
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**CARRERA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y
APLICADAS****ESPECIALIDAD EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
COMPUTACIONALES****TEMA DE TESIS:**

*Sistema Automatizado para el Control de Facturación y
Existencias de Artículos y Servicios para la
Construcción de la ferretería “Él Construye” de la
República del Ecuador
(SACFE)*

TITULO A OBTENER:**INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
COMPUTACIONALES****POSTULANTES:**

Egdo. Nelson Bolívar Banda Bustillos
Egdo. Luis Rodrigo Casa Iza

TUTOR:

Ing. Maykel Jose Menedez Baños

LATACUNGA - ECUADOR**2006
INDICE GENERAL**

	Pág.
Introducción	1
Capítulo I. ESTUDIO PRELIMINAR DEL PROBLEMA	
Introducción	4
I.1.- Caracterización de la Ferretería “Él Construye”	
5	
I.2.- Análisis de Factibilidad	15
Capítulo II. DISEÑO DE SACFE	
Introducción	
23	
II.1.- Herramienta de Diseño de SACFE	24
II.2.- Diseño de la Base de Datos de SACFE	26
II.3.- Diseño de la Interfaz de SACFE	32
Capítulo III. IMPLEMENTACIÓN DE SACFE	
Introducción	
70	
III.1.- Implementación de la Base de Datos de SACFE.	72
III.2.- Implementación de la Interfaz de Usuario de SACFE	79
III.3.- Implementación de la Seguridad de la Base de Datos de SACFE	87
III.4.- Implementación de la Ayuda de SACFE	92
III.5.- Pruebas Realizadas	94
Conclusiones	101

Recomendaciones	102
Bibliografía	103
Anexos	108

Resumen

El presente trabajo de investigación denominado Sistema Automatizado para el Control de Facturación y Existencias de Artículos y Servicios para la Construcción de la ferretería “Él Construye” de la República del Ecuador (SACFE) está contemplado en tres capítulos: Estudio Preliminar, Diseño e Implementación de SACFE.

Se abordan temas inherentes: al objeto de estudio (Ferretería “Él Construye”), al análisis del costo realizado a través del modelo de diseño temprano de COCOMO II, a la herramienta y conceptos utilizados en el diseño de SACFE donde se realiza los diagramas de casos de uso tomando en cuenta los requerimientos funcionales del negocio a implementar en el sistema, al desarrollo de SACFE utilizando para su implementación el gestor de base de datos MSAccess y el entorno de desarrollo rápido de aplicaciones Borland Delphi de los cuales se hizo uso de los conceptos y características que presentan, a la ayuda en línea bajo la herramienta RoboHELP elaborada con el fin de estimular la explotación del sistema así como a las pruebas realizadas a SACFE permitiendo determinar el desempeño del software.

ESTUDIO PRELIMINAR DEL PROBLEMA

Introducción

El capítulo comienza con el epígrafe, en donde se hace referencia a la ferretería “Él Construye”, la cual constituye el objeto de estudio del presente trabajo de diplomado. En este se expone la caracterización de la entidad, su estructura organizativa y las funciones que se desarrollan dentro de la misma; además se especifica el objetivo y la hipótesis de la investigación. El epígrafe concluye con el modelo conceptual de datos de la ferretería.

En el segundo epígrafe se realiza un estudio de factibilidad económica y técnica teniendo en cuenta los recursos disponibles tanto de software como de hardware. Para lo cual se utiliza el Modelo de Diseño Temprano de COCOMO II, permitiendo realizar un breve análisis de costo vs beneficio. Termina el capítulo haciendo referencia a los beneficios tangibles e intangibles que se consiguen al diseñar y desarrollar un Sistema Automatizado para el Control de Facturación y Existencias de Artículos y Servicios para la Construcción (SACFE).

I.1.- Caracterización de la Ferretería “Él Construye”

La ferretería “Él Construye” es una entidad de carácter privado dedicada a la comercialización de artículos y servicios para la construcción; su nombre surge de una deducción del trabajo que realiza la organización la misma que fue creada en el año 2003.

Geográficamente está ubicada en la región central de la república del Ecuador, Provincia de Cotopaxi.

Un año después de haberse constituido como ferretería, se incorpora la venta de servicios, para lo cual tuvo que adquirir las maquinarias adecuadas y los materiales para la estructura de encofrados.

Con la creciente demanda de viviendas, ha crecido también la demanda de materiales y de servicios lo cual ha permitido, a la entidad, aprovechar la situación para ubicarse en una buena posición en el mercado, donde la competencia obliga a realizar innovaciones constantemente para poder mantenerse y crecer. Es por esto que ha estado en el proceso de cambio continuo buscando día a día la forma de mejorar sus procesos y abaratar costos para atraer de esta manera mayor cantidad de clientes, siempre pensando en brindar un servicio de excelente calidad para lo cual cuenta con la colaboración de un personal comprometido con la misión, visión y valores micro empresariales que se definen a continuación:

- **MISIÓN:** “Somos una micro empresa dedicada a la venta de artículos y servicios para la construcción, comprometidos en satisfacer las necesidades del cliente. Contribuyendo al desarrollo regional del país”.
- **VISION:** “Ser una micro empresa líder en el mercado de la construcción en la región, mediante la introducción de nuevas

tecnologías, la capacitación del capital humano y el manejo sustentable de los recursos disponibles”.

➤ **VALORES MICRO EMPRESARIALES:**

- **Responsabilidad:** Es hacer las cosas comprometido con los resultados, hacer suyos los problemas surgidos y dar solución a los mismos.
- **Puntualidad:** Es cumplir con el trabajo en el tiempo acordado.
- **Integridad Física:** Es mantenerse siempre protegido para prevenir cualquier accidente de trabajo que pueda ocurrir.
- **Honradez:** Es ser integro en el actuar, brindar el servicio al costo adecuado.
- **Eficacia:** Es hacer el trabajo bien hecho.

Las operaciones principales que realiza la ferretería “Él Construye” es la compra/venta de artículos y el alquiler de servicios para la construcción, contemplados en dos formas de pago: a crédito con plazos diferentes y al contado. Este proceso trae consigo una serie de actividades a ejecutarse las mismas que generan una gran cantidad de información que requieren ser gestionadas de forma eficiente.

A continuación se describen las áreas de trabajo en las que se divide la organización:

- **Gerencia.-** Es desempeñado por el propietario de la ferretería “Él Construye”, quien es el representante legal de la entidad, tiene la responsabilidad de mantener la buena marcha y la dirección de la organización
- **Contabilidad.-** Es la encargada de llevar el estado financiero de la micro empresa.

- **Ventas.-** Es la encargada de brindar atención al cliente y realizar la facturación de ventas de artículos.
- **Servicios.-** Más que un área, son las prestaciones que realiza la organización, este proceso es desarrollado cuando existe la demanda de alquiler de alguno de los implementos de los que dispone la entidad; la operación genera como resultado la elaboración de la factura de venta de servicios.

En la Figura I.1.1 se muestra el organigrama de la ferretería “Él Construye”.

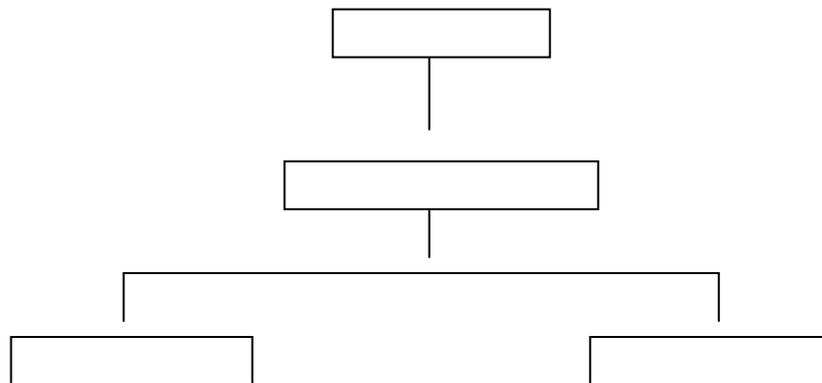


Figura I.1.1.- Organigrama de la ferretería “Él Construye”

Las actividades que se realizan dentro de la ferretería y en el proceso de préstamo de servicios son:

- Realizar pedido y compra de mercadería.
- Recepar artículos.
- Actualizar saldos.
- Valorar precio del artículo.
- Chequear existencias de artículos.
- Vender artículos y servicios.

- Revisar ventas diarias, cuentas por cobrar y cuentas por pagar.

De estas actividades se generan una gran cantidad de información, siendo registradas en:

Cuadernos:

- Los pagos de la mercadería adquirida.
- La valoración de los artículos. Esta actividad se realiza siempre que el proveedor informe a la ferretería el incremento de precio de los artículos.

Hojas prediseñadas:

- La actualización de saldos de artículos (Anexo 1).
- La facturación de venta (Anexo 2).
- La facturación de servicios (Anexo 3).
- Los cobros por servicios prestados y por mercadería vendida a crédito (Anexo 4).

La información recogida de las actividades que se desarrollan en la entidad son:

- Factura de compra
 - Número de factura
 - Ruc
 - Empresa
 - Fecha
 - Cantidad
 - Descripción
 - Unidad de medida

- Precio unitario
- Subtotal
- Total
- Descuento
- Impuesto
- A pagar

- Comprobante de pago de compras realizadas a crédito
 - Número
 - Proveedor
 - Entrada
 - Fecha
 - Abono
 - Saldo

- Existencias
 - Artículo
 - Cantidad
 - Fecha

- Valoración de artículos
 - Artículo
 - Precio de compra (última factura)
 - Porcentaje de ganancia
 - Precio de venta

- Nota de venta
 - Fecha
 - Número de nota de venta
 - Cliente
 - Dirección
 - Artículo
 - Cantidad
 - Unidad de medida
 - Precio unitario

- Subtotal
- Total
- Descuento
- Impuesto
- A pagar

➤ Comprobante de Venta de Servicios

- Fecha
- Cliente
- Fecha de ejecución
- Implemento
- Cantidad de horas, metros cuadrados o unidades
- Número de implementos
- Costo unitario del servicio
- Subtotal
- Total
- Descuento
- Impuesto
- A pagar

➤ Cobros de ventas a crédito

- Cliente
- Dirección
- Teléfono
- Razón
- Total
- Entrada
- Cuotas
- Periodos
 - Semanal
 - Quincenal
 - Mensual

- Número
- Fecha
- Abono
- Saldo
- Maquinarias e implementos de construcción
 - Nombre del implemento
 - Cantidad que dispone
 - Unidad de medida
 - Costo unitario por unidad de medida

Esta información por ser registrada manualmente trae consigo muchos problemas tales como:

- El proceso de compra de mercadería es inoportuno, ya que no se puede saber con anticipación que artículo se debe adquirir para poder tener un saldo disponible para la venta; causando molestias en los clientes y grandes pérdidas económicas. En ocasiones se elabora los reportes de existencia de artículos los mismos que por ser realizados manualmente dan cabida a errores en la información.
- Los comprobantes de venta de artículos son elaboradas con copia de las cuales una se va con el cliente y la otra se queda con el facturador para el cuadro de las ventas diarias. Esta actividad trae consigo incomodidad para los compradores que tienen que ponerse a la cola para cancelar el valor de la compra lo cual crea una aglomeración que ocupa mucho tiempo del vendedor, dejando de atender al resto de clientes.
- Cuando los clientes desean saber el costo de un determinado artículo, se tiene que acudir a las perchas en busca del precio para poder informarle.
- En el caso de la venta de servicios el contador tiene que revisar los comprobantes de venta para ver si está o no disponible los implementos de construcción a alquilarse.

- Todos los días se tiene que realizar la verificación de las ventas diarias y elaborar el reporte. Esta información corresponde a las ventas del día anterior, siendo un gran problema no saber a tiempo el dato real de los artículos facturados.
- Cada vez que se compra la mercadería se tiene que actualizar manualmente los saldos de cada artículo adquirido.

A medida que transcurra el tiempo y la micro empresa crezca se hallará con mayores dificultades y necesidades; por el aumento de clientes, existencias de artículos y todo el proceso productivo que generará una gran cantidad de documentos, haciendo tedioso e ineficiente la labor de servir a la colectividad.

Nos planteamos que **“SI** se posee una base de datos única en su tipo que almacene los indicadores de la ferretería y de una interfaz que permita gestionar la información sobre un entorno Windows, **ENTONCES** será posible administrar y obtener de forma eficiente la información solicitada por la entidad”

Por lo que se plantea como objetivo:

“Diseñar y desarrollar un Sistema Automatizado para el Control de Facturación y Existencias de Artículos y Servicios para la Construcción (SACFE) que permita manejar la información generada por las actividades realizadas en la ferretería Él Construye”.

Para lo cual se plantea como apoyo:

- Realizar un estudio profundizado de la actividad financiera y comercial de la organización.

- Diseñar e implementar una base de datos única en su tipo para el almacenamiento y control adecuado de la información generada por los procesos desarrollados dentro de la ferretería.
- Diseñar y desarrollar una interfaz amigable que satisfaga las necesidades del usuario en la gestión de la información almacenada en la base de datos.

El cumplimiento del objetivo permitirá demostrar la siguiente hipótesis:

“El análisis, diseño y desarrollo del Sistema Automatizado para el Control de Facturación y Existencias de Artículos y Servicios para la Construcción (SACFE) permitirá gestionar adecuadamente la información generada por los distintos procesos productivos de la ferretería “Él Construye” dando solución a los problemas que afectan a la entidad”.

Para el manejo de la información que generan las actividades de la ferretería se realizó un diseño de la base de datos (Figura I.2.1) sobre la herramienta Power designer la misma que se describe en el Capítulo II. Este diseño permitió realizar la implementación y obtener así una base de datos física que almacena los indicadores del proceso comercial de la entidad.

MCD

I.2.- Análisis de Factibilidad

Se realizó un análisis de los niveles de automatización de la organización llegando a la conclusión de que la ferretería “Él Construye” en la actualidad lleva registrada toda la información de forma manual.

En cuanto a Hardware: posee una computadora personal con un procesador Intel PIV, disco duro de 80 GB, memoria de 256 MB y una impresora cannon S200.

Para tomar la decisión de desarrollar un nuevo sistema se realizó la investigación y el análisis de sistemas existentes relacionados con el control de facturación y existencias de artículos y servicios para la construcción, o relacionados, los mismos que se encuentra en:

- GALOPIN Software de libre distribución.
<http://www.sinahu.com>
- Sistema de Gestión Comercial para la Distribuidora BYCEL de la República del Ecuador (SISGECO).
[Parra, Cueva,2005] Tesis en opción al título de Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales, Pinar del Río, 2005.

Al realizar la valoración de los sistemas antes mencionados se vio que ambos necesitan ser adecuados a las exigencias del cliente para lo que se requiere la inversión de mucho tiempo y recursos económicos por la necesidad que crea de estudiarlos y la dificultad de asimilar el lenguaje en el que se encuentran desarrollados razón por la cual se determinó diseñar y desarrollar un nuevo Sistema Automatizado para el Control de Facturación y Existencias de Artículos

y Servicios para la Construcción denominado SACFE; para ello se realizó una estimación con el Modelo de Diseño Temprano de COCOMO II.

En la Figura I.2.1 se muestran los valores considerados para los factores de escala: Desarrollo de software previos similares al actual, Flexibilidad en el Desarrollo, Manejo de Riesgos y Arquitectura, Cohesión del Equipo de Desarrollo, Nivel de Madurez con relación al Modelo de Madurez del Software.

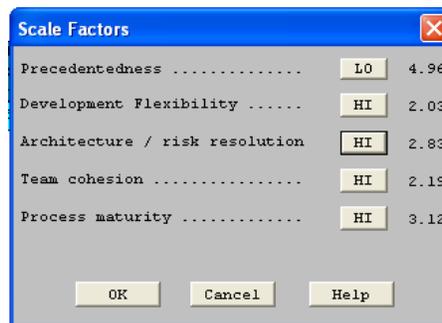


Figura I.2.1.- Valores de los Factores de Escala

La métrica usada para estimar el tamaño del software es la especificada en los puntos de función, como se muestra en la Figura I.2.2, en ella se precisa el entorno de programación Delphi considerando que se requieren de 29 líneas de código por punto de función, dando como resultado 6235 líneas.

SLOC Input Dialog - SACFE

Sizing Method
 SLOC
 Function Points
 Adaptation and Reuse

Breakage
 % of code thrown away due to requirements evolution and volatility
 REVL

Module Size in Function Points
 Language 29

Function Type	# of Function Points			SubTotal
	Low	Average	High	
Internal Logical Files	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	103
External Interface Files	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0
External Inputs	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="3"/>	49
External Outputs	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="2"/>	48
External Inquiries	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	15
Total Unadjusted Function Points				215
Equivalent Total in SLOC				6235

Fig. I.2.2.- Cálculo del tamaño del Software

Existen 7 métricas de esfuerzo para el Diseño Temprano siendo estos:

RCPX: Confiabilidad y complejidad del producto.

RUSE: Nivel de reuzabilidad del desarrollo.

PDIF: Dificultad de uso de la plataforma.

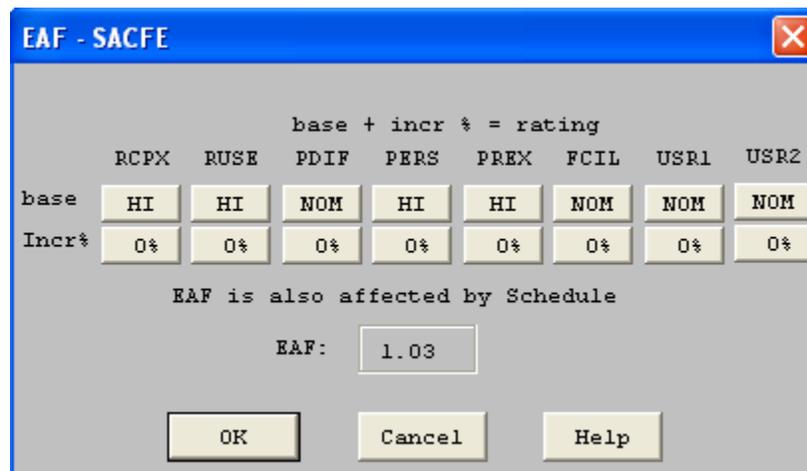
PERS: Capacidad del personal de desarrollo.

PREX: Experiencia del personal de desarrollo.

FCIL: Facilidades de desarrollo.

SCED: Exigencias sobre el calendario.

Los valores seleccionados para cada métrica de esfuerzo según las características de nuestro sistema se muestran en la Figura I.2.3:



The screenshot shows a dialog box titled "EAF - SACFE" with a close button in the top right corner. The dialog contains the following text and controls:

base + incr % = rating

	RCPX	RUSE	PDIF	PERS	PREX	FCIL	USR1	USR2
base	HI	HI	NOM	HI	HI	NOM	NOM	NOM
Incr%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

EAF is also affected by Schedule

EAF:

OK Cancel Help

Figura I.2.3.- Valores métricos de Esfuerzo

Con los datos antes especificados se obtiene los resultados mostrados en la Figura I.2.4:

The screenshot shows the USC-COCOMO II, 2000.0 software interface. The Project Name is SACFE. The Development Model is Early Design. The table below shows the results for the project.

X	Module Name	Module Size	LABOR Rate (\$/month)	ERF	Language	NOM Effort DEV	EST Effort DEV	PROD	COST	INST COST	Staff	RISK
	SACFE	F: 6235	230.00	1.03	USR 1	20.5	21.1	295.9	4846.94	0.8	2.2	0.0

	Estimated	Effort	Sched	PROD	COST	INST	Staff	RISK
Optimistic	14.1	8.3	441.6	3247.45	0.5	1.7		
Most Likely	21.1	9.4	295.9	4846.94	0.8	2.2	0.0	
Pessimistic	31.6	10.7	197.2	7270.41	1.2	3.0		

Total Lines of Code: 6235

Project File : C:\Documents and Settings\Pio Pio\Escritorio\estudio factibilidad\estudio fact SACFE.est Is Loaded

Figura I.2.4.- Resultados

Para el cálculo de los indicadores se aplica la media ponderada con los datos obtenidos.

Esfuerzo:

$$DM = (Opt + 4 (Esp) + Pes) / 6$$

$$DM = (14.1 + 4 (21.1) + 31.6) / 6 = 21.68 \text{ HM}$$

Tiempo:

$$TDev = (Opt + 4 (Esp) + Pes) / 6$$

$$TDev = (8.3 + 4 (9.4) + 10.7) / 6 = 9.4 = 9 \text{ M}$$

Productividad:

$$Prod = (Opt + 4 (Esp) + Pes) / 6$$

$$Prod = (441.6 + 4 (295.9) + 197.2) / 6 = 303.73 \text{ PM.}$$

Costo de Fuerza de Trabajo:

$$\text{CTP} = (\text{Opt} + 4 (\text{Esp}) + \text{Pes}) / 6$$

$$\text{CTP} = (3247.45 + 4 (4846.94) + 7270.41) / 6 = \mathbf{4984.27 \text{ CUC.}}$$

Cálculo de Costo de los medios Técnicos:

$$\text{CMT} = \text{Cdep} + \text{CE} + \text{CMTO}$$

Donde:

Cdep: Costo por depreciación (se considero nulo)

CMTO: Costo de mantenimiento de equipo (se considero nulo)

CE: Costo por concepto de energía.

$$\text{CE} = \text{HTM} \times \text{CEN} \times \text{CKW}$$

Donde:

HTM: Horas de tiempo de máquina necesarias para desarrollar el proyecto.

