



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

SISTEMA DE ALMACÉN MEDIANTE
ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A:
HÉCTOR MONTESINOS Y VICENTE



DIRECTORA DE TESIS:
ING. GLORIA GUADALUPE MARTÍNEZ ROSAS

MÉXICO, D. F.

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Una de las bases firmes que permiten concluir proyectos y conquistar retos es la familia; agradezco a mis padres la cultura que a través de los valores humanos y familiares en su momento me inculcaron, así como los que he aprendido de mis hermanos: de mi hermana Elia Leova su aspecto humano, de mi hermana Elda su comprensión, de mi hermana Eusebia su apoyo en los momentos mas difíciles, de mi hermano Israel su capacidad de enfrentar sus problemas y resolverlos y de mi hermano Ubaldo su honestidad, su disciplina, su lealtad y su capacidad de empresa.

A mi madre:

Candelaria Vicente Carrizosa

Por concretarse su deseo.

A mi hijo:

Pablo Enrique Montesinos Zamora

por su elección.

*He de manifestar mi agradecimiento a la Ing. Gloria Guadalupe Martínez Rosas por haber aceptado ser mi asesora de tesis permitiendo cumplir con una meta importante en mi vida profesional, poniendo todo su interés y su experiencia . Lo que me ha dado la pauta para sentirme orgulloso de que una persona con la calidad humana y conocimientos que la caracterizan haya dedicado su tiempo para guiar mi proyecto. Estoy seguro que en toda ella, se encuentra inmersa la frase: **“Por mi raza hablará el espíritu”**.*

Deseo agradecer al Actuario Alberto Alcántara Vilchis por brindarme la oportunidad de realizar este sistema.

También quiero manifestar mi agradecimiento a las siguientes personas:

Ing. Carlos Enrique Castañeda Narvoéz

Ing. Rodolfo Villavicencio Arias

Ing. Salvador Zamora Alarcón

Ing. Jose Luis Rodriguez

Ing. Francisco Daniel Soria Villegas

Ing. Sergio Cruz

y al joven Saúl Lora Anaya

Por sus aportaciones y apoyo.

No quiero que mis hijos sean ignorantes

Moisés Montesinos Santiago.

Una de las formas de vivir un poco mejor es con la preparación

Candelaria Vicente Carrizosa.

Dios no te puede mandar mas problemas de lo que tu puedas resolver

Pablo Enrique Montesinos Zamora.

Yo quiero tener a mi hijo
Rosalba Zamora Hernández

Yo también quiero aprender
Rosa Isela García Ozuna.

Agradezco a todos mis compañeros de trabajo, de la Dirección General de Obras y Conservación por las manifestaciones de fraternidad que he obtenido de ellos, en particular los del Departamento de Recursos Humanos, ya que en cada uno de ellos he encontrado valores que los caracterizan como seres humanos muy efectivos, en especial de Rosalía he de agradecer su confianza, en Karito Soria Ratia (Sweet) he de observar su fortaleza, del Lic. Armando Pérez Rosas su profesionalismo, en el Lic. Pedro Luis Islas Arriaga la forma de canalizar sus emociones, quiero mencionar la disciplina y la lealtad con que la Srta. Sonia Figueroa Pineda desarrolla sus actividades. A la señora Graciela Hernández Hernández le doy las gracias por invitarme a ser parte de su equipo de trabajo obteniendo importantes logros y cumplimientos de metas a partir del inicio de mis actividades con ella, y por último y no siendo menos importante he de manifestar en todo lo que vale, la sencillez y grandeza de amistad que recibido de realmente un amigo, el Lic. Rafael Reyes Castro.

Muchas Gracias por todo Rafa.

ÍNDICE

i

Introducción

1.- Antecedentes	1
1.1 Funciones	2
1.2 Unidad Administrativa	3
2.- Planteamiento del sistema	6
2.1 Manejo Actual de la información	6
2.2 Descripción del problema	7
2.3 Objetivos del sistema	9
2.4 Solución propuesta	9
2.5 Recursos necesarios para el desarrollo del sistema	12
2.5.1 Recursos humanos	12
2.5.2 Recursos de hardware	13
2.5.3 Recursos de software	14
2.6 Arquitectura cliente servidor	15
2.7 Ventajas y desventajas de la arquitectura cliente servidor	19
2.8 Método	20
3.- Análisis de los requisitos del software	24
3.1 Diseño	24
3.1.1 Codificación	24
3.1.2 Prueba	25
3.1.3 Mantenimiento	26
3.2 Diagrama de contexto	26
3.3 Diagrama de contexto del sistema	27
3.4 Diagrama de flujo de datos	28
3.5 Los procesos, los flujos, los almacenes y fuentes o destinos de los datos(entidades externas)	28
3.5.1 Los procesos	28
3.5.2 Los flujos	29
3.5.3 Los almacenes	30
3.5.4 Fuentes o destinos de los datos (entidades externas)	30
3.6 Diagrama de flujo de datos del sistema	31
3.6.1 Diagrama de nivel cero del sistema	31
4.- Diseño del sistema	53
4.1 Diccionario de datos (DD)	54
4.2 Identificación de los procesos, almacenes y flujos	54
4.2.1 Diccionario de datos del diagrama entidad relación	66

ÍNDICE**ii**

4.3 Carta estructurada	68
4.4 Diagrama Entidad Relación (DER)	87
4.5 Normalización	91
4.6 Métodos de Seguridad	92
4.6.1 Seguridad lógica	92
4.6.2 Seguridad física	94
4.7 Método de Seguridad utilizado en el sistema	95
5.- Elección del lenguaje de programación	97
5.1 Análisis de la elección	98
5.2 Características de visual basic v.6	99
5.3 Desarrollo de la base de datos	104
5.3.1 Organización de la base de datos	107
5.3.2 Tablas	108
5.3.3 Tipos de datos	110
5.4 Método de conexión de la base de datos	110
5.4.1 ODBC	113
6.- Pruebas y mantenimiento del sistema	117
6.1 Tipos de pruebas	117
6.2 Pruebas del sistema de almacén	119
6.3 Mantenimiento del sistema de almacén	120
6.5 Mantenimiento realizado al sistema de almacén	122
7.- Manual del usuario	123
7.1 Requerimientos del sistema	123
7.2 Instalación del sistema	124
7.3 Presentación del sistema	125
7.4 Inicio del sistema	127
7.5 Módulos del sistema	128
7.5.1 Alta a partidas	129
7.5.2 Baja a partidas	131
7.5.3 Cambio a partidas	132
7.5.4 Alta a artículos	133
7.5.5 Baja a artículos	135
7.5.6 Cambio a artículos	136
7.5.7 Alta a dependencias	137
7.5.8 Baja a dependencias	138
7.5.9 Cambio a dependencias	139
7.5.10 Alta a empleados	140
7.5.11 Baja a empleados	142
7.5.12 Cambio a empleados	143

ÍNDICE

iii

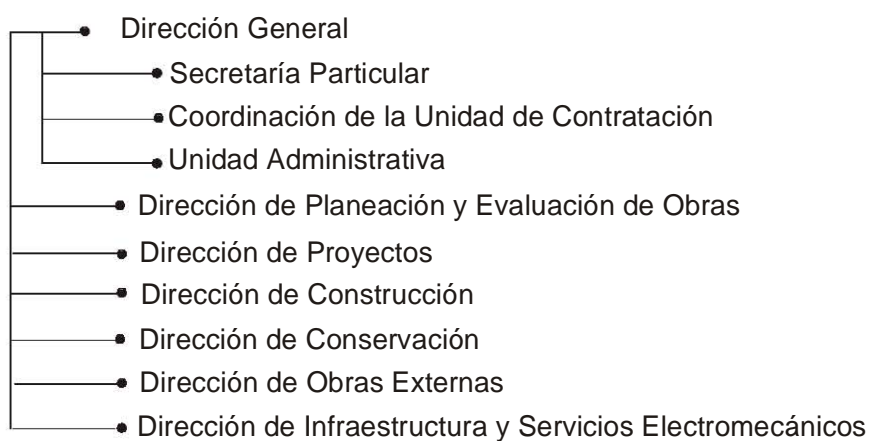
7.5.13 Alta a talleres	144
7.5.14 Baja a talleres	146
7.5.15 Cambio a talleres	147
7.5.16 Módulo de captura	148
7.5.17 Captura de inventario inicial	149
7.5.18 Captura de notas de entrada	150
7.5.19 Captura de vales de salida	152
7.5.20 Cancelación de inventario inicial	153
7.5.21 Cancelación de notas de entrada	155
7.5.22 Cancelación de vales de salida	157
7.5.23 Módulo de consulta	158
7.5.24 Consulta a partidas	159
7.5.25 Consulta a artículos	160
7.5.26 Consulta a dependencias	161
7.5.27 Consulta a empleados	162
7.5.28 Consulta a talleres	163
7.5.29 Consulta a vales de salida	164
7.5.30 Consulta a notas de entrada	165
7.5.31 Reportes	166
7.6 Ayuda	171
7.7 Salir	172
Conclusiones	174
Bibliografía	177

Capítulo 1

Antecedentes

CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES

La Dirección General de Obras y Conservación de la Universidad Nacional Autónoma de México, actualmente trabaja con una estructura como la que se muestra en la figura 1.1. En este organigrama se muestra como eje principal la Dirección General, la Dirección de Planeación y Evaluación de Obras, la Dirección de Proyectos, la Dirección de Construcción, la Dirección de Conservación, la Dirección de Obras Externas, la Dirección de Infraestructura y Servicios Electromecánicos, además se muestra también, la Secretaría Particular, la Coordinación de la Unidad de Contratación y un área de administración que se le



conoce como Unidad Administrativa.

Figura 1.1 Estructura Orgánica de la Dirección General de Obras y Conservación

La Dirección General de Obras y Conservación de la Universidad Nacional Autónoma de México, es una dependencia administrativa y de servicio, cuyo objetivo fundamental es coadyuvar en el cumplimiento de los fines sustantivos de la Universidad Nacional Autónoma de México, mediante la planeación, proyecto y construcción de las obras de ampliación requeridas; así como la conservación, rehabilitación y mantenimiento de las edificaciones, espacios abiertos, equipos e

instalaciones electromecánicas existentes que forman parte del patrimonio inmobiliario institucional.

1.1 FUNCIONES

Las principales funciones de la Dirección General de Obras y Conservación son:

I. Elaborar los planes maestros inmobiliarios, los programas de desarrollo inmobiliario y sus correspondientes programas anuales de obra; evaluar técnica y económicamente las solicitudes de obra que presentan las entidades y dependencias, de conformidad con las políticas en materia de obra y servicios relacionados con la misma; así como formular los lineamientos en materia de planeación, presupuestación y programación de obras que se proponen a las autoridades universitarias.

II. Adjudicar los contratos; coordinar, supervisar y evaluar la ejecución de los planes, de estudios, anteproyectos y proyectos ejecutivos de construcción de obras, conservación y mantenimiento, de acuerdo con la normatividad en materia de obra y servicios relacionados con la misma, estableciendo para ello los procedimientos necesarios; así como emitir dictámenes sobre capacidad técnica de las entidades y dependencias para adjudicar los contratos de obras de reacondicionamiento, mantenimiento y conservación.

III. Elaborar los programas de conservación y mantenimiento mayor de instalaciones, sistemas, infraestructura y equipo; conocer y opinar sobre los programas anuales de mantenimiento de las entidades y dependencias universitarias, así como brindarles asesoría para su formulación de conformidad con las normas técnicas correspondientes y supervisar su ejecución.

IV. Proporcionar, regular o gestionar los servicios urbanos que requieren las entidades y dependencias dentro del campus de ciudad universitaria; asimismo, asesorar en esta materia a otros campos universitarios para la gestión y el suministro de servicios municipales y energéticos.

V. Conservar en óptimo estado la infraestructura, vialidades, áreas verdes y deportivas de las entidades y dependencias universitarias.

VI. Planear, normar y vigilar el crecimiento, diseño y construcción de los espacios universitarios según su género; atendiendo tanto a las funciones sustantivas de la Universidad, como a las que se requieren para su organización y administración.

VII. Proponer al comité asesor de obras de la Universidad Nacional Autónoma de México, en coordinación con la oficina del abogado general, la actualización de la normatividad que regula el proceso de planeación, programación, contratación de obras y servicios relacionados con la misma.

VIII. Promover el cumplimiento de la normatividad de obras vigentes en la Universidad Nacional Autónoma de México.

IX. Participar en los comités y demás cuerpos colegiados en los que, de acuerdo con la legislación y normatividad universitaria, se le designe como representante.

1.2 UNIDAD ADMINISTRATIVA

Dentro de los objetivos de la unidad administrativa de la Dirección General de Obras y Conservación, se encuentra planear, organizar y controlar los recursos materiales y financieros, bajo la norma universitaria, proporcionando la información necesaria para la toma de decisiones de manera oportuna y eficaz.

En la figura 1.2 se presenta la estructura orgánica de la unidad administrativa, y la componen los departamentos de Contabilidad, Recursos Humanos y Servicios Generales.

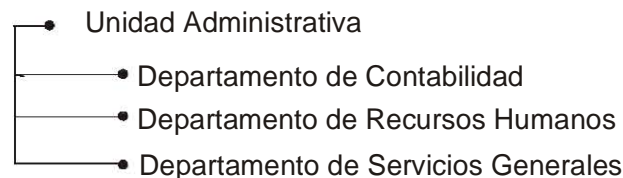


Figura 1.2 Estructura orgánica de la Unidad Administrativa

El sistema de Almacén es una herramienta que se implementa en el departamento de Servicios Generales y en la cual la Unidad Administrativa se apoya para el control de sus gastos de mantenimiento, costos, entradas y salidas de material, herramienta y equipo, y así llevar una eficiente administración del ejercicio adecuado y óptimo de los recursos de gasto corriente que le son asignados.

La Dirección General de Obras y Conservación, de la Universidad Nacional Autónoma de México cuenta con cuatro áreas de trabajo, y son en donde se concentran las órdenes de trabajo, para efectuar el mantenimiento, solicitado por las diferentes dependencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. A estas áreas se les conoce como coordinaciones y son: talleres centrales, talleres en la zona cultural, talleres en áreas verdes y talleres en zoquipa; los talleres de zoquipa están en un área externa al Campus Universitario.

Por lo tanto, el sistema de Almacén es desarrollado con el fin de que, aprovechando la tecnología de vanguardia, como son un lenguaje visual poderoso, la arquitectura cliente servidor y las comunicaciones vía Internet, para que las

entradas y salidas de almacén, así como los reportes sean ejecutados casi en tiempo real, para cada una de las coordinaciones de mantenimiento.

Capítulo 2

Planteamiento del sistema

CAPÍTULO 2 PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA

2.1 MANEJO ACTUAL DE LA INFORMACIÓN

Actualmente, para el control de sus gastos de mantenimiento, entradas y salidas de sus materiales, herramientas y equipo en sus almacenes, la Dirección General de Obras y Conservación de la Universidad Nacional Autónoma de México, trabaja con un sistema de Almacén automatizado parcialmente. Este sistema fue desarrollado en lenguaje Clipper versión 5.0 en ambiente de sistema operativo MS-DOS.

Desde su implantación, este sistema fue elaborado para trabajar en forma local, no en una configuración de red, y se encuentra instalado en dos equipos PC compatibles; uno con características de hardware que se mencionan a continuación: procesador Pentium III, memoria RAM de 128 megabytes y disco duro con capacidad de 8 Gigabytes, el otro con procesador Pentium pro (r), memoria RAM de 64 Megabytes y disco duro con capacidad de 3.01 Gigabytes.

La condición de aplicación local e independiente con la que trabaja este sistema, conduce a que cada una de las coordinaciones envíe diariamente en forma manual sus registros de entradas y salidas al edificio de oficinas centrales, de la Dirección General de Obras y Conservación; ya que se efectúa en estas oficinas la captura de dichos registros también en forma local y conforme se van recibiendo hasta completar un periodo mensual. Los registros del último día del mes se reciben con aproximadamente dos o más días de retraso, cuando hay un periodo vacacional la documentación se empieza a capturar en el inicio de actividades, y son tres semanas acumuladas, posteriormente a la actividad de captura, se ejecutan las revisiones dando lugar a que se emitan los informes.

Una actividad medular es la obtención de informes de costos de mantenimiento, costeando cada orden de trabajo específica, después cada orden se integra a su taller correspondiente y se determina el costo total del taller, este tratamiento se hace para todos los talleres de todas y cada una de las coordinaciones. El cálculo de costos de mantenimiento de órdenes de trabajo por dependencia, se efectúa con el mismo criterio de costos de mantenimiento por taller.

