fechas de inicio y final de la búsqueda (no serán tomados en cuenta los campos de documento de identificación) y dar click sobre el tipo de registro que quiere averiguar: de ingreso o de salida. Al ejecutar la búsqueda oprimiendo el botón correspondiente a esta, el sistema buscará en vinculados o visitantes de acuerdo con lo seleccionado en un comienzo.

- Usuarios: Dado que la identificación de los usuarios es el nombre que se le ha dado a cada vigilante para identificarlos, al seleccionar en tipo de informe la opción “usuario”, automáticamente se deshabilita el campo de texto de tipo de documento, para que el administrador simplemente ingrese el nombre de usuario en el otro campo y ejecute la consulta por el botón definido para esto. Si lo que desea es buscar por intervalo de tiempo, debe escoger las fechas de inicio y final de la búsqueda (no será tomado en cuenta el nombre de usuario) y dar click sobre el tipo de registro que quiere averiguar: de ingreso o de salida. Estas búsquedas se realizan en la tabla de registro de inicios de sesión: T_REGINGRESO.

3.3. Implementación

3.3.1. Adquisición de datos

Toda la información que se recibe para la actualización de los datos en la tabla de vinculados proviene de las bases de datos de la Pontificia Universidad Javeriana. La actualización será realizada sobre las fotos e información personal y académica de las personas vinculadas al departamento.

Los datos de los estudiantes y profesores se obtienen a través de los recursos informáticos, mediante una vista realizada por medio de una consulta a la base de datos de la Universidad, alojada en PeopleSoft, la cual permanentemente es actualizada. Así, es necesario seguir el procedimiento especificado en el manual del administrador (anexo B), para ingresar al usuario de este y desde el gestor de consultas descargar las tablas.

Para descargar las fotos es necesario conectarse al servidor Admisio_129476, ubicado dentro de la universidad, para leer la información desde la base de datos de toda la comunidad, en la tabla donde se almacenan las fotos y el documento de identidad, para identificar cada imagen.

3.3.2. Desarrollo del software

Como se explica previamente en este texto, Microsoft Visual Studio 2005 utiliza un lenguaje de programación orientado a objetos, que facilita mucho el proceso integración del sistema. En el desarrollo de este software fue necesario usar facilidades que trae este programa para el manejo de componentes como la cámara, usando funciones o rutinas como archivos “.DLL”, que son añadidos a la barra de herramientas.

La parte más relevante en el proceso de programación de este sistema es el manejo de las consultas de actualización y modificación entre tablas y bases de datos. En este lenguaje es necesario el uso de elementos u objetos, principalmente cadenas de conexión, DataSet, Table_Adapter, BindingSource, entre otros, para crear métodos de consulta y relacionar las bases de datos; las cadenas de conexión permiten enlazar las bases de datos con la

aplicación, así permitiendo el acceso a estas y su uso en el programa; el DataSet es un objeto que tras establecer la cadena de conexión, toma la información de la base de datos adjunta y la guarda en la memoria local para su manipulación desde el programa; Table_Adapter es un objeto generado a partir de DataSet, el cual permite convertir consultas en métodos, facilitando el proceso de programación en el uso de estas; y el BindingSource que en la práctica es el más útil, relaciona los objetos de un formulario con los campos de tablas que pertenezcan a la bases de datos anexa al servidor local. Manipulando todos estos objetos, para todas las consultas que fueran similares, desarrolladas en el software, solo era necesario cambiar las entradas a las mismas de acuerdo a la necesidad y algunos parámetros.

3.3.3. Sistema preliminar

Al haber desarrollado todos los formularios y ser adaptados al sistema, se hizo una retroalimentación final con el usuario, previo a las pruebas de integración (entrega y aceptación), de funcionamiento y de interfaces, en donde se validaron los procesos y generalidades del sistema, de donde fue necesario modificar lo que se tenía planteado previamente de registro de computadores (ante pedido de directivos de la universidad de no controlar ni ingreso ni salida de estos) y el modo de iniciar sesión de los vigilantes, quedando finalmente como se muestra en el presente texto.

4. Análisis de resultados

Las pruebas que se realizan a un sistema que implica el desarrollo de software, buscan principalmente demostrar que los requerimientos del cliente fueron satisfechos con el sistema implementado y descubrir defectos que impliquen un proceder incorrecto en el software (no deseable o incumplimiento de especificaciones del mismo). Estas pruebas son realizadas por componentes, de sistema integrado y de funcionamiento final.

4.1. Protocolo de pruebas

4.1.1. Pruebas de unidades individuales de programa:

Durante el desarrollo del sistema fue necesario ir probando cada uno de los formularios, las funciones, consultas y componentes del sistema, en un proceso de ensayo error, donde al final de cada prueba se corregía con el fin de lograr el funcionamiento buscado.

Para el manejo de componentes externos al software, que en el caso de este sistema son el lector de código de barras junto con el teclado y la cámara web, se probaron realizando múltiples pruebas de instalación con diferentes drivers de los dispositivos, obtenidos de las páginas principales de Metrologic y Creative, y mediante el software de cada uno. Para el lector fue necesario configurarlo a través del puerto serial RS232 y una vez el proceso fue exitoso, se probó en editores de texto su funcionamiento de interrupción al teclado, en conjunto con este. La cámara no requiere mayor proceso de instalación o configuración, pues es de funcionamiento inmediato al conectarse.

En el desarrollo del software que maneja el sistema, fue necesario crear métodos con el fin de ejecutar consultas de manera sencilla y eficiente, los cuales iban siendo probados de acuerdo al tipo de conexión que se hace a las bases de datos o a servidores remotos. Estas pruebas se hicieron primero desde SQL Management, el cual permite probar las consultas sin necesidad de tener una interfaz desde donde manejarla e indica el error en la consulta, señalando dónde se encuentra este. Tras realizar la prueba sobre la consulta, esta era implementada en el software. Una vez construidos los formularios, estos fueron probados individualmente en su funcionamiento completo, verificando la operación de cada componente como botones y links, entre otros.

4.1.2. Pruebas de interacción:

Las pruebas de interacción o de sistema se llevan a cabo una vez ha sido concluida la etapa de desarrollo del sistema, junto con las pruebas de unidad que esto conlleva. Se divide básicamente en dos clases: de integración y de entrega o aceptación. Las pruebas de integración tienen como finalidad ver el funcionamiento del sistema completo, obtener sus salidas a diferentes entradas y detectar errores, para corregirlos antes del proceso de entrega al cliente. Las de entrega o aceptación se llevan a cabo junto con el cliente, en busca de demostrar que el sistema cumple los requerimientos, funcionalidad y confiabilidad esperada, además de que no falle en su uso normal.

Tras tener el sistema integrado, se realizaron las pruebas de integración ascendente, que implican que, primero, se integraron los componentes de infraestructura que proporcionan servicios como acceso a bases de datos y red y, posteriormente, se incorporaron los componentes funcionales, para la prueba general. Se probaron cada una de las funcionalidades con diferentes entradas y errores intencionales, con el fin de detectar falencias y vacíos del software. Tras realizar las estas pruebas y analizar las tablas de registro (ver la tabla de registros de pruebas en el CD adjunto, carpeta anexos), se detectaron los siguientes errores:

- No permitió iniciar la aplicación ni realizar consultas.
- La primera vez que se usa el software, dado que se debe hacer un inicio de sesión con nombre de usuario y contraseña, no se había contemplado que, para realizar la validación, primero se debe adjuntar la base de datos que contiene la información inicial.
- No se daba un orden correcto para saber cuándo adjuntar o separar las bases de datos, pues en los formularios donde era necesario realizar el procedimiento solo se ponía un link.
- Se cerró sesión de vigilante en 5 ocasiones, durante los seis días de pruebas, cuando pasaban algún carné.
- Siete errores de lectura del lector código de barras.
- Personas vinculadas al Departamento entraron como visitantes.
- Cambio de información en la cédula cuando una persona ingresaba y el vigilante no alcanzaba a dar click, de entrada o salida, y otra persona pasaba el carné.

Una vez corregidos los errores detectados en las pruebas de integración, se pasó al siguiente punto en el protocolo: pruebas de entrega o de aceptación. Se debe verificar que todo cumple con los requerimientos del cliente, por lo tanto se deben realizar de la mano con este. Para estas pruebas, el sistema se entrega como una caja negra, para comprobar el comportamiento, mediante la prueba de entradas y salidas relacionadas. A partir de realimentaciones recibidas, se debe modificar:

- Algunos formularios se cargan no maximizados, lo cual es un inconveniente para los vigilantes.
- Existían mensajes de “registro exitoso” cuando se ingresaba a alguien al sistema, ya fuera vinculado o visitante.
- Era necesario ir borrando el registro de la base principal del computador del usuario.

4.1.3. Pruebas de rendimiento

Estas pruebas se realizaron para verificar que el sistema puede procesar la carga requerida y un excedente prudente, para asegurarse de que no presente problemas de rendimiento en su funcionamiento normal. En el caso de este sistema, es necesario tener en cuenta que el perfil operacional se debe enfocar a los registros realizados en los seis días de prueba, para testificar que el espacio en disco sea suficiente para almacenar las tablas crecientes (registros de visitantes y vinculados) por los menos en 30 días (un mes). Teniendo en cuenta que las pruebas se realizaron en la semana de mayor ingreso y salida de personas (semana de finalización de actividad académica), el espacio de crecimiento de memoria aproximado por día fue de 15 MB, así en un mes llegará a aproximadamente 450 MB.

4.2. Análisis del resultado de pruebas

De los siete errores identificados en las pruebas de integración, se realizó un análisis de causa y solución, sacando las siguientes conclusiones y tomando las respectivas acciones correctivas:

- a. No permitió iniciar la aplicación ni realizar consultas:
 - *La causa que generó este error fue el orden de instalación, pues para correr la aplicación es necesario tener el .NET Framework 2.0 con service pack 2, y para las consultas en la aplicación es necesario Microsoft SQLServer Express Edition.
 - *Como correctivo y prevención a que se presente este error en futuras instalaciones, se creará un paquete de instalación, que incluye el .NET Framework 2.0 junto con el SP1 y SP2, además de un texto de guía de instalación, con los pasos detallados.
- b. La primera vez que se usa el software, dado que se debe hacer un inicio de sesión con nombre de usuario y contraseña, no se había contemplado que para realizar la validación, primero se debe adjuntar la base de datos que contiene la información inicial.
 - *Este error se presentó pues lo primero que se debe hacer es adjuntar la base de datos al servidor de la aplicación, para que al realizar la verificación del nombre de usuario y la contraseña, en el inicio de sesión, la aplicación tenga la tabla de ingreso para comparar datos.
 - *La solución más efectiva fue añadir un botón con la etiqueta “Adjuntar BD Principal (solo la primera vez de ejecución)” el cual redirige al formulario auxiliar para adjuntar o separar bases de datos.
- c. No se daba un orden correcto para saber cuándo adjuntar o separar las bases de datos, pues en los formularios donde era necesario realizar el procedimiento solo se ponía un link.
 - *La procedencia de este problema fue más de diseño de la aplicación, pues en tres formularios donde el procedimiento de adjuntar o separar bases de datos era necesario, se ponía un link que no indicaba en qué momento era necesario ejecutar este proceso.
 - *En cada paso o botón, donde el proceso de adjuntar o separar base de datos fuera necesario, se creó un mensaje cuestionando al administrador si ya lo había hecho; en caso

que la respuesta fuera positiva, se ejecutaba el proceso del botón como tal o si no, se cargaba el formulario auxiliar y tras adjuntar o separar se volvía al formulario anterior.

- d. Se cerró sesión de vigilante en 7 ocasiones, durante los seis días de pruebas, cuando pasaban algún carné.

*El origen de este error no fue bien definido, dado que en 13 horas que alguien estuvo junto a los vigilantes, nunca ocurrió; solo fue reportado por ellos en momentos que estuvieron solos. Por lo tanto se crearon tres hipótesis con respecto a la causa:

1. Dieron click en el botón cerrar de la caja de control del formulario principal de usuario intencionalmente.
2. Desde el teclado, con la tecla TAB, dejaron seleccionado el botón “cerrar sesión” y ante el enter puesto por el último carácter del código de barras, se cerraba sesión.
3. Sin intención se oprimió el botón de cerrar sesión.

*Aunque existe un mensaje de verificación “¿En realidad desea cerrar sesión?”, los vigilantes no recibieron suficiente capacitación sobre el uso del sistema, pues solo se tuvo en prueba; por lo tanto, probablemente ante la enseñanza formal del sistema, este problema no se vuelva a presentar. Sin embargo, se tomaron acciones correctivas con respecto a las posibles causas, quitando la caja de control (botón cerrar, maximizar o minimizar), inhabilitando la selección del botón “cerrar sesión a través de la tecla TAB y disminuyendo el tamaño del botón y centrándolo un poco en el formulario.

- e. Se presentaron 6 errores de diferencia de lectura del código de barras, con respecto a la información real que contiene.

*Durante los seis días de pruebas, se registraron 1246 vinculados y 103 visitantes, teniendo en cuenta que no solo pertenecen a personas registradas sino que también incluyen pruebas realizadas por nosotros con registros inventados (en visitantes). Siendo en total cerca de 1246 códigos leídos, con 5 errores detectados de lectura, se tiene un promedio de un error cada 249 lecturas (aproximadamente 0,4%).

*Aunque el promedio de error de lectura es mucho más grande que el supuesto en el marco teórico, no es realmente significativo y tiene solución asegurándose de volver a leer el carné, para comprobar si en realidad no está en la tabla general de vinculados.

De las realimentaciones recibidas del administrador del sistema y del director del proyecto, ingeniero Jorge Luis Sánchez Téllez, en la prueba de entrega y aceptación, se encontraron dos problemas de diseño y uno de proceso, a los que, al igual que los detectados en la prueba de integración se les hizo un análisis de causa y solución:

- a. Formularios no maximizados.

* El motivo de este problema fue que no se tuvo en cuenta en el proceso de diseño de la interfaz este factor.

*La solución fue dejar, entre las características por defecto del formulario, la opción de maximizar habilitada.

- b. Los mensajes de éxito ante un registro, generaban retardos.