CEN: Consumo total de energía

CKW: Costo por Kwats/horas (\$0.09 hasta 100 Kws \$ 0.20 de 101 a 300 Kws y \$ 0.30 mas de 300Kws)

$$\text{HTM} = (\text{Tdd} \times \text{Kdd} + \text{Tip} \times \text{Kip}) \times 152$$

Donde:

Tdd: Tiempo promedio utilizado para el diseño y desarrollo (5 meses).

Kdd: Coeficiente que indica el promedio de tiempo de diseño y desarrollo que se realizó en la máquina (0.60)

Tip: Tiempo utilizado para las pruebas de implementación (4 horas).

Kip: Coeficiente que indica el % de tiempo e implementación utilizado en la máquina. (0.8)

$$\text{HTM} = (5 \times 0.60 + 5 \times 0.8) \times 152$$

$$\text{HTM} = (3.0 + 3.2) \times 152$$

$$\text{HTM} = 1064 \text{ H}$$

$$\text{CEN} = 0.608 \text{ Kw/h// (Estimado)}$$

$$\text{KW} = \text{HTM} \times \text{CEN}$$

$$\text{KW} = 1064 \times 0,608$$

$$\text{KW} = 646.912$$

$$\text{CKW} = (100 \times 0.09) + (200 \times 0.20) + (646.912 \times 0.30)$$

$$\text{CE} = \$243.07$$

Materiales Técnicos: El costo de utilización de los medios técnicos es:

$$\text{CMT} = \$243.07$$

Materiales: Para el cálculo de los costos de los materiales se consideró que sean el 5 % de los costos de los medios técnicos.

$$\text{CMAT} = 0.05 \times \text{CMT}$$

$$\text{CMAT} = 0.05 \times 243.07$$

$$\text{CMAT} = \$ 12.15$$

Otros Gastos: Se consideró un estimado de lo gastado en transporte y estadía para la realización del proyecto:

$$\text{OG} = \$230.00$$

Teniendo un costo total de: \$ 5469.49 CUC para diseñar y desarrollar el software.

Los beneficios que reportaría el sistema SACFE:

BENEFICIOS TANGIBLES:

- Consulta de información ágil, dinámica y oportuna.
- Seguridad e integridad de la información.
- Ahorro de suministros de oficina.
- Actualización de la información al instante.
- Almacenamiento sistemática y ordenada de la información.

BENEFICIOS INTANGIBLES:

- Promueve la eficiencia en la gestión comercial de la ferretería.
- Permite la toma de decisiones oportunamente.
- Se incrementa la productividad.
- Mejora la agilidad y dinamiza la atención a los clientes.

Se llega a la conclusión de que se obtiene grandes beneficios que recompensan el valor del costo que se incurre al diseñar y desarrollar SACFE.

Para el diseño y desarrollo de SACFE se utilizaron los siguientes recursos:

Recursos de Hardware y de Software**HARDWARE:**

Componentes	Características
Procesador	Pentium IV 1.8 Ghz.
Memoria	256 MB. RAM
Disco Duro	30 GB.
Unidad de Respaldo	CD-RW-DVD
Floppy Drive	1.44 MB.

Monitor	LCD incluido
Impresora	Lexmark

SOFTWARE:

Sistema Operativo Windows XP Profesional.

Microsoft Access 2000.

Borland Delphi 6.0.

Power Designer 9.0.

RoboHELP para Office 2000.

RECURSOS HUMANOS:

Se emplearon dos personas para diseñar y desarrollar el Sistema Automatizado para el Control de Facturación y Existencias de Artículos y Servicios para la Construcción de la ferretería “Él construye”

Tutor de Tesis: Ing. Maykel José Menéndez Baños.

Asesores: Msc. Caridad Salazar Aleas.
Msc. Manuel López Vázquez.

Grupo de Investigación: Egdo. Banda Bustillos Nelson Bolívar.
Egdo. Casa Iza Luis Rodrigo.

DISEÑO DE SACFE

Introducción

En este capítulo se describe el diseño del sistema SACFE para la ferretería “Él Construye”. Se inicia con la caracterización de la herramienta Power Designer utilizada tanto para el diseño de la base de datos así como para la interfaz del sistema.

En el segundo epígrafe se hace referencia a los conceptos relacionados con base de datos los mismos que se utilizan en el diseño del modelo conceptual de datos.

En su último epígrafe se manifiestan tópicos referentes al diseño de la interfaz del SACFE. Se describen los diagramas de casos de uso del sistema los mismos que intervienen en el desarrollo de las pantallas de comunicación entre el usuario y la base de datos.

II.1.- Herramienta de Diseño de SACFE

Para el diseño de la base de datos y de la interfaz de SACFE se ha hecho uso del lenguaje unificado de modelado (UML).

UML.- Es un lenguaje para especificar, construir, visualizar y documentar los artefactos de un sistema de software orientado a objetos (OO). Un artefacto es una información que es utilizada o producida mediante un proceso de desarrollo de software.

Un modelo es una abstracción de algo, que se elabora para comprender ese algo antes de construirlo. El modelo omite detalles que no resultan esenciales para la comprensión del original y por lo tanto facilita dicha comprensión. Los modelos además, al no ser una representación que incluya todos los detalles de los originales, permiten probar más fácilmente los sistemas que modelan y determinar los errores. Es posible enseñar al cliente una aproximación de lo que será el producto final.

UML modela mediante los distintos tipos de diagramas que posee:

- Diagramas de Implementación.
- Diagramas de Comportamiento o Interacción.
 - Diagrama de secuencia.
 - Diagrama de colaboración.
 - Diagrama de estado.
 - Diagrama de actividad.
- Diagramas de Casos de uso.
- Diagramas de Clases.

Para el diseño de SACFE se ha hecho uso de los diagramas de implementación dentro de los cuales se encuentran: el modelo conceptual (Figura I.2.1, Capítulo I) y el modelo físico de datos (Figura III.1.7, Capítulo III), y de los diagramas de casos de uso (Anexo 5).

Existen muchas herramientas CASE que facilitan el modelado de sistemas utilizando el método del UML, entre los cuales se encuentran Rational Roses, Power Designer, etc. En nuestro caso se ha escogido la herramienta Power Designer para el diseño de la base de datos y de la interfaz de SACFE:

Power Designer.- Es un único conjunto de herramientas de modelado que combina distintas técnicas estándar: modelamiento de aplicación a través de UML, de Procesos Empresariales y de base de datos.

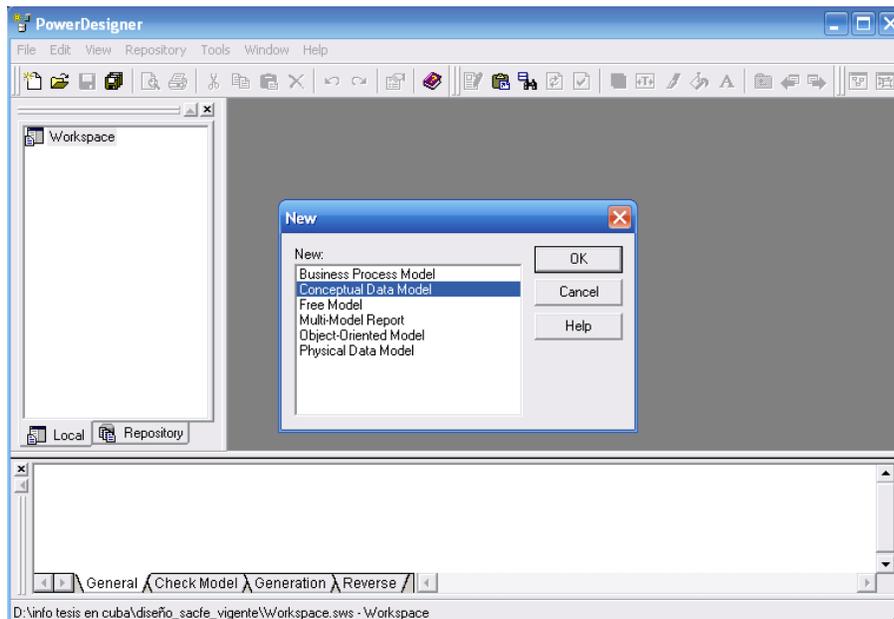


Figura II.1.1.- Opciones de modelos

Características Comunes:

- **Gestión de Requerimientos.**- Recolecta, encadena, gestiona, almacena y reporta sobre requerimientos con jerarquía, asignación de usuarios y matriz de trazabilidad con importación y sincronización de MS Word.
- **Análisis de Impacto.**- Examina impactos mayores y menores al cambio. Fácilmente visualiza, documenta y reporta sobre el impacto antes de que los cambios sean hechos en producción.
- **Generación de Documentación.**- Generadores de reportes completos, guiados por asistentes, potentes y tipo "drag and drop" (Figura II.1.2) con salidas tipo Lista (MS Excel), HTML y RTF.

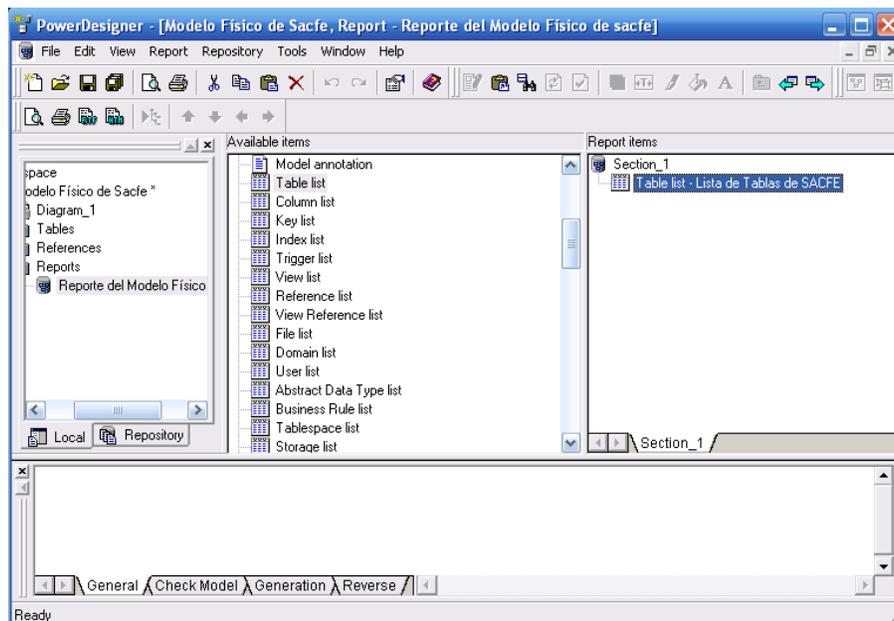


Figura II.1.2.- Diseño de reporte de listado de tablas de SACFE

- **Altamente Extensible.**- Interfaz gráfica de usuario, perfiles y más, personalizables.
- **Editor de Asociación de Datos.**- Asociaciones complejas tipo "drag and drop", Objeto/Relacional, XML a base de datos y bodega de datos.
- **Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).**- Orquestación de servicios a nivel técnico y de negocios.

II.2.- Diseño de la Base de Datos de SACFE

En el proceso de construcción de todo sistema automatizado, el diseño de la base de datos ocupa un lugar importante, a tal punto que ésta puede verse como un proceso relativamente independiente dentro del diseño del sistema y compuesto por una serie de etapas. Es por ello que resulta de interés el estudio de los problemas relacionados con el diseño de las bases de datos y la modelación de la información.

Base de datos.- Es un conjunto exhaustivo no redundante de datos estructurados, organizados independientemente de su utilización y su implementación en máquina, accesibles en tiempo real y compatibles con usuarios concurrentes con necesidad de información diferente y no predicable en tiempo.

El diseño de la base de datos se realiza con técnicas de modelación de datos entre los que se encuentran el modelo jerárquico, el modelo de red, el modelo entidad relación, el modelo relacional, entre otros. A continuación se describe el modelo Entidad Relación como parte del modelo conceptual de datos y con este el uso del UML en el diseño de la base de datos de SACFE.

Modelo conceptual de datos.- El proceso de diseño de la BD transita a través de una serie de pasos en los cuales se va avanzando de un nivel menor a otro más profundo, mediante la elaboración de una sucesión de modelos.

El proceso de modelación conceptual es denominado también modelación semántica, ya que con estos modelos se pretende reflejar en mayor medida la semántica, el significado de los datos y sus interrelaciones sin considerar los detalles de la implementación física.

El modelo conceptual de datos representa sobre todo la estructura lógica de la base de datos la cual es independiente de cualquier software o estructura de almacenamiento de dato, a menudo contiene objetos de datos no implementados en la base de datos física. Este muestra una representación formal del dato necesitado para el funcionamiento de la empresa o actividad del negocio (Figura I.2.1, Capítulo I).

Reglas del modelo conceptual de datos:

- Representa la organización de la información en un formato gráfico para crear diagramas entidad relación.

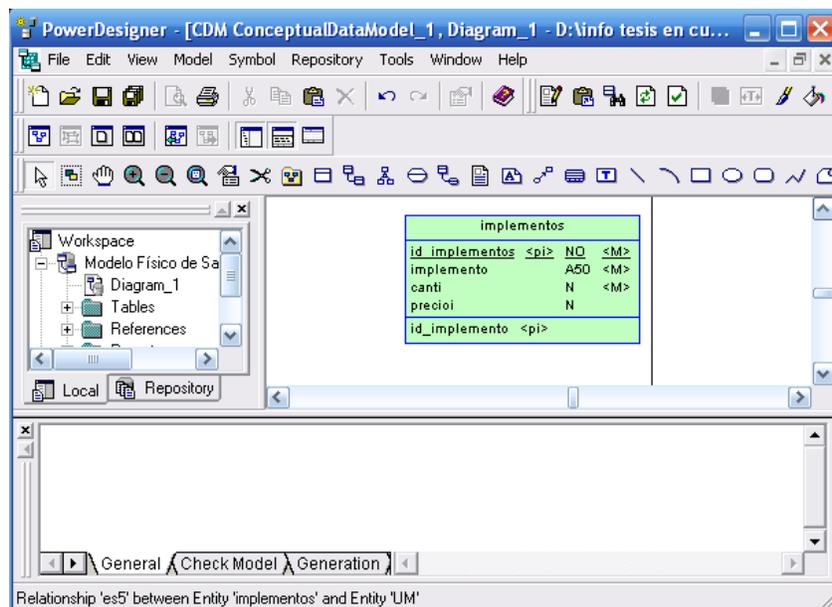


Figura II.2.1.- Representación gráfica de la entidad implementos

- Verifica la validación de diseño de dato

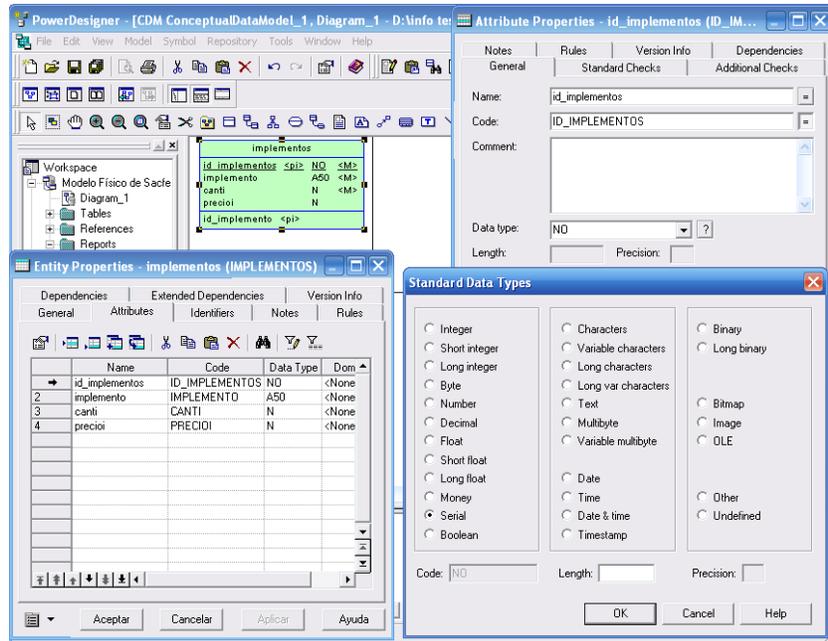


Figura II.2.2.- Validación de los datos de la tabla implementos

- Genera un modelo de datos físico el cual especifica la implementación física de la base de datos (Figura III.1.7, Capítulo III).
- Genera un modelo orientado a objeto el cual especifica una representación objetiva de el modelo conceptual de datos usando el UML estándar.
- Genera una nueva versión del modelo conceptual de datos para representar las diferentes fases de diseño.

Modelo Entidad Relación.- Es una técnica para la modelación de la base de datos mediante la cual se pretende visualizar los objetos que pertenecen a la Base de Datos como Entidades (esto es similar al modelo de Programación Orientada a Objetos) las cuales tienen unos atributos y se vinculan mediante Relaciones.

Entidad.- Representa a un objeto con características de interés para la empresa acerca de la cual se puede almacenar la información (Figura II.2.1).

Atributo.- Propiedad asociada a una entidad (mediante los atributos representamos propiedades de los objetos). Para cada atributo hay un conjunto de valores permitidos llamado DOMINIO.

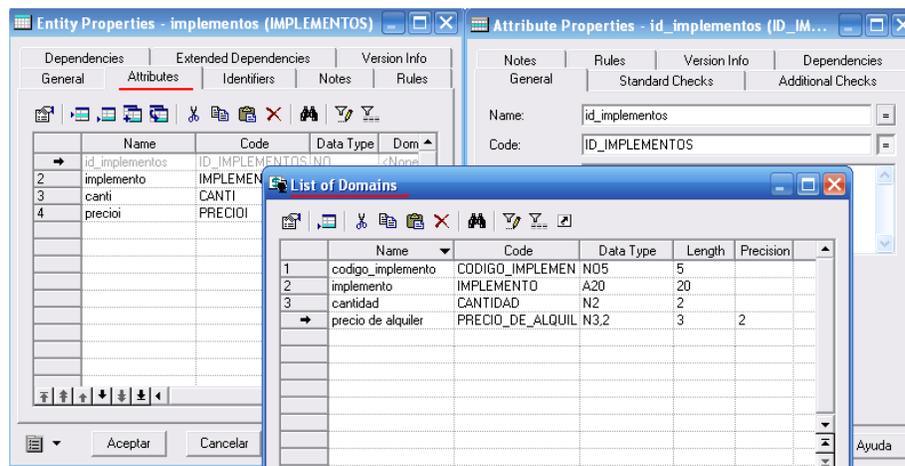


Figura II.2.3.- Atributos y dominios de la entidad implementos

Dominio de atributo.- Conjunto de valores homogéneos y atómicos, caracterizados por un nombre. Todo dominio debe tener un nombre por el que referirnos a el y un tipo de datos. Los dominios pueden definirse por intención y por extensión. Un atributo en el papel tiene un determinado dominio en la relación (Figura II.2.3).

Relación.- Una relación describe cierta interdependencia (de cualquier tipo) entre dos o más entidades. Las relaciones entre dos entidades se denominan binarias, las relaciones entre tres entidades se denominan ternarias, y las relaciones entre cuatro o más entidades se denominan múltiples.