Los informes de costos de mantenimiento se entregan con gráficas de comparación para observar qué talleres y que dependencias han consumido más materiales, para esta actividad es necesario procesar una aplicación ejecutable en MS-DOS, para extraer los datos que intervienen en el mantenimiento, después a través de la hoja de Cálculo Excel, apoyandose en las herramientas de ordenación, subtotales y gráficas, se procede a elaborar la presentación. Los reportes generales de movimientos de almacén de cada una de las coordinaciones se entregan como máximo dentro de los 5 primeros días del mes, los reportes de costos de mantenimiento de órdenes de trabajo se presentan aproximadamente entre los días 9 y 11 del mes siendo estos hábiles, cuando interviene un periodo vacacional hay un retraso de aproximadamente dos días.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Para efectos de mostrar la relación que hay entre las diferentes áreas de trabajo de la Dirección general de Obras y Conservación de la Universidad Nacional Autónoma de México y el sistema de Almacén se muestra en la figura 2.2.1

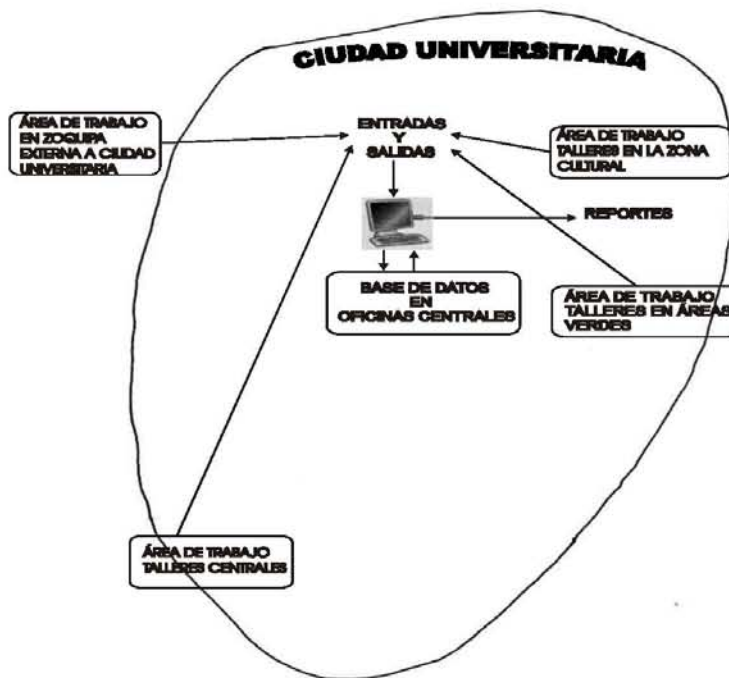


Figura 2.2.1 Ubicación de las áreas de mantenimiento en relación con las oficinas centrales de la Dirección General de Obras y Conservación

Como se puede observar, el área de Zoquipa está situada en forma externa a Ciudad Universitaria. Las áreas de Talleres Centrales, Talleres en la Zona Cultural y Talleres en Áreas Verdes se encuentran en Ciudad Universitaria pero también externamente a la base de datos instalada en las oficinas centrales de la Dirección General de Obras y Conservación de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Las áreas de trabajo se encuentran a distancias considerables, por lo tanto, los movimientos de entradas y salidas han de capturarse independientemente después de que se haya recibido la información de cada uno de los talleres, la información de los diferentes talleres se transportan manualmente de las

diferentes zonas de trabajo a las oficinas centrales, en donde se conjuntan las bases de datos y debido al hecho de que el sistema solo se puede operar en forma local, los reportes se obtienen con retardos considerables, afectando la toma de decisiones.

2.3 OBJETIVO DEL SISTEMA

Se tiene planeado mediante la implantación del nuevo sistema, que la captura de entradas y salidas al Almacén, se realice directamente en cada una de las coordinaciones de trabajo, con la finalidad de que los datos sean integrados a la base de datos en tiempo real, eliminando tiempos de demora en la transportación de la documentación de captura hacia la base de datos central. La obtención de reportes se reducirá desde una probable entrega de varios días de retraso hasta los días 2 o 3 del mes, evitando elaborar informes de forma manual a través de la hoja de cálculo Excel.

2.4 SOLUCIÓN PROPUESTA

La Dirección General de Obras y Conservación, de la Universidad Nacional Autónoma de México, a través de su Unidad Administrativa, tomó la decisión de realizar un sistema mejorado que trabaje en red. Que esté enfocado a la agilización del flujo de datos y así, permitir el control centralizado de la información, minimizar el tiempo de entrega de reportes, conocer los estados a la brevedad de sus materiales, equipos y herramientas, en función de sus entradas y salidas de almacén así como los gastos de consumo de material para mantenimiento preventivo y correctivo que apoya al ejercicio adecuado y óptimo de los recursos de gasto corriente, que le son asignados.

Este nuevo sistema se basa en la construcción de un enlace de comunicaciones, que soporte una plataforma Arquitectura Cliente Servidor, consistente de cuatro clientes, correspondientes a cada una de las áreas y un Servidor que contendrá la base de datos. La solución propuesta se observa en figura 2.4.

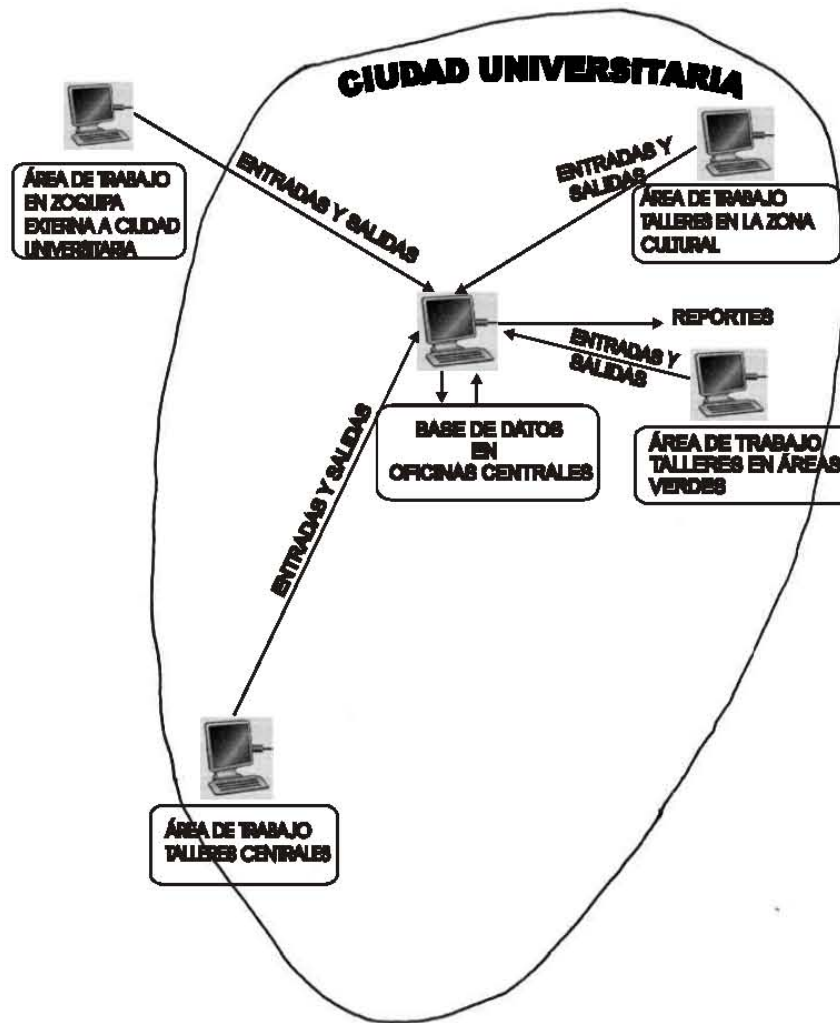


Figura 2.4 Solución propuesta

En resumen se propone un sistema donde se pueda realizar lo siguiente:

- ◆ Captura de datos de entrada o devolución en el área de trabajo en donde se recibe el material.
- ◆ Captura de datos de salida directamente en donde se entrega el material para mantenimiento.
- ◆ Manejo de información confiable para toma de decisiones, que represente en determinado momento el apoyo para la operación interna en la institución.
- ◆ Control de información generada en los módulos considerados en el diseño del sistema.
- ◆ Facilidad de operación.
- ◆ Actualización en medios de almacenamiento y traslado de la información (tomando en cuenta los requerimientos de la institución).
- ◆ Fácil mantenimiento y adecuación del Sistema.

La solución consiste en un sistema efectivo de información sobre el sistema de control de almacenes, que contenga información sobre las diferentes áreas de trabajo.

Cuando se dispone de un sistema de información, así sea este tradicional o electrónico, se permite que el personal involucrado lo opere con iniciativa y creatividad. Si se carece de esta información, disminuirá la posibilidad de cambiar, reclutar y capacitar empleados para incluirlos en el manejo de la operación de este sistema.

Se pretende contar con un sistema, que desde su diseño, esté enfocado al conocimiento y a la agilización de la información de costos de inversión y costos de consumo de material de mantenimiento para facilitar operaciones de toma de

decisiones y controlar el ejercicio adecuado y óptimo de los recursos de gasto corriente, que le son asignados.

2.5 RECURSOS NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA

Los recursos necesarios para el desarrollo de un sistema se reducen en Recursos Humanos, Recursos de Hardware y Recursos de Software.

2.5.1 RECURSOS HUMANOS

Los recursos humanos son trabajadores relacionados con los sistemas y se obtienen beneficios directos de ellos, tales como captura de datos, análisis, operación de sistemas, etc. Así también son personas que definen: los problemas que han de resolverse, las oportunidades que han de aprovecharse, las necesidades que han de satisfacerse, en fin, su principal preocupación es que su trabajo salga bien y están relativamente cercanos al avance tecnológico.

Por tal motivo es conveniente contar con recursos humanos de estas características para realizar los trabajos eficazmente, en cuanto a las funciones que se requieran son las siguientes:

- Un analista programador, con conocimientos de base de datos, trabajando de acuerdo a las necesidades del desarrollo del sistema.
- Un capturista por cada Área de trabajo.
- Un Lider de Proyecto que administre el control del Sistema de Almacén.

2.5.2 RECURSOS DE HARDWARE

En esta fase se contempla la adquisición del hardware que se necesita para la interacción de la configuración del nuevo sistema, este equipo debe comprender características que satisfagan los requisitos de comunicaciones de datos así como las inherentes consideraciones de protocolos. Desde ésta perspectiva, se debe tener bien claro y con exactitud las características del hardware, que nos permitirán emplear con buen éxito la potencia del hardware seleccionado para el funcionamiento de la aplicación.

Dado lo anterior se requiere para el servidor un equipo de cómputo con las siguientes características:

- ◆ Procesador Pentium IV.
- ◆ Velocidad 2 GHz o mayor.
- ◆ 256 mbytes en memoria Ram como mínimo.
- ◆ Dos unidades de Disco Duro con capacidad de 40 Gbytes, una para la producción del sistema y otra para respaldo del mismo.
- ◆ Unidad de disco flexible de 3.5".
- ◆ Monitor VGA a color.
- ◆ Mouse óptico.
- ◆ Teclado.

Para cada uno de los equipos, que trabajarán como clientes en los diferentes almacenes, tendrán las siguientes características:

- ◆ Procesador Pentium IV.
- ◆ Velocidad 2 GHz o mayor.
- ◆ 128 mbytes en memoria Ram.
- ◆ Una unidad de disco duro de 40 Gbytes.

- ◆ Unidad de disco flexible de 3.5".
- ◆ Monitor VGA a color.
- ◆ Mouse óptico.
- ◆ Teclado.

2.5.3 RECURSOS DE SOFTWARE

Al construir este sistema, se le debe proporcionar los medios, para que pueda: ejecutar sus instrucciones, comunicar y utilizar ciertos dispositivos como modems, teclados, mouse, etc. Estos medios se pueden ejemplificar como sistemas operativos, lenguajes de programación, programas de video, programas que permitan comunicaciones, etc. Estos medios se caracterizan como conjuntos de instrucciones escritas que llegan a formar programas y que en su conjunto denominamos Software.

El Software necesario para el desarrollo de este sistema, será un sistema operativo con ambiente gráfico de trabajo, sobre la plataforma Windows, Windows NT, además Microsoft Office y el Lenguaje de Programación Visual Basic versión 6.0 Edición Profesional, y para la creación de la Base de Datos el manejador SqlServer.

El desarrollo del Sistema se realizará en la plataforma Visual Basic versión 6.0 Edición Profesional, efectuando la programación de la aplicación que permite el desarrollo de sistemas de bases de datos con entorno gráfico.

2.6 ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR

La **comunicación de datos** es el desplazamiento de información codificada de un punto a otro mediante medios de transmisión eléctricos, ópticos, microondas, satelitales, etc. A tales sistemas se les denomina redes de comunicación. En general, estas redes se establecen para transmitir datos de un sistema terminal a otro sistema terminal. Estas redes de comunicación permiten el uso más eficiente de las computadoras y permiten el flujo e intercambio de información más rápido.

Una **red de datos** se puede definir como una conexión de dispositivos conectados entre sí, capaces de intercambiar algún tipo de información digital, tales como bases de datos bancarios, acervos bibliográficos, correos electrónicos, etc. Así como compartir recursos.

La función de una red de comunicaciones en Internet es interconectar equipos **terminales**, a través de un medio de transmisión, este nombre es porque los equipos están al final de la red; a través de una línea o enlace de comunicaciones. Figura 2.6.1.

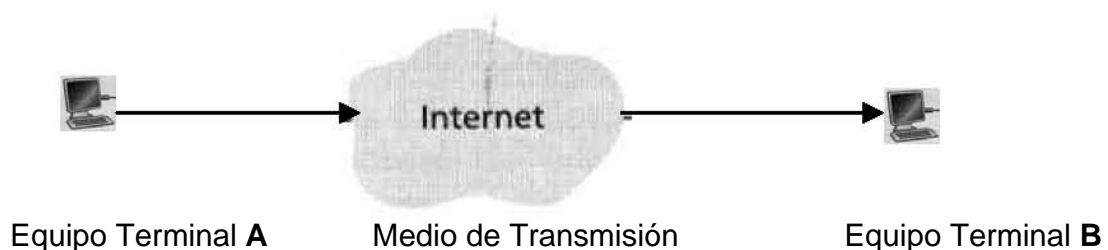


Figura 2.6.1 Enlace de sistemas terminales

Los **Sistemas Terminales** son llamados también anfitriones (host), porque alojan programas de aplicación, servidores de correo, etc. Los anfitriones se dividen en dos categorías: **clientes** y **servidores**.

El modelo de la arquitectura **cliente-servidor** ha surgido para procesamiento compartido entre equipos terminales en cuanto a recursos comunes se refiere, por ejemplo: video, gráficos, voz, programas de aplicación , etc.; estos procesamientos pueden ser en redes de área local(LAN), redes de área amplia(WAN) o redes metropolitanas(MAN).

El patrón de interacción primario que se da entre las aplicaciones de cooperación se conoce como paradigma Cliente-Servidor. La interacción Cliente-Servidor forma la base de la mayor parte de la comunicación por redes y es fundamental ya que nos ayuda a comprender las bases sobre las que están contruidos los algoritmos distribuidos.

Esta arquitectura es análoga a una topología **Bus**, la cual se ejemplifica en la figura 2.6.2.

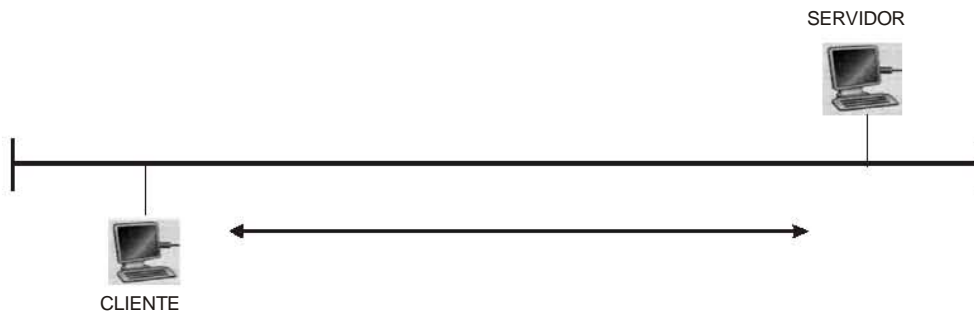


Figura 2.6.2 Topología Bus que ejemplifica a la arquitectura cliente servidor

El modelo de arquitectura cliente servidor es indudablemente la estructura más predominante en las aplicaciones de redes y más en particular de Internet.

Como se muestra en la siguiente figura 2.6.2, una aplicación de red tiene dos partes o lados: el lado cliente(host) y el lado servidor(host). El lado cliente en uno de los sistemas terminales y se comunica con el lado servidor en otro sistema final.

Así entonces la arquitectura cliente servidor se utilizó como plataforma para la solución de la implantación del sistema de Almacén, configuración que se observa en la figura 2.6.3.

En esta configuración también se visualiza una topología tipo Bus, pero para el caso del sistema de Almacén, en donde intervienen ciertas distancias se ejemplifica la topología agregando enlaces que pueden ser: satelitales, de fibra óptica o de microondas. Esto da la idea de un modelo de arquitectura cliente servidor de acceso remoto.