* Se pensó en su momento que era conveniente que el usuario supiera que el registro se había ingresado a la tabla de registro con éxito, pero no se contempló que para el funcionamiento del sistema, esto generaba un retardo innecesario.

* Se solucionó quitando los mensajes, y dejando el sistema volver a la pantalla principal de usuario una vez el registro se procesó.

c. En la actualización de las bases de datos era necesario borrar del computador del usuario la tabla de registro de personas vinculadas y de visitantes.

*Este problema trae consigo un problema de retardo posterior, cuando la tabla empieza a almacenar muchos registros pasados, pues implica una búsqueda de cada registro en un mayor número de líneas. Adicionalmente, no se puede borrar del todo la tabla de registros, pues en el momento de mantenimiento de la base de datos, habrá gente que no ha salido aún y en el momento de registrar su salida quedará como ingresando pues no existiría la información que verifique que la persona estaba dentro.

*La solución implicó crear una base de datos auxiliar, la cual se usa como transporte de información entre los dos computadores, así se evitó que se borrara o reemplazara información importante. En cuanto al borrado del registro, se creó una excepción en la consulta, para no borrar de la tabla a las personas que estaban dentro del Departamento, en el momento en que se hace el mantenimiento.

Finalmente, del análisis de recursos, es recomendable hacer mantenimiento de bases de datos y actualización cada dos o máximo cada cuatro semanas, para evitar demoras en el proceso de búsqueda y carga de información.

4.3. Evaluación de las interfaces

Para evaluar las interfaces se tuvieron en cuenta las siguientes métricas, que son las más relevantes para este software:

- Tiempo de aprendizaje: Tiempo que le lleva al usuario a entender las generalidades de funcionamiento y los comandos del sistema.
- Velocidad de uso: Tiempo que tarda el sistema en responder a las operaciones del usuario.
- Errores por usuario: Errores cometidos por el usuario en la manipulación de la aplicación.
- Recuperación: Tiempos de recuperación ante los errores de usuario.
- Retención: Facilidad de los usuarios para recordar procedimientos más comunes.
- Satisfacción subjetiva: Satisfacción de los usuarios con las interfaces y la aplicación.

Para evaluar las interfaces, se usaron dos de las cuatro formas comunes para evaluación de estas:

1. Cuestionario a los usuarios que manipularon el sistema en el tiempo de prueba.

Se realizaron siete preguntas sencillas a los vigilantes (usuarios) y a Carlos Gómez Meneses (administrador) sobre las métricas:

- a. ¿Cuánto tiempo tuvo de capacitación en el uso del sistema?
- b. ¿Cuánto tiempo tardó en aprender, mediante la práctica, a usar el sistema?
- c. Ante los procesos que debe realizar, ¿considera que el sistema responde rápido, en tiempo normal, un poco retardado o lento?
- d. ¿Qué tipo de inconvenientes o errores sin intención cometió en el proceso de aprendizaje o uso del sistema?
 - Si cometió algún error, ¿cuánto tiempo se demoró en corregir o recuperar el sistema del mismo?
- e. De 1 a 5 (donde 5 es el máximo y 1 es el mínimo), tras los seis días de prueba, ¿qué tan familiar o amigable considera usted que es el sistema?
- f. De 1 a 5 (donde 5 es el máximo y 1 es el mínimo), tras los seis días de prueba, ¿qué tan fácil de usar, considera usted, que es el sistema?

2. Observación de los usuarios cuando trabajan y “piensan en voz alta” mientras utilizan el programa.

Es importante tener en cuenta que el proceso de capacitación de los usuarios, para las pruebas, fue mínimo (10 minutos con 2 o 3 demostraciones por usuario), con la intención de observar el nivel de dificultad que tiene el sistema para ser manejado. Tras observar y cuestionar a los vigilantes durante el proceso de prueba del sistema, se obtuvieron las siguientes respuestas y observaciones:

Usuario 1: Sr. Orlando Jaramillo (Vigilante)

- a. Tiempo de enseñanza: 10 minutos.
- b. Tiempo de aprendizaje: 3 horas.
- c. Velocidad de funcionamiento: Rápido.
- d. Errores de usuario: 6 cierres de sesión involuntario.
 - Tiempo recuperación: 3 minutos.
- e. Familiaridad del programa:4.
- f. Facilidad de aprendizaje: 4.

Usuario 2: Sr. Gerardo Rincón (Vigilante)

- a. Tiempo de enseñanza: 10 minutos.
- b. Tiempo de aprendizaje: Hora y media.
- c. Velocidad de funcionamiento: En tiempo normal.
- d. Errores de usuario: 3 cierres de sesión involuntaria y un cierre del programa.
 - Tiempo de recuperación: 2 minutos y 5 minutos respectivamente.
- e. Familiaridad del programa:4.
- f. Facilidad de aprendizaje: 5.

Usuario 3: Sr. Ernesto Beltrán (Vigilante)

- a. Tiempo de enseñanza: 10 minutos.
- b. Tiempo de aprendizaje: Media hora.
- c. Velocidad de funcionamiento: Rápido.
- d. Errores de usuario: No cometió.
- e. Familiaridad del programa:4.
- f. Facilidad de aprendizaje: 4.

De la observación del uso, por parte de los vigilantes, del sistema, se puede concluir que los problemas y demoras en el aprendizaje no fueron relevantes, sin embargo las demoras en la familiarización con el software fue un problema más atribuible al conocimiento de los mismos sobre el uso de computadores, y no por dificultad que presenten las interfaces.

4.4. Análisis evaluación de interfaces

Los cuestionarios fueron dirigidos a establecer la eficacia en el diseño de las interfaces. De las métricas de evaluación se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- a. Tiempo de aprendizaje: Si bien el tiempo de capacitación se hizo mínimo y adicionalmente no se mostró el manual a los usuarios, los tiempos en que estos aprendieron a usar el programa, solo con práctica, fue adecuado (1 hora y 40 minutos en promedio), de acuerdo con el tiempo sugerido en los libros de Ingeniería de Software (3 horas).
- b. Velocidad de uso: De acuerdo con lo observado y lo respondido por los usuarios, el sistema realiza las tareas de registro rápidamente, pues no genera retardos en el ingreso o salida de las personas. El tiempo del proceso de búsqueda y carga de la información es menor a 2 segundos para las personas vinculadas al Departamento, sin embargo en el registro de visitantes, debido a la espera mientras se carga la cámara, se presenta un tiempo de retardo de menos de 4 segundos, observable más no relevante.
- c. Errores por usuario: Fue claro que los errores se cometieron antes de corregir el error número cuatro de las pruebas de integración, para lo cual se realizaron los correctivos pertinentes de acuerdo con las hipótesis de las posibles causas del problema. Sin embargo, es importante capacitar aún más a los usuarios, previo a la implementación del sistema, para evitar que vuelva a ocurrir. Adicionalmente el software incluye mensajes de prevención a estos errores, donde antes de cerrar sesión se pregunta si realmente lo quiere hacer.
- d. Recuperación a los errores de usuario: De acuerdo con la información recolectada, los tiempos de recuperación son importantes en cuanto dos o tres minutos de retardo implica congestión de personas en la entrada. Se tendrá en cuenta para adicionar al manual de administrador una advertencia, en donde se indique que es necesario que los nombres de usuario y contraseña, deben ser lo más sencillos y cortos posibles.
- e. Retención: Esta métrica se midió solo por observación de la utilización, por parte del usuario, del sistema. Básicamente este debe realizar una sola acción, que implica el manejo de dos interfaces posteriores a esta: pantalla de visitantes o de usuarios. En la de usuarios se logró un manejo completo del formulario casi de inmediato, mientras que el proceso de registro de visitantes si se demoraron en entenderlo, pues no es tan repetitivo; sin embargo, después de 2 horas, los vigilantes no tuvieron inconvenientes con ningún registro.
- f. Satisfacción subjetiva: Según todos los usuarios del sistema, este es totalmente amable para su manipulación y entendimiento, al punto que llegaron a estar familiarizados con los procesos en menos de dos horas y con una capacitación menor.

4.5. Análisis de costos

Para la implementación de este proyecto se necesitarán diferentes tipos de recursos:

Recursos Técnicos:

- Equipos.
 - 2 computadores de escritorio: Uno que es el servidor ubicado en el laboratorio del departamento y otro que estará ubicado en el punto de entrada / salida.
 - Un escáner de código de barras (ORBIT 7120 Metrologic), que estará conectado en el computador ubicado en el punto de entrada / salida.
 - WebCam Creative Live! Ultra.
- Software.
 - Microsoft SQLServer Express Edition, para el manejo y administración de las bases de datos. Es gratuito.
 - Microsoft Visual Studio 2005, Para realizar el algoritmo de transformación de un archivo plano a base de datos y para diseñar la interfaz grafica del programa que se usará para interactuar con las bases de datos en ambos computadores.

Recursos Financieros y Humanos.

- Desarrolladores del proyecto: los que diseñan e implementan el proyecto y lo financian en general.
- Un ingeniero director, que es el guía en este proyecto para que su implementación se realice bien, y además realiza la gestión para obtener las bases de datos externas al departamento.
- Un asesor que colabora con los conocimientos que él posee en este tema para así lograr que este proyecto se realice de la mejor manera posible.

A continuación se encuentra la relación de costos de los distintos recursos:

COSTOS DETALLADOS DE LOS RECURSOS				
RECURSO	CANTIDAD	VALOR POR UNIDAD U HORA	HORAS TRABAJADAS	VALOR TOTAL DEL RECURSO
Computador de escritorio *	2	\$ 1.400.000	N.A.	\$2.800.000
Escáner de código de barras *	1	\$ 450.000	N.A.	\$450.000
WebCam Creative*	1	\$60.000	N.A.	\$60.000
Microsoft SQLServer Express Edition **	1	--	N.A.	\$950.000
Microsoft Visual Studio 2005 **	1	\$500.000	N.A.	\$500.000
Desarrolladores del proyecto	2	\$15.800	800 c/u	\$25.280.000
Director del proyecto	1	\$90.000	100	\$9.000.000
Asesor del proyecto	1	\$14.000	70	\$980.000
COSTO TOTAL DEL PROYECTO				\$40.020.000
COSTO DEL PROYECTO SIN RECURSOS TECNICOS				\$35.260.000

Tabla 1. Relación de precios de los recursos usados en el proyecto.

*Elementos que se encuentran disponibles en el laboratorio del departamento.

**Licencias que proporciona la universidad (licencia Campus Agreement)

5. Conclusiones

- Se cumplió con cada uno de los objetivos planteados para el este proyecto, modificando durante el proceso de desarrollo uno de los objetivos específicos, a petición del cliente, representado en este caso por el administrador del sistema y el Director de Departamento (Ing. Jorge Luis Sánchez Téllez), quienes consideraron pertinente no incluir la lista de acceso a cubículos al cargar la información de cada persona, pues no presta utilidad alguna en el punto de acceso donde se realiza el control de ingreso.
- El sistema desarrollado e implementado cumplió con las expectativas de los usuarios al ser fácil de entender y homogéneo, presentando recordación de los procesos en los usuarios y administrador. Adicionalmente no genera problemas de manipulación, limitando las suposiciones sobre manejo e interacciones del usuario con el sistema en cada procedimiento.
- Si bien el espacio de memoria ocupado por las bases de datos y su crecimiento en funcionamiento normal del sistema no representa problemas para el computador, por ser integras y relacionales, existe una opción en SQLServer, usando una tarea denominada “Shrink DataBase ” la cual permite reducir el tamaño de estas, evitando que crezcan a un punto donde pueda generar errores de disco. Sin embargo, en este sistema se realizará el mantenimiento de las bases de datos a lo sumo cada semestre, idealmente cada dos o tres semanas, con lo cual se espera que no se presenten esos errores.
- La aplicación cumple perfectamente con los requerimientos de tiempo de registro sin generar traumatismos en el proceso, pues el método de identificación de personas es adecuado, dado que el código de barras es determinístico e invariable, a diferencia de los sistemas anteriormente usados que mediante huella dactilar y foto realizaban la identificación de las personas, creando un tiempo de retardo grande en cada registro. Adicionalmente la aplicación responde rápidamente a cada ingreso, sin demoras de consulta ni identificación.
- Un concepto fundamental relacionado con los sistemas de control de acceso es su integración con otros sistemas que tienen funciones diferentes, pues al integrar sistemas se logra una mayor efectividad al trabajar conjuntamente con varios recursos. A futuro, el sistema puede ser integrado con el control que existe de ingreso a los cubículos, manejado actualmente a través de la tarjeta de radiofrecuencia. Podría a su vez, crearse una red local entre el computador de laboratorio y el del vigilante, tanto para evitar almacenar las bases de datos en memorias extraíbles para su transporte entre los ordenadores, como para crear una aplicación adjunta al sistema que controle el ingreso y salida de equipo de acuerdo con los prestamos vigentes.
- En todo proceso de tercerización existen ventajas y desventajas para la empresa contratante del servicio, las cuales son ya bien conocidas. Sin embargo, durante el desarrollo de este trabajo de grado, se pudo observar la necesidad imperante de tener orden y claridad cuando el servicio que se obtiene de la empresa contratada es el manejo de información. En el caso de la información solicitada a la Universidad para este proyecto, aún siendo solo para acceso de lectura, se tomó más de 10 meses en obtenerla, todo debido a un manejo desordenado de las bases de datos, donde, ni la Universidad, ni la empresa contratada, tenían claro quién era el responsable de este proceso.

- Una acción que realmente importante para la completa satisfacción de todas las necesidades del cliente, es prestar atención a quienes serán los usuarios finales del producto a entregar, pues de ellos dependerá la correcta funcionalidad de éste, aún cuando el producto esté correctamente realizado. Para llegar a un sistema satisfactorio, se tuvo en cuenta todos y cada uno de las realimentaciones recibidas por los vigilantes y el administrador del sistema, dejando lo más claro y transparente el funcionamiento de este para ellos, así se evitaron la mayor parte de errores de manipulación.
- La continua comunicación con el cliente es el determinante de éxito del producto, pues con cada avance relevante se debe obtener una realimentación del mismo, para dirigir el desarrollo a lograr la satisfacción total del cliente ante la entrega final.