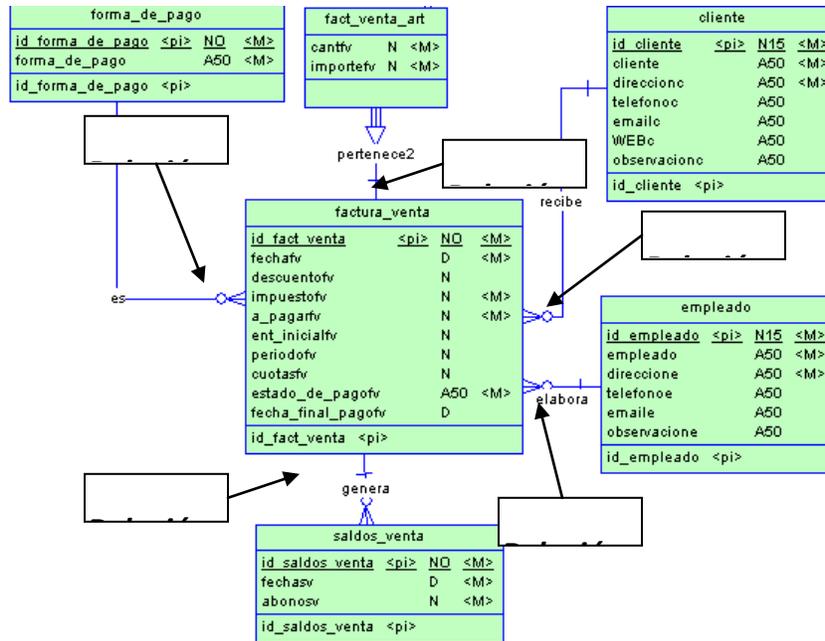


Figura II.2.4.- Relación múltiple de la entidad factura_venta

Cardinalidad de las relaciones:

- 1:1 Una instancia de la entidad A puede corresponder únicamente a una instancia de la entidad B. Este tipo de cardinalidad no se tiene en SACFE.
- 1:n Una instancia de la entidad A puede corresponder a más de una instancia de la entidad B. Se puede observar la cardinalidad de 1:n en la relación 3 de la Figura II.2.4 entre la entidad factura_venta con saldos_venta
- n:n Más de una instancia de la entidad A puede corresponder a más de una instancia de la entidad B. La relación 2 de la Figura II.2.4 resulta de una relación muchos a muchos.
- n:1 Más de una de la entidad A puede corresponder únicamente a una instancia de la entidad B. En la relación 4 de la Figura II.2.4 se puede describir: muchas facturas de venta pertenecen a un solo cliente.

Llave primaria.- Es un identificador (número) que va a ser único para cada fila de la tabla. Puede estar formada por caracteres alfanuméricos (números y/o letras). Se la utiliza también como componente principal de los índices de una tabla, para realizar búsquedas más rápidamente. En el anexo 6 se muestra el listado de las tablas con las llaves primarias, llaves foráneas y campos de cada una de ellas.

Llave foránea (Ajena).- Cuando se tienen dos tablas o más, una llave ajena es aquella columna de una tabla que hace referencia a una llave primaria de otra tabla.

Llave alternativa.- Son aquellas llaves candidatas que no han sido elegidas.

Llave simple.- Es una llave que está compuesta solo de un atributo.

Llave compuesta.- Es una llave que está compuesta de más de un atributo.

Estos criterios se han utilizado en el diseño de la base de datos, realizando con ellos un modelo conceptual de datos de SACFE el mismo que se presenta en la Figura I.2.1 del capítulo I.

Con el modelo conceptual de datos se creó el modelo físico (Figura III.1.7, Capítulo III) para luego implementar la base de datos en el gestor MSAccess mediante la ejecución del crebas generado por la herramienta Power Designer (Figura III.1.9, Capítulo III). Las tablas, campos y llaves obtenidos se detallan en el anexo 6.

II.3.- Diseño de la Interfaz de SACFE

Para el diseño de la interfaz de SACFE se empleó los diagramas de casos de uso aplicados al sistema. A continuación se describen los conceptos utilizados.

Diagrama de Casos de Uso.- Un Diagrama de Casos de Uso muestra la relación entre los actores y los casos de uso del sistema. Representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa.

Actores.- Un actor es algo con comportamiento, como una persona (identificada por un rol), un sistema informatizado u organización, y que realiza algún tipo de interacción con el sistema. Se representa mediante una figura humana dibujada con palotes. Esta representación sirve tanto para actores que son personas como para otro tipo de actores.

Casos de Uso.- Un caso de uso es una descripción de la secuencia de interacciones que se producen entre un actor y el sistema, cuando el actor usa el sistema para llevar a cabo una tarea específica. Expresa una unidad coherente de funcionalidad, y se representa en el Diagrama de Casos de Uso mediante una elipse con el nombre del caso de uso en su interior. El nombre del caso de uso debe reflejar la tarea específica que el actor desea llevar a cabo usando el sistema.

Relaciones entre Casos de Uso.- Un caso de uso, en principio, debería describir una tarea que tiene un sentido completo para el usuario. Sin embargo, hay ocasiones en las que es útil describir una interacción con un alcance menor como caso de uso. La razón para utilizar estos casos de uso no completos en

algunos casos, es mejorar la comunicación en el equipo de desarrollo, el manejo de la documentación de casos de uso.

Las relaciones entre casos de uso más pequeños y los casos de uso ordinarios pueden ser de los siguientes tres tipos:

- **Incluye.-** Un caso de uso base incorpora explícitamente a otro caso de uso en un lugar especificado en dicho caso base. Se suele utilizar para encapsular un comportamiento parcial común a varios casos de uso.
- **Extiende.-** Cuando un caso de uso base tiene ciertos puntos (puntos de extensión) en los cuales, dependiendo de ciertos criterios, se va a realizar una interacción adicional. El caso de uso que extiende describe un comportamiento opcional del sistema (a diferencia de la relación incluye que se da siempre que se realiza la interacción descrita).
- **Generalización.-** Cuando un caso de uso definido de forma abstracta se particulariza por medio de otro caso de uso más específico. Se representa por una línea continua entre los dos casos de uso, con el triángulo que simboliza generalización en UML (usado también para denotar la herencia entre clases) pegado al extremo del caso de uso más general. Al igual que en la herencia entre clases, el caso de uso hijo hereda las asociaciones y características del caso de uso padre. El caso de uso padre se trata de un caso de uso abstracto, que no está definido completamente. Este tipo de relación se utiliza mucho menos que las dos anteriores.

Los requerimientos funcionales a cumplir por SACFE son:

- Registrar factura de compra de mercadería
- Elaborar comprobante de venta de artículos
- Elaborar comprobante de venta de servicios

- Registrar cuotas por créditos
- Registrar devolución de implementos
- Imprimir listados de facturas
- Imprimir calificaciones del negocio

Para dar cobertura a estos requerimientos funcionales del negocio implementados en SACFE, es necesaria también la implementación de los requerimientos del sistema:

- Autenticación del usuario.- Es un caso de uso en el que interviene el usuario.
- Controlar actualizaciones de datos y la presentación de la información.- Son procesos desarrollados dentro de las interfaces que se encargan de realizar la gestión correcta de la información.
- Acciones.- Mantener la consistencia de la información, presentar un fácil uso del sistema permitiendo, además, la explotación del mismo a través de la ayuda en línea , mostrar un entorno amigable con el usuario y ser rápido en el procesamiento de la información (buen rendimiento).

Los usuarios (actores) que intervienen directamente en los requerimientos antes mencionados son: Gerente, Contador y facturador; la relación de ellos con los casos de uso se muestran en el Anexo 5.

Caso de Uso: Autenticar Usuario

Actor: Usuario de SACFE

Breve Descripción: Se inicia cuando el usuario desea ingresar a SACFE, luego de validado el usuario y su contraseña se termina el caso de uso.

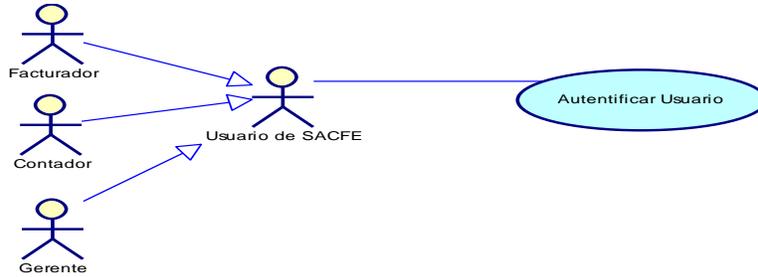


Figura II.3.1.- Diagrama de caso de uso autenticar usuario

Flujo de Trabajo

Acción del Usuario	Respuesta de SACFE
1.- Ejecuta SACFE (archivo ejecutable).	2.- Muestra la interfaz de autenticación.
3.- Selecciona el nombre en A1 e ingresa la contraseña en A2.	
4.- Selecciona: a) Aceptar en A3. b) Cancelar en A4. c) Ayuda en A5.	5.- De escoger: a) Aceptar pasa al punto 6. b) Cancelar, cierra la interfaz de autenticación y se sale del sistema, terminando el caso de uso. c) Ayuda, muestra la ayuda referente a la interfaz de autenticación y al salir de la pantalla de ayuda se pasa al punto 2.
	6.- Realiza la verificación respectiva a) si la contraseña es incorrecta pasa al punto 7

	b) si la contraseña ingresada es correcta pasa al punto 8.
7.- El usuario recibe un rechazo de acceso, pasando al punto 2.	8.- Muestra la pantalla principal de SACFE con la barra de menú activada en correspondencia al tipo de usuario, terminando el caso de uso.

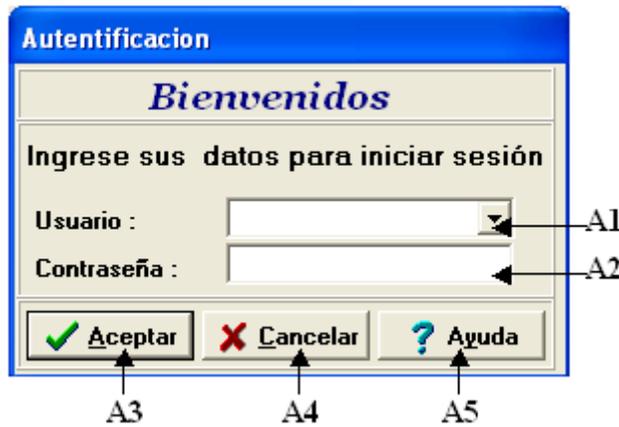


Figura II.3.2.- Pantalla de autenticación

Caso de Uso: Registrar Factura de Compra de Mercadería

Actor: Contador

Breve Descripción: El caso de uso se inicia cuando el contador desea registrar la información de la factura de compra de mercadería, luego de registrada la información puede imprimir un comprobante, terminando el caso de uso.



Figura II.3.3.- Diagrama de caso de uso registrar factura de compra de mercadería

Flujo de Trabajo

Acción del Contador	Respuesta de SACFE
<p>1.- Selecciona del menú Procesos REGISTRO DE FACTURAS DE COMPRA.</p>	<p>2.- Muestra la interfaz Factura de Compra con las facturas registradas.</p>
<p>3.- Del grupo de controles (ARFC5) selecciona: a) Añadir (+) b) Modificar (▲) c) Eliminar (■) O de la pantalla puede dar clic en ARFC25, ARFC26 o ARFC28.</p>	<p>4.- De escoger</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Añadir, se pasa a la sección Actualizar Registros de Factura de Compra. b) Modificar, se pasa a la sección Modificar Factura de Compra c) Eliminar, se pasa a la sección Eliminar Factura de Compra. d) ARFC25, regresa al menú principal de SACFE y se termina el caso de uso. e) ARFC26, imprime la factura de compra (factura donde está ubicado el índice), en pantalla donde tiene la posibilidad de enviar a una impresora o guardar el documento como archivo. Al salir de la pantalla de impresión se regresa al punto 3. f) ARFC28, muestra la ayuda referente a la pantalla Factura de Compra. Al salir de la pantalla de ayuda se regresa al

	punto 3
--	---------

Sección: Actualizar Registros de Factura de Compra	
	1.- Muestra en ARFC1 la fecha actual y pone ARFC2 y ARFC4 en blanco.
2.- Selecciona de ARFC2 un proveedor (si el proveedor no existe a través de ARFC3 pasa a la sección Actualizar Proveedor) y de ARFC4 la forma de pago.	3.- Muestra el panel de detalle de factura con ARFC7 y ARFC9 en blanco. Si el usuario escogió la forma de pago Crédito pone en ARFC20 un No, si escogió Contado pone un Si; esta asignación se realiza solo cuando se crea una nueva factura.
4.- Selecciona de ARFC7 un artículo (si el artículo no existe a través de ARFC8 pasa a la sección Actualizar Artículo) y en ARFC9 ingresa una cantidad.	5.- Muestra en ARFC10 la unidad de medida, en ARFC11 el precio, en ARFC12 la existencia del artículo seleccionado y en ARFC13 presenta el calculo del valor de ARFC9 por el valor de ARFC11.
6.- Selecciona del grupo de controles (ARFC14): a) Añadir (+) b) Guardar (✓) c) Eliminar (-)	7.- De escoger a) Añadir pasa al punto 8 b) Guardar pasa al punto 8 (se activa cuando se incorpora un nuevo registro). c) Eliminar pasa al punto 11 (esta opción se encuentra activada solo si existe por lo menos un registro).
	8.- Guarda el registro de detalle y muestra el panel con ARFC18 y ARFC19 en blanco y si en ARFC4 seleccionó Crédito: muestra el panel

	de crédito con ARFC21, ARFC22 y ARFC23 en blanco si escogió Contado no lo muestra y si dio clic en añadir se regresa al punto 4, caso contrario se pasa al punto 9.
9.- Selecciona de ARFC18 un descuento y de ARFC19 un impuesto, si la factura es a crédito ingresa en ARFC21 una entrada, selecciona de ARFC22 un periodo, ingresa en ARFC23 la cuota y da un clic en ARFC27.	10.- Muestra en ARFC24 el calculo de la fecha final de pago, en ARFC16 el saldo por pagar y se regresa al punto 3 de la sección principal (caso de uso Registrar factura de compra de mercadería).
	11.- Muestra un mensaje donde pide que se confirme la eliminación y se pasa al punto 12.
12.- Selecciona: a) Aceptar b) Cancelar	13.- De dar clic en: a) Aceptar pasa al punto 14 b) Cancelar pasa al punto 6 de esta sección o al punto 3 de la sección principal (caso de uso Registrar factura de compra de mercadería).
	14.- Elimina el registro seleccionado y pasa al punto 6 de esta sección o al punto 3 de la sección principal (caso de uso Registrar factura de compra de mercadería).

Sección: Modificar Factura de Compra	
	1.- Muestra toda la información de la factura seleccionada.
2.- Modifica los campos que requiera y actualiza a través de guardar del grupo de controles (ARFC5) o de ARFC27.	3.- Guarda la información modificada y pasa al punto 3 de la sección principal (caso de uso Registrar factura de compra de mercadería).

Sección: Eliminar Factura de Compra	
	1.- Muestra un mensaje donde pide que se confirme la eliminación de la factura seleccionada.
2.- Selecciona: a) Aceptar b) Cancelar	3.- De escoger: a) Aceptar, pasa al punto 4 b) Cancelar, pasa al punto 3 de la sección principal (caso de uso Registrar factura de compra de mercadería)
	4.- Elimina la factura seleccionada con todos los registro relacionados y se pasa al punto 3 de la sección principal (caso de uso Registrar factura de compra de mercadería).

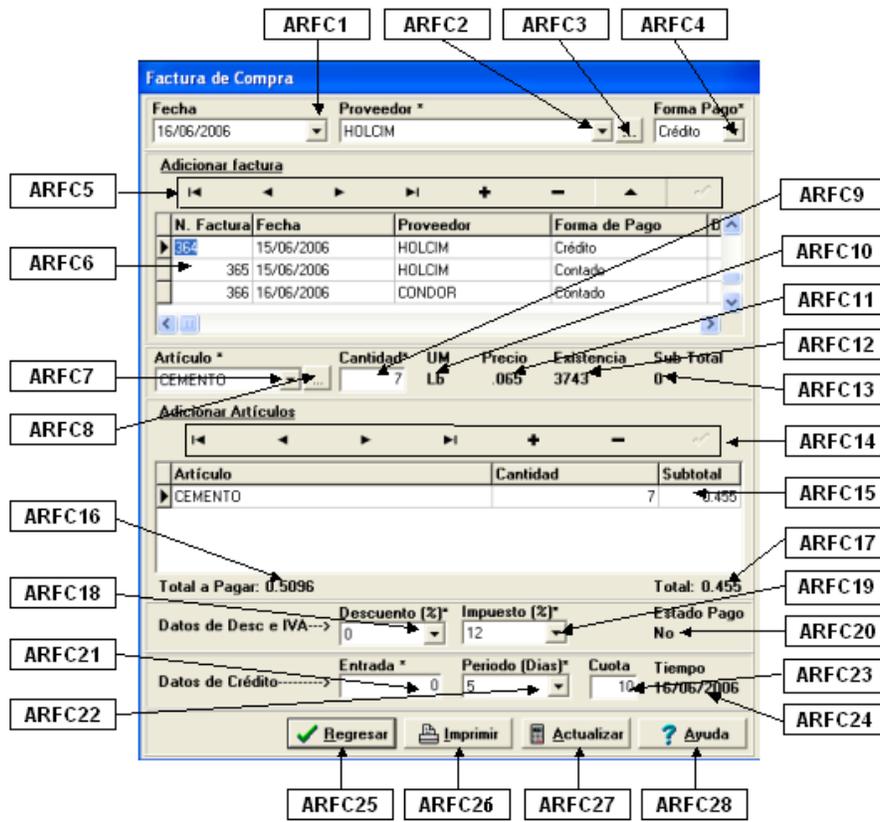


Figura II.3.4.- Pantalla factura de compra

Sección: Actualizar Registros de Proveedor

1.- Selecciona de ARP14:

- a) Añadir (+)
- b) Eliminar (-)

O de la pantalla puede dar clic en ARP15 o ARP16.

2.- De escoger:

- a) Añadir, Pasa al punto 3.
- b) Eliminar, pasa al punto 6.
- c) ARP15, muestra la pantalla anterior y se termina el caso de uso.
- d) ARP16, Muestra la ayuda referente a la pantalla del proveedor. Al salir de la pantalla de ayuda se regresa al punto 1.

3.- Muestra ARP1, ARP2, ARP3,

	ARP4, ARP5, ARP6, ARP7, ARP8, ARP9 y ARP10 en blanco para recibir los respectivos datos.
4.- Ingresa en ARP1, ARP2, ARP3, ARP4, ARP5, ARP6, ARP7, ARP8, ARP9 y ARP10 el Ruc (si se trata de empresa) o cédula de identidad, el (los) nombre(s), la dirección, el tipo de persona, la provincia (en caso de que no exista a través de ARP12 pasa a la sección Actualizar Provincia), el cantón (en caso de que no exista a través de ARP13 pasa a la sección Actualizar Cantón), el teléfono, la página WEB, el E-mail y la observación respectivamente. Y da clic en guardar (✓) de ARP14.	5.- Guarda los datos y regresa al punto 1.
	6.- Muestra un mensaje donde pide que se confirme la eliminación.
7.- Selecciona: a) Aceptar b) Cancelar	8.- De escoger: a) Aceptar pasa al punto 9. b) Cancelar pasa al punto 1.
	9.- Elimina el registro seleccionado y pasa al punto 1.

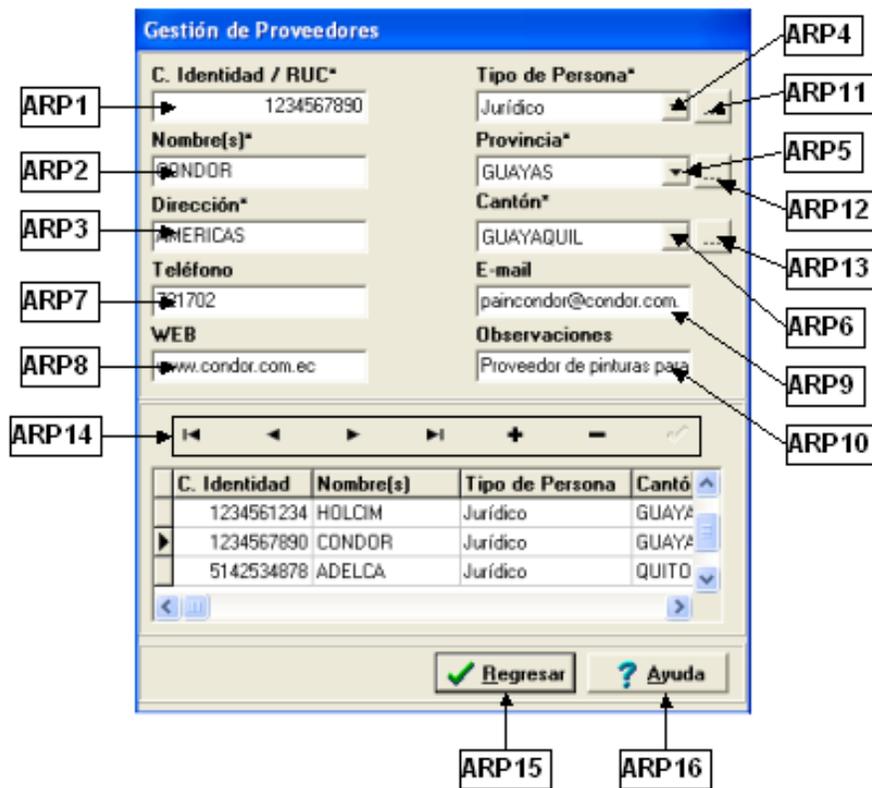


Figura II.3.5.- Pantalla gestión de proveedores

Sección: Actualizar Registros de Provincia	
<p>1.- Selecciona de ARPR2:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Añadir (+) b) Eliminar (-) <p>O de la pantalla puede dar clic en ARPR3 o ARPR4.</p>	<p>2.- De escoger:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Añadir, Pasa al punto 3. b) Eliminar, pasa al punto 6. c) ARPR3, muestra la pantalla anterior y se termina el caso de uso. d) ARPR4, Muestra la ayuda referente a la pantalla gestión de provincias. Al salir de la pantalla de ayuda se regresa al punto 1.