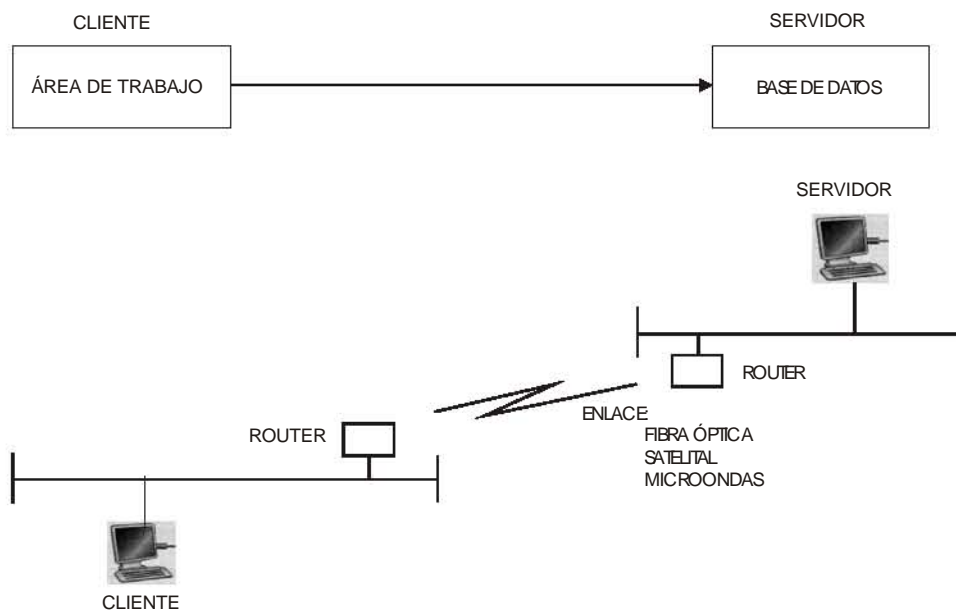


Figura 2.6.3 Plataforma de solución del sistema de Almacén sobre una topología Bus

Esta arquitectura está conectada a Internet, por lo tanto se apoya para su comunicación, como medio físico de transmisión el cable de cobre de par torcido con una velocidad de transmisión entre de 10,000 .y 100,000 caracteres por segundo, empleando al mismo tiempo un ancho de banda entre 100 Mbps y 1,000 Mbps (1 Gbps).

El modelo de red corresponde a una arquitectura de cinco capas, empleando el protocolo de comunicaciones **TCP/IP** y el direccionamiento de cuatro octetos que son los que permiten los 32 bits del protocolo **IP**.

La arquitectura de cinco capas que comprende el protocolo **TCP/IP**, son: capa física, capa de acceso a red, capa Internet(IP), capa de transporte y capa de aplicación. El principal objetivo de TCP/IP es interconectar dos hosts que se encuentren en redes diferentes heterogéneas y ampliamente separadas geográficamente.

Existe otro protocolo de comunicaciones conocido como modelo de siete capas o modelo OSI (Open System Interconnection), su arquitectura la componen: la capa física, la capa de enlace, la capa de red, la capa de transporte, la capa de sesión, la capa de presentación y la capa de aplicación. Este modelo surgió como un desarrollo de normas comunes dentro de las redes y se pensó para redes del tipo WAN.

En la figura 2.6.4 se presenta una tabla que relaciona los dos modelos:



Figura 2.6.4 Correspondencia entre los modelos **TCP/IP** y **OSI**

De la correspondencia de los modelos se observa que los tres niveles superiores del modelo OSI, Aplicación, Presentación y Sesión, son considerados simplemente como el nivel de Aplicación en el conjunto TCP/IP.

La información viaja del cliente al servidor a través de paquetes y en el trayecto se pueden detectar errores empleando técnicas simples como son por ejemplo: comprobaciones de paridad, comprobación de sumas, comprobación de redundancia cíclica.

2.7 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR

Uno de los aspectos que más ha promovido el uso de sistemas cliente servidor es la existencia de plataformas de hardware cada vez más baratas, se pueden utilizar componentes tanto de hardware como de software, de varios fabricantes, lo que reduce costos y permite la implantación de sistemas por varias alternativas.

Una ventaja importante es que permite compartir información entre diferentes equipos ya sean medianos o grandes sin que los equipos cuenten con el mismo sistema operativo.

Los sistemas construidos bajo este esquema tienen una interacción más intuitiva con el usuario, además que no es necesario transmitir información gráfica porque esta puede residir en el cliente, liberando ancho de banda en la red; además que el mantenimiento y desarrollo de aplicaciones son más rápidos en este esquema, pues se trabaja en un concepto modular.

Para este esquema de cliente servidor se mencionan algunos inconvenientes, el mantenimiento de sistemas es más difícil pues implica la interacción de diferentes partes de software y hardware, distribuidas por distintos proveedores no permitiendo hacer el diagnóstico de fallas, además es más compleja la administración del desempeño de sistemas; las verificaciones entre clientes y servidores deben hacerse mediante técnicas de encriptamiento.

Pero en un nivel jerárquico, las decisiones las deben tomar las organizaciones, para determinar si se compran o se desarrollan los componentes.

2.8 MÉTODO

Un método es una serie de tareas predecibles que proporcionan estabilidad, control y organización en la construcción de un proyecto o sistema.

En nuestro caso el método que se implementa en la construcción de la aplicación de software, es el de **línea secuencial** o en **cascada**, que siendo bien evaluado permitirá desarrollar el proyecto con calidad y oportunidad y que son los indicadores de la eficiencia del método. Este método de **línea secuencial**, llamado

algunas veces *ciclo de vida clásico*, sugiere un enfoque secuencial para el desarrollo del software que comienza en un nivel de sistema y progresa con el análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento. La figura 2.8.1 representa al método, como un ciclo de ingeniería convencional.

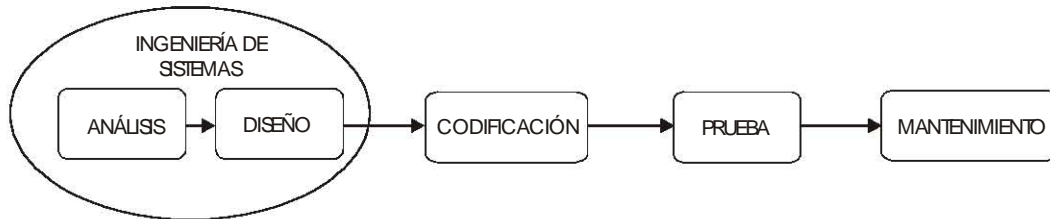


Figura 2.8.1 Ciclo de vida clásico

El proceso de reunión de los requisitos se describe a continuación:

a) Ingeniería de sistemas. Es el estudio general de todo el sistema, es la etapa donde se crea, organiza, y se mantienen los requerimientos que participan en el diseño y análisis del sistema, es donde se tiene la visión esencial de cuando el software se debe interconectar con los elementos del hardware y es la primera aproximación para definir el problema del software. Para tal efecto, el estudio se apoya en metodología y tecnología informática, cuya aplicación es en las actividades participantes en el ciclo del desarrollo de sistemas, con el fin de que se cumpla la meta de elaboración del sistema con precisión y rigor propios de ingeniería.

b) Análisis. Comprende el ámbito y objetivos, se identifican los elementos, las funciones, las restricciones y se definen las interfaces de entrada y salida. Es decir se empieza por tener el conocimiento básico, que se puede obtener a través de

entrevistas preliminares con las personas que participan en la problemática para la que se plantea la implantación del sistema.

c) Diseño. En esta etapa se centran cuatro atributos distintos: estructura de datos, arquitectura del software, representaciones de interfaz y algoritmos. Se debe contar con un banco de información comprensible, en cual se perciba que se pueden tomar decisiones, con el fin de optimizar las funciones que integran a las actividades que forman al sistema.

d) Codificación. Es el proceso de traducir el diseño en una forma legible para la máquina, que se llama lenguaje de programación, e implica que deben ajustarse a reglas sintácticas; ya hecha la codificación, se le denomina programa fuente, y mediante herramientas del software o compilador se genera código automáticamente, y se le conoce como programación ejecutable. De lo anterior se forman programas de sistemas, que controlan la operación de la computadora en si y los programas de aplicación, los que resuelven los problemas de los usuarios.

e) Pruebas. Una vez que se ha generado el código, comienzan las pruebas del programa y se centra en los procesos internos del software, asegurando que todas las instrucciones se han comprobado y en los procesos externos han sido funcionales, es decir, estas pruebas son para detectar errores y asegurar que las entradas definidas producen resultados reales de acuerdo con los resultados requeridos.

f) Mantenimiento. El software indudablemente sufre cambios después de ser entregado al usuario. Se producirán cambios porque se encontrarán errores entonces el software se acoplará, de tal forma que se adapte a su entorno

externo. Así el soporte y mantenimiento se volverá a aplicar cada vez que alguna de las fases lo necesite.

Capítulo 3

Análisis de los requisitos del software

CAPÍTULO 3 ANÁLISIS DE LOS REQUISITOS DEL SOFTWARE

Los programas se pueden escribir para las personas o para las máquinas. Los programas que instruyen a la gente se denominan guías o manuales. Los programas que instruyen a las computadoras se denominan *software*, siendo este un término que se contrapone con el término hardware. Para los procedimientos de comunicación con las computadoras se han inventado lenguajes especiales mucho más restringidos pero más precisos que el lenguaje humano.

Algunos fueron concebidos para propósitos muy especiales y no resultan legibles para la mayoría de la gente que necesita comunicarse con la computadora. Sin embargo los programadores utilizan lenguajes para describir los procedimientos a seguir por las computadoras en los sistemas de aplicación. De aquí que el software escrito para resolver problemas de información con el empleo de lenguajes de programación, se llama software de aplicación y se desarrolla mediante una secuencia de actividades.

3.1 DISEÑO

La tarea de diseñar un sistema consiste en especificar las funciones que van a ser ejecutadas, flujos de información, formas, procedimientos, y objetivos de ejecución. Es decir consiste en especificar las funciones a ejecutar por el sistema. También es la finalidad establecer entradas, salidas y los procedimientos específicos para cada función que sea establecida, con el máximo detalle.

3.1.1 CODIFICACIÓN

El hecho de haber elegido un lenguaje para la programación del sistema, ocasiona que se deberá proceder a codificar o escribir las instrucciones en forma

simbólica de tal manera que se construya un programa entendible con el programador y que recibe el nombre de *programa fuente*, estas instrucciones están organizadas de una manera lógica, paso a paso; una vez que las instrucciones estén bien organizadas se introducen a la computadora y ella puede realizar sus trabajos en secuencias correctas y así cumplir con los objetivos del sistema. El uso de un lenguaje de símbolos permite al programador hacer cambios en la secuencia de instrucciones con facilidad. Ahora bien, los pasos lógicos que se plasman en la codificación requieren de un considerable tiempo de dedicación ya que también se toma en cuenta lo que debe hacerse con el software. Las instrucciones que se deben tomar en cuenta en el proceso del programa fuente son: instrucciones aritméticas, procesar texto, transferir datos, secuenciar instrucciones y controlar equipos.

3.1.2 PRUEBA

Las pruebas aseguran que los programas de la aplicación funcionen de forma adecuada cuando se trabajan en forma particular o aisladamente, esto es, en la mayoría de los casos siempre hay errores porque no se conoce bien el lenguaje, o por no conocer bien el sistema operativo, o por falta de exactitud en las relaciones de la programación, etc., entonces hay fallos y se procede a depurar los errores una y otra vez, antes de que se usen en la producción, cabe mencionar que en los sistemas de aplicación intervienen un sin número de vías lógicas diferentes y esto podría llevar a no probar todas las condiciones susceptibles de ocurrir y así una aplicación puede estar funcionando varios años antes de que se utilice una vía que conduce a un error.

3.1.3 MANTENIMIENTO

Esta es la parte donde se detectan fallas o errores que resultan después de haber sido probado un sistema o aplicación, a su vez también estos errores son provocados por situaciones no previstas o por defectos de diseño y por lo tanto a estas acciones de corrección se le llama mantenimiento de sistemas.

El mantenimiento de sistemas es normalmente iniciado por los usuarios y es realizado por los diseñadores, quienes son los que recuperan el sistema.

A la actividad de mantenimiento se le conoce también como soporte de sistemas y es la asistencia rutinaria al usuario final. El analista encargado del mantenimiento, esta por lo general, a disposición de los usuarios para ofrecerles ayuda en el uso diario de las aplicaciones, en este caso, el analista debe estar disponible día y noche.

Ahora bien, un sistema ya instalado debe tener una disponibilidad abierta para una nueva implantación. El mantenimiento ligado a nuevas adaptaciones, obliga al diseñador o analista a analizar las nuevas necesidades y volver a las etapas de análisis, diseño, codificación e implantación del sistema.

3.2 DIAGRAMA DE CONTEXTO

El diagrama de contexto tiene sus bases en el análisis y diseño estructurado. Aquí es donde se hace una diferencia del interior con el exterior, se ignoran las tareas internas aplicando el clásico concepto de caja negra de la teoría de sistemas. El diagrama de contexto contiene un único proceso, Figura 3.2.1. Los datos externos equivalen a las entradas y salidas, y los agentes externos son informes de salida que junto con los datos externos se sitúan en el perímetro del proceso del sistema de Almacén.



Figura 3.2.1 Diagrama de contexto

3.3 DIAGRAMA DE CONTEXTO DEL SISTEMA

El diagrama de contexto del sistema establece el límite de información entre el sistema que se está implementando y el entorno en que va a operar. Es decir, define todos los suministros externos de información que se van a usar, todos los usuarios externos que van a utilizar la información y todas las entidades que se comunican a través de la interfaz o realizan mantenimiento. El diagrama de contexto para el sistema de Almacén se muestra en la figura 3.3.1.

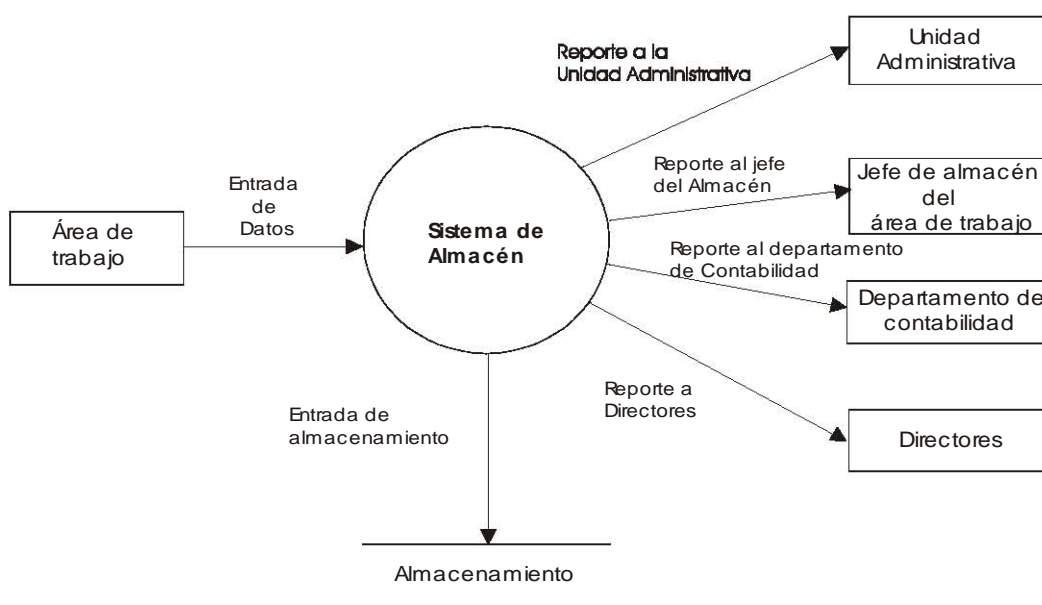


Figura 3.3.1 Diagrama de contexto del sistema de Almacén

3.4 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

Un **diagrama de flujo de datos** es una técnica que muestra una imagen general con un cierto nivel de abstracción de un sistema o aplicación, representa el flujo de información y las transformaciones que se aplican a los datos al moverse desde la entrada hasta la salida. Proporcionan mecanismos de funcionamiento, así en la figura 3.4.1 se muestra el flujo de datos que se transfiere de un cliente al servidor de manera independiente, de tal forma que las aplicaciones cliente puedan ser ejecutadas por separado, en el sistema de Almacén. Los componentes de un diagrama de flujo de datos son: los procesos, los almacenes, los flujos y entidades externas(Fuentes o destinos de los datos).

3.5 LOS PROCESOS, LOS FLUJOS, LOS ALMACENES Y FUENTES O DESTINOS DE LOS DATOS(ENTIDADES EXTERNAS)

En un análisis de sistemas, es conveniente que se represente la información en forma lógica, dinámica y manejable, mediante símbolos gráficos, de tal manera que exista una comunicación eficiente entre los elementos que forman la estructura del análisis. Estos gráficos son *los procesos, los flujos y los almacenes*.

3.5.1 LOS PROCESOS

Un **Proceso** se define como tareas o acciones que se efectúan sobre flujos de datos de entrada para producir flujos de datos de salida. Además un proceso define un marco de trabajo para un conjunto de actividades, debe establecer una entrega efectiva de datos e información, debe asignarse un nombre a todos y cada uno de los procesos que participan en el sistema. La figura 3.5.1 representa a los procesos.