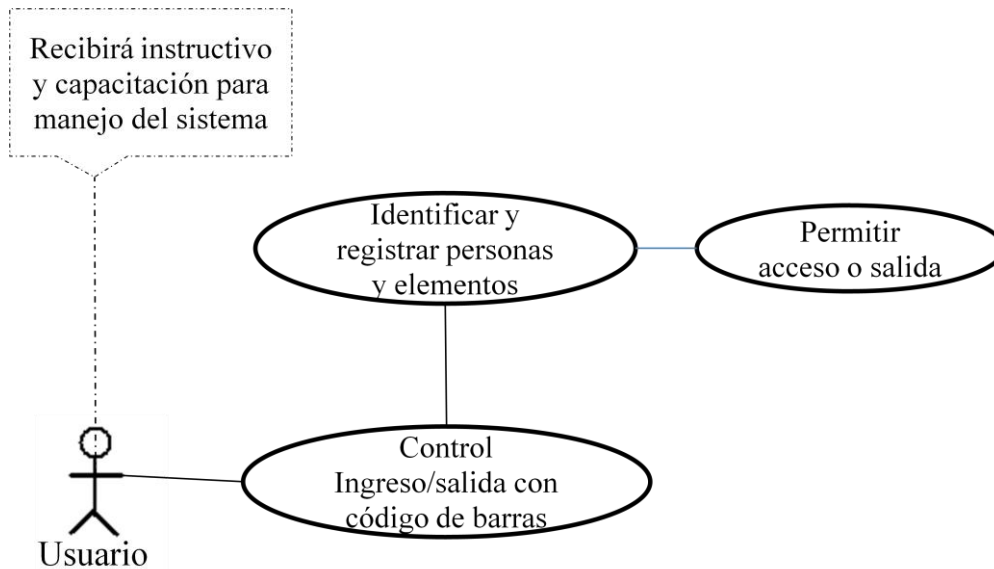
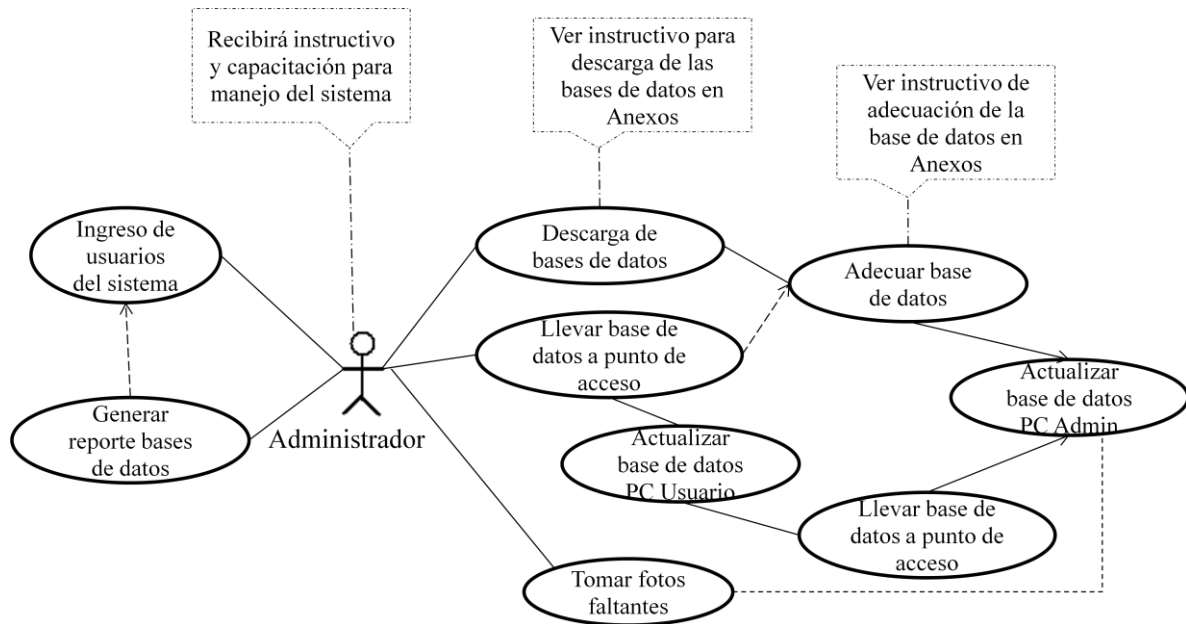
Bibliografía

1. SUAREZ, Juan. VALENTÍN, Handerson. VELEZ, Jaime. Control de Acceso con Verificación de Identidad Multimodal [Tesis]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Departamento de Electrónica; 2001.
2. MARTÍNEZ, Iván. MONTERO, Carlos. Sistema automático de control de acceso multipunto [Tesis]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Departamento de Electrónica; 2003.
3. LEMUS, Carlos. YUNDA, Daniel. TOSCANO, Fernando. Sistema de control de acceso en red [Tesis]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Departamento de Electrónica.; 2002.
4. SOMMERVILLE, Ian. Ingeniería del software. 8 Edición. Madrid: Pearson/ Addison Wesley; 2005.
5. PRESSMAN, Roger. Ingeniería del software: un enfoque práctico. 6 Edición. México; Bogotá: Mcgraw Hill/Interamericana Editores; 2005.
6. KIMMEL, Paul. Manual de UML. México; Bogotá: McGraw-Hill Interamericana Editores; 2007.
7. ELMASRI, R., NAVATHE, S. Fundamentos de sistemas de bases de datos. 5 ed. Madrid: Pearson/Addison Wesley; 2007.
8. DOBSON, Rick. Programación de microsoft SQL server 2000 con Microsoft Visual Basic.Net. Madrid: McGraw-Hill; 2002.
9. DEITEL, Harvey. Simply Visual Basic.Net. New Jersey: Pearson; 2003.
10. Consideraciones importantes de diseño [artículo de internet]. Pagina web: <http://www.avatarharden.com/controldeacceso> [Consulta: Agosto de 2009].
11. CODIGO DE BARRAS: datos históricos, descripción, beneficios, simbologías, funcionamiento, ventajas y aplicaciones [Artículo en internet] <http://www.gs1pa.org/boletin/2006/junio/boletin-jun06-art2.html> [Marzo de 2010].
12. Codigos de barras: Funcionamiento y manipulación en sistemas. [Artículo en internet]. http://www.cuentame.inegi.gob.mx/comercio/textos/texto_codbarras.htm [Mayo de 2010]
13. Metrologic. Metrologic MS7120 Datasheet. [Artículo en internet]. <http://lib.store.yahoo.net/lib/barcodescannersdiscount/METROLOGICMS7120DS.pdf> [Abril de 2010].
14. Creative. Creative Live! Ultra Datasheet. [Artículo en internet] <http://us.creative.com/products/>. [Julio de 2009].

Anexos

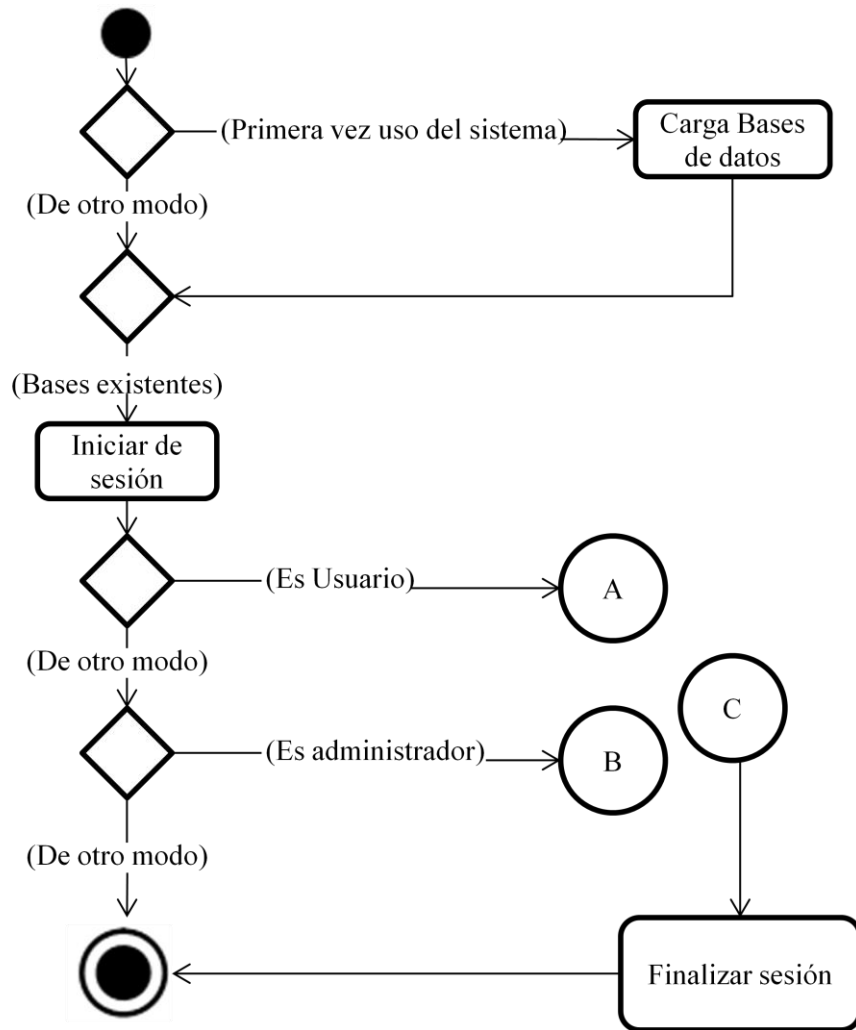
Anexo A. Diagramas de UML.

Diagramas de Casos de Uso:

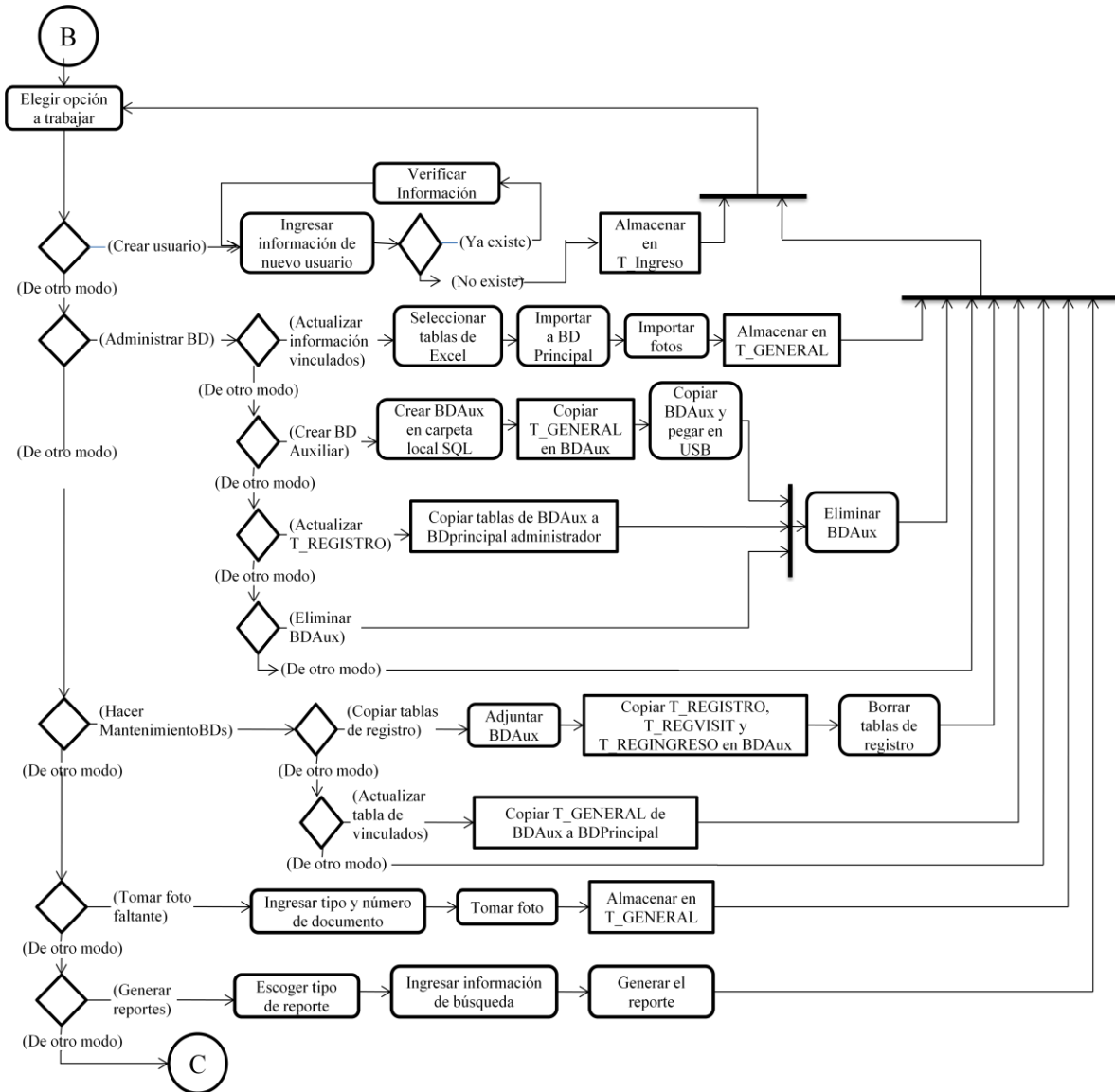


Diagramas de actividades:

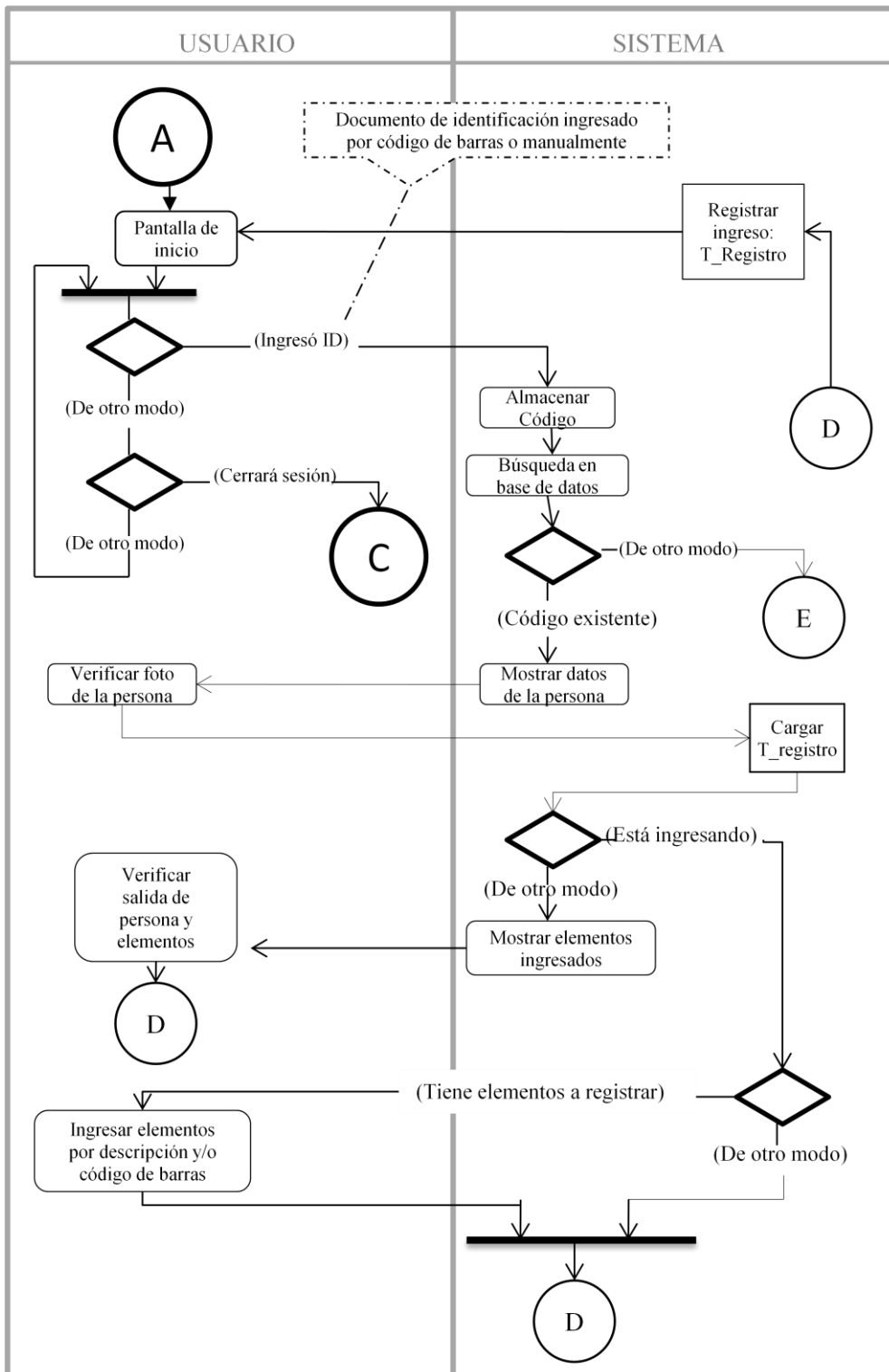
Módulo principal:



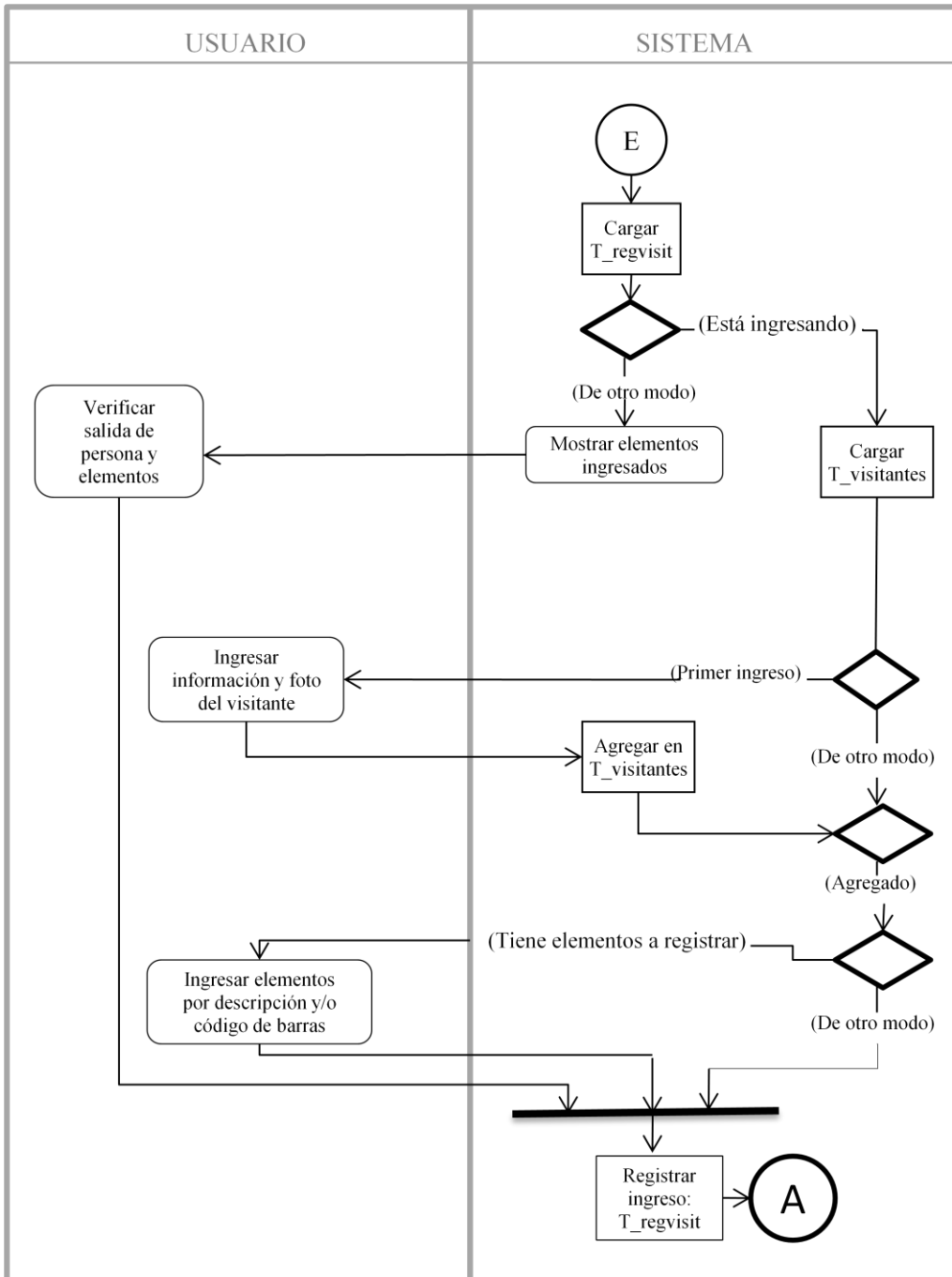
Módulo Administrador:



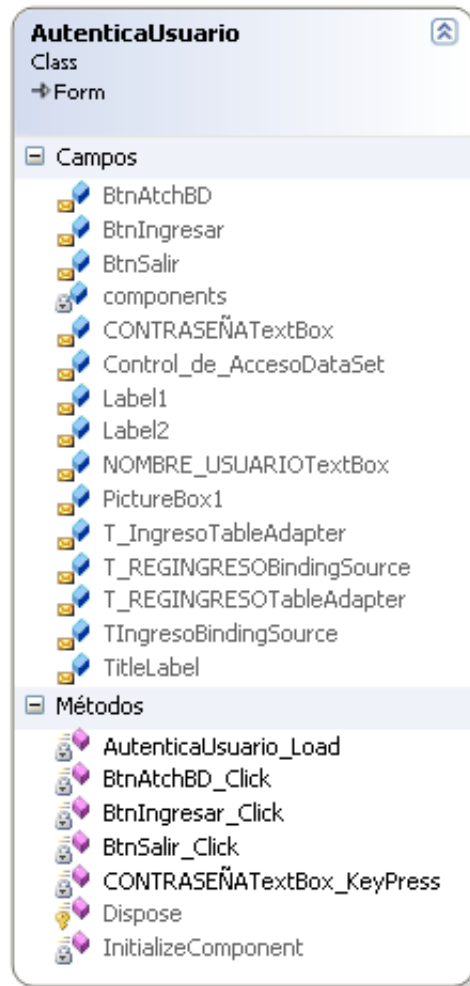
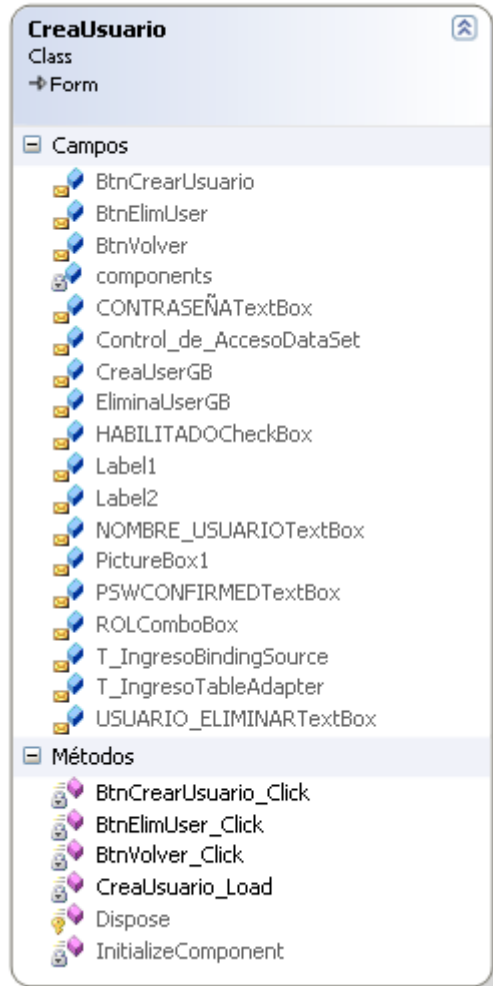
Módulo Usuario – Personas vinculadas al Departamento:



Módulo Usuario – Visitantes:



Diagramas de clases



FrmAdmBd
Class
→ Form

Campos

- BtncreaBdAux
- BtnEliminaBDaux
- BtnExaminar1
- BtnExaminar2
- BtnExaminar3
- BtnExaminar4
- BtnFotos
- BtnImportar
- BtnVolver
- components
- Control_de_AccesoDataSet
- fileadm
- filedoc
- filepost
- filepreg
- GroupBox1
- InsertaTregBDPrin
- Label2
- Label3
- Label4
- Label5
- T_GENERALBindingSource
- T_GENERALTableAdapter
- Titulo
- URLFileAdmTB
- URLFileDocTB
- URLFilePostTB
- URLFilePregTB
- VistaUsuariosBindingSource

Métodos

- BtncreaBdAux_Click
- BtnEliminaBDaux_Click
- BtnExaminar1_Click
- BtnExaminar2_Click
- BtnExaminar3_Click
- BtnExaminar4_Click
- BtnFotos_Click
- BtnImportar_Click
- BtnVolver_Click
- Dispose
- InitializeComponent
- InsertaTregBDPrin_Click

FrmRegVinculados
Class
→ Form

Campos

- BtnEntra
- BtnSale
- BtnVolver
- CajaHerramientasChB
- components
- Control_de_AccesoDataSet
- elementos
- ElementosGB
- ELEMENTOSTextBox
- ESTADOTextBox
- FOTOPictureBox
- GRADOTextBox
- Label1
- Label2
- Label3
- ModeloTB
- MultimetroChB
- NUM_DOCUMENTOTextBox
- OtrosChB
- OtrosTB
- P_APELLIDOTextBox
- P_NOMBRETextBox
- S_APELLIDOTextBox
- S_NOMBRETextBox
- SerialTB
- T_GENERALBindingSource
- T_GENERALTableAdapter
- T_REGISTROBindingSource
- T_REGISTROTableAdapter
- TipoDocCB

Métodos

- BtnEntra_Click
- BtnSale_Click
- BtnVolver_Click
- Dispose
- FrmRegEstudiantes_Load
- InitializeComponent
- MultimetroChB_CheckStateChanged
- OtrosChB_CheckStateChanged

FrmAdministracion
Class
→ Form

Campos

- AdministraBDLkLb
- BtnSalir
- components
- CreaUsuarioLkLb
- GeneraReportesLkLb
- Label1
- MantenimientoLkLb
- PictureBox1
- TomarFotosLkLb

Métodos

- AdministraBDLkLb_LinkClicked
- BtnSalir_Click
- CreaUsuarioLkLb_LinkClicked
- Dispose
- GeneraReportesLkLb_LinkClicked
- InitializeComponent
- MantenimientoLkLb_LinkClicked
- TomarFotosLkLb_LinkClicked

FrmMantenimiento
Class
→ Form

Campos

- BtnCopiaTablas
- BtnInsertaTgeneral
- BtnVolver
- components
- PictureBox1
- TituloLB

Métodos

- BtnCopiaTablas_Click
- BtnInsertaTgeneral_Cl...
- BtnVolver_Click
- Dispose
- InitializeComponent

FrmTomaFotos
Class
→ Form

Campos

- BtnTomaFoto
- BtnVolver
- components
- Control_de_AccesoDataSet
- Label1
- NUM_DOCUMENTOTextBox
- T_GENERALBindingSource
- T_GENERALTableAdapter
- TIPO_DOCUMENTOComboBox
- WebCam1

Métodos

- BtnTomaFoto_Click
- BtnVolver_Click
- Dispose
- FrmTomaFotos_Load
- InitializeComponent

PantallaInicio
NotInheritable Class
→ Form

Campos

- ApplicationTitle
- components
- Copyright
- Label1
- MainLayoutPanel
- Version

Métodos

- Dispose
- InitializeComponent
- PantallaInicio_Load

FrmAdjBD
Class
→ Form

Campos

- AdjuntarDbGB
- BDname
- BtnAddBD
- BtnExaminar1
- BtnExaminar2
- BtnSeparaBd
- components
- Label1
- Label3
- Label6
- NombreBdTextBox
- SepararDbGB
- Titulo
- URLBDIdfTextBox
- URLBDmdfTextBox

Métodos

- BtnAddBD_Click
- BtnExaminar1_Click
- BtnExaminar2_Click
- BtnSeparaBd_Click
- Dispose
- InitializeComponent