	3.- Muestra ARPR1 en blanco para recibir el nombre de la provincia.
4.- Ingresa el nombre de la provincia en ARPR1 y da clic en guardar (✓) de ARPR2.	5.- Guarda la información y regresa al punto 1.
	6.- Muestra un mensaje donde pide que se confirme la eliminación.
7.- Selecciona: a) Aceptar b) Cancelar	8.- De escoger: a) Aceptar, pasa al punto 9. b) Cancelar, pasa al punto 1.
	9.- Elimina el registro seleccionado y se regresa al punto 1.



Figura II.3.6.- Pantalla gestión de provincias

Sección: Actualizar Registros de Cantón	
1.- Selecciona de ARC4: a) Añadir (+) b) Eliminar (-)	2.- De escoger: c) Añadir, Pasa al punto 3. d) Eliminar, pasa al punto 6.

<p>O de la pantalla puede dar clic en ARC5 o ARC6</p>	<p>e) ARC5, muestra la pantalla anterior y se termina el caso de uso.</p> <p>f) ARC6, muestra la ayuda referente a la pantalla gestión de cantones. Al salir de la pantalla de ayuda se regresa al punto 1.</p>
	<p>3.- Muestra ARC1 y ARC2 en blanco para recibir los datos.</p>
<p>4.- Selecciona de ARC1 la provincia, (En el caso de no existir mediante ARC3 pasa a la sección actualizar registro de provincia) ingresa el nombre del cantón en ARC2 y da clic en guardar (✓) de ARC4.</p>	<p>5.- Guarda la información y regresa al punto 1.</p>
	<p>6.- Muestra un mensaje donde pide que se confirme la eliminación.</p>
<p>7.- Selecciona:</p> <p>a) Aceptar</p> <p>b) Cancelar</p>	<p>8.- De escoger:</p> <p>a) Aceptar pasa al punto 9.</p> <p>b) Cancelar pasa al punto 1.</p>
	<p>9.- Elimina el registro seleccionado y se regresa al punto 1.</p>

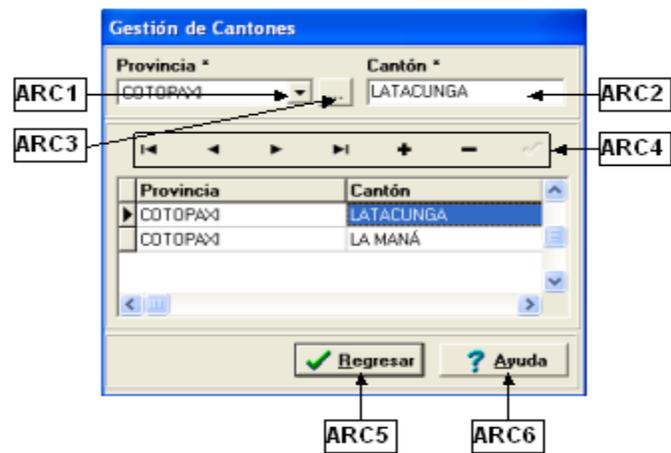


Figura II.3.7.- Pantalla gestión de cantones

Sección: Actualizar Registros de Artículo	
<p>1.- Selecciona de ARA7:</p> <p>a) Añadir (+)</p> <p>b) Eliminar (-)</p> <p>O de la pantalla puede dar clic en ARA8 o ARA9.</p>	<p>2.- De escoger:</p> <p>a) Añadir, Pasa al punto 3.</p> <p>b) Eliminar, pasa al punto 6.</p> <p>c) ARA8, muestra la pantalla anterior y se termina el caso de uso.</p> <p>d) ARA9, Muestra la ayuda referente a la pantalla gestión de artículos. Al salir de la pantalla de ayuda se pasa al punto 1.</p>
	<p>3.- Muestra ARA1,ARA2, ARA3, ARA4 y ARA5 en blanco para recibir los datos.</p>
<p>4.- Ingresas en ARA1 y ARA2, ARA3, ARA4 y ARA5 el nombre del artículo, la unidad de medida (en caso de que no exista a través de ARA6 pasa a la sección Actualizar Registro de Unidad de Medida), el precio, el porcentaje de ganancia y la cantidad respectivamente; las existencias son actualizadas automáticamente cuando se registra una factura de compra o una de venta (se incrementa o se disminuye respectivamente), y da clic en guardar (✓) de ARA7.</p>	<p>5.- Guarda la información y regresa al punto 1.</p>
	<p>6.- Muestra un mensaje donde pide</p>

	que se confirme la eliminación.
7.- Selecciona: a) Aceptar b) Cancelar	8.- De escoger: a) Aceptar pasa al punto 9. b) Cancelar pasa al punto 1.
	9.- Elimina el registro seleccionado y se regresa al punto 1.

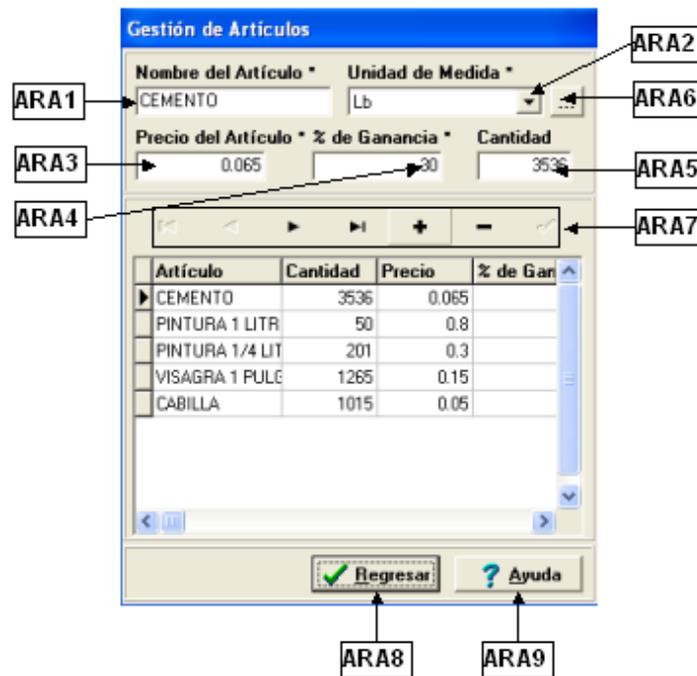


Figura II.3.8.- Pantalla gestión de artículos

Sección: Actualizar Registros de Unidad de Medida	
1.- Selecciona de ARUM2: a) Añadir (+) b) Eliminar (-) O de la pantalla puede dar clic en ARUM3 o ARUM4.	2.- De escoger: a) Añadir, Pasa al punto 3. b) Eliminar, pasa al punto 6. c) ARUM3, muestra la pantalla anterior y se termina el caso de uso.

	d) ARUM4, Muestra la ayuda referente a la pantalla gestión de U. de Medida. Al salir de la pantalla de ayuda se regresa al punto 1.
	3.- Muestra ARUM1 en blanco para recibir los datos.
4.- Ingresa en ARUM1 el nombre de la unidad de y da clic en guardar (✓) de ARUM2.	5.- Guarda la información y regresa al punto 1.
	6.- Muestra un mensaje donde pide que se confirme la eliminación.
7.- Selecciona: a) Aceptar b) Cancelar	8.- De escoger: a) Aceptar pasa al punto 9. b) Cancelar pasa al punto 1.
	9.- Elimina el registro seleccionado y se regresa al punto 1.

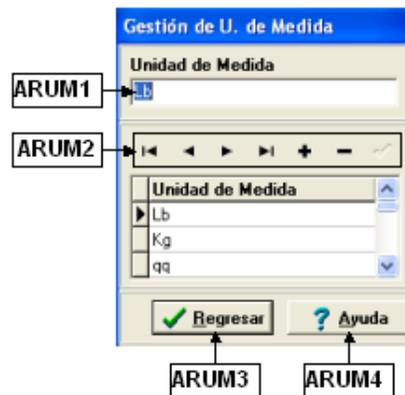


Figura II.3.9.- Pantalla gestión de unidad de medida

Caso de Uso: Elaborar Comprobante de Venta de Artículos

Actor: Facturador

Breve Descripción: El caso de uso se inicia cuando el Facturador desea elaborar un comprobante de venta de artículos, luego de registrada la información emite la el comprobante terminando el caso de uso.

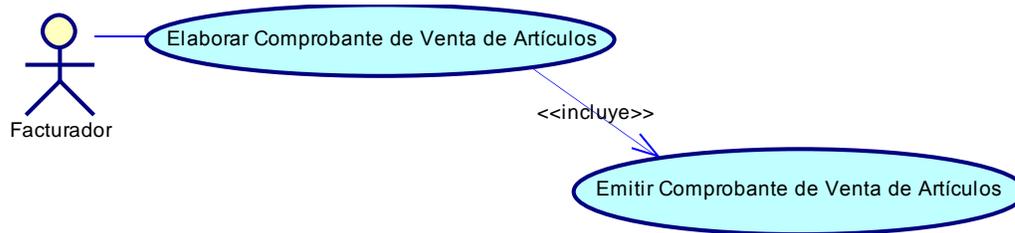


Figura II.3.10.- Diagrama de caso de uso elaborar comprobante de venta de artículos

Flujo de Trabajo

Acción del Facturador	Respuesta de SCAFE
1.- Selecciona del menú Procesos <i>FACTURACIÓN DE VENTAS</i> .	2.- Muestra la interfaz Factura de Venta de Artículos con los comprobantes de venta registrados.
3.- Selecciona añadir o de la pantalla puede dar clic en ARFV24, ARFV25 o ARFV27.	4.- De escoger <ul style="list-style-type: none"> a) Añadir, se pasa a la sección Elaborar Nuevo Comprobante de Venta de Artículos. b) ARFV24, regresa al menú principal de SACFE y se termina el caso de uso. c) ARFV25, imprime el comprobante actual

	<p>(comprobante donde está ubicado el índice) en pantalla donde tiene la posibilidad de enviar a una impresora o guardar el documento como archivo. Al salir de la pantalla de impresión se regresa al punto 3</p> <p>d) ARFV28, muestra la ayuda referente a la pantalla Factura de Venta de Artículos. Al salir de la pantalla de ayuda se regresa al punto 3.</p>
--	--

<p>Sección: Elaborar Nuevo Comprobante de Venta de Artículos</p>	
	<p>1.- Muestra en ARFV1 la fecha actual y pone en ARFV2 el facturador (usuario que se autenticó al entrar al sistema), a ARFV3 en blanco y en ARFV4 muestra Contado.</p>
<p>2.- Selecciona de ARFV3 un cliente.</p>	<p>3.- Muestra el panel de detalle de venta con ARFV7 y ARFV8 en blanco y en ARFV19 pone un si; esta asignación se realiza solo cuando se crea un nuevo comprobante.</p>
<p>4.- Selecciona de ARFV7 un artículo y en ARFV8 ingresa una cantidad.</p>	<p>5.- Muestra en ARFV9 la unidad de medida, en ARFV10 el precio, en ARFV11 la existencia del artículo seleccionado y en ARFV12 presenta el calculo del valor de ARFV8 por el valor de ARFV10.</p>

<p>6.- Selecciona del grupo de controles (ARFV13):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Añadir (+) b) Guardar (✓) c) Eliminar (-) 	<p>7.- De escoger</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Añadir pasa al punto 8 b) Guardar pasa al punto 8 (se activa cuando se incorpora un nuevo registro) c) Eliminar pasa al punto 11 (esta opción se encuentra activada solo si existe por lo menos un registro)
	<p>8.- Guarda el registro de detalle, muestra el panel con ARFV17 y ARFV18 en blanco y si dio clic en añadir se regresa al punto 4, caso contrario se pasa al punto 9.</p> <p>La sección datos de crédito se habilita solo para el administrador del sistema.</p>
<p>9.- selecciona de ARFV17 un descuento, de ARFV18 un impuesto y da un clic en ARFV26.</p>	<p>10.- Muestra en ARFV15 el saldo por pagar y regresa al punto 3 de la sección principal (caso de uso Elaborar Comprobante de Venta de Artículos).</p>
	<p>11.- Muestra un mensaje donde pide que se confirme la eliminación y se pasa al punto 12.</p>
<p>12.- Selecciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Aceptar b) Cancelar 	<p>13.- De dar clic en:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Aceptar, pasa al punto 14. b) Cancelar, se pasa al punto 6 de esta sección o al punto 3 de la sección principal (caso de uso Elaborar Comprobante de Venta

	de Artículos..
	14.- Elimina el registro seleccionado y se pasa al punto 6 de esta sección o al punto 3 de la sección principal (caso de uso Elaborar Comprobante de Venta de Artículos.

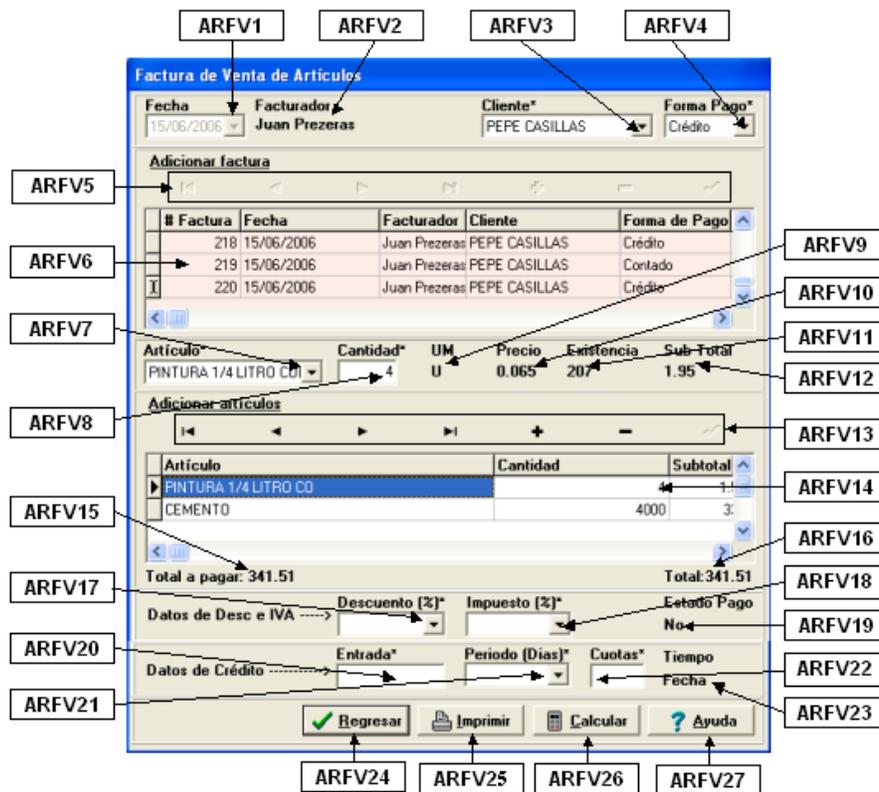


Figura II.3.11.- Pantalla factura de venta de artículos

Caso de Uso: Elaborar Comprobante de Venta de Servicios

Actor: Contador

Breve Descripción: El caso de uso se inicia cuando el contador desea elaborar el comprobante de venta de servicios, luego de registrada la información imprime la comprobante terminando el caso de uso.

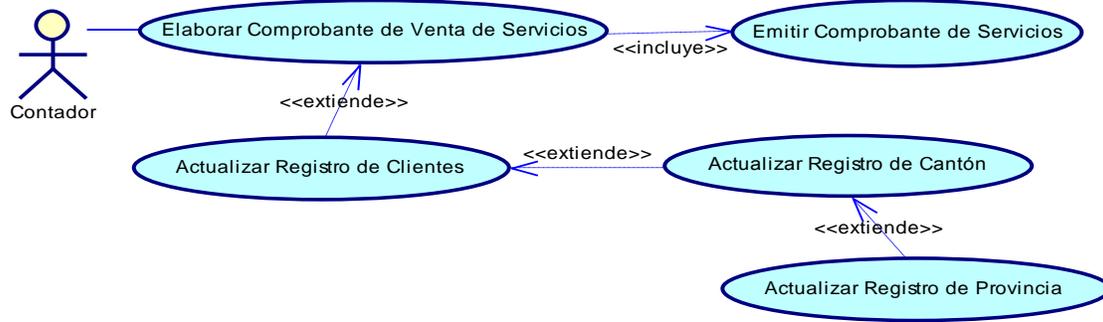


Figura II.3.12.- Diagrama de caso de uso elaborar comprobante de venta de servicios

Flujo de Trabajo

Acción del Contador	Respuesta de SACFE
<p>1.- Selecciona del menú Procesos FACTURACIÓN DE SERVICIOS.</p>	<p>2.- Muestra la interfaz Factura de Venta de Servicios con los comprobantes registrados.</p>
<p>3.- Del grupo de controles (ARFS6) selecciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Añadir (+) b) Modificar (▲) c) Eliminar (■) <p>O de la pantalla puede dar clic en ARFS27, ARFS28 o ARFS30.</p>	<p>4.- De escoger:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Añadir, se pasa a la sección Actualizar Registros de Comprobante de Servicios. b) Modificar, se pasa a la sección Modificar Comprobante de Servicios. c) Eliminar, se pasa a la sección Eliminar comprobante de Servicios. d) ARFS27, regresa al menú principal de SACFE y se termina el caso de uso. e) ARFS28, imprime el comprobante actual (comprobante donde está ubicado el índice) en pantalla donde tiene la posibilidad de enviar a una impresora o guardar el documento como archivo. Al salir de la pantalla de impresión se pasa al punto 3. f) ARFS30, muestra la ayuda

	<p>referente a la pantalla Factura de Venta de Servicios. Al salir de la pantalla de ayuda se regresa al punto 3.</p>
--	---

<p>Sección: Actualizar Registro de Comprobante de Servicios</p>	
	<p>1.- Muestra en ARFS1 la fecha actual y pone en ARFS2 el contador (usuario que se autenticó al entrar al sistema), a ARFS3 y a ARFS5 en blanco.</p>
<p>2.- Selecciona de ARFS3 un cliente (si el cliente no existe a través de ARFS4 pasa a la sección Actualizar Registro de Cliente) y de ARFS5 la forma de pago.</p>	<p>3.- Muestra el panel de detalle de venta de servicios con ARFS8 y ARFS10 en blanco. Si el usuario escogió la forma de pago Crédito pone en ARFS22 un No, si escogió Contado pone un Si; esta asignación se realiza solo cuando se crea una nueva factura.</p>
<p>4.- Selecciona de ARFS8 un implemento.</p>	<p>5.- Si la unidad de medida del implemento seleccionado es hora muestra a ARFS9 para registrar el número de implementos a prestar, caso contrario no lo muestra. En ARFS11 presenta la unidad de medida, en ARFS12 el precio, en ARFS13 la existencia del implemento seleccionado, en ARFS14 presenta el calculo del valor de ARFS10 por el valor de ARFS12 y si la unidad de medida del implemento seleccionado es hora lo multiplica también por el</p>

	<p>valor que contiene ARFS9 y en ARFS19 muestra el total por implementos.</p> <p>Cada vez que se cambie el valor en ARFS9 y en ARFS10 el sistema realiza el cálculo respectivo y a la vez verifica que el número de implementos a prestar no exceda la cantidad existente.</p>
<p>6.- Ingresar en ARFS10 la cantidad_unidad de medida y si la unidad de medida del implemento seleccionado es hora puede registrar en ARFS9 el número de implementos a alquilar.</p>	
<p>7.- Selecciona de ARFS16:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Añadir (+) b) Guardar (✓) c) Eliminar (-) 	<p>8.- De escoger:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Añadir, pasa al punto 9. d) Guardar, pasa al punto 9 (se activa cuando se incorpora un nuevo registro). b) Eliminar, pasa al punto 12 (esta opción se encuentra activada solo si existe por lo menos un registro).
	<p>9.- Guarda el registro de detalle y muestra el panel con ARFS20 y ARFS21 en blanco y si en ARFS5 seleccionó Crédito, muestra el panel</p>

	<p>de crédito con ARFS23, ARFS24 y ARFS25 en blanco, si seleccionó Contado no lo muestra y si dio clic en añadir se regresa al punto 4, caso contrario se pasa al punto 10.</p>
<p>10.- Selecciona de ARFS19 un descuento y de ARFS20 un impuesto, si la factura es a crédito ingresa en ARFS22 una entrada, selecciona de ARS23 un periodo, ingresa en ARFS24 la cuota y da un clic en ARFS28.</p>	<p>11.- Muestra en ARS26 el calculo de la fecha final de pago, en ARFS18 el saldo por pagar y se regresa al punto 3 de la sección principal (caso de uso Elaborar comprobante de venta de servicios).</p>
	<p>12.- Muestra un mensaje donde pide que se confirme la eliminación y se pasa al punto 13.</p>
<p>13.- Selecciona: a) Aceptar b) Cancelar</p>	<p>14.- De dar clic en: a) Aceptar pasa al punto 15. b) Cancelar pasa al punto pasa al punto 7 de esta sección o al punto 3 de la sección principal (caso de uso Elaborar comprobante de venta de servicios).</p>
	<p>15.- Elimina el registro seleccionado y pasa al punto 7 de esta sección o al punto 3 de la sección principal (caso de uso Elaborar comprobante de venta de servicios).</p>

Sección: Modificar Comprobante de Servicios	
	1.- Muestra toda la información del comprobante seleccionada.
2.- Modifica los campos que requiera y actualiza a través de guardar del grupo de controles (ARFS6) o de ARFS29.	3.- Guarda la información modificada y pasa al punto 3 de la sección principal (caso de uso Elaborar comprobante de venta de servicios).