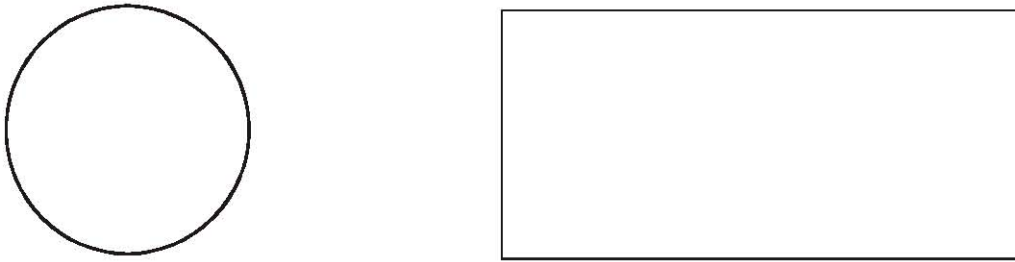


Figura 3.5.1 Representación de Procesos

3.5.2 LOS FLUJOS

Son gráficos que representan movimientos de datos en determinada dirección desde un origen hacia un destino, representan también la entrada o la salida a un

proceso. Los flujos permiten asegurar que los procesos reciban únicamente los datos que realmente necesitan, los flujos así como los procesos y los almacenes permiten formar a los sistemas. La figura 3.5.2 representa los **flujos** en un sistema.

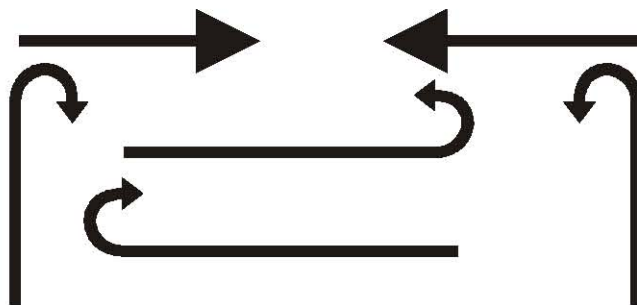


Figura 3.5.2 Gráficos de flujos que participan en un sistema

3.5.3 LOS ALMACENES

Un **Almacén de datos** es un lugar donde se guarda información y al que se hacen referencia los procesos que participan en el sistema. Un almacén puede estar representado por un archivo o una base de datos. La figura 3.5.3 representa los gráficos que corresponden a los **almacenes**.



Figura 3.5.3 Gráficos que representan almacenes

3.5.4 FUENTES O DESTINOS DE LOS DATOS (ENTIDADES EXTERNAS)

Estos pueden ser personas, programas, organizaciones u otras entidades que interactúan con el sistema pero se encuentran fuera de su frontera. Los términos fuente y destino son intercambiables con origen y pozo. La figura 3.5.4 representa los símbolos de **fuentes** o **destinos**.



Figura 3.5.4 Representación de fuente o destino

3.6 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL SISTEMA

El **diagrama de flujo de datos del sistema** es la herramienta, modelo o imagen de los requisitos del sistema de Almacén, ilustra en forma global y detallada el flujo

de los datos, las tareas, y todos los símbolos que intervienen a través del sistema. Esta representación es independiente de la tecnología y los métodos que se vayan a utilizar en la implantación del sistema. El diagrama de flujo de datos del sistema se puede particionar en niveles comenzando con el diagrama de nivel cero y terminando con diagramas de nivel uno en donde se representan en forma ampliada los procesos del nivel cero.

3.6.1 DIAGRAMA DE NIVEL CERO DEL SISTEMA

El diagrama de nivel cero es el diagrama general que representa al software completo del sistema, y es más fácil de leerlo; se representa como una burbuja con datos de entrada y salida indicados por flechas hacia dentro y hacia fuera, respectivamente. Este diagrama incluye típicamente procesos de transacciones e informes relevantes, no representa por lo tanto procesos de mantenimiento ni informes ocasionales. El diagrama de nivel cero se muestra en la figura 3.6.1.

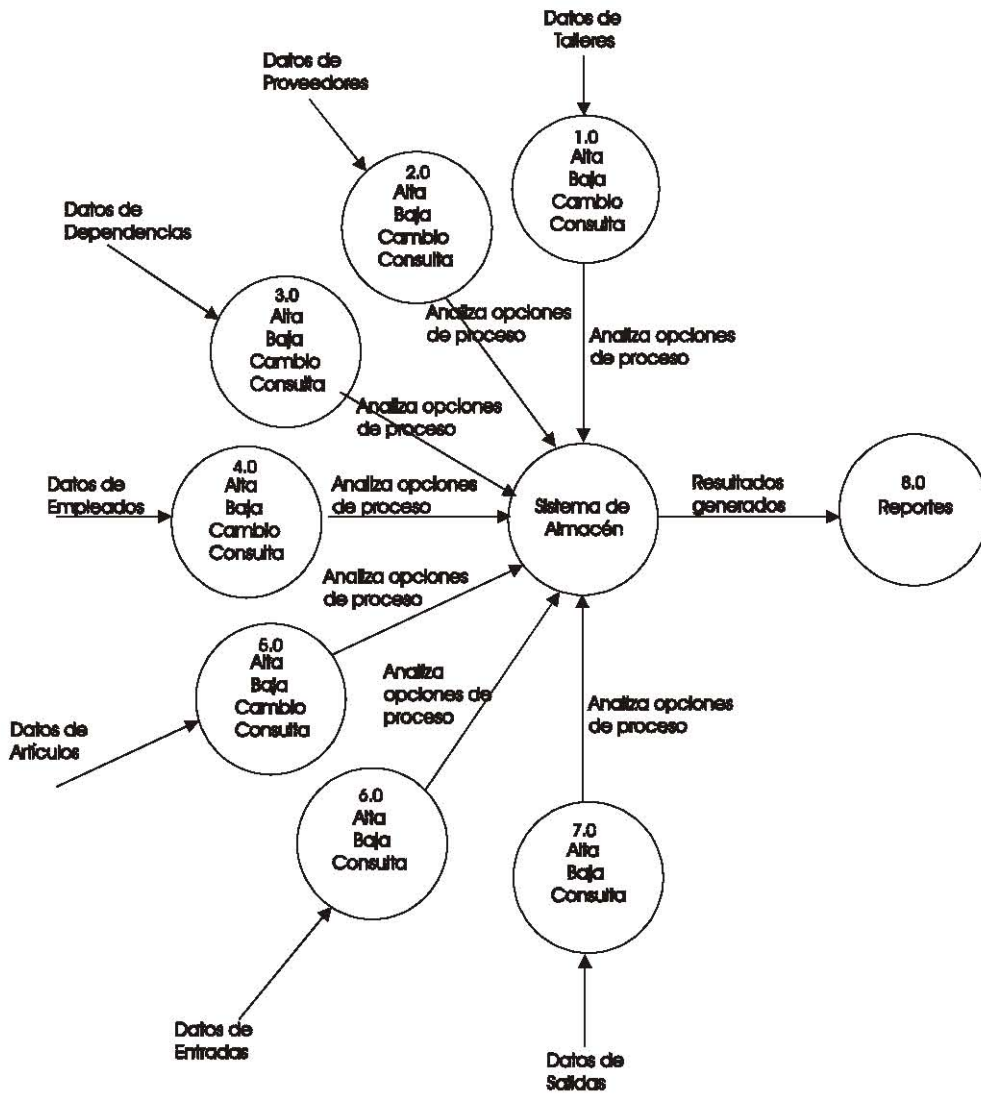


Figura 3.6.1 Diagrama cero del Sistema

A continuación se realiza un desglose del diagrama del sistema, describiendo cada uno de los procesos que intervienen en dicho diagrama.

1.0 PROCESO DE TALLERES

1.1. ALTA A TALLERES

Esta rutina es necesaria, pues en la vida de producción de los talleres se pueden agregar o eliminar grupos de trabajo. Estos talleres participan para saber cuanto material se ha consumido en un determinado periodo en el transcurso del año. La figura 3.6.2 representa el algoritmo para alta a talleres.

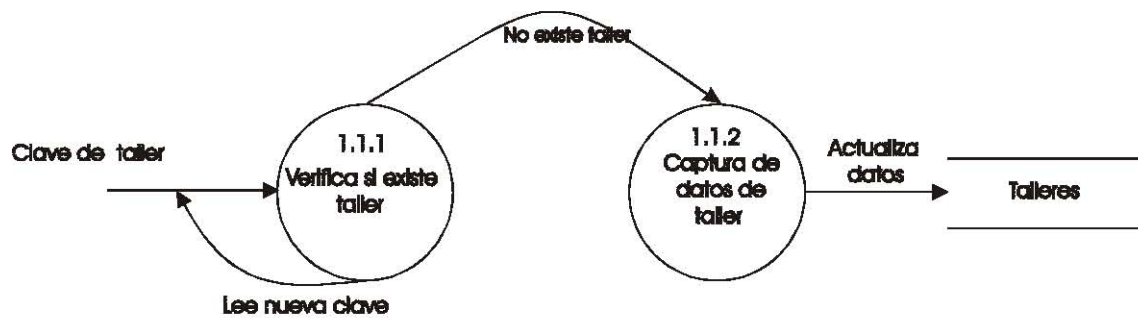


Figura 3.6.2 Rutina de alta a talleres

1.2 BAJA A TALLERES

En un momento determinado un taller puede tener cambios en todos sus campos, por esta razón es necesario que desaparezca todo registro. Su diagrama se representa en la figura 3.6.3.

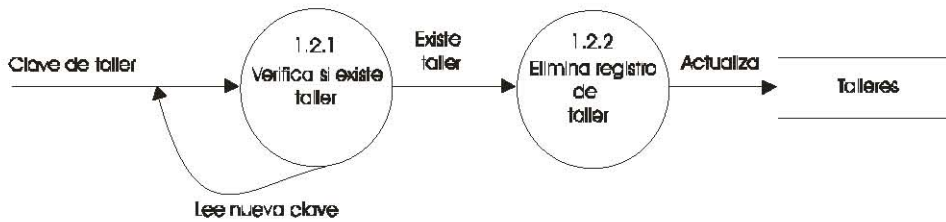


Figura 3.6.3 Rutina de baja a talleres

1.3 CAMBIO A TALLERES

Existe la posibilidad de que en el ciclo de vida de un taller cambie de nombre, por lo tanto debe existir la opción de que se pueda cambiar el nombre. Así lo indica la figura 3.6.4.

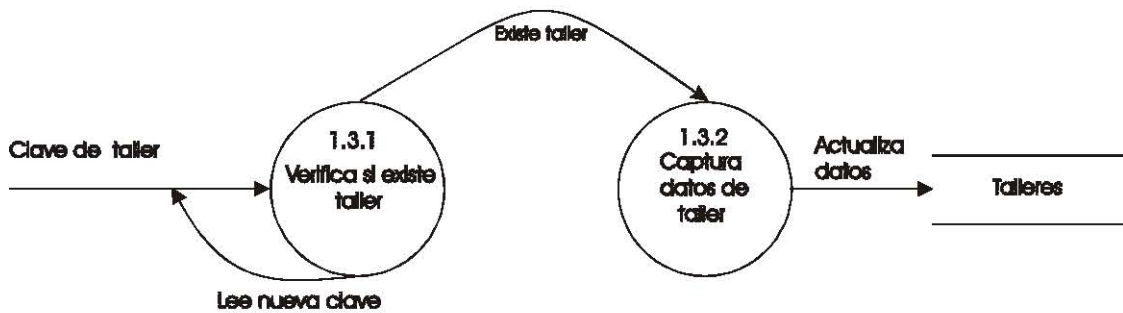


Figura 3.6.4 Rutina de cambio a talleres

1.4 CONSULTA A TALLERES

Con el objeto de saber si existe un taller, es necesario que se implemente el flujo de consulta a talleres, como lo indica la figura 3.6.5.

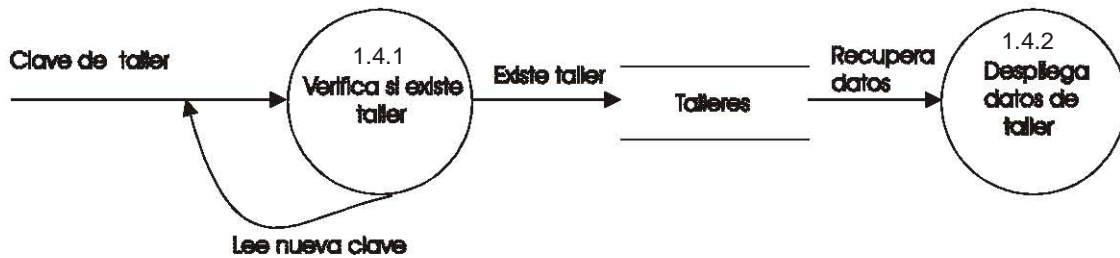


Figura 3.6.5 Rutina de consulta a talleres

2.0 PROCESO DE PROVEEDORES

2.1 ALTA A PROVEEDORES

El sistema de almacén debe conservar registros de sus proveedores para efectos de identificación de costos de materiales, debe existir un diagrama para altas de sus datos, como lo indica la figura 3.6.6.

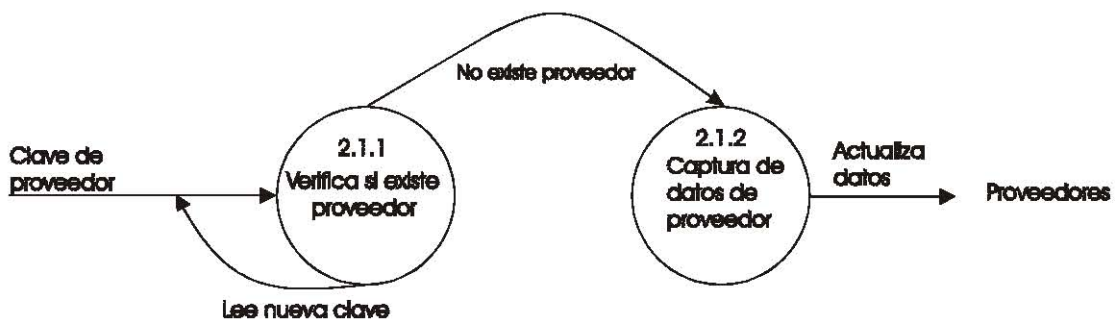


Figura 3.6.6 Rutina de alta a proveedores

2.2 BAJA A PROVEEDORES

Es factible que un proveedor deje de ofrecer sus servicios o este inactivo durante un espacio de tiempo considerable, por lo tanto debe existir una opción para bajas a proveedores, así lo indica la figura 3.6.7.

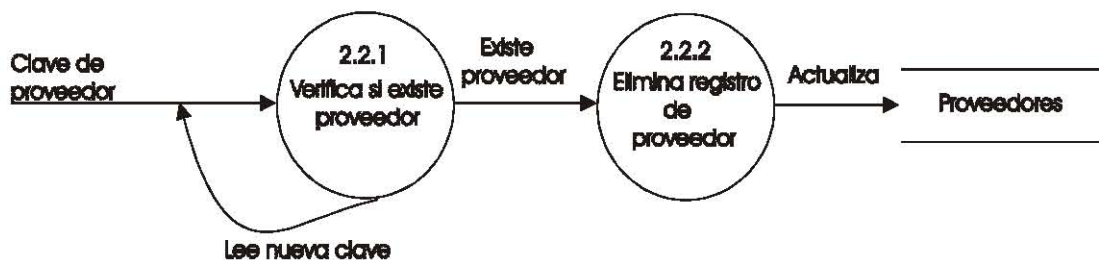


Figura 3.6.7 Rutina de baja a proveedores

2.3 CAMBIO A PROVEEDORES

Puede suceder que en las altas a proveedores hayan existido errores de captura o también que los datos originales de identificación de un proveedor tengan datos nuevos, es conveniente por lo tanto crear una rutina de cambios a proveedores como lo muestra la figura 3.6.8.

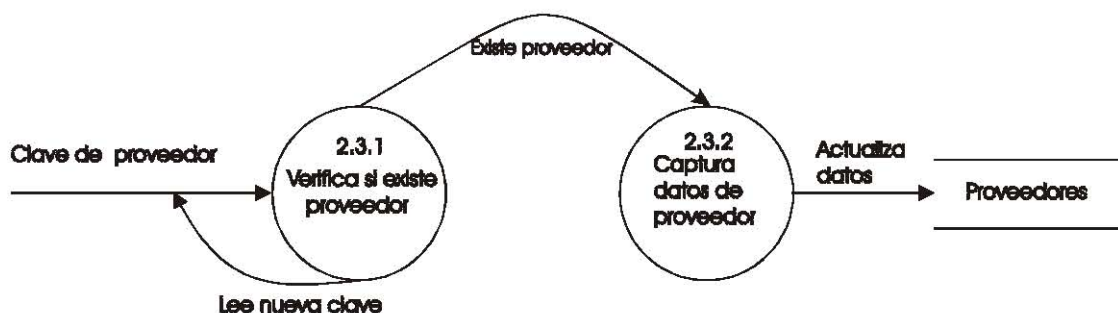


Figura 3.6.8 Rutina de cambio a proveedores

2.4 CONSULTA A PROVEEDORES

Existe la necesidad de saber si un proveedor esta registrado en la base de datos de proveedores, por lo tanto es conveniente que exista un flujo de localización o consulta a proveedores, como lo indica la figura 3.6.9.