FrmUsuario
Class
→ Form

Campos

- BtnSalir
- components
- Control_de_AccesoDataSet1
- Label1
- Label2
- NUM_DOCUMENTOTextBox
- PictureBox1
- T_GENERALTableAdapter
- T_REGISTROTableAdapter1
- TipoDocCB

Métodos

- BtnSalir_Click
- Dispose
- FrmUsuario_Load
- InitializeComponent
- NUM_DOCUMENTOTextBox_KeyPress

FrmRegVisitantes
Class
→ Form

Campos

- APPELLIDOSTextBox
- BtnEntraV
- BtnSaleV
- BtnTomaFoto
- BtnVolver
- components
- Control_de_AccesoDataSet
- ELEMENTOSTextBox
- filastrue
- filasvisit
- FOTOPictureBox
- Label1
- Label2
- NOMBRESTextBox
- NUM_DOCUMENTOTextBox
- T_REGVISITBindingSource
- T_REGVISITTableAdapter
- T_VISITANTESBindingSource
- T_VISITANTESTableAdapter
- TIPO_DOCUMENTOComboBox
- WebCam1

Métodos

- BtnEntraV_Click
- BtnSaleV_Click
- BtnTomaFoto_Click
- BtnVolver_Click
- Dispose
- FrmRegVisitantes_Load
- InitializeComponent

FrmReporte
Class
→ Form

Campos

- BtnInfoCC
- BtnRepFentrada
- BtnRepFsalida
- BtnVolver
- components
- Control_de_AccesoDataSet
- FECHA_FINALDateTimePicker
- FECHA_INICIODateTimePicker
- NUM_DOCUMENTOTextBox
- T_REGISTROBindingSource
- T_REGISTROTableAdapter
- TIPO_DOCUMENTOComboBox
- TipoInfoComboBox
- TituloLb
- VisorInfoUsuarios
- VisorInfoVinculados
- VisorInfoVisitantes
- VistaReporteBindingSource
- VistaReporteTableAdapter
- VistaUsuariosBindingSource
- VistaUsuariosTableAdapter
- VistaVisitBindingSource
- VistaVisitTableAdapter

Métodos

- BtnInfoCC_Click
- BtnRepFentrada_Click
- BtnRepFsalida_Click
- BtnVolver_Click
- Dispose
- InitializeComponent
- TipoInfoComboBox_SelectedIndexChanged

Anexo B. Manuales.

**CONTROL DE ACCESO CON VERIFICACIÓN DE IDENTIDAD POR MEDIO DE CÓDIGO
DE BARRAS.**

-MANUAL DE USUARIO-

CAMILO EDUARDO GAMBA ROA.

SEBASTIÁN MOJICA MOJICA.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA

BOGOTÁ, JUNIO DE 2010

CONTENIDO DEL MANUAL

<u>INTRODUCCIÓN</u>	69
<u>INSTALACIÓN</u>	70
<u>Lector de Código de Barras</u>	71
<u>Cámara Web</u>	72
<u>Instalación del Software</u>	72
<u>INTRODUCCION AL SISTEMA</u>	73
<u>Iniciando ELECTRONCODE 2010</u>	73
<u>Inicio de sesión</u>	73
<u>Adjuntar – Separar Bases de Datos</u>	73
<u>MÓDULO DE ADMINISTRADOR</u>	75
<u>Crear Nuevo Usuario del Sistema</u>	76
<u>Administrar Base de Datos en PC Administrador</u>	77
<u>Actualización de Datos de las Personas Vinculadas</u>	78
<u>Mantenimiento de la Base de Datos</u>	84
<u>Tomar Fotos Faltantes</u>	85
<u>Generar Reportes</u>	86
<u>MODULO DE USUARIO</u>	88
<u>SOLUCION DE PROBLEMAS</u>	91

INTRODUCCIÓN

Bienvenido a ELECTRONCODE 2010, el sistema de control de acceso diseñado para ser un sistema versátil y de manejo sencillo que funciona bajo el sistema operativo MS Windows®. Este sistema fue diseñado para controlar el ingreso y/o salida de personas en el departamento de Electrónica de la facultad de Ingeniería el cual presenta un gran flujo de personas tanto vinculadas al departamento como visitantes.

Para entender mejor el manual y para hacer uso correcto de este sistema, usted debe tener un conocimiento básico del sistema operativo MS Windows además de estar familiarizado con el uso de un computador. Para mayor información acerca de estos temas se recomienda que lea la *guía de usuario de Microsoft Windows*.

INSTALACIÓN.

En este capítulo usted encontrará la información necesaria y los pasos a seguir para la correcta instalación del sistema:

Requerimientos Mínimos del Sistema.

Para que el sistema funcione correctamente se deben tener en cuenta los siguientes requerimientos mínimos:

Dos computadores con las siguientes características:

Procesador: Pentium IV o superior (1.66GHz).

Memoria RAM: 1GB (Se recomienda 2GB para un óptimo funcionamiento).

Puertos: serial, PS/2, Ethernet (Solo para PC Administrador), puerto USB

SO: MS Windows XP®.

Espacio libre en disco: 20GB (Este dato incluye el espacio que necesita el software adicional al programa).

Lector de código de barras: Metrologic MS7120 ORBIT (Solo para el computador del Usuario).

Webcam: Creative Live! Ultra (Para los 2 computadores).

Software adicional: .NET Framework 2.0 Service pack 2, MS SQL Server Express Edition (SGBD), Metroset2 Configuration Utility, Driver de la cámara Creative.

Para que el sistema funcione óptimamente, es necesario instalar previamente la totalidad de los componentes externos requeridos anteriormente.

Instalación del Sistema.

A continuación se describirá, paso a paso, el proceso de instalación del sistema incluyendo el hardware y software adicionales:

Lector de Código de Barras.

Este sistema utiliza el lector marca Metroligic MS7120 ORBIT. Para este sistema usaremos este lector con interfaz “Keyboard Wedge”, la cual funciona en conjunto con el teclado del computador. Para que el escáner funcione con esta interfaz es necesario programarlo por medio de la utilidad de configuración Metroset2 como se explica a continuación:

1. Instalar .NET Framework 2.0 Service Pack 2, ya que es prerequisite para instalar la utilidad de configuración del escáner. Para mayor información diríjase a “Instalación de Software Adicional.”
2. Instalar la utilidad de configuración Metroset2.
3. Conectar el lector de código de barras al puerto serial del computador con el cable correspondiente.
4. Ejecutar la utilidad de configuración.
5. En el menú inicial escoger el escáner para su configuración. En este caso escoger “Omnidirectional Laser Scanner” y a continuación “Orbit/7120”.
6. Dar clic en el botón inferior izquierdo “Configure Orbit/7120 Scanner”
7. En la ventana de configuración en el menú de la izquierda “Operations” dar clic en “Interface”.
8. Aparecerá una ventana con las características de interfaz para configurar, en esta ventana se escogerán las siguientes:
 - Interface Options → Keyboard Wedge.
 - Keyboard type → PS2

El resto de las características quedan iguales a las predeterminadas.

9. Dar clic en el botón “Download” para programar el escáner
10. Cambiar el cable del escáner de puerto serial a “Keyboard Wedge” y conectar el escáner al computador.

Cámara Web.

Se usará la Webcam Creative Live! Ultra, la cual tiene interfaz USB. El proceso de instalación se describe a continuación:

1. Instalar los controladores necesarios (WCLU_PCDrv_US_1_01_03_127.EXE) incluidos en el paquete de de instalación del sistema.
2. Conectar la webcam al computador en un puerto USB disponible.

Instalación del Software.

Antes de instalar ELECTRONCODE 2010 en su computador es necesario instalar .NET Framework Service Pack 2 y MS SQL Server 2005 Express Edition, a continuación se dará una breve explicación de cómo instalar esto:

- Para instalar .NET Framework en su computador ejecute el instalador de dicho Framework incluido en el paquete de instalación de este sistema y siga las instrucciones. Siguiendo el mismo procedimiento se instalan en su orden el service pack 1 y 2.
- Para instalar MS SQL Server 2005 en su computador deberá descargar el instalador de internet en la página web <http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?displaylang=es&FamilyID=220549b5-0b07-4448-8848-dcc397514b41>, ejecutarlo y seguir las instrucciones dadas por el instalador. En la pantalla de tipo de autenticación, elegir la opción que dice “Autenticación de Windows”, de lo contrario puede que el sistema no se comporte como se espera.
- Para instalar el programa ELECTRONCODE 2010 se copia la carpeta ElectronCode en la ubicación que el usuario desee con el fin de que se pueda ejecutar fácilmente. (Se recomienda la ubicación “raíz:\Archivos de Programa\” y crear un acceso directo en el Escritorio del computador). Esta carpeta contiene también la base de datos principal, la cual se deberá pegar en C:\Archivos de programa\Microsoft SQL Server\MSSQL.1\MSSQL\Data.

INTRODUCCION AL SISTEMA.

Iniciando ELECTRONCODE 2010.

Para iniciar el programa se hace doble clic sobre el archivo ELECTRONCODE.exe y el programa iniciara con la pantalla de presentación y después aparecerá la pantalla de inicio de sesión.

Inicio de sesión.

Al inicial el programa se mostrara la siguiente ventana:

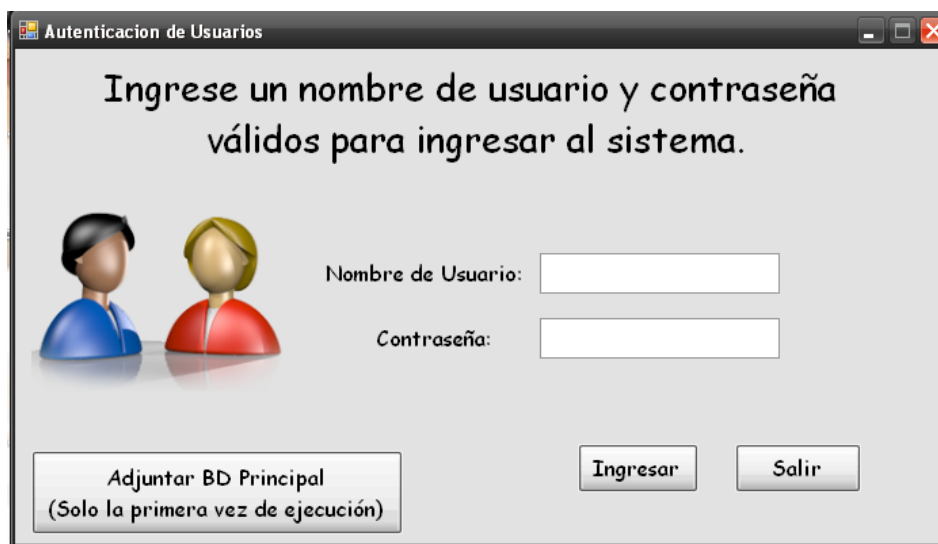


Figura 1: Ventana de inicio de sesión.

Si es la primera vez que se ejecuta el programa se debe adjuntar la base de datos principal al servidor SQL haciendo clic en el botón “Adjuntar BD principal”. Este proceso debe ser llevado a cabo SOLAMENTE por el Administrador del programa y se deberá hacer tanto en el computador del Administrador con en el computador del Usuario.

Adjuntar – Separar Bases de Datos.

Al hacer clic en el botón de adjuntar la base de datos aparecerá la siguiente ventana:

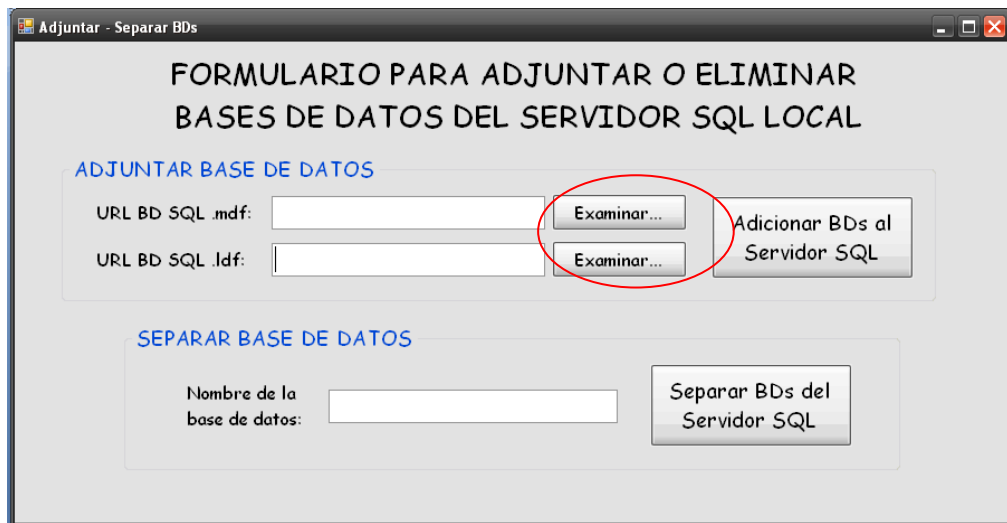


Figura 2: Ventana para adjuntar o separar bases de datos.

La base de datos está compuesta por dos archivos: uno con extensión mdf y otro con extensión ldf. Estos archivos deben ser ubicados mediante los botones Examinar... encerrados en la elipse de contorno rojo.

Cuando se han ubicado los archivos, se procede a adjuntarlos al servidor SQL haciendo clic en el botón Adicionar BDs al Servidor SQL ubicado al lado derecho de los botones “Examinar...”.

Si la base de datos fue adjuntada exitosamente, aparecerá un mensaje que confirmará esto, se cerrará la ventana y aparecerá la ventana de inicio de sesión; de lo contrario aparecerá un mensaje de error indicando que el proceso no se pudo realizar y la causa del error y se regresará de nuevo a la ventana de inicio de sesión.

Por otro lado, para Separar una base de datos del servidor se debe escribir el nombre exacto de la base de datos a separar y posteriormente dar clic en el botón ‘Separa BD del servidor SQL’. Si la separación de la base de datos es exitosa, aparecerá un mensaje que indica que la actividad de completo exitosamente; de lo contrario aparecerá un mensaje de error indicando el problema que surgió al hacer esta tarea.