Sección: Eliminar Comprobante de Servicios	
.	1.- Muestra un mensaje donde pide que se confirme la eliminación del comprobante seleccionada, pasando al punto 12.
2.- Selecciona: a) Aceptar b) Cancelar	3.- De escoger: a) Aceptar, pasa al punto 4 b) Cancelar, pasa al punto 3 de la sección principal (caso de uso Elaborar comprobante de venta de servicios)
	4.- Elimina la factura seleccionada con todos los registro relacionados y se pasa al punto 3 de la sección principal (caso de uso Elaborar comprobante de venta de servicios).

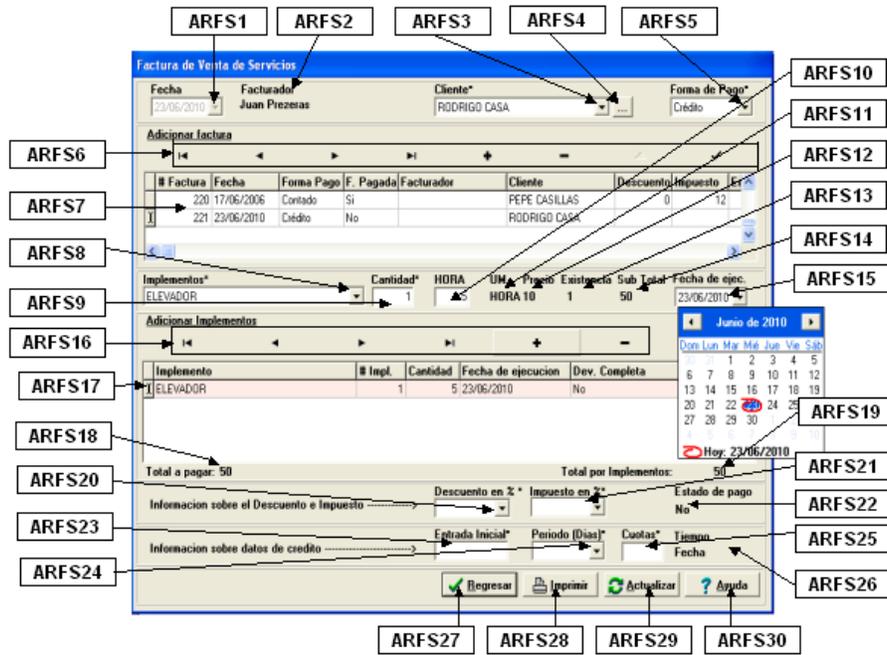


Figura II.3.13.- Pantalla factura de venta de servicios

Sección: Actualiza Registro de Clientes	
<p>1.- Selecciona de ARC1:</p> <p>a) Añadir (+)</p> <p>b) Eliminar (-)</p> <p>O de la pantalla puede dar clic en ARC15 o ARC16.</p>	<p>2.- De escoger:</p> <p>a) Añadir, Pasa al punto 3.</p> <p>b) Eliminar, pasa al punto 6.</p> <p>c) ARC15, muestra la pantalla anterior y se termina el caso de uso.</p> <p>d) ARC16, Muestra la ayuda referente a la pantalla gestión de clientes. Al salir de la pantalla de ayuda se regresa al punto 1.</p>
	<p>3.- Muestra ARC1, ARC2, ARC3, ARC4, ARC5, ARC6, ARC7, ARC8, ARC9 y ARC10 en blanco para recibir los respectivos datos.</p>
<p>4.- Ingresa en ARC1, ARC2, ARC3, ARC4, ARC5, ARC6, ARC7, ARC8, ARC9 y ARC10 el Ruc (si se trata de empresa) o cédula de identidad, el (los) nombre(s) Y Apellidos, la dirección, el tipo de persona, la provincia (en caso de que no exista a través de ARC12 pasa a la sección Actualizar Provincia), el cantón (en caso de que no exista a través de ARP13 pasa a la sección Actualizar Cantón), el teléfono, la observación , el E-mail y la página WEB,</p>	<p>5.- Guarda los datos y regresa al punto 1.</p>

respectivamente. Y da clic en guardar (✓) de ARC14.	
	6.- Muestra un mensaje donde pide que se confirme la eliminación.
7.- Selecciona: a) Aceptar b) Cancelar	8.- De escoger: a) Aceptar pasa al punto 9. b) Cancelar pasa al punto 1.
	9.- Elimina el registro seleccionado y pasa al punto 1.

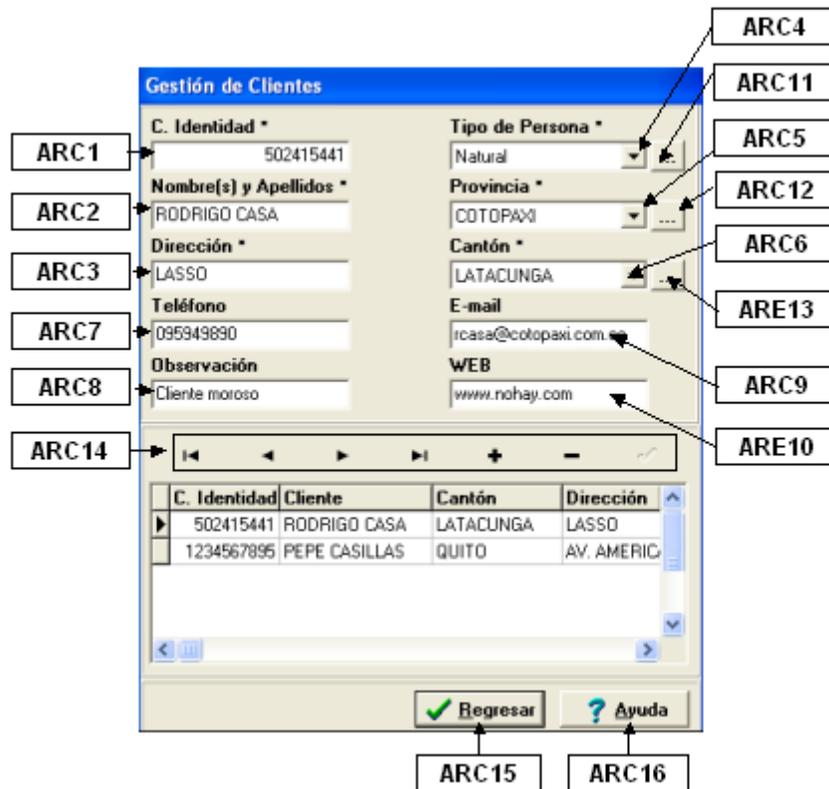


Figura II.3.14.- Pantalla gestión de clientes

Caso de Uso: Registrar Cuotas por Créditos

Actor: Contador

Breve Descripción: Se inicia cuando el contador desea registrar el pago de una cuota por compra de mercadería a crédito, el cobro de una cuota por venta de artículos a crédito o el cobro de una cuota por ventas de servicios a crédito; luego de registrada la información puede imprimir un recibo y se termina el caso de uso.

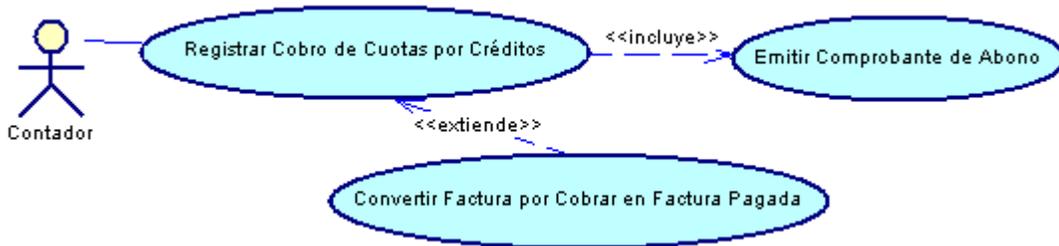


Figura II.3.15.- Diagrama de caso de uso registro de cuotas por crédito

Flujo de Trabajo

Acción de Contador	Respuesta de SACFE
<p>1.- Selecciona del menú Procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) REGISTRO DE CUOTAS POR COMPRAS A CRÉDITO b) REGISTRO DE CUOTAS POR VENTAS A CRÉDITO c) REGISTRO DE CUOTAS POR SERVICIOS A CRÉDITO 	<p>2.- De escoger:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) REGISTRO DE CUOTAS POR COMPRAS A CRÉDITO, se pasa al punto 3. b) REGISTRO DE CUOTAS POR VENTAS A CRÉDITO se pasa al punto 3. c) REGOSTRO DE CUOTAS POR SERVICIOS A CRÉDITO se pasa al punto 3.
	<p>3.- Muestra la pantalla para registrar las cuotas de créditos con las facturas del primer proveedor o comprobantes del primer cliente encontrado. A su vez presenta el detalle de la primera factura o comprobante en ARCV5 y los abonos registrados de estos en ARCV11. En ARCV5 muestra la fecha</p>

	actual.
<p>4.- Selecciona de ARCV1 un proveedor, si es cuota de pago, o un cliente, si es cuota de cobro, o en la pantalla puede dar clic en ARCV12, ARCV13, ARCV14 o ARCV15.</p>	<p>5.- De escoger:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Un proveedor o un cliente, pasa al punto 5. b) ARCV12, Muestra la pantalla principal de SACFE y se termina el caso de uso. c) ARCV13, imprime en pantalla un recibo de cuotas registradas de la factura o comprobante actual desde donde se puede enviar a impresora o guardar como archivo. Al salir de la pantalla de impresión se regresa al punto 3. d) ARCV14, Convierte la factura o el comprobante de crédito en pagado, le retira del listado de facturas por pagar o comprobantes por cobrar y regresa al punto 3. Este proceso es permitido ejecutar solo si el saldo mostrado en ARCV8 es 0 o menor. e) ARCV15, muestra la ayuda referente a la pantalla pago de cuotas, cobro de cuotas por concepto de artículos vendidos o cobro de cuotas por concepto de servicios prestados. Al salir

	de la pantalla de ayuda se regresa al punto 3.
	6.- Muestra en ARCV3 las facturas del proveedor o comprobantes del cliente seleccionado, en ARCV4 el detalle, en ARCV8 el saldo por pagar, en ARCV11 las cuotas registradas de la primera factura o del primer comprobante encontrado y en ARCV5 la fecha actual.
7.- Selecciona de ARCV3 una factura o un comprobante o con el navegador (ARCV2) puede buscar el registro requerido.	8.- Muestra en ARCV4 el detalle de la factura o del comprobante seleccionado, en ARCV6 el valor de la cuota registrada en la factura o en el comprobante y en ARCV11 las cuotas registradas de estos.
9.- Ingresa en ARCV7 el valor del abono y da clic en ARCV10.	10.- Guarda la fecha y la cuota editada; en ARCV8 muestra el saldo por pagar, regresando al punto 3 o al punto 5.

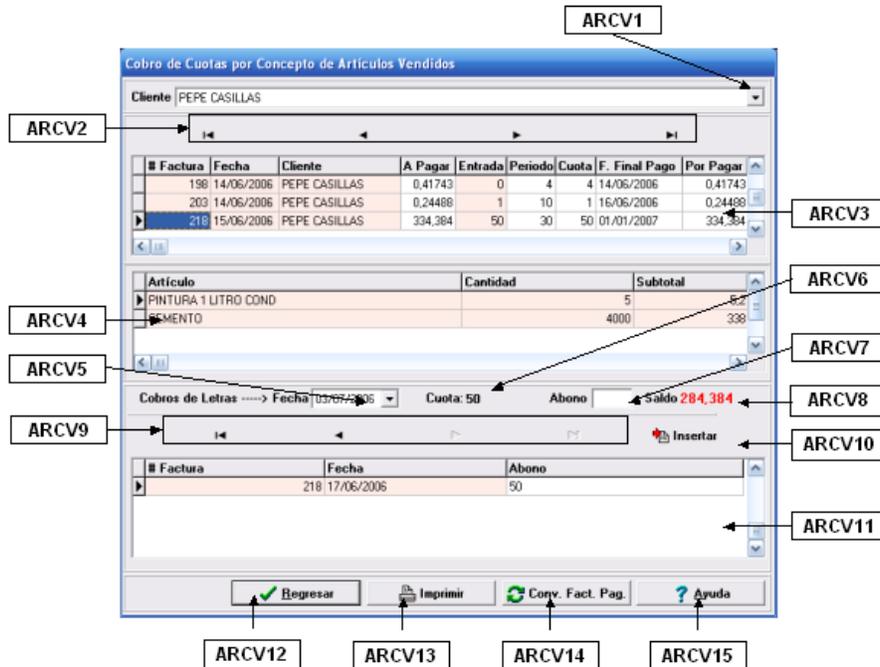


Figura II.3.16.- Pantalla de registro de cuotas por crédito

Caso de Uso: Registrar Devolución de Implementos

Actor: Contador

Breve Descripción: Se inicia cuando el contador desea registrar la devolución de los implementos alquilados; luego de registrada la información puede imprimir un recibo y se termina el caso de uso.



Figura II.3.17.- Diagrama de caso de uso registro de devolución de implementos

Flujo de Trabajo

Acción del Contador	Respuesta de SCAFE
<p>1.- Selecciona del menú Procesos REGISTRO DE DEVOLUCIÓN DE IMPLEMENTOS</p>	<p>2.- Muestra la pantalla registro de devolución de implementos con el primer cliente encontrado y sus comprobantes de venta de servicios.</p>
<p>3.- Selecciona un cliente o puede dar clic en ARDI9, ARDI10 o ARDI11.</p>	<p>4.- De escoger:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Un cliente pasa al punto 5 b) ARDI9, muestra la pantalla principal y se termina el caso de uso. c) ARDI10, imprime un comprobante de devolución en pantalla desde donde se puede enviar a impresora o guardar como archivo, al salir de esta pantalla se pasa al punto 3 d) ARDI11 Muestra la ayuda referente a la pantalla registro de devolución de implementos, al salir de la ayuda regresa al punto 3.
	<p>5.- Muestra en ARDI3 los comprobantes del cliente seleccionado y en ARDI8 el detalle del primer comprobante encontrado.</p>
<p>6.- Selecciona un comprobante o a través del navegador (ARDI2) puede buscar el comprobante requerido.</p>	<p>7.- Muestra en ARDI8 el detalle del comprobante seleccionado y en ARDI4 el implemento del primer registro de detalle encontrado, a ser devuelto.</p>

<p>8.- Ingresa en ARDI5 la cantidad de implementos recibidos.</p>	<p>9.- En ARDI6 muestra un “Si” si la devolución ha sido completada caso contrario se queda con “No”.</p>
<p>10.- Da un clic en guardar (✓) del grupo de controles (ARDI7)</p>	<p>11.- Actualiza el campo “cantidad recibida” y “devolución completa” con el valor especificado en ARDI5 y ARDI6 respectivamente. Y se regresa al punto 3.</p>

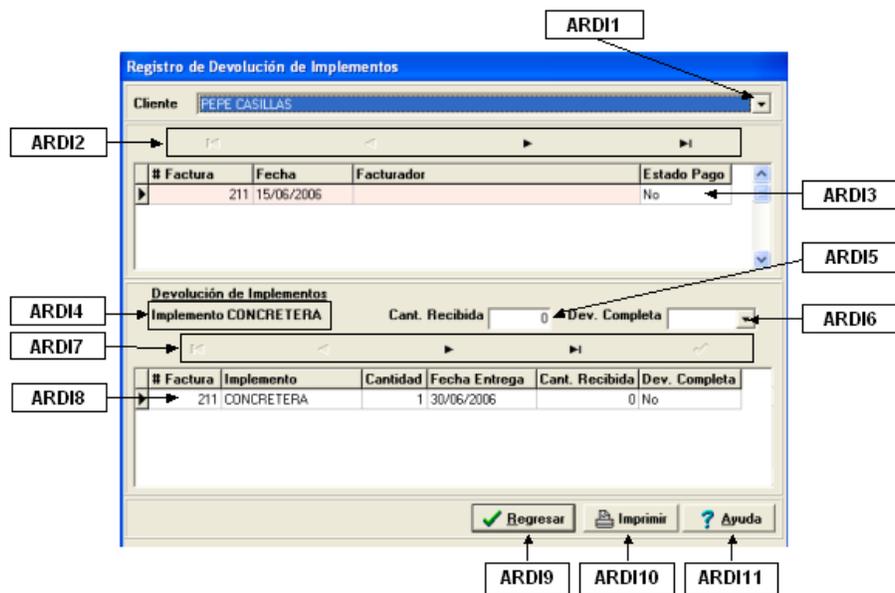


Figura II.3.18.- Pantalla de registro de devolución de implementos

Caso de Uso: Imprimir Listados de Facturas

Actores: Contador

Breve Descripción: El caso de uso se inicia cuando el contador desea revisar la información de las facturas, cobros de cuotas o devolución de implementos, agrupados de acuerdo a varios criterios; imprime los listados en pantalla y se terminando el caso de uso.



Figura II.3.19.- Diagrama de caso de uso imprimir listado de facturas

Flujo de Trabajo

Acción de Contador	Respuesta de SACFE
<p>1.- Selecciona del menú Consultas LISTADO DE FACTURAS.</p>	<p>2.- Muestra la pantalla listados.</p>
<p>3.- Selecciona de C1 una fecha Inicial, de C2 una fecha final y de C3 un tipo de listado: O de la pantalla puede dar clic en C6, C7, C8.</p>	<p>4.- De escoger:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) C1, C2 y C3 pasa al punto 5. b) C6, muestra la pantalla principal de SACFE y se termina el caso de uso. c) C7, si existen registros, imprime en pantalla la consulta, desde donde se puede enviar a impresora o guardar como archivo. Al salir de la pantalla de impresión se regresa al punto 3. d) C8, muestra la ayuda referente a la pantalla listados. Al salir de la pantalla de ayuda se regresa al punto 3.
	<p>5.- Muestra en C4 todos los registros encontrados con los datos especificados en C1, C2 y C3, y se regresa al punto 3.</p>

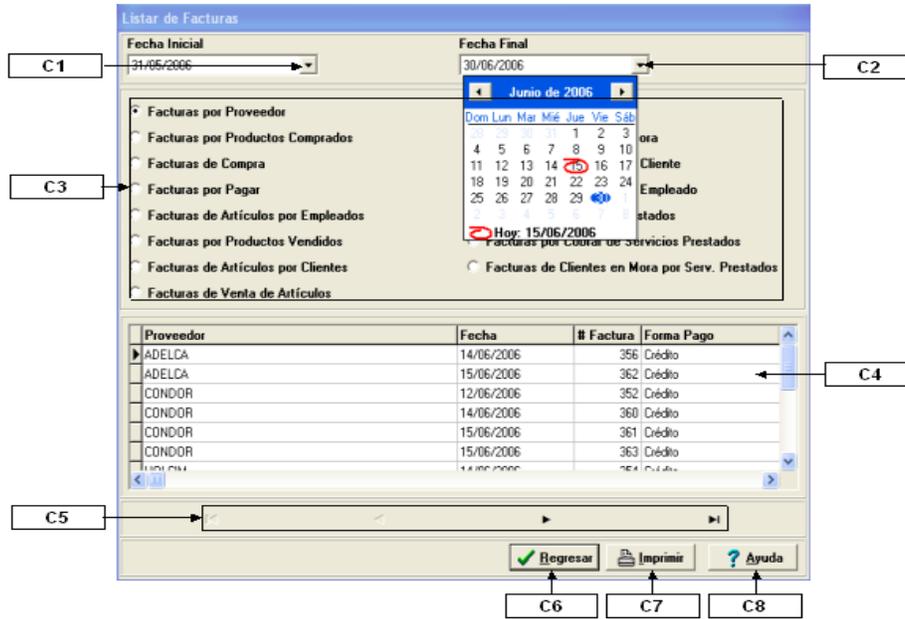


Figura II.3.20.- Pantalla de consulta de listados de facturas

Caso de Uso: Imprimir Calificaciones del Negocio

Actores: Contador

Breve Descripción: El caso de uso se inicia cuando el contador desea revisar los valores record de ventas o de deudas; imprime los listados en pantalla y se terminando el caso de uso.