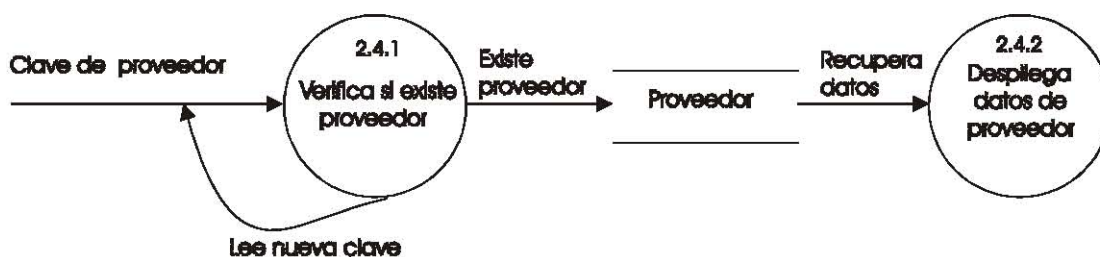


Figura 3.6.9 Rutina de consulta a proveedores

3.0 PROCESO DE DEPENDENCIAS

3.1 ALTA A DEPENDENCIAS

Los trabajos de mantenimiento que efectúan los talleres, se registran a la dependencia en donde es necesario el trabajo, con el objeto de reflejar dicho trabajo, es necesario que exista un archivo donde se graben las dependencias, y también un diagrama que visualice la alta a dependencias. Esto lo ilustra la figura 3.6.10.

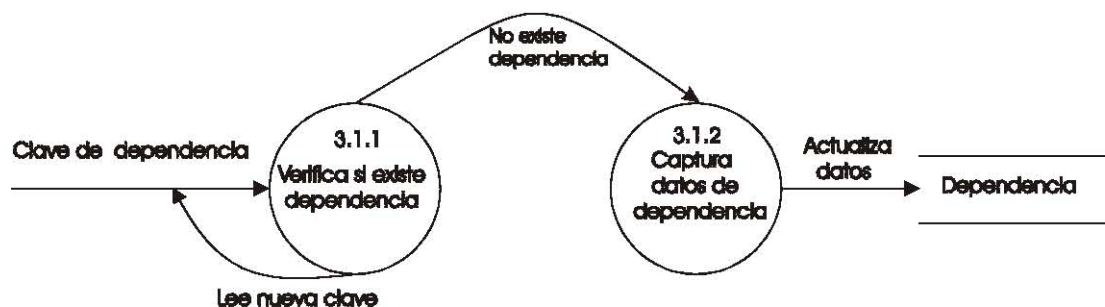


Figura 3.6.10 Rutina de alta a dependencias

3.2 BAJA A DEPENDENCIAS

En los cambios de administración, en ocasiones desaparecen dependencias o se fusionan con otras ya existentes, y para evitar confusiones es conveniente eliminar información sin utilidad, esta es la razón por la cual se forma un procedimiento que elimina a los registros de dependencias sin utilidad. Se muestra a continuación su gráfico, figura 3.6.11.

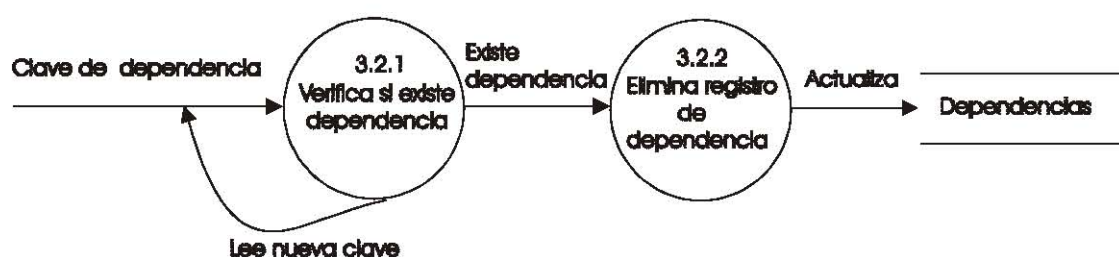


Figura 3.6.11 Rutina de baja a dependencias

3.3 CAMBIO A DEPENDENCIAS

A menudo los nombres de las dependencias sufren cambios, y entonces es necesario que se establezca un flujo que indique que se van a realizar cambios. Así lo indica la figura 3.6.12.

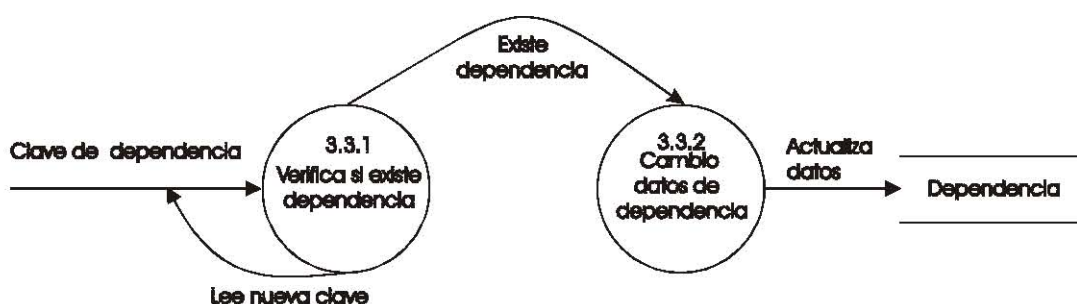


Figura 3.6.12 Rutina de cambio a dependencias

3.4 CONSULTA A DEPENDENCIAS

Este gráfico representa una forma de saber si existe en el archivo de dependencia, alguna que sea solicitada y es representado en la figura 3.6.13.

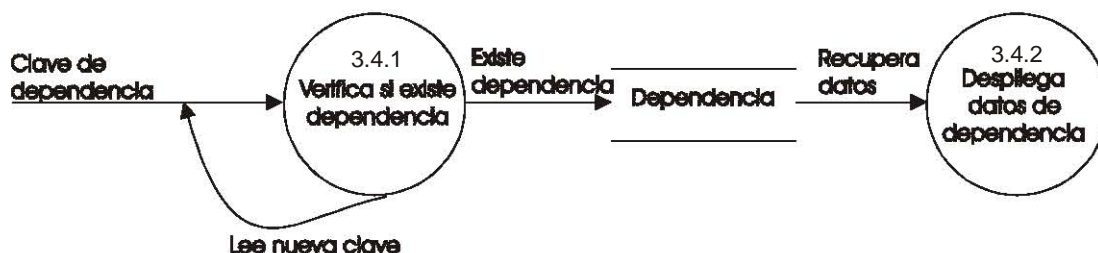


Figura 3.6.13 Rutina de consulta a dependencias

4.0 PROCESO DE EMPLEADOS

4.1 ALTA A EMPLEADOS

Con el objeto de que en algún tiempo se pueda conocer que costo realiza un trabajador por sus trabajos de mantenimiento, cabe la alternativa de crear un archivo con los datos de los empleados que participan en los trabajos. Se muestra su gráfico en la figura 3.6.14.

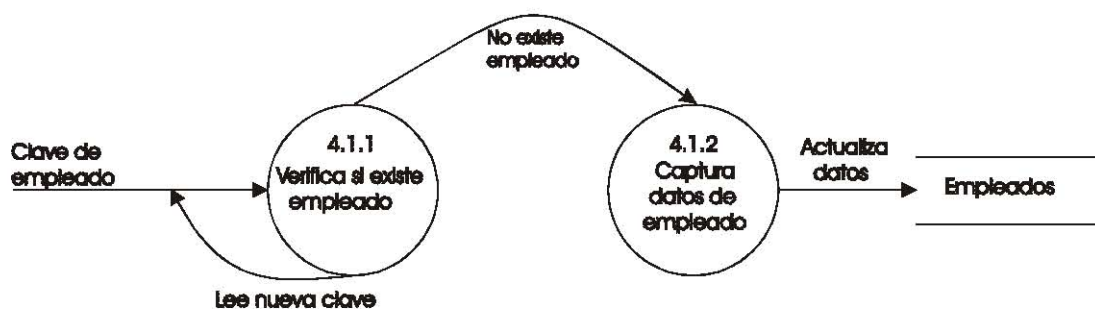


Figura 3.6.14 Rutina de alta a empleados

4.2 BAJA A EMPLEADOS

Existe la posibilidad de que los empleados se jubilen o renuncien a su trabajo, y por lo tanto será necesario que se den de baja de la base de datos. Se presenta su rutina en la figura 3.6.15.

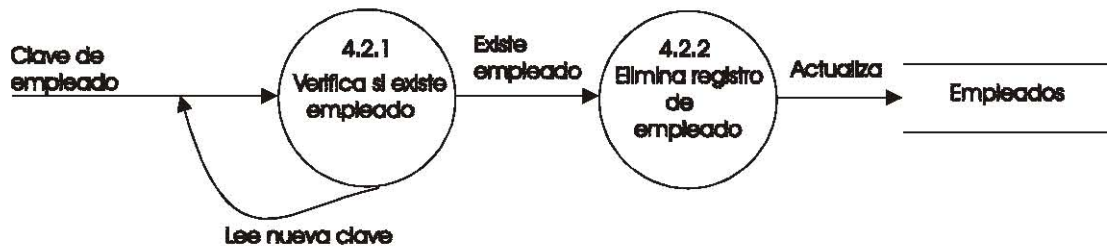


Figura 3.6.15 Rutina de baja a empleados

4.3 CAMBIO A EMPLEADOS

En la captura de datos se pueden cometer errores, entonces es necesario que exista un módulo para realizar cambios. Este módulo se representa en la figura 3.6.16.

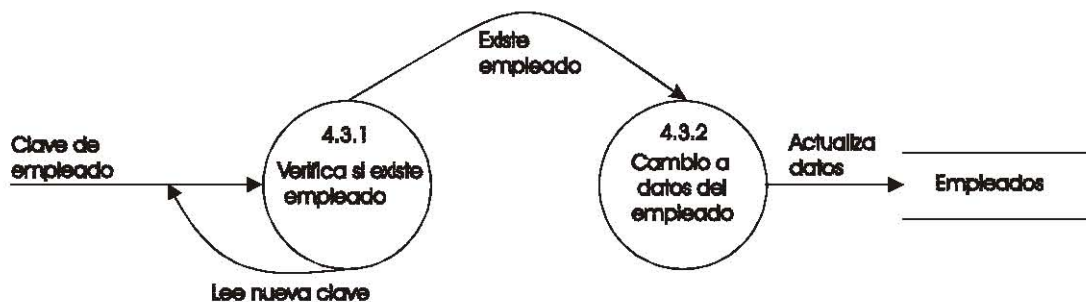


Figura 3.6.16 Rutina de cambio a empleados

4.4 CONSULTA A EMPLEADOS

Una de las formas de conocer si algún empleado existe en la base de datos, es desarrollando una rutina que permita hacer una consulta. Esto se muestra en el gráfico 3.6.17.

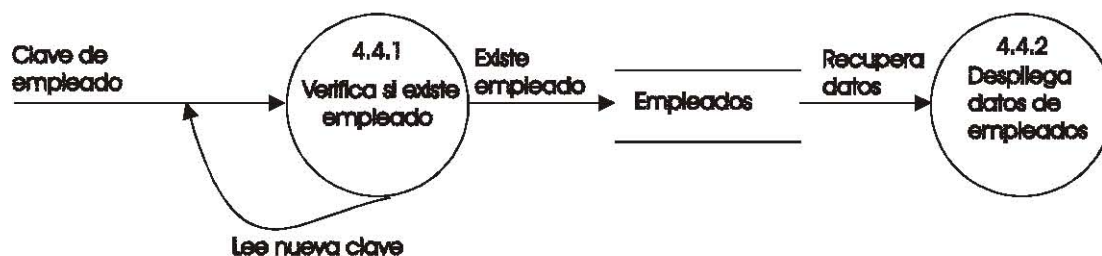


Figura 3.6.17 Rutina de consulta a empleados

5.0 ARTÍCULOS

5.1 ALTA A ARTÍCULOS

Este diagrama muestra en que forma se van creando los archivos de artículos y almacén, la razón de que exista el archivo almacén, es porque ahí se van almacenando las cantidades acumuladas de entradas y salidas para consultas de existencias. Figura 3.6.18.

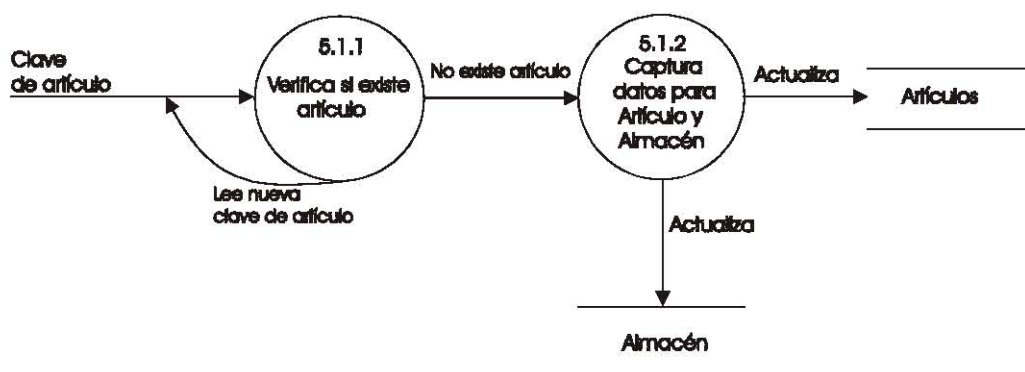


Figura 3.6.18 Rutina de alta a artículos

5.2 BAJA A ARTÍCULOS

En la situación en la que un artículo sea capturado totalmente erróneo, habrá que eliminarlo. Esta forma de dar de baja un artículo se muestra en la figura 3.6.19.

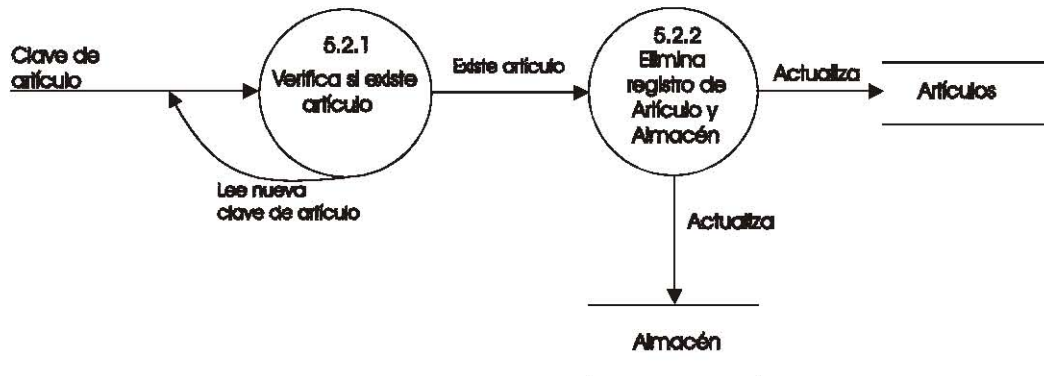


Figura 3.6.19 Rutina de baja a artículos

5.3 CAMBIO A ARTÍCULOS

Como en los casos anteriores, en el momento de la captura de los datos de Artículos, se puede incurrir en errores, por tal motivo es conveniente que exista la posibilidad de hacer correcciones a la base de datos, se muestra entonces el gráfico que permite realizar dichos cambios, figura 3.6.20.

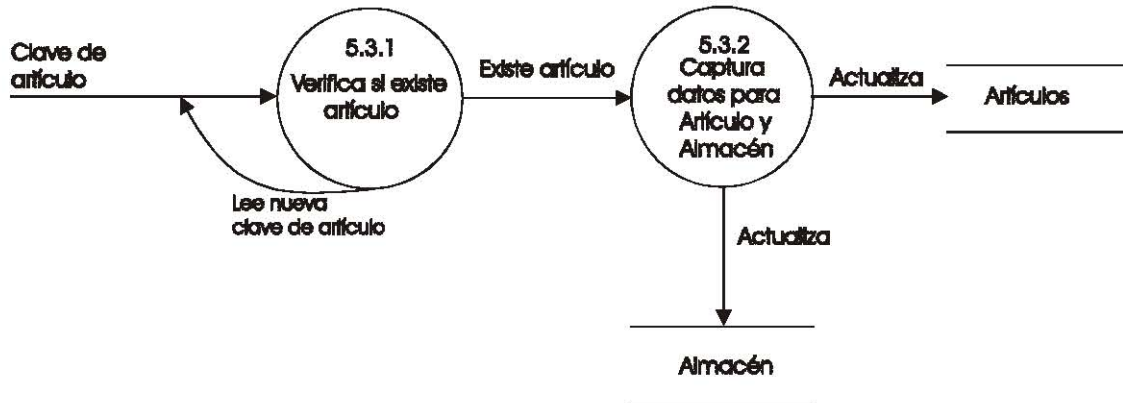


Figura 3.6.20 Rutina de cambio a artículos

5.4 CONSULTA A ARTÍCULOS

Con objeto de confirmar si los datos que se están agregando a la base o consultar si el seguimiento a entradas y salidas es el correcto, se implanta la subrutina de la figura 3.6.21.