Al haber realizado este proceso ya se puede iniciar sesión en el programa. Para esto es necesario saber que las personas que usen este sistema van a tener un rol en específico: Usuario o Administrador. El programa viene precargado con 2 usuarios predeterminados que son SuperAdm y User1.

A continuación se explicará el módulo de Usuario y posteriormente se explicará el módulo de Administrador.

MÓDULO DE ADMINISTRADOR.

Al iniciar sesión por primera vez como administrador se ingresa la siguiente información en la ventana de inicio de sesión (Figura1):

Nombre de Usuario: SuperAdm

Contraseña: admin01

Al oprimir Enter al acabar de ingresar la contraseña o al hacer clic en el botón “Ingresar” aparecerá la siguiente pantalla:

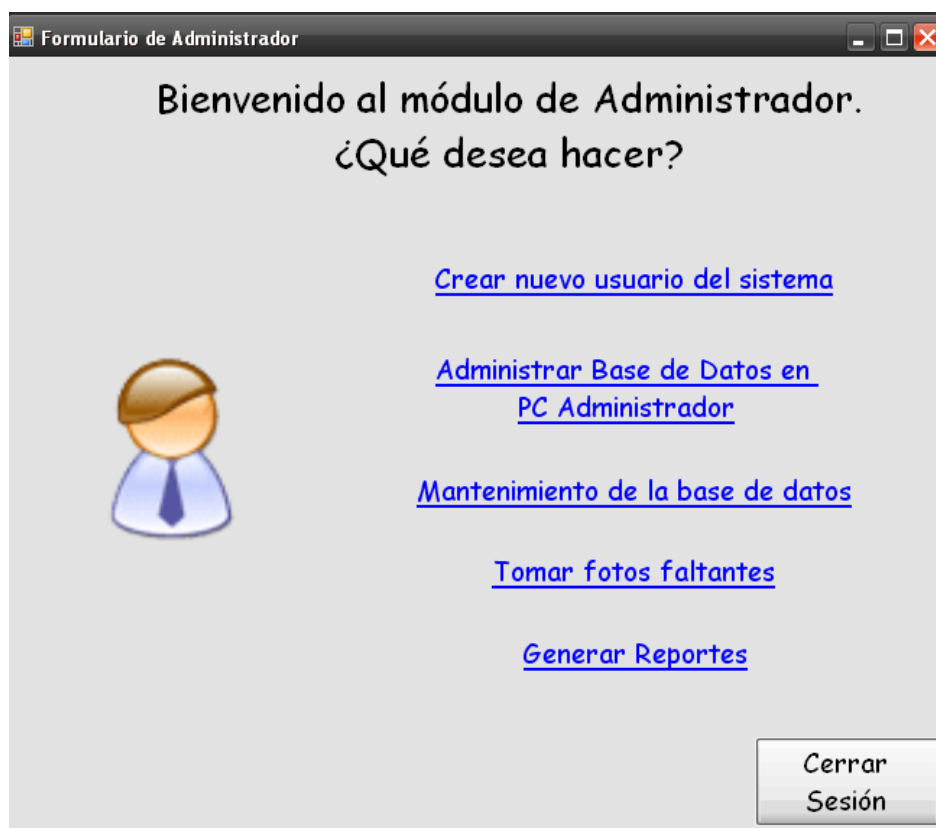


Figura 3: Menú Principal del módulo de administrador.

En esta ventana se pueden observar todas las tareas que puede realizar una persona con rol de administrador. A continuación se explicarán cada una de estas tareas.

Crear Nuevo Usuario del Sistema.

Al hacer clic en el link “Crear nuevo usuario del sistema” aparecerá la siguiente ventana:

Formulario Usuarios

Por favor diligencie el siguiente formulario para crear o deshabilitar un usuario.

CREAR USUARIO

Digite nombre de usuario:

Digite Contraseña:

Confirme Contraseña:

Seleccione el ROL del usuario:

Habilitar Usuario:

Crear Usuario

DESHABILITAR USUARIO

Digite nombre de usuario a DESHABILITAR:

Deshabilitar Usuario

Volver...

Figura 4: Ventana para crear usuarios.

En esta ventana se puede crear los usuarios que van a utilizar el programa. Para esto se deben diligenciar los campos que se encuentran en el grupo CREAR USUARIO siguiendo las siguientes indicaciones:

- El nombre de usuario lo escoge el usuario mismo con el fin de facilitar el ingreso al programa y debe ser único. Este puede contener letras mayúsculas, minúsculas, números o símbolos.
- La contraseña debe ser mínimo de 6 caracteres. Al igual que el nombre de usuario puede contener cualquier carácter.
- El rol del usuario debe ser escogido de la lista que se despliega al hacer clic en el símbolo que se encuentra encerrado por la elipse de contorno rojo.
- En esta lista se encuentran los roles de Usuario y Administrador, los cuales son los únicos roles permitidos.
- El campo de habilitar usuario debe ir activado ya que es el campo que indica si el usuario está habilitado o no para usar el programa. Si se llega a desactivar este campo el usuario quedara creado pero deshabilitado.

Al terminar de llenar este formulario solo resta hacer clic en el botón ‘Crear Usuario’. Si el usuario es creado aparecerá un mensaje confirmando esto, de lo contrario aparecerá un mensaje de error diciendo que ha pasado.

Un usuario es deshabilitado cuando el Administrador lo decide, generalmente porque la persona que se va a deshabilitar ha dejado de utilizar el sistema. Para hacer esta actividad se debe ingresar, en la caja de texto donde dice ‘deshabilitar usuario’ el nombre de usuario de la persona a deshabilitar. Después de esto se hace clic en el botón ‘Deshabilitar Usuario’. Con esto la persona quedara deshabilitada y no podrá ingresar al programa.

Para volver al menú principal del módulo de administrador se hace clic en el botón ‘Volver’.

Administrar Base de Datos en PC Administrador.

Al hacer clic en el link que dice ‘***Administrar Base de Datos en PC Administrador.***’ Aparecerá un mensaje de información que dice que este proceso solo se debe hacer en el PC del Administrador. Al darle clic al botón Aceptar se abrirá la siguiente ventana:

Administración Base de Datos

FORMULARIO PARA ADMINISTRAR LA BASE DE DATOS EN PC ADMINISTRADOR

IMPORTAR DATOS A BD DE ADMINISTRADOR

URL Base PREG: Examinar...

URL Base POST: Examinar...

URL Base DOC: Examinar...

URL Base ADMI: Examinar...

1. Importar datos a la Base de Datos

2. Importa Fotos

Crear BD Aux con T_GENERAL para Llevar a PC Usuario

Actualizar Registros de BDaux a BD Principal

Elimina BD Aux

Volver...

Figura 5: Ventana para crear usuarios.

En esta ventana se realizan varias tareas de administración de la base de datos principal. La tarea inicial es ingresar la información de las personas vinculadas al departamento de Electrónica, para esto se deben ubicar los archivos de Excel que contienen dicha información usando los botones ‘Examinar...’ en el orden que se indica: pregrado, postgrado, docentes y administrativos. En la carpeta de instalación de este programa se adjuntan los archivos correspondientes a las personas vinculadas en el periodo de 2010-1, sin embargo esta información se puede actualizar. Este procedimiento se explicara en el siguiente numeral.

Ya ubicados los archivos de Excel se procede a importar estos datos a la base de datos principal, para esto se hace clic en el botón 'Importar Datos a la Base de Datos' y el programa automáticamente adicionara la información a la base de datos.

Para completar esta tarea falta importar las fotos. Como estas fotos están en un servidor externo a la facultad, es necesario que el computador donde se haga esta tarea (PC Administrador) tenga conexión a internet y este en el campus de la universidad.

Al hacer clic en el botón 'Importa Fotos' el programa procederá a buscar las fotos que se encuentren disponibles y actualizara la base de datos con estas. En este momento ya tenemos la tabla de personas vinculadas completa.

El siguiente paso es copiar esta tabla (T_GENERAL de ahora en adelante) para llevarla al PC de usuario, para eso se hace clic en el botón 'Crear BDaux con T_GENERAL para llevar a PC Usuario' y el programa creara una base de datos auxiliar que servirá para transportar los datos del PC Administrador al PC Usuario y viceversa. Esta base de datos es creada en la dirección: C:\Archivos de programa\Microsoft SQL Server\MSSQL.1\MSSQL\Data.

Después de esto se debe copiar la base de datos BDaux a la memoria USB y seguido de esto eliminarla usando el botón 'Elimina BDaux'. Con este paso se ha terminado el proceso inicial de administración de base de datos.

Existe otro proceso que se lleva a cabo en esta ventana y es el de copiar los registros de las personas que han ingresado. Al hacer clic en el botón 'Actualizar Registros de BDaux a BD Principal' el programa preguntará si ya se adjunto la base de datos BDaux al servidor. En el caso de respuesta negativa, se abrirá el formulario de adjuntar – separar BDs (Figura 2) y se debe proceder como se explico anterior mente.

Al volver a la ventana de Administración de BDs se vuelve a hacer clic en el botón 'Actualizar Registros de BDaux a BD Principal' y como ya se adjunto la base de datos BDaux, el programa procederá a actualizar la BD Principal con los datos de registro de la base de datos BDaux.

En este momento base de datos BDaux no es importante, luego se puede proceder a eliminar de la memoria USB con el botón 'Elimina BDaux'.

Para volver al menú principal del módulo de administrador se hace clic en el botón 'Volver'.

Actualización de Datos de las Personas Vinculadas.

Para realizar la descarga de las bases de datos, se debe realizar mediante la página web de la universidad, accediendo a estas mediante un permiso otorgado al administrador del Sistema de Control de Acceso. Los pasos para la descarga son los siguientes:

1. Acceder a Portal2, página principal de inicio de sesión para la comunidad javeriana:

<http://portal2.javeriana.edu.co/>

En este sitio el administrador que tiene el acceso otorgado para realizar la descarga debe iniciar sesión con su usuario y clave correspondientes.

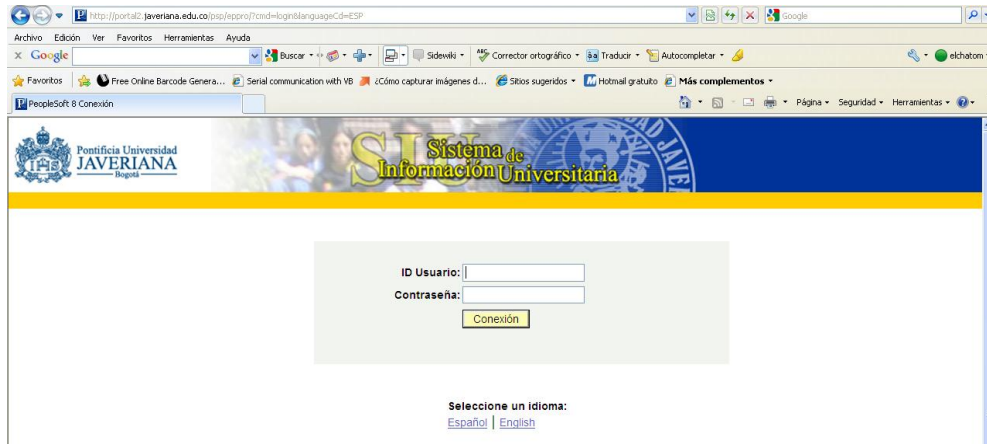


Figura 6: Ventana de inicio de sesión en Portal2.

2. Tras haber iniciado sesión, aparecerá el menú de opciones de usuario, en donde debe desplegar el menú de ingreso a SAE, dando click justamente sobre este, para posteriormente ingresar a SAE PRODUCCIÓN, como se observa en el cuadro de la imagen de la pantalla, en la parte superior izquierda.

<http://portal2.javeriana.edu.co/psp/eppro/EMPLOYEE/EMPL/h/?tab=DEFAULT->



Figura 7: Ventana de Portal2 sesión iniciada.

3. En la pantalla que se carga, dar click en el link “Autoservicio SA”, ubicado en la parte superior, debajo de opción “inicio y desconexión”.

http://portal2.javeriana.edu.co/psp/eppro/EMPLOYEE/SAPRO/e/?url=http%3a%2f%2fsae.javeriana.edu.co%2fservlets%2fclientservlet%2fsapro%2f%3fICType%3dPanel%26Menu%3dSA_LEARNER_SERVICES%26Market%3dGBL%26PanelGroupName%3dUJ_EMPL_LRN_HOME&FolderPath=PORTAL_ROOT_OBJECT.SAE.SAE_2WOR&IsFolder=false&IgnoreParamTempl=FolderPath%2cIsFolder

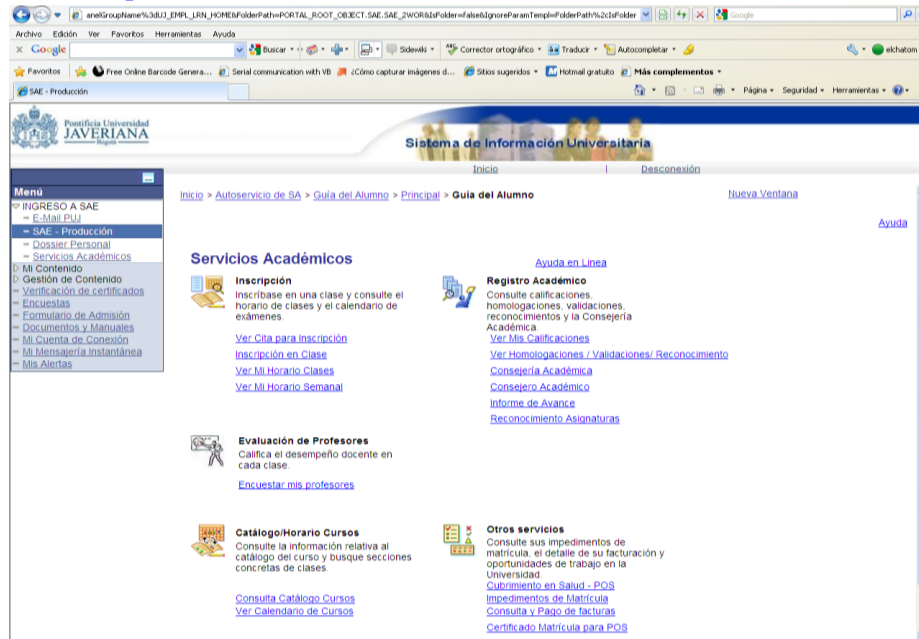


Figura 8: Ventana de Servicios Academicos.