Figura II.3.21.- Diagrama de caso de uso imprimir calificaciones del negocio

Flujo de Trabajo

<p>1.- Selecciona del menú Consultas ESTADÍSTICA.</p>	<p>2.- Muestra la pantalla consulta de registros por calificaciones.</p>
<p>3.- Selecciona de CC1 una fecha Inicial, de CC2 una fecha final y de CC3 una tipo de consulta. O de la pantalla puede dar clic en CC6, CC7 o CC8.</p>	<p>4.- De escoger:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) CC1, CC2 y CC3 pasa al punto 5. b) CC6, muestra la pantalla principal de SACFE y se termina el caso de uso. c) CC7, si existen registros, imprime en pantalla la consulta, desde donde se puede enviar a impresora o guardar como archivo. Al salir de la pantalla de impresión se regresa al punto 3. d) CC8, muestra la ayuda referente a la pantalla consulta de registros por calificaciones. Al salir de la pantalla de ayuda se regresa al punto 3.
	<p>5.- Muestra en CC4 todos los registros encontrados con los datos especificados en CC1, CC2 y CC3, y se regresa al punto 3.</p>

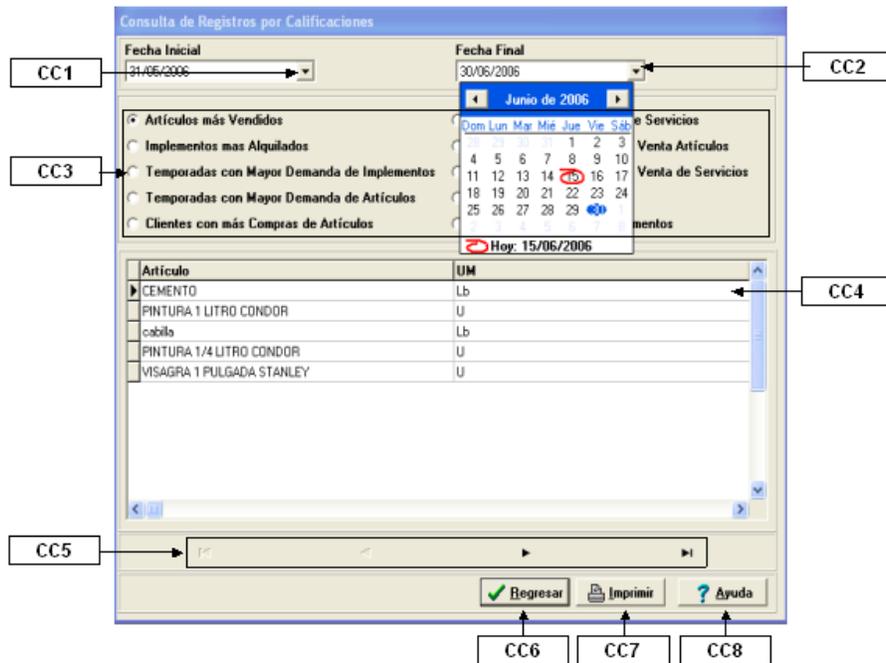


Figura II.3.22.- Pantalla de consulta de calificaciones

IMPLEMENTACIÓN DE SACFE

Introducción

El capítulo aborda la implementación de la Base de Datos y su seguridad empleando el gestor MSAccess, su Interfaz de Usuario empleando el entorno de programación Delphi 6 y la Ayuda en Línea utilizando la herramienta RoboHELP.

En su primer epígrafe se muestra el Modelo Lógico de Datos, así como el Modelo Lógico Extendido de SACFE. Se muestran las facilidades brindadas por MSAccess utilizadas en la implementación de la Base de Datos sin tener que controlar estas operaciones mediante código, los tipos de datos que se pueden emplear que cubren las necesidades del problema y las facilidades para la creación de consultas.

En el segundo epígrafe se abordan aquellas características por las cuales se seleccionó Delphi 6 para la implementación de la Interfaz de Usuario de SACFE, especificando las facilidades que se utilizaron como el hecho de poder realizarlas en un entorno completamente visual, las potencialidades brindadas por el lenguaje de programación Object Pascal en la manipulación de errores, el cambio de las propiedades de los objetos en tiempo de ejecución, etc.

En su tercer epígrafe se especifica como fue implementada la seguridad de la Base de Datos de SACFE exponiendo como se construyó con empleo del gestor de Base de Datos de la Microsoft que permite realizar esta seguridad a nivel de tablas.

En el cuarto epígrafe se realiza una caracterización del producto RoboHELP el cual fue utilizado para implementar la ayuda en línea de SACFE.

En su último epígrafe se muestran los resultados de las pruebas realizadas al sistema.

III.1.- Implementación de la Base de Datos de SACFE.

Para facilitar las tareas de administración de los datos y acelerar el desarrollo de la aplicación se hace necesario realizar una selección adecuada del Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD), por lo que a continuación se presenta una valoración, en este caso, de MSAccess versión 2000 utilizada para implementar la Base de Datos SACFE.

Teniendo en cuenta la literatura referenciada podemos destacar que MSAccess es una buena opción para la pequeña y mediana empresa. Es muy visual, con la ayuda del asistente se pueden crear interfaces para la entrada y modificación de datos de una tabla, algo mucho menos engorroso que la introducción de sentencias SQL. También se pueden crear programas en Visual Basic, Visual C++ o Delphi y crear el entorno que se desee. Además de ello se destacan características específicas que fueron utilizadas en la implementación de la Base de Datos:

- Permitir el ingreso de datos de tipo: Numérico, Texto, Fecha, Sí/No, OLE, Moneda, Memo, con los cuales se satisfacen los requerimientos de SACFE.

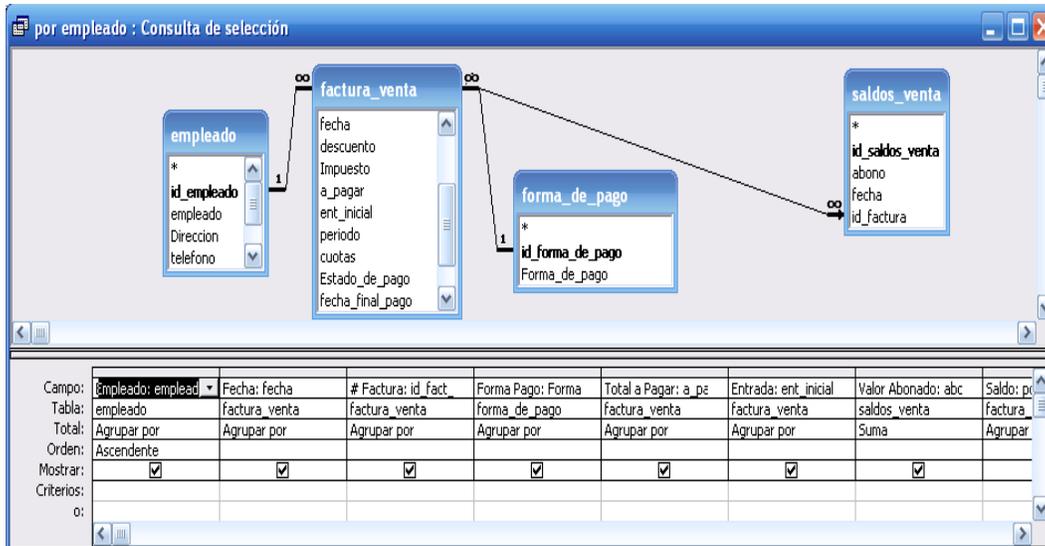


Figura III.1.2.- Diseño de consulta de selección de SACFE

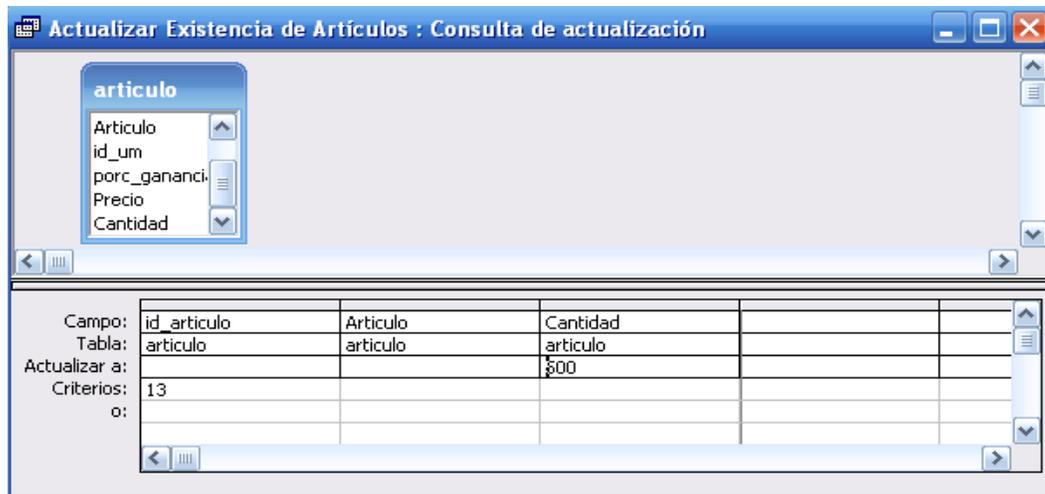


Figura III.1.3.- Diseño de consulta de actualización de SACFE



Figura III.1.4.- Diseño de consulta de eliminación de SACFE

- Garantizar por si mismo las integridades de llave y referencial así como las operaciones de eliminado y borrado en cascada opciones que fueron utilizadas en SACFE facilitando así mucho más el trabajo.



Figura III.1.5.- Integridad referencial y operaciones de actualizado y eliminado en cascada de la relación factura venta- factura venta artículo

- Brindar diferentes niveles y métodos de protección de los datos, entre ellos Seguridad a nivel de usuario una de las formas más fuertes y flexibles de protección de una aplicación, la cual fue utilizada en la implementación de la seguridad de la Base de Datos de SACFE.

En el epígrafe 3 se puede ver la implementación del diseño de la seguridad de SACFE utilizando las herramientas ofrecidas por MSAccess para tales fines.

En el Capítulo I al caracterizar el negocio se realizó un Modelo Conceptual el que se puede ver en la Figura I.2.1 del Capítulo I el mismo que se obtuvo mediante la herramienta CASE Power Designer. A partir de este modelo se generó el modelo físico de datos (Figura III.1.6) dándonos como resultado un diagrama de base de datos físico (Figura III.1.7) para luego generar un script a través de la opción generar base de datos ubicado en el menú Database (Figura III.1.8).

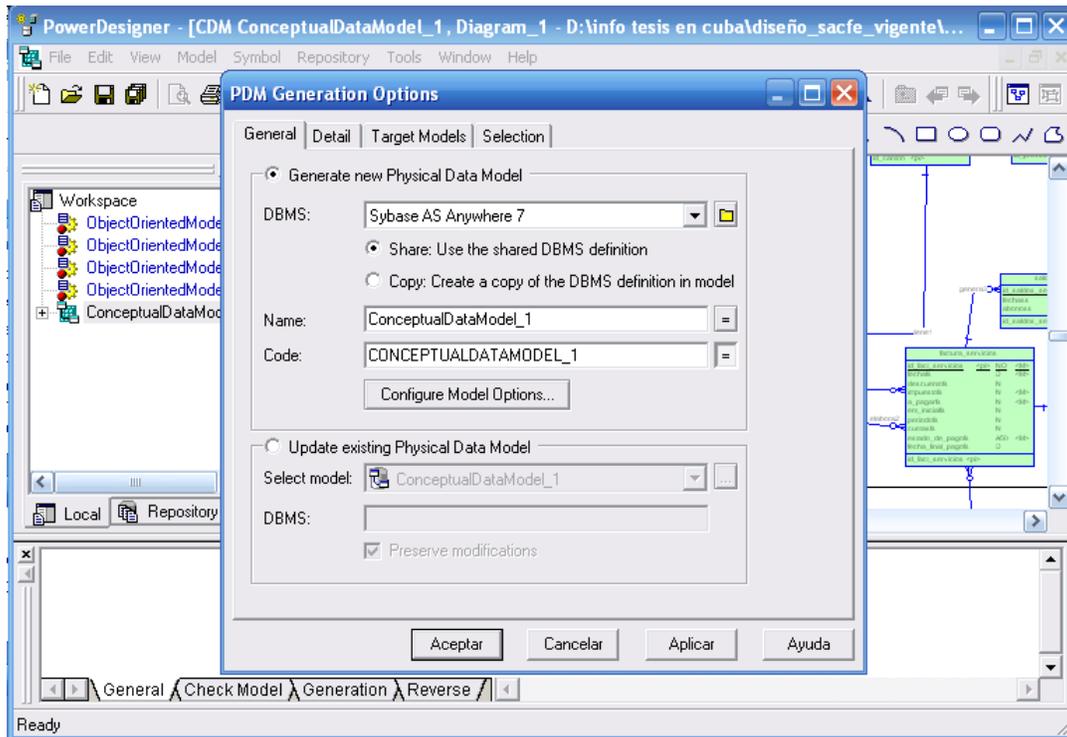


Figura III.1.6.- Opción para generar el modelo físico de datos

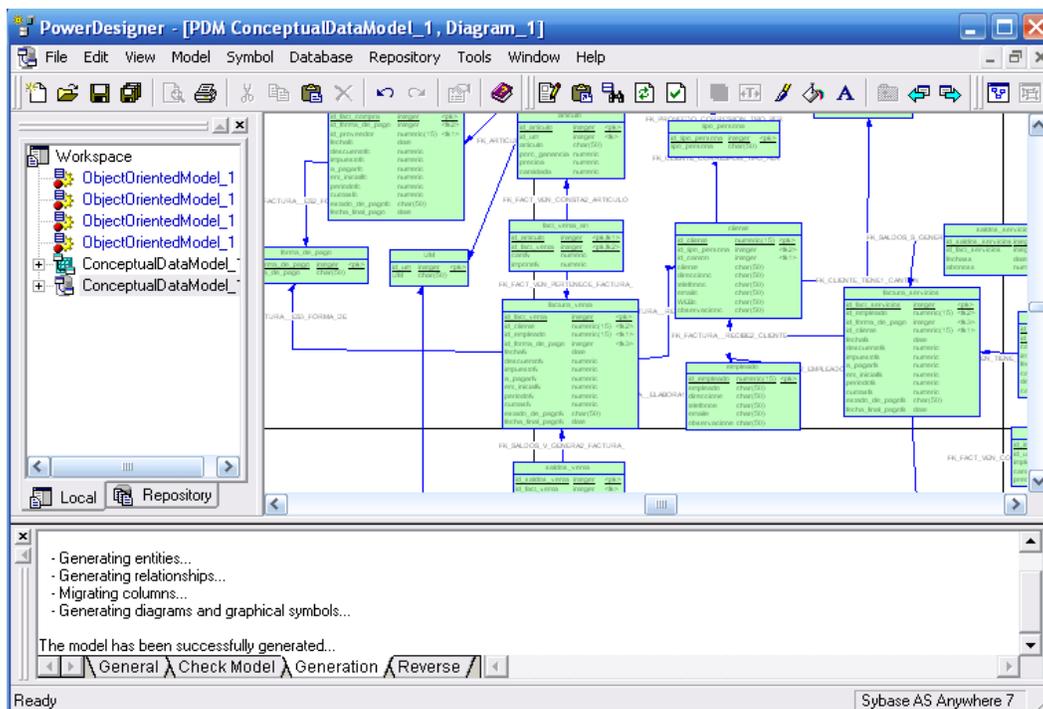


Figura III.1.7.- Modelo físico de datos

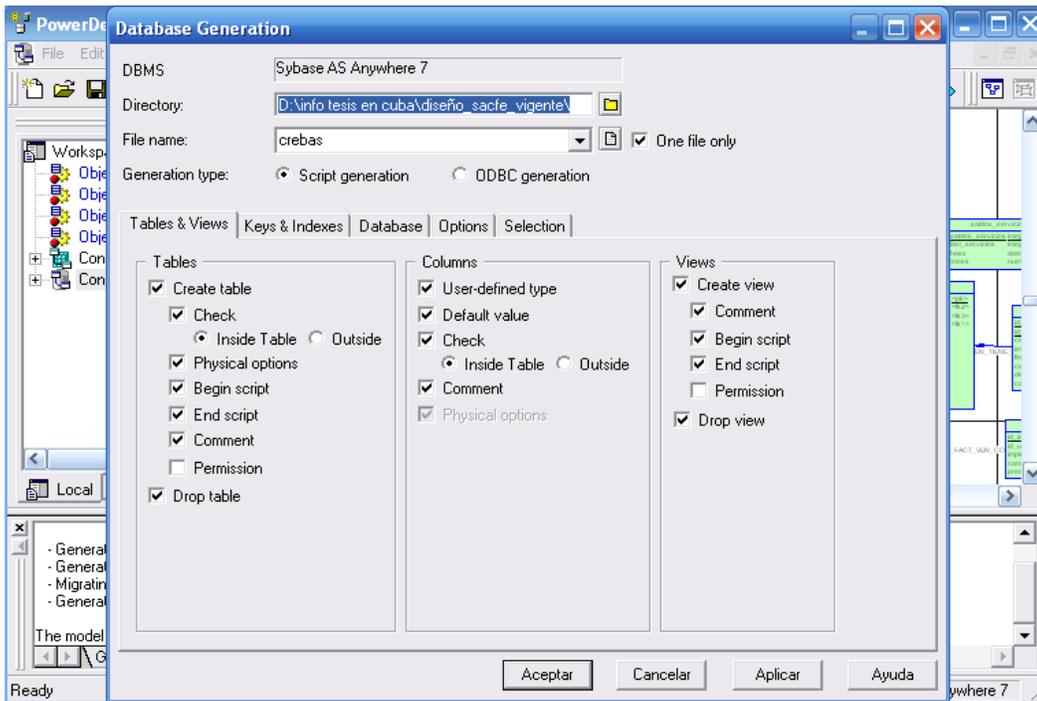


Figura III.1.8.- Generación del crebas para la Implementación de la base de datos

Con el crebas obtenido se realizó la implementación de la base de datos a través de la ejecución del archivo access2k (Figura III.1.9) ubicado en el directorio C:\Archivos de programa\Sybase\PowerDesigner9\Tools\access2k obteniendo así el modelo lógico de datos (Figura III.1.10).



Figura III.1.9.- Implementación de la Base de Datos a partir del crebas

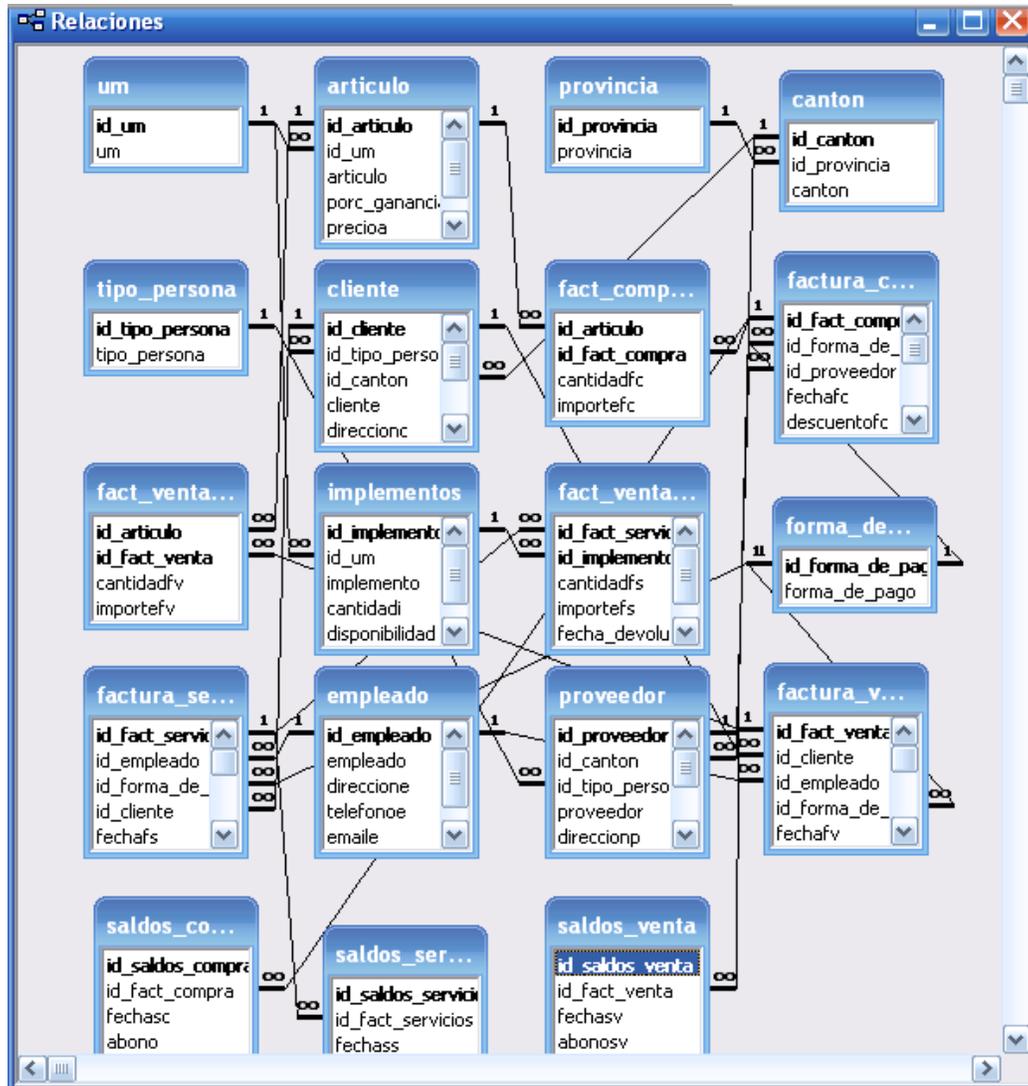


Figura III.1.10.- Modelo lógico de datos

Al modelo lógico de datos le fueron añadidos campos que resultaron ser necesarios teniendo como resultado final el modelo lógico extendido de datos.