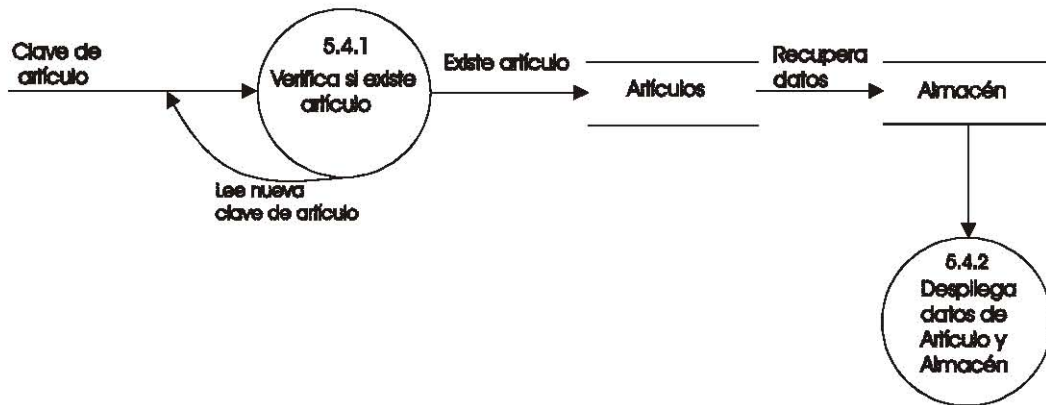


Figura 3.6.21 Rutina de consulta a artículos

6.0 PROCESO DE ENTRADAS

6.1 ALTA A ENTRADAS

En este módulo se hace una consulta en la tabla de almacén, para investigar si una clave de artículo esta dada de alta, si es así, se procede a capturar los campos que van a quedar grabados en la tabla entradas, posteriormente se realizan cálculos de suma de entradas, suma de salidas y actualización de cantidades, esta opción se muestra gráficamente en figura 3.6.22.

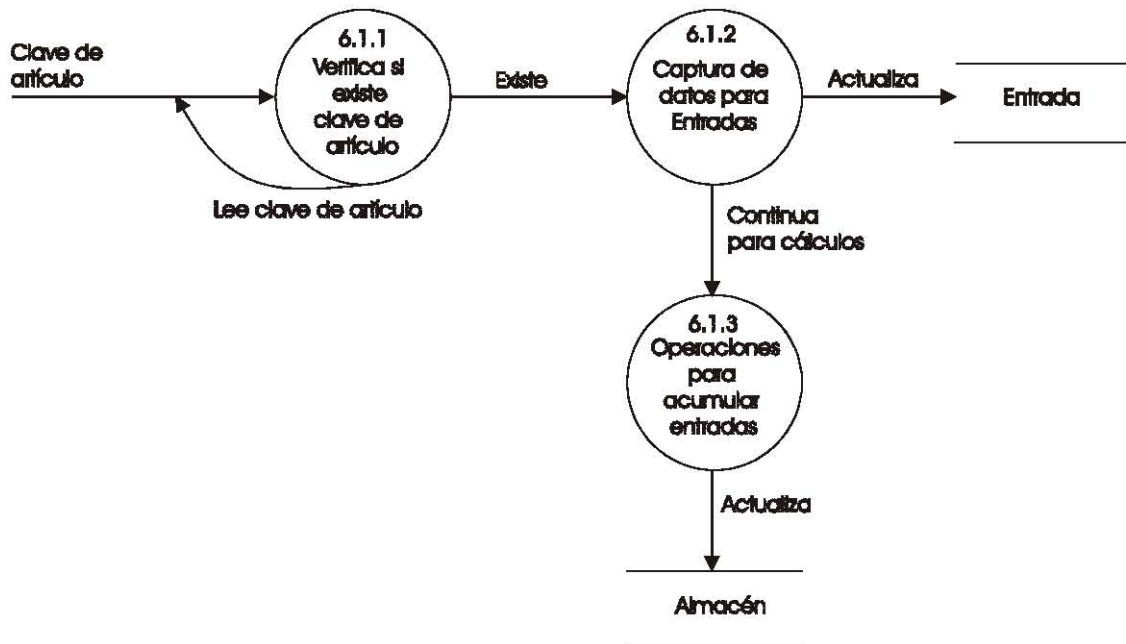


Figura 3.6.22 Rutina de alta a entradas

6.2 BAJA A ENTRADAS

Este procedimiento comienza leyendo una clave de artículo, verifica si existe en la tabla de almacén, si existe procede a recuperar el registro compatible de la tabla de entradas, posteriormente despliega los datos que se van a eliminar y se descarga la información de las tablas correspondientes. En el caso de que no se eliminen se regresa a leer otra clave de artículo. Gráficamente se muestra este procedimiento en la figura 3.6.23.

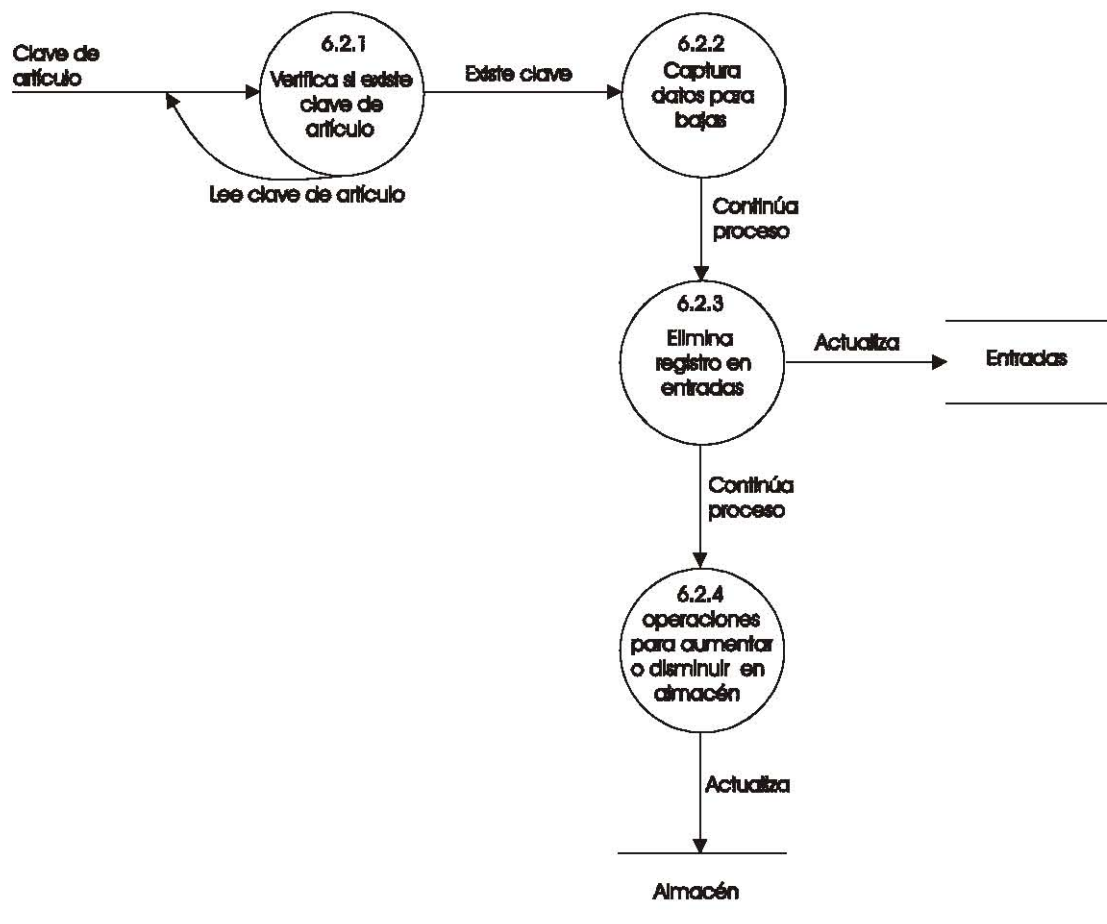


Figura 3.6.23 Rutina de baja a entradas

6.3 CONSULTA A ENTRADAS

En este movimiento de consulta, como primer paso se lee una clave de artículo, se verifica que se encuentre el artículo en la tabla de almacén, la clave se busca también en la tabla entrada y en consecuencia se despliegan los datos de la clave consultada. Cuando la clave del artículo no existe se pide una nueva clave de artículo para su búsqueda. Lo anterior se muestra en la figura 3.6.24.

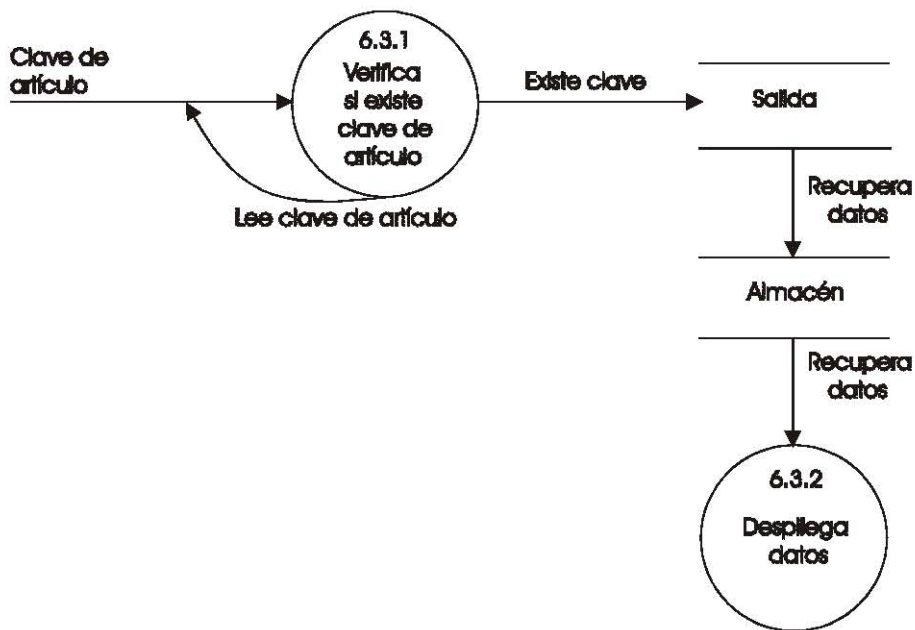


Figura 3.6.24 Rutina de consulta a entradas

7.0 PROCESO DE SALIDAS

7.1 ALTA A SALIDAS

En esta opción también se hace una consulta al archivo almacén con el fin de localizar el artículo, si lo localiza se procede a capturar los datos de actualización, se actualiza el archivo entradas, se hacen cálculos para acumular cantidades de salida y se modifica la tabla almacén. El gráfico se representa en la figura 3.6.25.

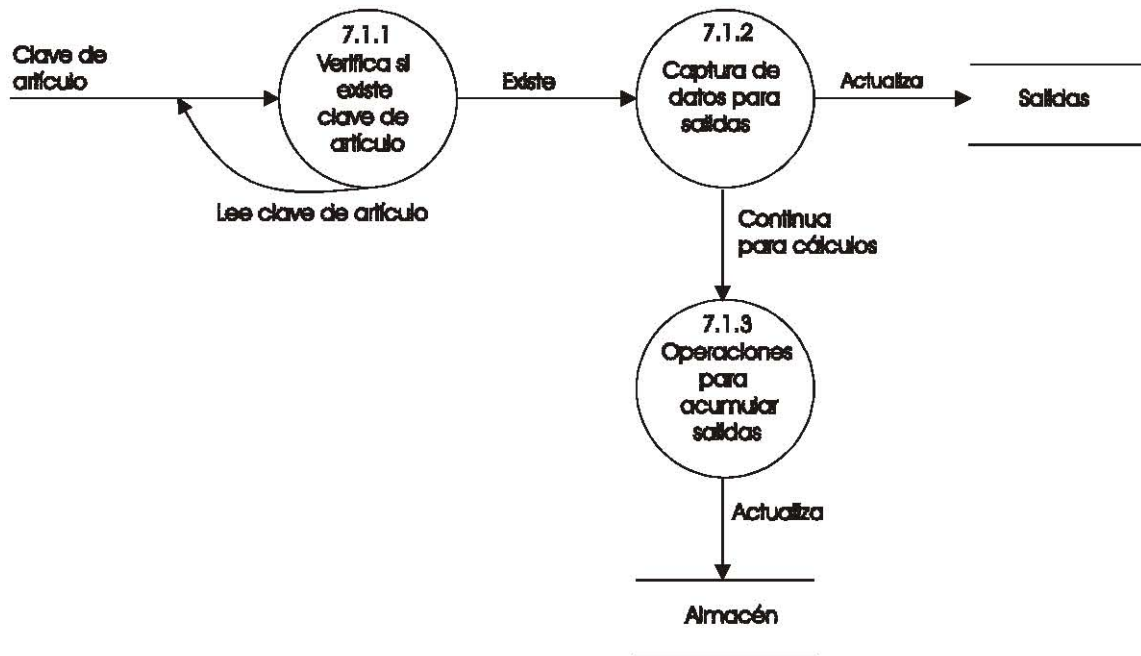


Figura 3.6.25 Rutina de alta a salidas

7.2 BAJA A SALIDAS

Cuando existen errores de captura o de cualquier otra índole, es indispensable eliminar el registro capturado en el archivo salidas y aumentar o disminuir el error según sea el caso, en la tabla almacén, por esta razón se crea este módulo que se muestra en el siguiente gráfico. Figura 3.6.26.

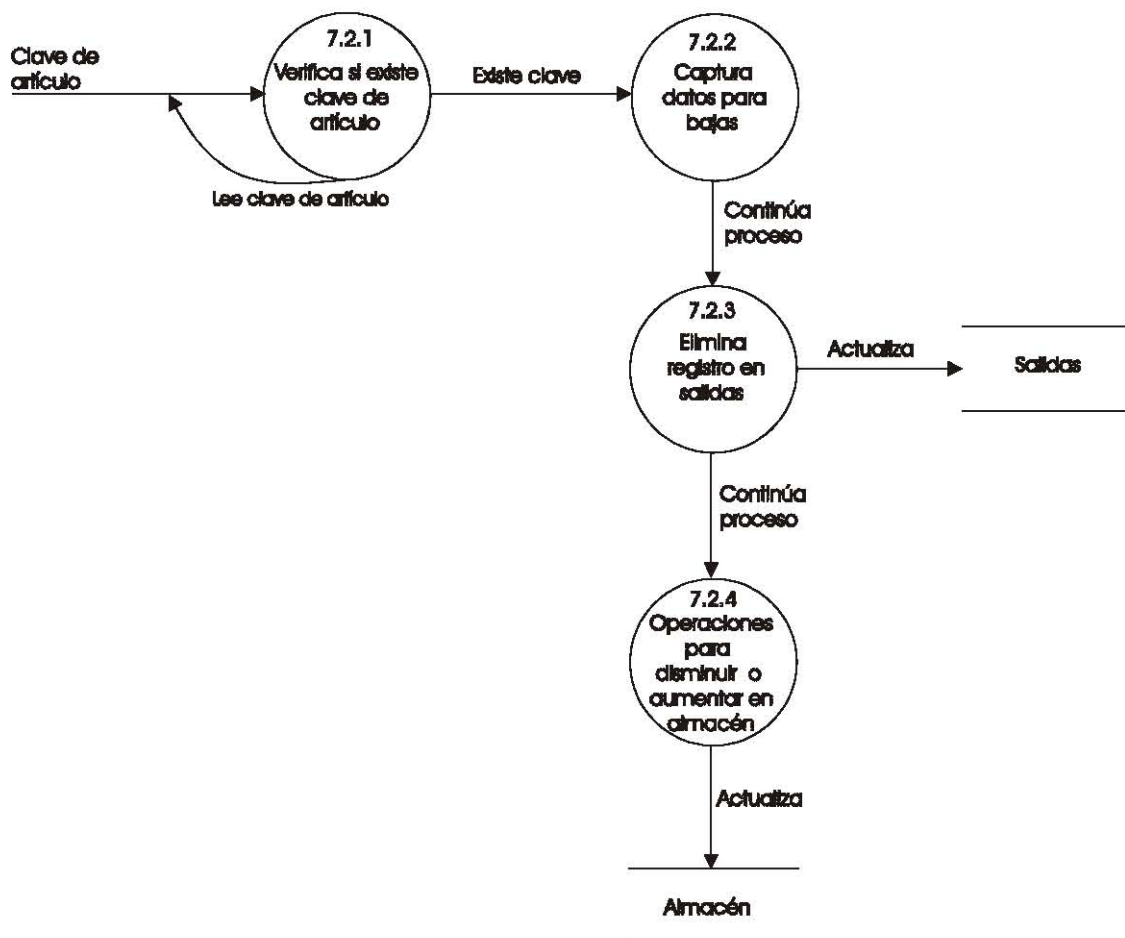


Figura 3.6.26 Rutina de baja a salidas

7.3 CONSULTA A SALIDAS

Para una alternativa de verificación o como seguimiento de consumo de un artículo, es conveniente que exista un procedimiento de consulta para determinado artículo. Es por eso que se crea esta rutina y se muestra gráficamente en la figura 3.6.27.