4. Dentro de la sección sombreada que se aparece, seleccionar la última opción “People Tools”.

http://portal2.javeriana.edu.co/psp/eppro/EMPLOYEE/SAPRO/e/?url=http%3a%2f%2fsae.javeriana.edu.co%2fservlets%2fclientservlet%2fsapro%2f%3fICType%3dPanel%26Menu%3dSA_LEARNER_SERVICES%26Market%3dGBL%26PanelGroupName%3dUJ_EMPL_LRN_HOME&FolderPath=PORTAL_ROOT_OBJECT.SAE.SAE_2WOR&IsFolder=false&IgnoreParamTempl=FolderPath%2cIsFolder

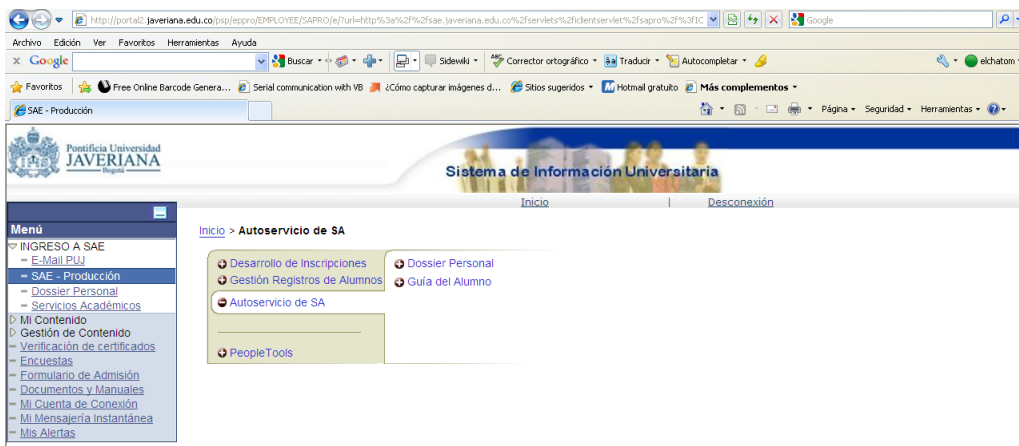


Figura 9: Ventana de menú de Autoservicio de SA.

5. En las opciones que se despliegan dentro del segundo nivel, seleccionar “Gestor de consultas” y en tercer nivel de selección, dar click en “Uso”.

http://portal2.javeriana.edu.co/psp/eppro/EMPLOYEE/SAPRO/e/?url=http%3a%2f%2fsae.javeriana.edu.co%2fservlets%2fclientservlet%2fsapro%2f%3fICType%3dPanel%26Menu%3dSA_LEARNER_SERVICES%26Market%3dGBL%26PanelGroupName%3dUJ_EMPL_LRN_HOME&FolderPath=PORTAL_ROOT_OBJECT.SAE.SAE_2WOR&IsFolder=false&IgnoreParamTempl=FolderPath%2cIsFolder



Figura 10: Ventana de selección del Gestor de Consulta.

6. En el último y cuarto nivel, para ingresar a la descarga de la base de datos, seleccionar “Gestor de consultas”.

http://portal2.javeriana.edu.co/psp/eppro/EMPLOYEE/SAPRO/e/?url=http%3a%2f%2fsae.javeriana.edu.co%2fservlets%2fclientservlet%2fsapro%2f%3fICType%3dPanel%26Menu%3dSA_LEARNER_SERVICES%26Market%3dGBL%26PanelGroupName%3dUJ_EMPL_LRN_HOME&FolderPath=PORTAL_ROOT_OBJECT.SAE.SAE_2WOR&IsFolder=false&IgnoreParamTempl=FolderPath%2cIsFolder

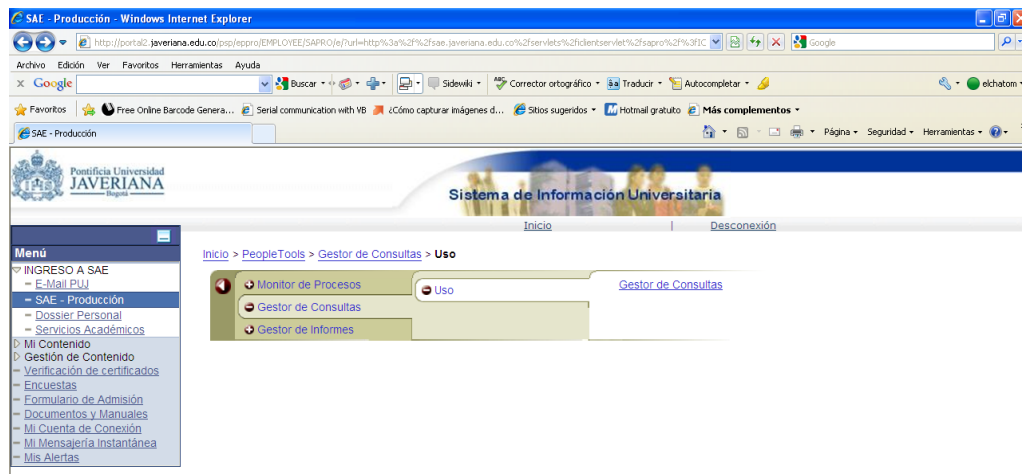


Figura 11: Ventana de ultimo nivel para ejecutar el Gestor de consultas.

7. De los tres cuadros de texto, se debe escribir en el tercero las iniciales de las bases de datos a ejecutar: UJ_DAT (IMPORTANTE: No tener bloqueo a Pop UPS o a ventanas emergentes) y dar click sobre el botón “buscar”
- http://portal2.javeriana.edu.co/psp/eppro/EMPLOYEE/SAPRO/e/?url=http%3a%2f%2fsae.javeriana.edu.co%2fservlets%2fclientservlet%2fsapro%2f%3fICType%3dPanel%26Menu%3dSA_LEARNER_SERVICES%26Market%3dGBL%26PanelGroupName%3dUJ_EMPL_LRN_HOME&FolderPath=PORTAL_ROOT_OBJECT.SAE.SAE_2WOR&IsFolder=false&IgnoreParamTempl=FolderPath%2cIsFolder

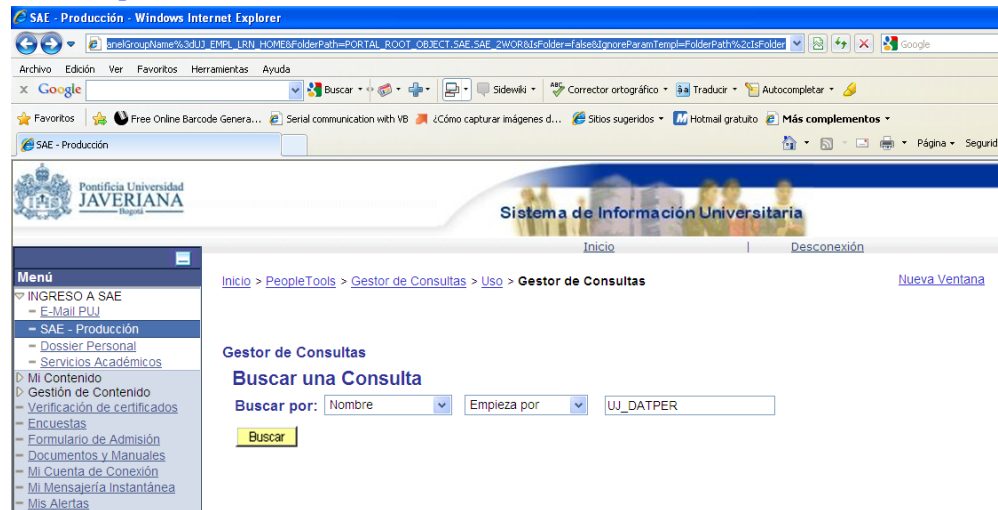


Figura 12: Ventana principal del Gestor de Consulta.

8. Al dar clic en el botón ‘Buscar’ aparecerá la siguiente ventana, en donde se podrá escoger el tipo de consulta que se desea ejecutar.

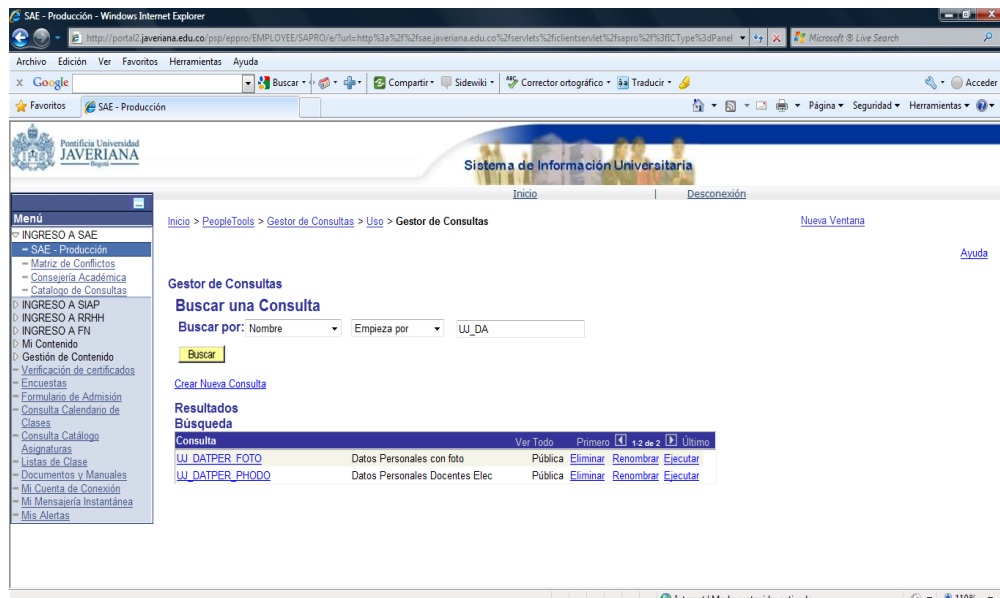


Figura 13: Ventana con la lista de las consultas que hay que ejecutar.

9. Al darle clic al link ‘Ejecutar’ en la consulta UJ_DATPER_FOTO aparecera una ventana emergente:

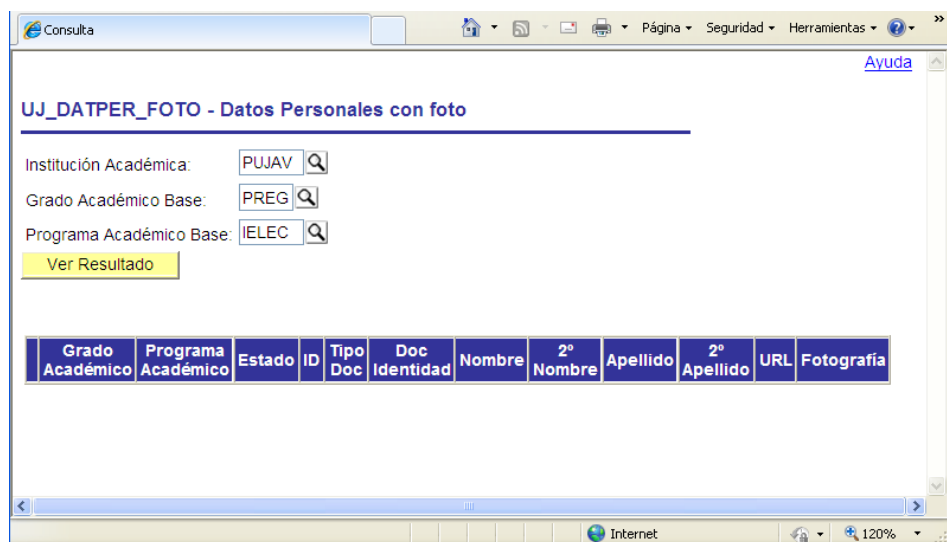


Figura 14: Ventana con la lista de las consultas que hay que ejecutar.

En esta ventana se deben diligenciar los datos que se piden, esta consulta. Como esta consulta es útil tanto para los datos de los estudiantes de pregrado como para los de postgrado el único parámetro que cambia es el de grado académico base: PREG para pregrado y GRAD para postgrado. Al dar clic en ‘Ver Resultado’ aparecerá una tabla con los datos de los estudiantes:

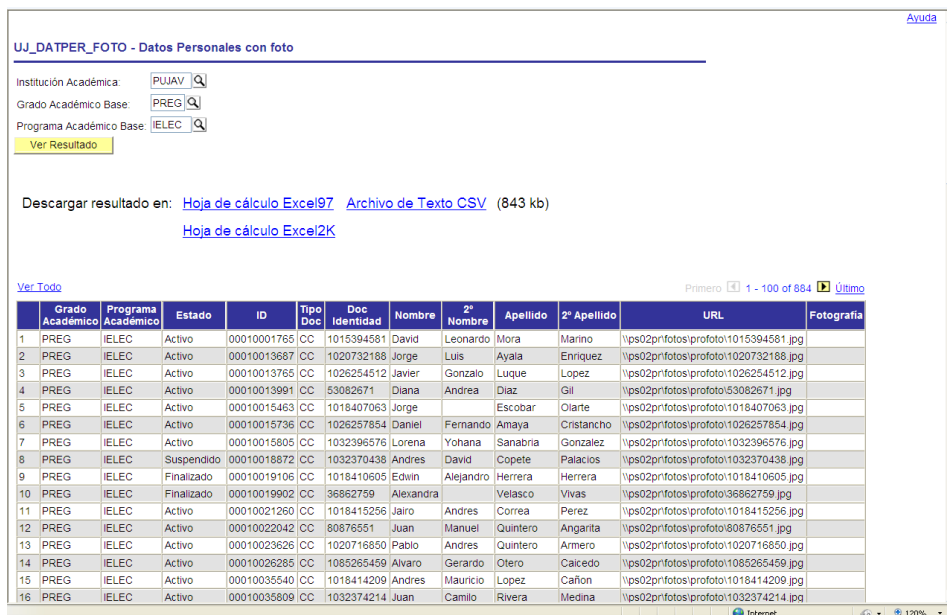


Figura 15: Ventana con información de estudiantes.