III.2.- Implementación de la Interfaz de Usuario de SACFE

La opción de herramienta a elegir para la implementación de un sistema es una tarea a veces compleja, lógicamente el factor de mayor peso deben ser las necesidades de desarrollo que se tengan.

En el caso del sistema SACFE, que es una aplicación de bases de datos, se seleccionaría una aplicación que permita emplear más tiempo en el análisis, planificación, diseño y menos en tareas como la creación de interfaces, gestión de mensajes del sistema, etc. Por su buena preparación para el trabajo con bases de datos se podría elegir entre Visual Basic, Delphi y C++ Builder.

Visual Basic es la herramienta de desarrollo más fácil de usar, tanto por el entorno como por el lenguaje usado pero tanto Delphi como C++ Builder cuentan con entornos similares a Visual Basic, aunque el lenguaje que usan es totalmente diferente. Delphi usa el lenguaje Object Pascal, un Pascal orientado a objetos con la flexibilidad y potencia de C++ pero sin la complejidad de éste. C++ Builder utiliza el lenguaje C++. Sin embargo prácticamente todo lo dicho de Delphi es aplicable a C++ Builder, exceptuando que el lenguaje no es Object Pascal sino C++. Teniendo en cuenta lo hasta aquí expresado se realizó una caracterización más amplia del Delphi:

- Es una herramienta de desarrollo más rápida y productiva para la web y desarrollo de Bases de Datos.
- Velocidad de ejecución, compilación y enlace cercanas al C++, y por lo tanto mucho mejores que otros lenguajes existentes.
- Programación Orientada a Objetos verdadera, permite encapsulamiento, herencia y polimorfismo.
- Dispone del Object Pascal, un lenguaje de programación muy poderoso que está sin dudas a la altura del C++. El Object Pascal es totalmente compatible con el Borland Pascal 7.0, lo que permite que programas

- desarrollados con este último puedan ser convertidos a Delphi. Aspectos nuevos en el Object Pascal en relación a sus predecesores son el Exception-Handling (tratamiento y canalización de errores en tiempo de ejecución), un manejo más sencillo de los punteros con reconocimiento automático y referenciación, las llamadas propiedades de objetos que pueden ser asignadas como las variables, etc.
- Componentes integrados dentro del lenguaje y compatibles con Microsoft Office, lo que reduce considerablemente la utilización de librerías y controles externos. Además es posible crear nuevos componentes que pueden entonces incorporarse en la paleta con los componentes ya existentes y que pueden ser utilizados de la misma forma. La VCL (Visual Controls Library) puede estructurarse libremente y así adaptarse totalmente a las situaciones propias de programación.
 - Tratamiento de errores mediante excepciones, lo que impide el típico error de programa que nos hecha fuera.
 - Modelo de datos y relaciones de forma visual.
 - Asistentes y componentes para Internet/Intranet.
 - Fácil integración de informes y gráficos de gestión.
 - Es una herramienta de dos direcciones, porque permite crear el desarrollo de programas de dos formas: una de forma visual en la pantalla, por medio de las funciones de Drag and Drop (Arrastrar y colocar) y la otra a través de la programación convencional, escribiendo el código. Ambas técnicas pueden utilizarse de forma alternativa o simultánea.
 - Las aplicaciones terminadas quedan disponibles como archivos ejecutables (.EXE) que pueden utilizarse solos y sin bibliotecas adicionales, tal y como se ha hecho en SACFE.

Consecuentemente la velocidad con la que pueden ejecutarse los programas creados es muy alta.

Para instalar Delphi basta de un ordenador que cumpla las siguientes características:

- Procesador: Intel Pentium I o superior
- Sistema operativo: Microsoft Windows 95, 98, Me, XP, NT4.0 o 2000
- Memoria RAM: 128Mb.
- Espacio disponible en disco duro: 20 GB.

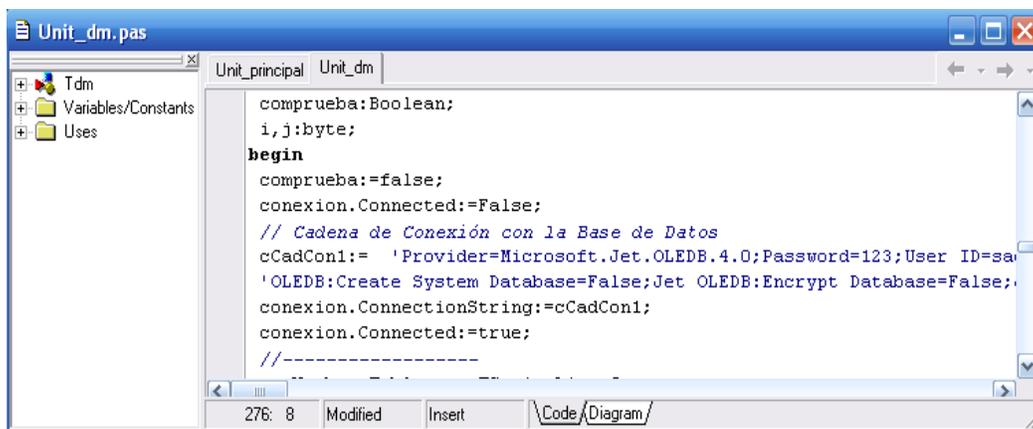
Por las características anteriores y las razones que se expondrán a continuación se escogió la herramienta Delphi para el desarrollo del sistema SACFE:

1. La herramienta cuenta con características suficientes para cubrir con los requerimientos exigidos a cumplir por el sistema, permitiendo utilizar sentencias SQL para realizar actualizaciones, validaciones y consultas a la Base de Datos de SACFE, así como para la obtención de informes y gráficos de forma sencilla y eficaz.
2. Los requerimientos de hardware que necesita para su funcionamiento son mínimos, garantizando así que el sistema funcione adecuadamente.
3. Los desarrolladores de SACFE cuentan con cierta experiencia y conocimientos de la herramienta de programación Delphi.
4. Existe abundante bibliografía con respecto al Delphi lo que permite profundizar en su conocimiento y una mejor utilización de sus herramientas para el desarrollo del sistema.

A continuación se destacan con ejemplos concretos algunas de las características empleadas de la herramienta Delphi en la implementación de la Interfaz de Usuario de SACFE:

- Permitted de una manera más rápida y productiva la conexión con la Base de Datos mediante la utilización de componentes como el ADOConnection, al cual se le puede modificar la propiedad de la dirección de la Base de Datos a utilizar de forma visual o simplemente en tiempo de ejecución a

través de la programación convencional (con código) como en el caso de SACFE pasando incluso en esa cadena de conexión la ubicación del grupo de trabajo al cual pertenece la Base de Datos; los ADO Table y Dataset para la conexión con cada una de los objetos existentes en la Base de Datos todo de forma visual cambiando propiedades de los mismos componentes como el Connection y TableName; los ADO Query y ADO Command para la ejecución de consultas ya sean de selección (con los ADO Query) o de actualización y eliminación (con los ADO Command).



```
Unit_dm.pas
Unit_principal  Unit_dm
Tdm
Variables/Constants
Uses
comprueba:Boolean;
i,j:byte;
begin
comprueba:=false;
conexion.Connected:=False;
// Cadena de Conexión con la Base de Datos
cCadCon1:= 'Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Password=123;User ID=sa;
'OLEDB:Create System Database=False;Jet OLEDB:Encrypt Database=False;
conexion.ConnectionString:=cCadCon1;
conexion.Connected:=true;
//-----
276: 8 Modified Insert \Code\Diagram\
```

Figura III.2.1.- Conexión de SACFE con la base de datos bajo programación

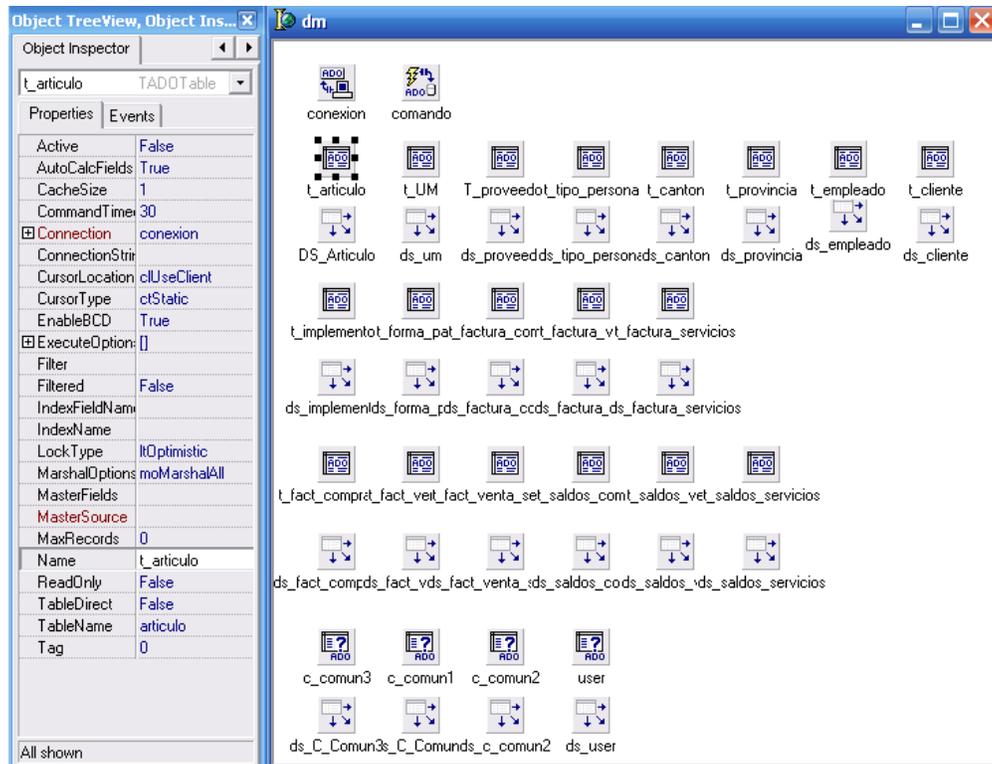


Figura III.2.2.- Componentes ADOconnection, ADOtable y ADOcommand para la conexión de SACFE con la base de datos

- La programación es en un entorno completamente visual, empleando esta opción para la implementación de las diferentes interfaces de una forma rápida y sencilla mediante el uso de las funciones anteriormente mencionadas de Drag and Drop (Arrastrar y colocar) utilizando específicamente de la paleta de componentes los de Base de Datos, en este caso los de la pestaña DataControls: dbedit, dbgrid, dbnavigator, dblookupcombobox; los que facilitan el proceso de entrar y mostrar los datos de la Base de Datos.

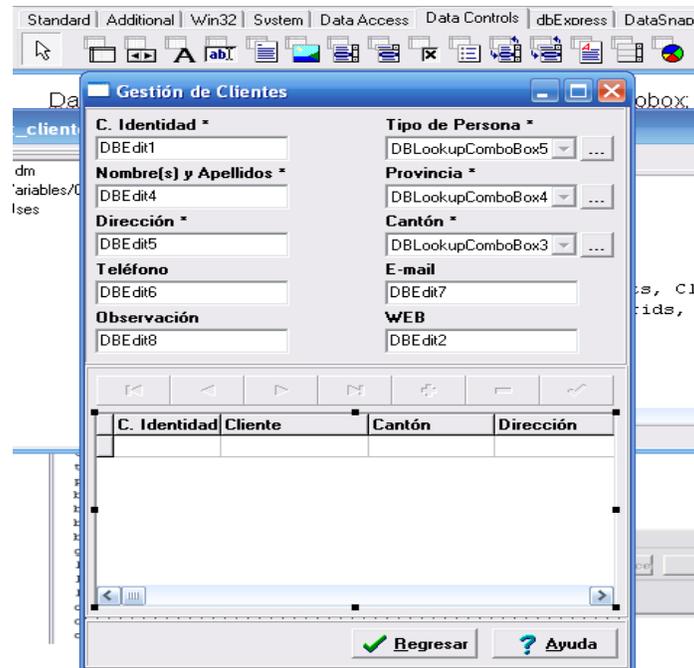


Figura III.2.3.- Controles utilizados para implementar las interfaces de usuario de SACFE

- Posee un potente editor y depurador de errores, que nos brinda las opciones de agregar puntos de ruptura, correr el programa paso a paso y evaluar variables.

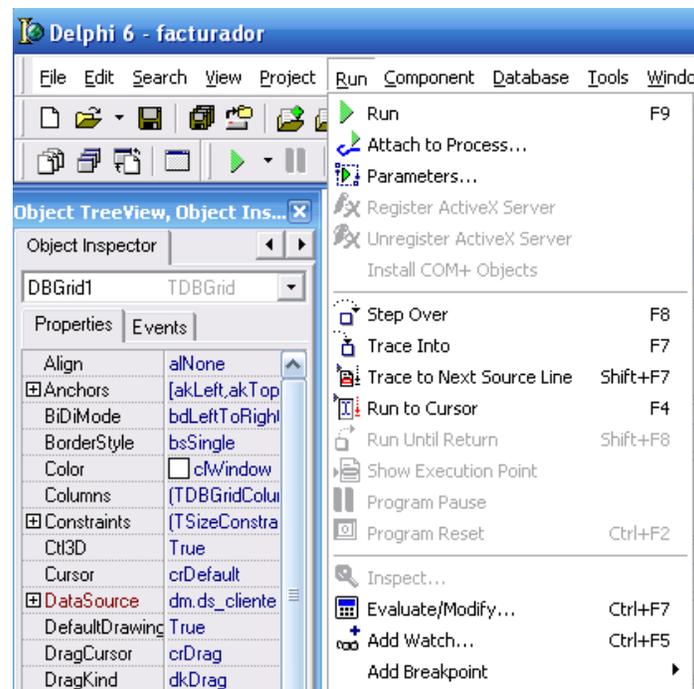


Figura III.2.4.- Menú de ejecución

- Se utilizaron las estructuras de control (if, for, while) iguales a la de cualquier otro lenguaje.

```

Unit_principal | Unit_dm | Unit_cliente
if not pass.Mostrar then
  Close
else
  begin
    StatusBar1.Panels[1].Text:=dm.user.FieldValues['empleado'];
    if priv = 'Administrador' then
      Begin
        EntradadeDatos1.Enabled:=true;
        f_factura_ve
        f_fact_venta
        f_factura_ve
      end
    else if priv =
      Begin
        EntradadeDat
        dm.filtrar_t
        f_factura_ve
        f_factura_ve
        f_factura_ve
        f_factura_ve
      end
    end;
  end;
end;
procedure Tf_saldo_serv_credit.BitBtn4Click(Sender: T

```

Figura III.2.5.- Uso de estructuras de control

- Permite manipular los errores y personalizar los mensajes de Error de Delphi.

```

Unit_principal | Unit_saldo_serv_credit | Unit_dm | Unit_cliente
E: EDatabaseError; var Action: TDataAction);
begin
  Application.MessageBox('Error al introducir un nuevo articulo, es pro
  Action:=daAbort;
end;

```

Figura III.2.6.- Personalizar mensajes de error

- Posee componentes para el fácil diseño de informes y reportes.

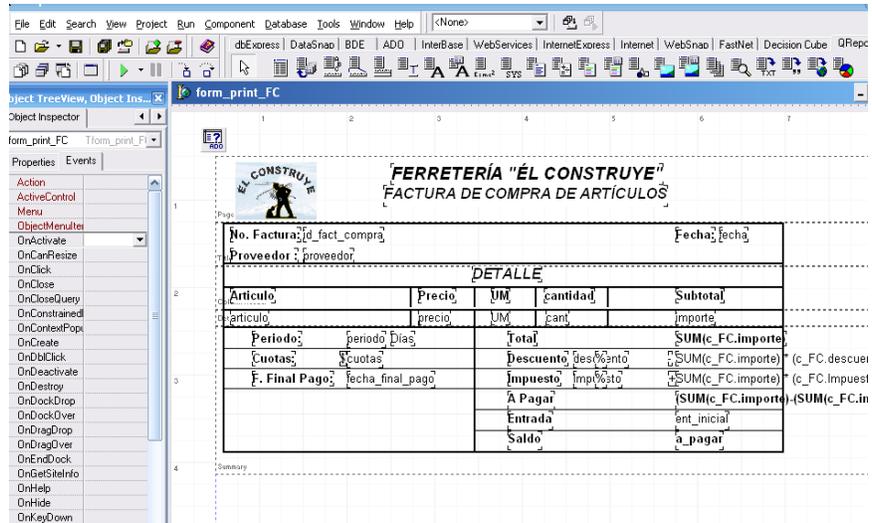


Figura III.2.7.- Diseño de impresión de comprobante de factura

III.3.- Implementación de la Seguridad de la Base de Datos de SACFE

Para asegurar la integridad de los datos en la Base de Datos de SACFE se utilizó la opción de seguridad a nivel de usuario pues constituye el modo más fuerte y flexible de protección de una aplicación, lo cual es permitido por el gestor utilizado.

Al utilizar la seguridad a nivel de usuario en MSAccess es necesario crear grupos de trabajo y las cuentas de grupos y de usuarios las cuales serán registradas junto con su contraseña en estos grupos de trabajo, determinando por cada grupo o cuenta de usuario los permisos a los objetos específicos, en nuestro caso base de datos, tablas y consultas.

Primero se creó una copia del archivo SYSTEM.mdw (ubicado en C:\Archivos de programa\Microsoft Office\Office\) denominándolo FACTURA.mdw, luego a través del administrador de grupo de trabajo (ubicado en la misma localización) se creó el enlace al nuevo archivo de grupo de trabajo (Figura III.3.1).

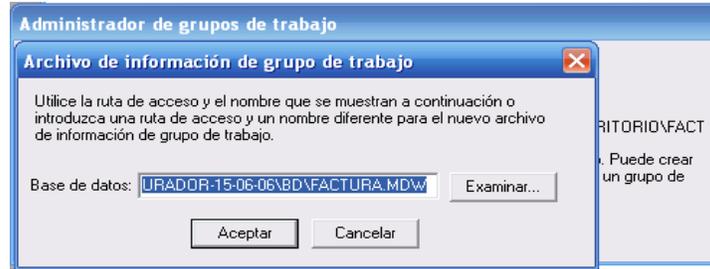


Figura III.3.1.- Enlace al archivo de grupo de trabajo FACTURA.mdw

Todas las Bases de Datos que se creen pertenecerán al nuevo grupo de trabajo al menos que se cambie el enlace al grupo SYSTEM.mdw que es el que por defecto está activo al instalarse MSAccess.

Dentro del gestor de base de datos se creó la base de datos fact.mdb, el grupo facturador (Figura III.3.2), y dentro del grupo las cuentas de usuarios de SACFE, utilizando para ellos las herramientas de seguridad de cuentas y grupos de usuario de MSAccess como se muestra en la figura III.3.3.