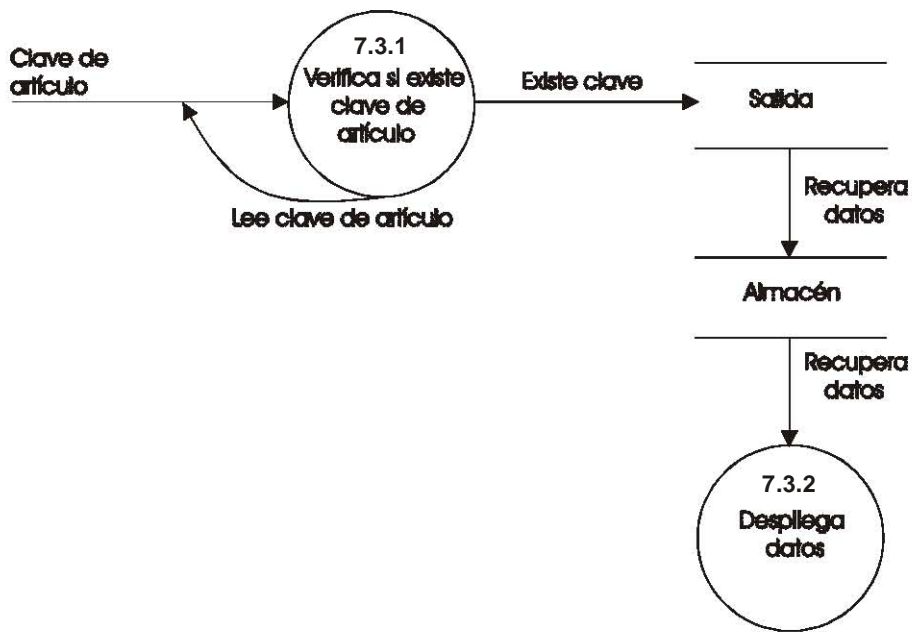


Figura 3.6.27 Rutina de consulta a salidas

8.0 PROCESO DE REPORTE

8.1 REPORTE MENSUAL

La elaboración de este reporte comienza leyendo cada uno de los renglones que integran el archivo de almacén y que contienen los datos clave de artículo, existencia anterior, entrada, salida y precio, para el despliegado completo de la información de salida es necesario que se complemente con datos de la tabla artículos, que son: unidad y descripción esto se hace para todos los registros que pertenecen al almacén. Figura 3.6.28.

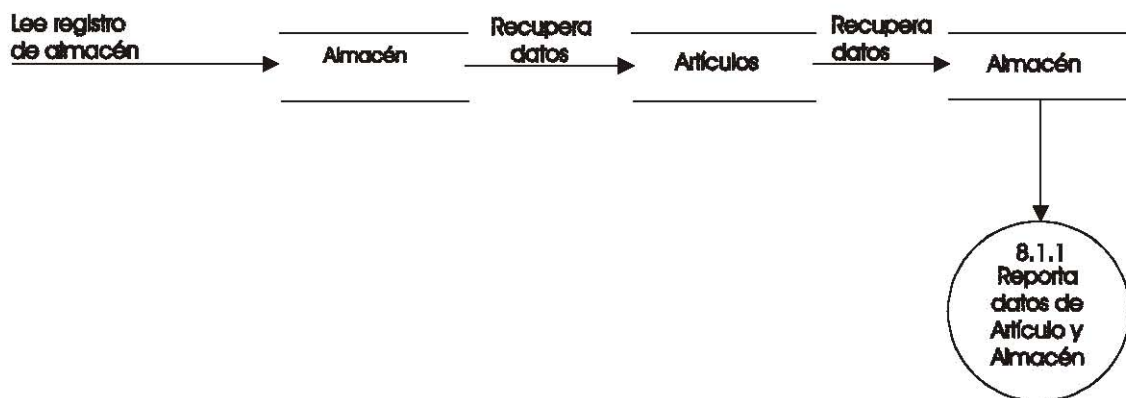


Figura 3.6.28 Rutina para obtener un reporte mensual

8.2 REPORTE DE ENTRADAS

La obtención de este reporte se efectúa a través de la lectura que se realiza en cada uno de los registros de la tabla entradas y de la tabla artículos. Los datos correspondientes a la tabla entrada son: clave de artículo, cantidad, precio y fecha, los datos correspondientes a la tabla artículos son: unidad y fecha; el acoplamiento de todos los datos componen el registro de salida, en la impresora. Figura 3.6.29.

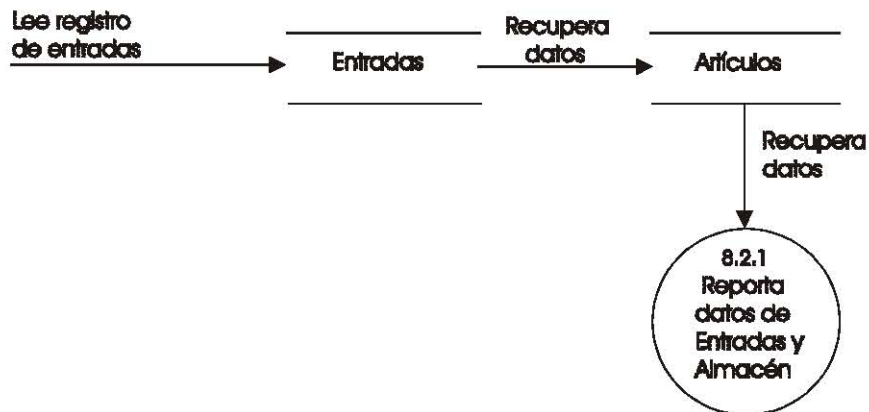


Figura 3.6.29 Rutina para obtener un reporte de entradas

8.3 REPORTE DE SALIDAS

Los datos que componen la tabla de salidas son: clave de artículo, cantidad, precio, fecha y taller estos se complementan con los datos de la tabla artículos que contiene: clave de artículo y descripción, formando así el registro que se emite en la salida, en este caso la impresora. Figura 3.6.30.

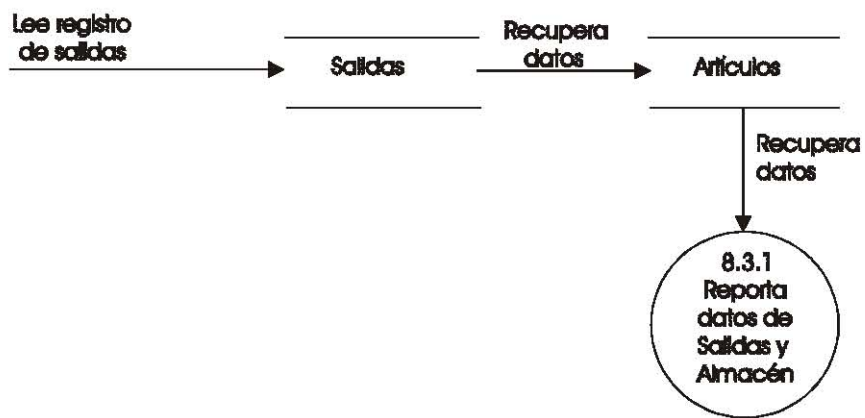


Figura 3.6.30 Reporte para obtener un reporte de salidas

Capítulo 4

Diseño del sistema

CAPÍTULO 4 DISEÑO DEL SISTEMA

El diseño de sistemas es la evaluación de las diferentes alternativas y la especificación de una solución detallada, a este diseño se le conoce como diseño físico. Se entiende entonces que el diseño de sistemas trata los aspectos físicos o dependientes de la implantación de sistemas es decir las explicaciones técnicas de dicho sistema. En este punto se adopta la perspectiva del diseño tomando en cuenta a las personas, los datos, las actividades y las redes. El diseño de sistemas acopla las etapas de planificación y la de análisis de sistemas.

De otra manera, el diseño de sistemas es un proceso por el cual las necesidades de los usuarios finales se transforman en un paquete de software y una especificación de un sistema de información basado en computadoras. El diseño de sistemas consta de tres fases que pueden complementarse con éxito a través de una serie de actividades bien definidas que son comunes a todos los proyectos.

El propósito de la fase de selección es identificar soluciones alternativas tanto manuales como de tipo informático. Es durante esta fase cuando se toma una decisión sobre si el sistema ha de hacerse o comprarse. Se analiza la viabilidad de cada una de las soluciones alternativas. En concreto se analiza la viabilidad operativa, técnica, económica y de calendario, de cada una de las soluciones candidatas. Normalmente, se recomienda la solución que ofrezca la mejor combinación global de estas clases de viabilidad. La fase más detallada del desarrollo de sistemas es la fase de diseño e integración.

El objetivo de esta fase es generar las especificaciones detalladas para los elementos informáticos del nuevo sistema de información. Estas especificaciones de diseño se transmitirán a los programadores informáticos para su implantación. El grado en que los programadores informáticos sean capaces de construir el sistema sin mayor asistencia depende de lo clara y

completas que sean las especificaciones de diseño. Aunque el objetivo último del diseño de sistemas es comunicar las especificaciones a los programadores para su implantación, no debe olvidarse la importancia de la participación de los usuarios finales. El diseño de sistemas es la fase en que toman forma las salidas, las entradas y los componentes de dialogo interactivo.

Comprender la importancia de la ergonomía y de su aceptación por los usuarios finales es vital para el éxito global del proyecto.

4.1 DICCIONARIO DE DATOS (DD)

En el capítulo anterior se describieron los procesos, los flujos de datos, los almacenes y las entidades externas. Es también necesario y conveniente definir todos los hechos esenciales que participan en el diseño del sistema de almacén. Una vez que se ha decidido lo anterior, se empiezan a grabar los componentes en un diccionario de datos. Un diccionario de datos es el lugar donde se describen datos, especificaciones, archivos, programas de aplicaciones, esquemas físicos, esquemas lógicos, restricciones de privacidad, normas referentes a la seguridad de los datos e información que permite garantizar la integridad de los datos y otros subproductos de trabajo del desarrollo de sistemas; se graban también entidades de datos y sus relaciones, los flujos y los almacenes.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS, LOS ALMACENES Y LOS FLUJOS DEL SISTEMA

Una de las formas para referirse en los diagramas de flujo es a través de la simbología utilizada en el diseño, no importando si los flujos son hacia arriba o hacia abajo, o de izquierda a derecha o viceversa, lo que si importa es su identificación y su descripción, así en este trabajo participan símbolos de procesos, almacenes y flujos, a los cuales se les asocia una numeración para

facilidad de una secuencia en las ejecuciones y además conservar una jerarquía. El propósito de esta identificación es que los analistas de sistemas involucrados en el diseño y los que no, puedan interpretar la aplicación. Para efectos de tener un registro que muestre la identificación de los procesos, almacenes y los flujos del sistema de almacén se desarrolla el siguiente desglose.

Proceso 1.1.1: Verifica si existe taller

Descripción: Búsqueda de un determinado taller

Flujo de entrada: Clave de taller

Flujos de salida: No encuentra taller, lee nueva clave de taller

Proceso 1.1.2: Captura datos de taller

Descripción: Captura datos del taller que no existe

Flujo de entrada: No existe taller

Flujo de salida: Graba los datos del taller

Almacén: Talleres

Proceso 1.2.1: Verifica si existe taller

Descripción: Verifica si existe taller, para efectuar su cambio

Flujos de entrada: Clave de taller, lee nueva clave

Flujo de salida: Confirma que existe taller, para efectuar su baja

Proceso 1.2.2: Elimina registro de taller

Descripción: Elimina registro de taller

Flujo de entrada: Existe taller

Flujo de salida: Actualiza talleres

Almacén: Talleres

Proceso 1.3.1: Verifica si existe taller

Descripción: Verifica si existe taller, para cambio

Flujos de entrada: Clave de taller, lee nueva clave

Flujo de salida: Confirma que existe taller

Proceso 1.3.2: Captura datos de taller

Descripción: Captura datos para cambio de taller

Flujo de entrada: Confirma que existe taller

Flujo de salida: Actualiza datos de cambio de taller

Almacén: Talleres

Proceso 1.4.1: Verifica si existe taller

Descripción: Verifica si existe taller para consulta

Flujos de entrada: Clave de taller, lee nueva clave

Flujo de salida: Confirma que existe taller

Almacén: Talleres

Proceso 1.4.2: Despliega datos de taller

Descripción: Despliega datos de taller al hacer una consulta

Flujo de entrada: Recupera datos

Proceso 2.1.1: Verifica si existe proveedor

Descripción: Verifica si existe proveedor para su alta

Flujos de entrada: Clave de proveedor, lee nueva clave

Flujo de salida: Confirma que no existe proveedor

Proceso 2.1.2: Captura datos de proveedor

Descripción: Efectúa la captura de datos para el alta de proveedor

Flujo de entrada: No existe proveedor

Flujo de salida: Actualiza datos

Almacén: Proveedores

Proceso 2.2.1: Verifica si existe proveedor

Descripción: Verifica si existe proveedor para su baja

Flujos de entrada: Clave de proveedor, lee nueva clave

Flujo de salida: Confirma que no existe proveedor

Proceso 2.2.2: Elimina registro de proveedor

Descripción: Elimina registro de proveedor que ya no es útil

Flujo de entrada: Existe proveedor

Flujo de salida: Actualiza el almacén

Almacén: Proveedores

Proceso 2.3.1: Verifica si existe proveedor

Descripción: Realiza búsqueda de proveedor

Flujos de entrada: Clave de proveedor, lee nueva clave

Flujo de salida: Existe proveedor

Proceso 2.3.2: Captura datos de proveedor

Descripción: Captura nuevos datos para el cambio de proveedor

Flujo de entrada: Existe proveedor

Flujo de salida: Actualiza datos

Almacén: Proveedores

Proceso 2.4.1: Verifica si existe proveedor

Descripción: Realiza búsqueda de proveedor

Flujos de entrada: Clave de proveedor, lee nueva clave de proveedor

Flujo de salida: Existe proveedor

Almacén: Proveedor

Proceso 2.4.2: Despliega datos de proveedor

Descripción: Presenta los datos encontrados en la pantalla

Flujo de entrada: Recupera datos

Proceso 3.1.1: Verifica si existe dependencia

Descripción: Realiza búsqueda de dependencia

Flujos de entrada: Clave de dependencia, lee nueva clave

Flujo de salida: No existe dependencia

Proceso 3.1.2: Captura datos de dependencia

Descripción: La captura de estos datos son para alta en el almacén

Flujo de entrada: No existe dependencia

Flujo de salida: Actualiza datos

Almacén: Dependencias

Proceso 3.2.1: Verifica si existe dependencia

Descripción: Se ejecuta una búsqueda de dependencia, para su eliminación

Flujos de entrada: Clave de dependencia, lee nueva clave

Flujo de salida: Existe dependencia

Proceso 3.2.2: Elimina registro de dependencia

Flujo de entrada: Existe dependencia

Flujo de salida: Actualiza

Almacén: Dependencias

Proceso 3.3.1: Verifica si existe dependencia

Descripción: Realiza búsqueda de una dependencia, para hacer cambios a sus datos

Flujos de entrada: Clave de dependencia, lee nueva clave

Flujo de salida: Existe dependencia

Proceso 3.3.2: Captura datos de dependencia

Descripción: Se capturan nuevos datos para reemplazar los anteriores

Flujo de entrada: Existe dependencia

Flujo de salida: Actualiza datos

Almacén: Dependencias

Proceso 3.4.1: Verifica si existe dependencia

Descripción: Efectúa búsqueda de dependencia

Flujos de entrada: Clave de dependencia, lee nueva clave

Flujo de salida: Existe dependencia

Almacén: Dependencia

Proceso 3.4.2: Despliega datos de dependencia

Descripción: Los datos recuperados se despliegan en la pantalla

Flujo de entrada: Recupera datos

Proceso 4.1.1: Verifica si existe empleado

Descripción: Se busca empleado para verificar si existe o no

Flujos de entrada: Clave de empleado, lee nueva clave

Flujo de salida: No existe empleado

Proceso 4.1.2: Captura datos de empleado

Descripción: Los datos que se capturen son grabados en empleados

Flujo de entrada: No existe empleado

Flujo de salida: Actualiza datos

Almacén: Empleados

Proceso 4.2.1: Verifica si existe empleado

Descripción: Ejecuta una búsqueda de empleado, para su eliminación

Flujos de entrada: Clave de empleado, lee nueva clave

Flujo de salida: Existe empleado

Proceso 4.2.2: Elimina registro de empleado

Descripción: El registro buscado se elimina

Flujo de entrada: Existe empleado

Flujo de salida: Actualiza

Almacén: Empleados

Proceso 4.3.1: Verifica si existe empleado

Descripción: Se efectúa búsqueda de empleado, para cambios

Flujos de entrada: Clave de empleado, lee nueva clave

Flujo de salida: Existe empleado

Proceso 4.3.2: Captura datos de empleado

Descripción: Es la captura de nuevos datos, para cambios

Flujo de entrada: Existe empleado

Flujo de salida: Actualiza datos

Almacén: Empleados

Proceso 4.4.1: Verifica si existe empleado

Descripción: Se hace una búsqueda de empleado

Flujos de entrada: Clave de empleado, lee nueva clave

Flujo de salida: Existe empleado

Almacén: Empleados

Proceso 4.4.2: Despliega datos de empleados

Descripción: Despliega los datos que son recuperados

Flujo de entrada: Recupera datos

Proceso 5.1.1: Verifica si existe artículo

Descripción: Búsqueda de clave de artículo

Flujo de entrada: Clave de artículo, lee nueva clave de artículo

Flujo de salida: No existe artículo

Proceso 5.1.2: Captura datos para artículo y almacén

Descripción: Esta captura se hace para dos almacenes, artículos que funcionan como catálogo y almacén para grabar cantidades acumuladas de consumo