Para copiar los datos en formato Excel, se da clic en el link ‘Hoja de Cálculo Excel97’ y en el cuadro de dialogo que sale para guardar el archivo se escoge donde guardar el archivo. Se recomienda guardarlo en la carpeta donde se encuentran los archivos de Excel incluidos en la carpeta de instalación. Con esto se tiene la base de datos de pregrado y postgrado actualizadas.

Para actualizar la información de los docentes se sigue un proceso similar: al hacer clic en el link ‘Ejecutar’ de la consulta UJ_DAPTER_PHODO aparecerá una ventana emergente con la información de los docentes.

UJ_DATPER_PHODO- Datos Personales Docentes Elec

Descargar resultado en: [Hoja de cálculo Excel97](#) [Archivo de Texto CSV](#) (32 kb)
[Hoja de cálculo Excel2K](#)

Ver Todo Primero 1 - 100 of 100 Último

	ID	Tp Doc ID	Doc ID	Nombre	2º Nombre	Apellido	2º Apellido
1	00010047851	CC	19050458	Abdel	Karim	Hay	Harb
2	00010047866	CC	16783235	Adolfo	Leon	Recio	Velez
3	00010047979	CC	52383322	Alejandra	Maria	Gonzalez	Correal
4	00010047987	CC	79779335	Alejandro		Forero	Guzman
5	00010048012	CC	79787545	Alexander	Jose	Villanueva	Hernandez
6	00010048065	CC	79408362	Alipio		Caro	Ribero
7	00010048252	CC	80032682	Andres	Eduardo	Maldonado	Hidalgo
8	00010048255	CC	79398546	Andres	Ernesto	Salguero	Beltran
9	00010048334	CC	19062915	Antonio	Jesus	Garzon	Caitan

Internet | Modo protegido: activado

Figura 16: Ventana con información de estudiantes.

El procedimiento para exportar la tabla a Excel es exactamente igual al descrito anteriormente con los datos de estudiantes.

Mantenimiento de la Base de Datos.

Estando en el menú principal del módulo de administrador, al hacer clic en el link ‘*Mantenimiento de la Base de Datos.*’ El programa avisara al Administrador que este proceso se debe hacer en el PC Usuario únicamente y se mostrará la siguiente ventana:

Form Mantenimiento Bds

FORMULARIO PARA MANTENIMIENTO DE LA BASE DE DATOS

1. Copiar Tablas de Registro y Visitantes de BD Principal a BDAUX
2. Actualizar T_GENERAL desde BD AUX a BD Principal

Volver...

Figura 17: Ventana de mantenimiento de BD en PC Usuario.

Para llevar a cabo las tareas de esta ventana se debe tener ya la base de datos BDaux en la memoria USB que se usa para transportar la información del PC Administrador al PC Usuario y viceversa, además debe estar insertada la memoria en el PC Usuario.

Al hacer clic en el botón ‘Copiar Tablas de registro y Visitantes de BD Principal a BDaux’ el programa preguntará si ya se ha adjuntado BDaux al servidor. Si la respuesta es negativa, aparecerá la ventana de adjuntar – separa BDs y el proceso de adjuntar la BD se realiza como se explico anteriormente.

Ya adjuntada la base de datos se vuelve a hacer clic en el mismo botón, se responde Sí en el mensaje de adjuntar bases de datos y el programa copiara las tablas de registro de BD Principal a BDaux.

Lo siguiente es actualizar la tabla T_GENERAL de BDaux a BD Principal. Para esto se da clic en el botón ‘Actualizar T_GENERAL de BDaux a BD Principal’. Al hacer esto el programa preguntará si ya se ha adjuntado BDaux al servidor. Si la respuesta es negativa, aparecerá la ventana de adjuntar – separa BDs y el proceso de adjuntar la BD se realiza como se explico anteriormente.

Ya adjuntada la base de datos se vuelve a hacer clic en el mismo botón, se responde Sí en el mensaje de adjuntar base de datos y el programa copiara T_GENERAL se BDaux a BD Principal.

NOTA: La primera vez que se hace este procedimiento en PC Usuario solamente es necesario ejecutar la segunda tarea, ya que si se ejecuta la primera no habrán datos que copiar de BD Principal a BDaux.

Tomar Fotos Faltantes

En este momento el sistema no pudo obtener las fotos de la totalidad de las personas vinculadas al Departamento, por lo que se creó esta opción. Las personas que aparezcan sin foto en el PC Usuario deben hablar con el administrador del sistema para tomarse la foto y así solucionar este problema.

Es necesario tener la webcam conectada al PC para llevar a cabo esta actividad.

En el menú principal del módulo de administrador, al dar clic sobre el link ‘Tomar Fotos Faltantes’ aparecerá la siguiente ventana:

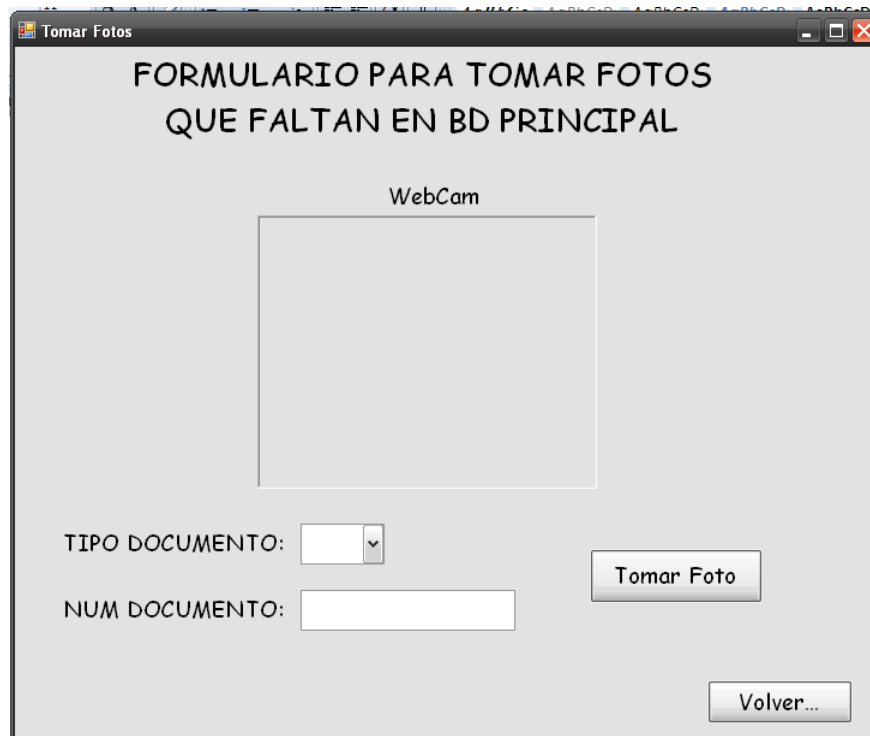


Figura 18: Ventana para tomar fotos faltantes en T_GENERAL.

Para llevar a cabo esta tarea simplemente se introducen los datos requeridos de la persona en los campos correspondientes, se da clic en el botón ‘Tomar Foto’ y automáticamente quedara actualizada la foto en la tabla T_GENERAL de la base de datos principal.

Generar Reportes.

En el menú de Administrador, al hacer clic sobre el link ‘Generar Reportes’ se abrirá la siguiente ventana:

Figura 19: Ventana para generar reportes.

Este formulario permite crear reportes tanto de personas vinculadas al Departamento, visitantes o usuarios del programa. Estos reportes se pueden generar por búsqueda de documento de identidad o por intervalo de fechas de entrada o de salida.

El tipo de informe se escoge de la lista que aparece en la parte superior izquierda de la ventana, luego se procede a dar la información para el caso que se necesite: si es el seguimiento de una persona en particular se ingresa la información de la persona (documento de identificación o nombre de usuario) y posteriormente se da clic en el botón ‘Informe por cedula o nombre de usuario’.

Si la información requerida es las personas que salieron en un intervalo de tiempo, se ingresa al programa la fecha inicial y la fecha final y se da clic en el botón ‘Informe por fecha de entrada’ o ‘Informe por fecha de salida’ según sea el caso. Este formulario permite exportar el informe tanto a Excel como a Acrobat Reader además de otras funciones que se encuentran en la barra de herramientas del visor de reportes, el cual es el cuadro blanco que ocupa la mayor parte de la ventana.

MODULO DE USUARIO.

El sistema viene cargado un usuario predeterminado

Nombre de Usuario: User1

Contraseña: 123456

Sin embargo el administrador del sistema ya está en capacidad de crear los usuarios necesarios para el sistema.

Al iniciar sesión como Usuario aparecerá la siguiente ventana:



MODULO USUARIO

BIENVENIDO AL MÓDULO DE USUARIO

Por favor ingrese los datos para registrar a la persona.

TIPO DOCUMENTO:

NUM DOCUMENTO:

Figura 20: Ventana principal módulo de usuario.

Esta ventana está diseñada para que al ingresar el número de documento de la persona por medio del lector de código de barras se abra la ventana de información de personas vinculadas o visitantes según sea el caso.

Cuando haya cambio de turno de usuario, la persona que estaba usando el programa debe cerrar sesión y dejar el programa con la ventana de inicio de sesión activa para que la persona que entre en su reemplazo inicie sesión otra vez.

Si el número de documento ingresado pertenece a una persona vinculada al Departamento se abrirá la siguiente ventana:

REGISTRO DE PERSONAS ELECTRONICA

REGISTRO DE PERSONAS VINCULADAS AL DEPARTAMENTO

FOTO:



ENTRA

SALE

TIPO DOCUMENTO: CC

NUM DOCUMENTO: 80075693

PRIMER NOMBRE: Sebastian

SEGUNDO NOMBRE:

PRIMER APELLIDO: Mojica

SEGUNDO APELLIDO: Mojica

GRADO: PREG

ESTADO: Activo

ELEMENTOS ENTRADA

CAJA DE HERRAMIENTAS

MULTIMETRO: Modelo:

Serial:

OTROS:

ELEMENTOS SALIDA:

Volver...

Figura 21: Ventana de registro para personas vinculadas.

Esta ventana le proporciona la información necesaria de la persona que está ingresando o saliendo al usuario del programa para identificarlo. Dependiendo si la persona está entrando o saliendo del establecimiento se activara el botón correspondiente, pero antes de dar la autorización a la persona, el usuario deberá registrar los elementos que tenga la persona en ese momento.


Ya realizado el registro de los elementos, el usuario puede hacer clic en el botón correspondiente (Entra o Sale) según sea el caso y la persona quedara registrada en la base de datos principal. En este momento el programa retornara a la ventana principal del módulo de usuario a la espera de que ingrese o salga otra persona. En el caso de que se haya ingresado el documento de una persona por error, el programa permite cancelar el registro por medio del botón ‘Volver...’

Si el número de documento de la persona que va a ingresar o a salir del establecimiento no se encuentra en la base de datos se abrirá la siguiente ventana:

Figura 22: Ventana de registro para visitantes.

En esta ventana el usuario deberá registrar los datos pedidos con los elementos que ingresa la persona, si es el caso. Después de esto, el usuario deberá hacer clic en el botón ‘Tomar Foto’ para tomar la foto de la persona y finalmente dará clic en el botón ‘Entra’ para autorizar la entrada del visitante. En el momento que el visitante salga, ya todos los datos estarán guardados en la base de datos principal, luego el usuario deberá verificar los elementos que saca y dar clic en el botón ‘Sale’ para autorizar la salida del visitante.

Al igual que el formulario de personas vinculadas, al dar clic en los botones Entra/Sale el programa retorna a la ventana principal del módulo de usuario y también cuenta con el botón ‘Volver...’ en caso de que se desee cancelar el registro de una persona.

Es importante aclarar que en ocasiones el tipo de documento puede ser distinto de CC. En la ventana principal del modulo de usuario se puede cambiar el tipo de documento haciendo clic en  ubicado al lado derecho de la caja de texto correspondiente a ‘TIPO DOCUMENTO’. Y es obligación del usuario cerciorarse de este dato si por error el programa entra a la ventana de registro de visitantes cuando la persona a registrar es una persona vinculada al departamento.

SOLUCION DE PROBLEMAS

En este capítulo se tratarán problemas generales y se intentara dar solución a ellos, sin embargo para proporcionar soporte técnico a los usuarios finales, se pueden comunicar a los e-mails sebas_moj@hotmail.com y camilogambaroa@hotmail.com.

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCION
No se puede iniciar sesión con los datos dados en el manual.	No se ha adjuntado correctamente la base de datos principal	Si es la primera vez que utiliza el programa, debe utilizar el botón 'Adjuntar base de datos principal' que aparece en el formulario de inicio de sesión
No se puede crear BDaux en la ventana de administración de BDs.	Ya se ha creado esta base de datos anteriormente	Borrar la base de datos BDaux con el botón respectivo e intentar crearla nuevamente.
No se puede copiar los registros de BD principal a BDaux	No se ha adjuntado BDaux al servidor SQL	Antes de copiar los registros a BDaux se debe adjuntar la BD haciendo clic en el botón 'No' del mensaje '¿Ya adjuntó BDaux al servidor?'
Aparece el mensaje 'Error al ejecutar consultas. Ya existe la tabla en la base de datos'	Se ha superado el tiempo de espera de una de las consultas ejecutadas, pero se alcanzó a ejecutar alguna de creación de tabla.	Iniciar de nuevo el proceso de creación de la tabla (Este error generalmente es con BDaux) para borrar las tablas que se crearon. Volver a hacer el procedimiento donde apareció el error.
'Ha ocurrido un error en la captura de video'	No hay conexión entre la webcam y el PC.	Verificar que se hayan instalado los controladores necesarios y que la webcam este conectada al PC.
Error al actualizar T_GENERAL en PC Usuario. Problemas con la llave foránea (FK...) entre T_GENERAL y T_REGISTRO	Se ejecutó primero la tarea de actualizar T_GENERAL sin haber ejecutado la tarea de copiar registros en BDaux.	Primero se deben copiar los registros en BDaux y luego si proceder a actualizar T_GENERAL.
No se puede separar o borrar la base de datos, está en uso	En el proceso de alguna tarea no se cerró correctamente la conexión entre la BD y la aplicación	Reiniciar el programa, ingresar y proceder a separar o eliminar la BD.