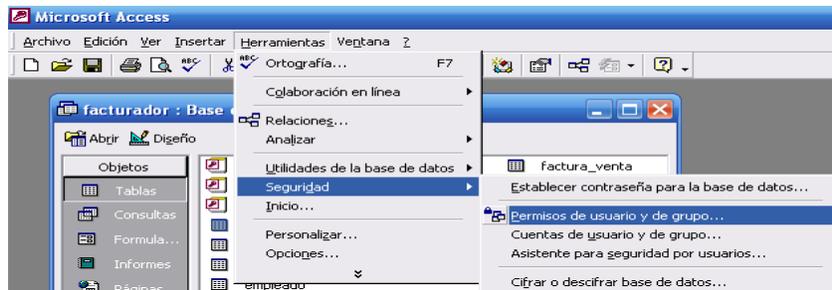


Figura III.3.2.- Administrador de grupo de trabajo de MSAccess

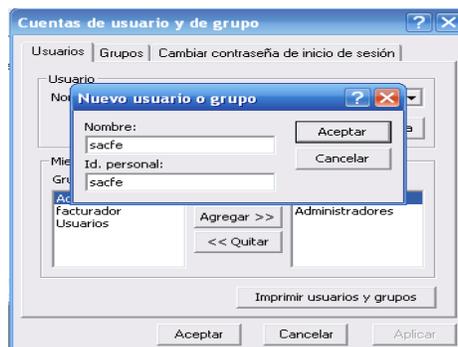


Figura III.3.3.- Creación de grupos y cuentas de usuario

A los grupos creados se añaden los grupos que trae MSAccess por defecto, que no pueden ser eliminados. Estos son: los de Administradores al cual pertenecerá la cuenta administrador que por defecto trae MSAccess y el grupo Usuarios al cual pertenecen todas las cuentas de usuario creadas, como puede verse en la figura III.3.4.

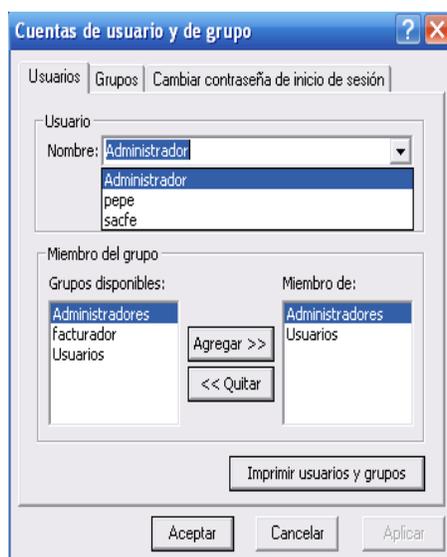


Figura III.3.4.- Cuentas de usuario y de grupo de SACFE en MSAccess

Los permisos serán dados a los grupos y no a las cuentas ya que en SACFE estos permisos se otorgan a las cuentas sobre la base del grupo al que ellas pertenecen. Para esto se utiliza la interfaz de MSAccess Permiso de Usuario y de Grupo, como se observa en la figura III.3.5. Se debe quitarle todos los derechos (incluso el de abrir la base de datos) al grupo Usuarios de MSAccess ya que a él pertenece toda cuenta. Al grupo de Administrador de MSAccess quitarle todos los derechos salvo los de administrar la Base de Datos. Quitar todos los derechos al usuario Administrador de MSAccess incluso los de abrir la Base de Datos. Y de las cuentas de usuarios creadas definir cual es la que va a pertenecer al grupo de administradores.

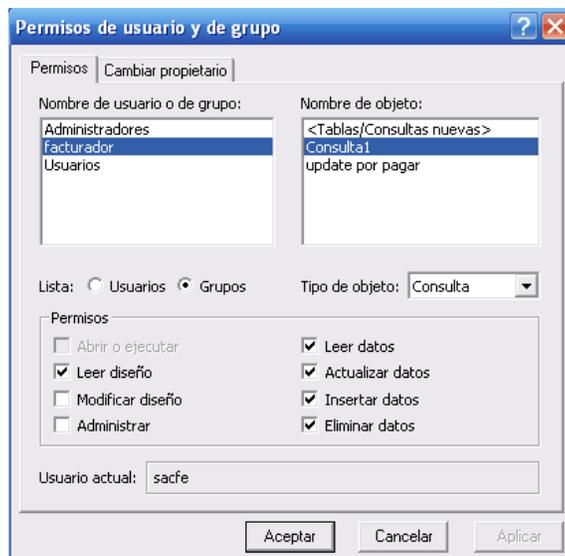


Figura III.3.5.- Permisos de usuario y de grupo

Para activar la seguridad es necesario poner una contraseña al usuario administrador de MSAccess que es el usuario que por defecto siempre estará activo al no tenerse activa la seguridad. Por último haciendo nuevamente uso del administrador de grupo de trabajo de MSAccess unirse nuevamente al grupo de trabajo SYSTEM.mdw que por defecto trae MSAccess.

En SACFE el administrador es quien tendrá los derechos administrativos para crear nuevas cuentas de usuario, establecer a que grupo de usuario pertenecen y cambiarle la contraseña. Por otro lado la interfaz esta desarrollada de manera que se habilite la gestión de ciertos procesos del sistema dependiendo del tipo de usuario entre los cuales se tiene:

- Administrador = Gerente
- Facturador Especial = Contador
- Facturador = Cajero(a)

Administrador: Tiene absolutamente todos los privilegios, es decir puede gestionar toda la base de datos a través de las distintas pantallas que posee SACFE.

Contador: Tiene privilegios similares al los del Administrador pero no esta en posibilidad de gestionar los registros maestros (Clientes, Empleados, Unidades de Medida, Proveedores, etc).

Facturador: Para este tipo de usuario solo se encuentra habilitado el subproceso Facturación de Venta.

III.4.- Implementación de la ayuda de SACFE

Para la implementación de la Ayuda en línea de SACFE se utilizó la herramienta RoboHELP la misma que a continuación se describe su caracterización:

- Constituye una forma fácil y rápida de crear sistemas de ayuda y documentación profesionales para aplicaciones de escritorio y basadas en la web, tales como aplicaciones .NET y aplicaciones dinámicas de Internet.
- Permite crear sistemas de ayuda que incluyan elementos tales como temas de ayuda, tablas de materias, índices, glosarios y ayuda contextual entre otras características.
- Posibilita generar sistemas de ayuda en cualquier formato popular de ayuda en línea, tal como hlp (utilizado para la ayuda de SACFE).
- Es de fácil aprendizaje y uso.
- Posibilita usar el contenido que ya se tiene, pudiendo importarlo a documentos como HTML, Adobe FrameMaker, documentos PDF, documentos XML o Microsoft Word (como en el caso de la ayuda de SACFE se utilizó el Word para redactar la información empleada).
- Facilita la tarea de vincular el sistema de ayuda a la aplicación.
- Posibilita un ahorro considerable de tiempo pues de forma gráfica se puede crear el índice o tópico de la ayuda que se vincula al fichero en

donde se almacenó la información a mostrar y ejecutar la compilación en la herramienta para obtener el fichero ejecutable de la ayuda como tal que se vinculará a la aplicación.

En la figura III.4.1 se observa la interfaz de la herramienta RoboHELP con la cual de una forma gráfica y sencilla se diseñó el Índice o los tópicos que incluye esta ayuda, creando un fichero Word de extensión rtf que incluirá la información a mostrar en cada tópico, para obtener por último el fichero ejecutable en este caso sacfe.hlp (Figura III.4.2).

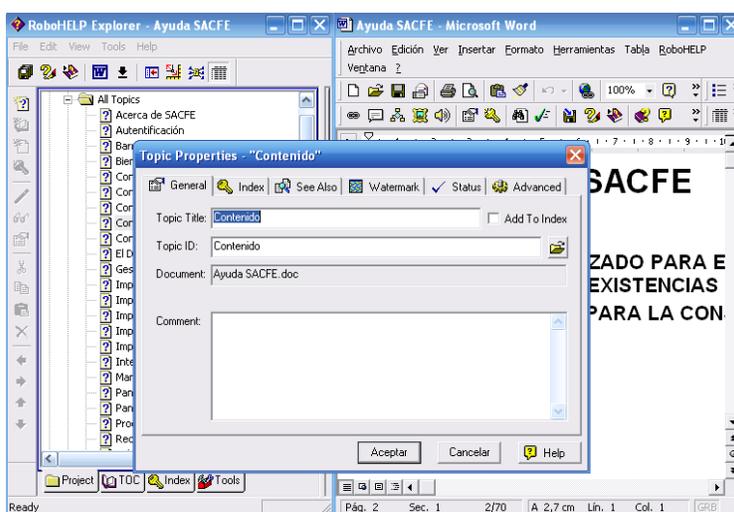


Figura III.4.1.- Interfaz de diseño de RoboHELP

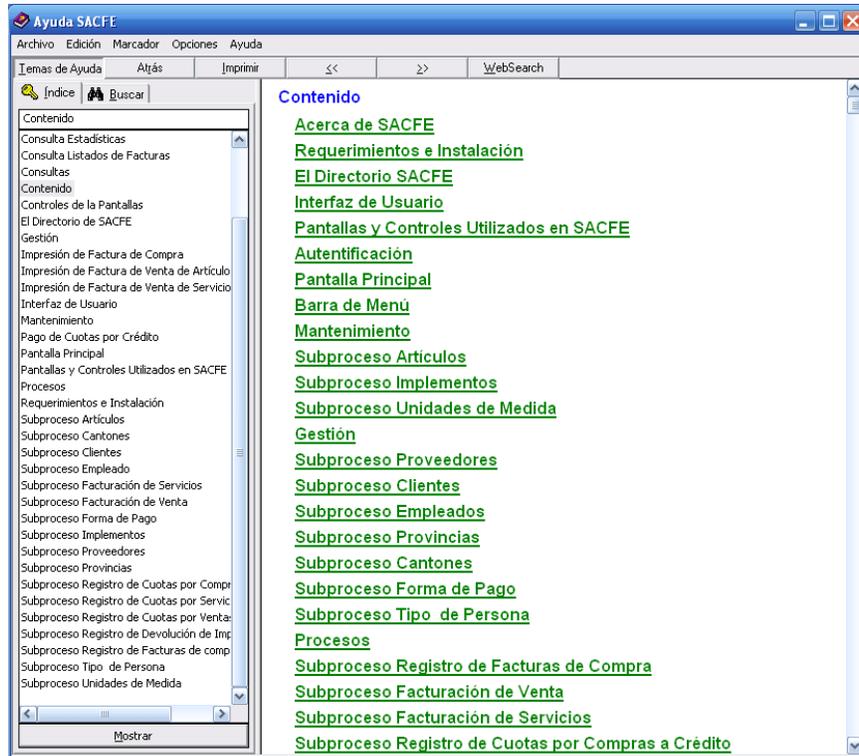


Figura III.4.2.- Ayuda de SACFE

III.5.- Pruebas Realizadas

Permitieron demostrar que el producto (software) cumple con los requerimientos y exigencias del cliente, a través de sus pantallas funcionales de actualización de datos y reportes que gestionan la información, manteniendo la consistencia y la integridad de los datos. A continuación se muestran las pantallas de actualización de datos y los reportes generados por el sistema.

Factura de Compra

Fecha: 27/06/2006 Proveedor: HOLCIM Forma Pago: Crédito

Adicionar factura

N. Factura	Fecha	Proveedor	Forma de Pago
374	21/06/2010	HOLCIM	Contado
375	27/06/2006	CONDOR	Crédito
376	27/06/2006	HOLCIM	Crédito

Artículo * Cantidad* UM Precio Existencia Sub Total

CEMENTO 100 qq .5 4099 650

Adicionar Artículos

Artículo	Cantidad	Subtotal
CEMENTO	100	650

Total a Pagar: 628 Total: 650

Datos de Desc e IVA: Descuento (%) 0 Impuesto (%) 12 Estado Pago No

Datos de Crédito: Entrada 100 Periodo (Dias) 30 Cuota 100 Tiempo 01/01/2007

Regresar Imprimir Actualizar Ayuda

Figura III.5.1.- Registro de factura de compra



FERRETERÍA "ÉL CONSTRUYE"
FACTURA DE COMPRA DE ARTÍCULOS

No. Factura: 376		Fecha: 27/06/2006		
Proveedor: HOLCIM				
DETALLE				
Artículo	Precio	UM	cantidad	Subtotal
CEMENTO	6,5	qq	100	650
Periodo:	30	Días	Total	650
Cuotas:	\$100		Descuento 0 %	- 0
F. Final Pago:	01/01/2007		Impuesto 12 %	+78
			A Pagar	728
			Entrada	100
			Saldo	628

Figura III.5.2.- Impresión de comprobante de factura de compra

Factura de Venta de Artículos

Fecha: 27/06/2006 Facturador: Juan Prezeras Cliente*: RODRIGO CASA Forma Pago*: Crédito

Adicionar factura

# Factura	Fecha	Facturador	Cliente	Forma de Pago
252	17/06/2006	Juan Prezeras	RODRIGO CASA	Contado
253	19/06/2006	Juan Prezeras	RODRIGO CASA	Crédito
260	27/06/2006	Juan Prezeras	RODRIGO CASA	Crédito

Artículo* Cantidad* UM Precio Existencia Sub Total

VISAGRA 1 PULGADA S* 6 U 0,195 1248 1,17

Adicionar artículos

Artículo	Cantidad	Subtotal
PINTURA 1 LITRO COND	5	5
VISAGRA 1 PULGADA ST	6	1,17

Total a pagar: 91,7744 Total: 90,87

Datos de Desc e IVA -----> Descuento (%)*: 0 Impuesto (%)*: 12 Estado Pago: No

Datos de Crédito -----> Entrada*: 10 Periodo (Dias)*: 30 Cuotas*: 10 Tiempo: 29/03/2007

Regresar Imprimir Actualizar Ayuda

Figura III.5.3.- Facturación de venta de artículos



FERRETERÍA "ÉL CONSTRUYE"
FACTURA DE VENTA DE ARTÍCULOS

No. Factura: 260		Fecha: 27/06/2006		
Proveedor: RODRIGO CASA				
DETALLE				
Artículo	UM	Precio	cantidad	Subtotal
CEMENTO	qq	8,45	10	84,5
PINTURA 1 LITRO CONDOR	U	1,04	5	5,2
VISAGRA 1 PULGADA STANLEY	U	0,195	6	1,17
Periodo: 30 Dias		Total 90,87		
Cuotas: \$ 10		Descuento 0 % - 0		
F. Final Pago: 29/03/2007		Impuesto 12 % + 10,9044		
		A Pagar 101,7744		
		Entrada 10		
		Saldo 91,7744		

Figura III.5.4.- Impresión de comprobante de factura de venta de artículos

Factura de Venta de Servicios

Fecha: 27/06/2006 Facturador: Juan Prezeras Cliente*: PEPE CASILLAS Forma de Pago*: Crédito

Adicionar factura

# Factura	Fecha	Forma Pago	F. Pagada	Facturador	Cliente	Descuento	Impuesto	Ei
230	27/06/2006	Crédito	No	Juan Prezeras	PEPE CASILLAS			
231	27/06/2006	Crédito	No	Juan Prezeras	PEPE CASILLAS	0	12	

Implementos*

TABLERO M2 UM Precio Existencia Sub Total Fecha de ejec.

500 M2 0,8 1000 0,8 08/07/2006

Adicionar Implementos

Implemento	# Impl.	Cantidad	Fecha de ejecucion	Dev. Completa	Subtotal
CONCRETERA	1	5	15/07/2006	No	5
TABLERO	1000	500	08/07/2006	No	0

Total a pagar: 46,896 Total por Implementos: 50,8

Informacion sobre el Descuento e Impuesto -----> Descuento en %*: 0 Impuesto en %*: 12 Estado de pago: No

Informacion sobre datos de credito -----> Entrada Inicial*: 10 Periodo (Dias)*: 30 Cuotas*: 10 Tiempo: 14/11/2006

Regresar Imprimir Actualizar Ayuda

Figura III.5.5.- Facturación de venta de servicios



FERRETERÍA "ÉL CONSTRUYE"
FACTURA DE VENTA DE SERVICIOS

No. Factura: 231			Fecha: 27/06/2006		
Cliente : PEPE CASILLAS					
DETALLE					
Artículo	Precio	cantidad	UM	No. Implem	Subtotal
CONCRETERA	10	5	HORA	1	50
TABLERO	0,8	500	M2	1000	0,8
Periodo: 30 Días			Total 50,8		
Cuota: \$10			Descuento 0 % - 0		
F. Final Pago: 14/11/2006			Impuesto 12 % +6,096		
			A Pagar 56,896		
			Entrada 10		
			Saldo 46,896		

Figura III.5.6.- Impresión de comprobante de factura de venta de servicios

Pago de Cuotas

Proveedor: CONDOR

# Factura	Fecha	Proveedor	A Pagar	Entrada	Periodo	Cuota	F. Final Pago
361	15/06/2006	CONDOR	1,68	0	5	10	15/06/2006
370	19/06/2006	CONDOR	2,688	0	5	10	20/06/2006
372	19/06/2006	CONDOR	44,8	0	5	4444	19/06/2006

Artículo	Cantidad	Subtotal
PINTURA 1 LITRO COND	3	2,4

Pago de Letras ----> Fecha: 27/06/2006 Abono: 10 Saldo: 34,8

# Factura	Fecha	Abono
372	27/06/2006	10

Regresar | Imprimir | Conv. Fact. Pag. | Ayuda



FERRETERÍA "ÉL CONSTRUYE"
LISTADO DE FACTURAS
FACTURAS POR COBRAR

Fecha: 27/06/2006

Cliente PEPE CASILLAS						
Fecha	# Factura	Valor Factura	Cuota	Abono	Fin Pago	Saldo
26/06/2006	259	13,4872	10		05/08/2006	13,4872
17/06/2006	248	5,63936	3		15/07/2006	5,63936
16/06/2006	225	-9,1264	0,2		17/09/2002	-9,1264
16/06/2006	231	4,6592	0,5			0
16/06/2006	234	0,4732	0,1		04/11/2006	0,4732
16/06/2006	245	2,3296	1		02/07/2006	2,3296
15/06/2006	218	334,384	50	50	01/01/2007	334,384
15/06/2006	220	332,4912	50		31/12/2006	332,4912
14/06/2006	198	0,41743	4		14/06/2006	0,41743
14/06/2006	203	0,24488	1		16/06/2006	0,24488
Cliente RODRIGO CASA						
Fecha	# Factura	Valor Factura	Cuota	Abono	Fin Pago	Saldo
27/06/2006	260	91,7744	10		29/03/2007	91,7744
27/06/2006	261	1,1648	1		31/07/2006	1,1648
19/06/2006	253	7,06984	2		30/06/2008	7,06984
19/06/2006	257	4,824	1	1	10/11/2006	4,824
17/06/2006	250					
17/06/2006	251	1,3104	1		26/07/2006	1,3104

Figura III.5.10.- Pantalla de impresión de reportes (listados)

Consulta de Registros por Calificaciones

Fecha Inicial: 30/04/2006 Fecha Final: 30/07/2006

Artículos más Vendidos Clientes con más Compras de Servicios
 Implementos mas Alquilados Clientes con más Deuda por Venta Artículos:
 Temporadas con Mayor Demanda de Implementos Clientes con más Deuda por Venta de Servicios
 Temporadas con Mayor Demanda de Artículos Existencias de Artículos
 Clientes con más Compras de Artículos Fechas de Alquiler de Implementos

Cliente	Dirección
▶ PEPE CASILLAS	AV. AMERICAS
PEPE CASILLAS	AV. AMERICAS
PEPE CASILLAS	AV. AMERICAS
PEPE CASILLAS	AV. AMERICAS
PEPE CASILLAS	AV. AMERICAS
RODRIGO CASA	LASSO

Figura III.5.11.- Consulta de datos record



FERRETERÍA "ÉL CONSTRUYE"
CALIFICACIÓN

CLIENTES CON MAYOR DEUDA POR VENTA DE ARTÍCULOS

fecha: 27/06/2006

Cliente	Dirección	Teléfono	Compras	Deuda	Abonado
PEPE CASILLAS	AV. AMERICAS		18,433479	0,86231	17,771169
PEPE CASILLAS	AV. AMERICAS		670,7336	666,8752	3,858400001
PEPE CASILLAS	AV. AMERICAS		5,5428	-6,3236	11,8664
PEPE CASILLAS	AV. AMERICAS		5,63936	5,63936	0
PEPE CASILLAS	AV. AMERICAS		13,4872	13,4872	0
RODRIGO CASA	LASSO	095949890	0,511056	0	0,511056
RODRIGO CASA	LASSO	095949890	10,288	0	10,288
RODRIGO CASA	LASSO	095949890	5,08040275	-9,81390525	14,894308
RODRIGO CASA	LASSO	095949890	289,9946517204	4,87768	65,5068837:
RODRIGO CASA	LASSO	095949890	32,87468	14,3218	18,35288
RODRIGO CASA	LASSO	095949890	7,1344	1,3104	5,824
RODRIGO CASA	LASSO	095949890	22,86824	14,07784	8,5904
RODRIGO CASA	LASSO	095949890	92,9392	92,9392	0

Figura III.5.12.- Impresión listados por calificaciones

En las diferentes pantallas mostradas anteriormente se puede ver el resultado del procesamiento de la información realizada por SACFE permitiéndonos determinar que el sistema posee un desempeño muy eficiente de gestión de los datos. Estos resultados han cubierto las expectativas y requerimientos del cliente.