Flujo de entrada: No existe artículo

Flujos de salida: Actualiza en artículos, actualiza en almacén

Proceso 5.2.1: Verifica si existe artículo

Descripción: Efectúa búsqueda de artículo

Flujos de entrada: Clave de artículo, lee nueva clave de artículo

Flujo de salida: Existe artículo

Proceso 5.2.2: Elimina registro de artículo y almacén

Descripción: En este proceso se eliminan los registros encontrados, tanto para artículo como para almacén

Flujo de entrada: Existe artículo

Flujos de salida: Actualiza, actualiza

Almacenes: Artículos y almacén

Proceso 5.3.1: Verifica si existe artículo

Descripción: Realiza búsqueda de artículo

Flujos de entrada: Clave de artículo, lee nueva clave de artículo

Flujo de salida: Existe artículo

Proceso 5.3.2: Captura datos para artículo y almacén

Descripción: Los datos que se capturan se actualizan en las tablas de artículo y almacén

Flujo de entrada: Existe artículo

Flujos de salida: Actualiza, actualiza

Almacenes: Artículo, almacén

Proceso 5.4.1: Verifica si existe artículo

Descripción: Se hace una búsqueda de artículo

Flujos de entrada: Clave de artículo, lee nueva clave de artículo

Flujo de salida: Existe artículo

Almacén: Artículo

Proceso 5.4.2: Despliega datos de artículo y almacén

Descripción: Los datos de artículo recuperados en artículo y almacén se despliegan a través del monitor

Flujo de entrada: Recupera datos

Almacén: Almacén

Proceso 6.1.1: Verifica si existe artículo

Descripción: Este es un proceso de búsqueda de artículo en la tabla artículos

Flujos de entrada: Clave de artículo, lee clave de artículo

Flujo de salida: Existe artículo

Proceso 6.1.2: Captura datos para entradas

Descripción: Los datos que aquí se capturen son para alta en entradas y almacén

Flujo de entrada: Existe artículo

Flujos de salida: Actualiza, continúa para cálculos

Almacén: Entrada

Proceso 6.1.3: Operaciones para acumular cantidades

Descripción: Con los datos que se leyeron en el proceso 6.1.2 se efectúan operaciones para acumular cantidades y actualizar la tabla de almacén

Flujo de entrada: Continúa para cálculos

Flujo de salida: Actualiza

Almacén: Almacén

Proceso 6.2.1: Verifica si existe clave de artículo

Descripción: Se lleva a cabo búsqueda de artículo

Flujos de entrada: Clave de artículo, lee nueva clave de artículo

Flujo de salida: Existe clave

Proceso 6.2.2: Captura datos para baja

Descripción: Aquí solo se despliegan los datos del registro para baja

Flujo de entrada: Existe clave

Flujo de salida: Continúa proceso

Proceso 6.2.3: Elimina registro en entrada

Descripción: Los datos presentados en el proceso 6.2.2 son los que se van a eliminar

Flujo de entrada: Continúa proceso

Flujos de salida: Continúa proceso, actualiza

Almacén: Entradas

Proceso 6.2.4: Operaciones para aumentar o disminuir cantidades en almacén

Descripción: La tabla de almacén se va a modificar de acuerdo con los datos desplegados en el proceso 6.2.2, y se aumentan o disminuyen los valores erróneos, motivo de la baja, estos nuevos valores se graban en almacén

Flujo de entrada: Continúa proceso

Flujo de salida: Actualiza

Almacén: Almacén

Proceso 6.3.1: Verifica si existe clave de artículo

Descripción: Se realiza una búsqueda de clave de artículo

Flujos de entrada: Clave de artículo, lee nueva clave de artículo

Flujo de salida: Existe clave

Almacén: Salida

Proceso 6.3.2: Despliega datos

Descripción: Los datos recuperados de las tablas entradas y almacén son desplegados en el monitor

Flujo de entrada: Recupera datos

Almacén: Almacén

Proceso 7.1.1: Verifica si existe clave de artículo

Descripción: Búsqueda de clave de artículo

Flujos de entrada: Clave de artículo, lee nueva clave de artículo

Flujo de salida: Existe artículo

Proceso 7.1.2: Captura datos para salidas

Descripción: Estos datos se actualizan en salidas y almacén

Flujo de entrada: Existe artículo

Flujos de salida: Actualiza, continua para cálculos

Almacén: Salidas

Proceso 7.1.3: Operaciones para acumular salidas en almacén

Descripción: Aquí se realizan operaciones para acumular salidas

Flujo de entrada: Continúa para cálculos

Flujo de salida: Actualiza

Almacén: Almacén

Proceso 7.2.1: Verifica si existe clave de artículo

Descripción: Se efectúa una búsqueda de clave de artículo

Flujos de entrada: Clave de artículo, lee nueva clave de artículo

Flujo de salida: Existe clave

Proceso 7.2.2: Elimina registro en salidas

Descripción: Como ya se encontró el artículo, proceso 7.2.1, ahora se elimina el registro en la tabla salidas

Flujo de entrada: Existe clave

Flujos de salida: Actualiza, continúa proceso

Almacén: Salidas

Proceso 7.2.3: Operaciones para disminuir o aumentar en almacén

Descripción: Habiendo encontrado el registro a dar de baja, sus cantidades modifican las existencias en almacén

Flujo de entrada: Continúa proceso

Flujo de salida: Actualiza

Almacén: Almacén

Proceso 7.3.1: Verifica si existe clave de artículo

Descripción: Se efectúa una búsqueda de clave de artículo

Flujos de entrada: Clave de artículo, lee nueva clave de artículo

Flujo de salida: Existe clave

Proceso 7.3.2: Despliega datos

Descripción: Los datos del registro encontrado, de acuerdo al proceso 7.3.1, en las tablas salida y almacén, se despliegan a través de la pantalla

Flujo de entrada: Recupera datos

Almacenes: Salidas, Almacén

Proceso 8.1.1: Reporte de datos de artículo y almacén, mensual

Descripción: Los datos leídos y localizados en la tabla de almacén y la tabla de artículos se acoplan para formar un registro de salida y enviarlo a la impresora, estos registros se despliegan mensualmente

Flujo de entrada: Registro acoplado de artículo y almacén

Almacén: Almacén, Artículos

Proceso 8.2.1: Reporte de datos de artículo y entradas, mensual

Descripción: Los datos leídos y localizados en la tabla de entradas y la tabla de artículos se acoplan para formar un registro de salida y enviarlo a la impresora, estos registros se despliegan mensualmente

Flujo de entrada: Registro acoplado de artículo y almacén

Almacenes: Almacén, Artículos

Proceso 8.3.1: Reporte de datos de artículo y salidas mensual

Descripción: Los datos leídos y localizados en la tabla de salidas y la tabla de artículos se acoplan para formar un registro de salida y se emite en la impresora, estos registros se reportan mensualmente

Flujo de entrada: Registro acoplado de artículo y almacén

Almacén: Almacén, Artículos

4.2.1 DICCIONARIO DE DATOS DEL DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN

PROVEEDORES

NOMBRE DEL CAMPO	FORMATO	LONGITUD	DECIMALES
Cveprov	Character	20	
Razonsocial	Character	40	
Domicilio	Character	100	
Telefono	Character	35	

ARTICULOS

NOMBRE DEL CAMPO	FORMATO	LONGITUD	DECIMALES
Claveart	Character	8	
Unidad	Character	8	
Descripcion1	Character	50	
Descripcion2	Character	50	
Descripcion3	Character	50	
Descripcion4	Character	50	
Consacum	Numeric	15	2
Consactu	Numeric	15	2

DEPENDENCIAS

NOMBRE DEL CAMPO	FORMATO	LONGITUD	DECIMALES
Cvedepend	Character	3	
Descripción	Character	32	
Consacum	Numeric	15	
Consactu	Numeric	15	

EMPLEADOS

NOMBRE DEL CAMPO	FORMATO	LONGITUD	DECIMALES
Rfc	Character	10	
Nombre	Character	32	
Cvedependemp	Character	3	

TALLERES

NOMBRE DEL CAMPO	FORMATO	LONGITUD	DECIMALES
Cvetaller	Character	2	
Nomtaller	Character	20	

SALIDAS

NOMBRE DEL CAMPO	FORMATO	LONGITUD	DECIMALES
Claveart	Character	8	
Fecha	Date	6	
Rfc	Character	10	
Cantidad	Character	8	
Precio	Numeric	10	2
Cvedepend	Character	3	
Cvetaller	Character	2	

ENTRADAS

NOMBRE DEL CAMPO	FORMATO	LONGITUD	DECIMALES
Claveart	Character	8	
Tipodemov	Character	1	
Fecha	Date	6	
Nota	Character	8	
Preciounitario	Numeric	10	2
Cantidad	Numeric	9	2
Existenciamax	Character	9	
Exiastenciamin	Character	9	

ALMACEN

NOMBRE DEL CAMPO	FORMATO	LONGITUD	DECIMALES
Claveart	Character	8	
Existenciaante	Numeric	9	2
Entradas	Numeric	9	2
Salidas	Numeric	9	2
Precioprom	Numeric	10	2

4.3 CARTA ESTRUCTURADA

Una carta estructurada es una técnica jerárquica orientada a procesos y que se utiliza para fragmentar un sistema en un conjunto jerarquizado de módulos y organizados en niveles; esto permite programar, implantar y mantener fácilmente un sistema.

Cada módulo está conectado con otro en secuencia, cada módulo indica un procedimiento y la conexión de todos los procedimientos forman una estructura lógica completa. Así el sistema se va solucionando a través de pseudocódigo, por cada módulo o procesamiento y permite que haya un refinamiento en su desarrollo y un mantenimiento modular que implica que los problemas se identifiquen mas fácilmente .

Esta estructura se obtiene del estudio del flujo de datos y se lleva a cabo durante la fase del diseño de ciclo de vida y solamente involucra al software del sistema. Entre las ventajas están que la estructura es fácil de leer y de probar por equipos de programadores múltiples además de que en ocasiones el código que participa en la programación de los módulos puede ser reutilizable. Se representa en la figura 4.3.1 la carta estructurada del sistema de Almacén.

CARTA ESTRUCTURADA (NIVEL GENERAL)

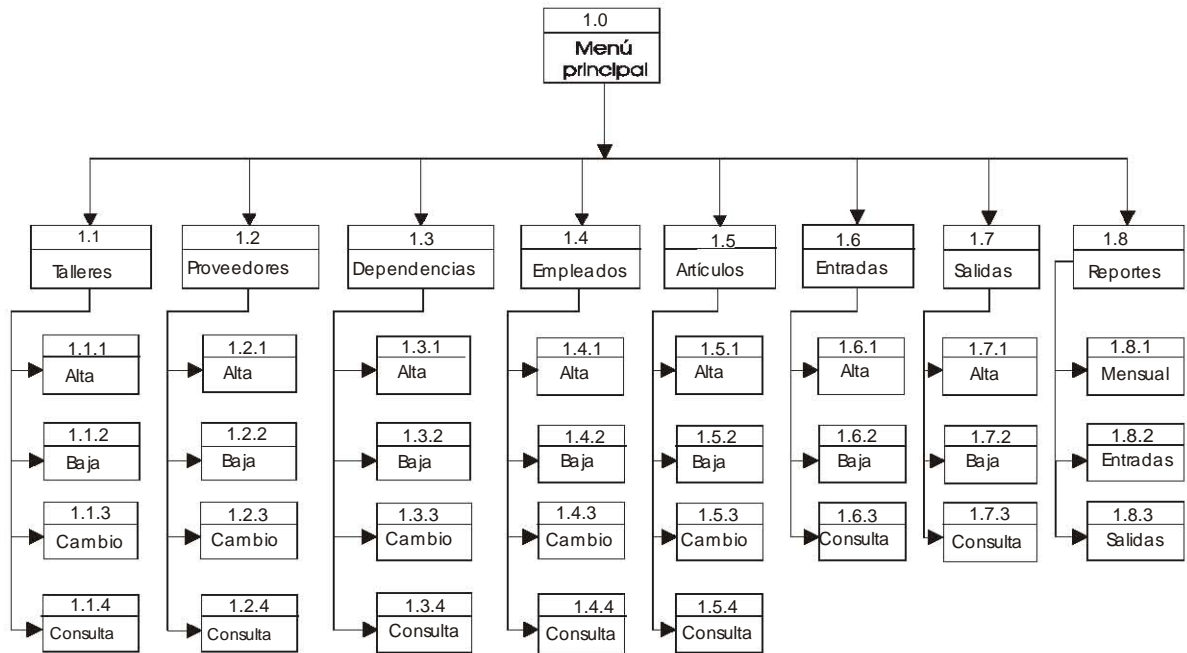
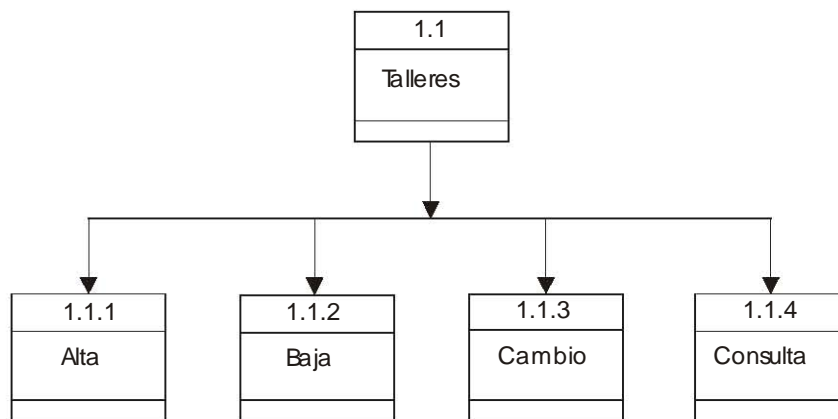
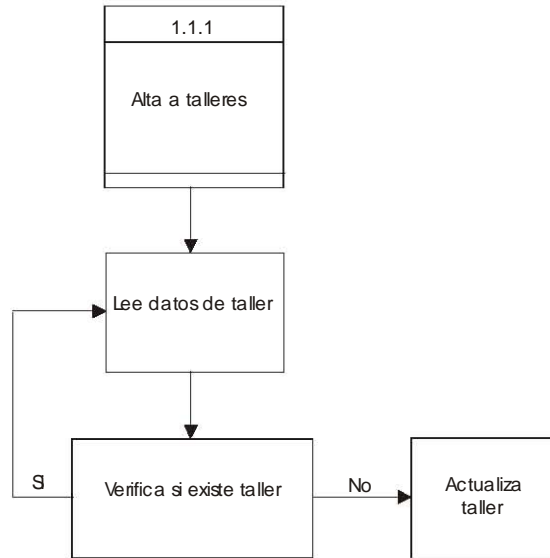


Figura 4.3.1

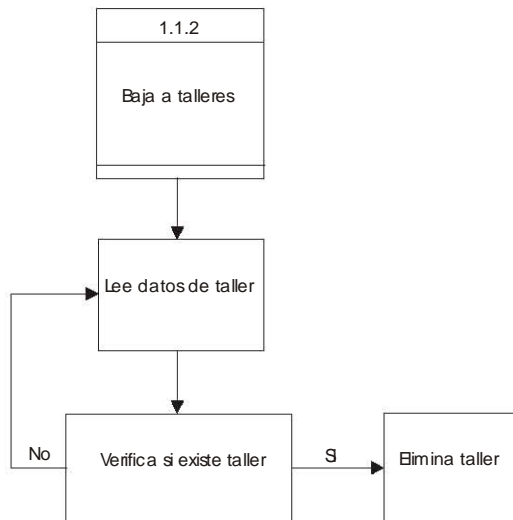
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.1



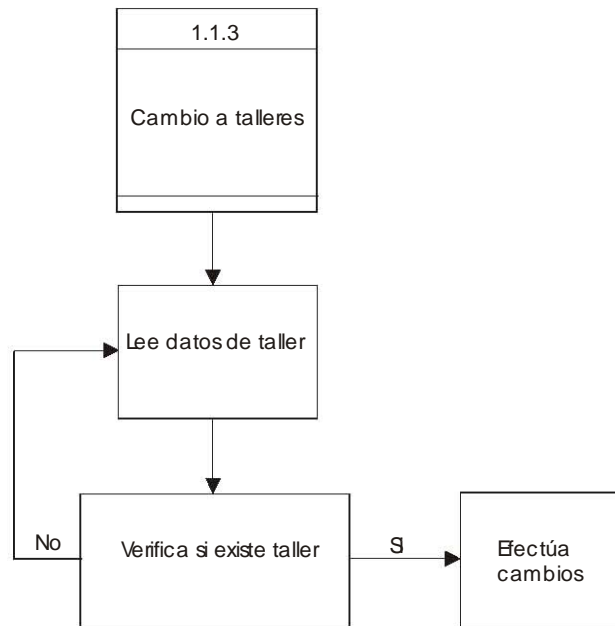
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.1.1



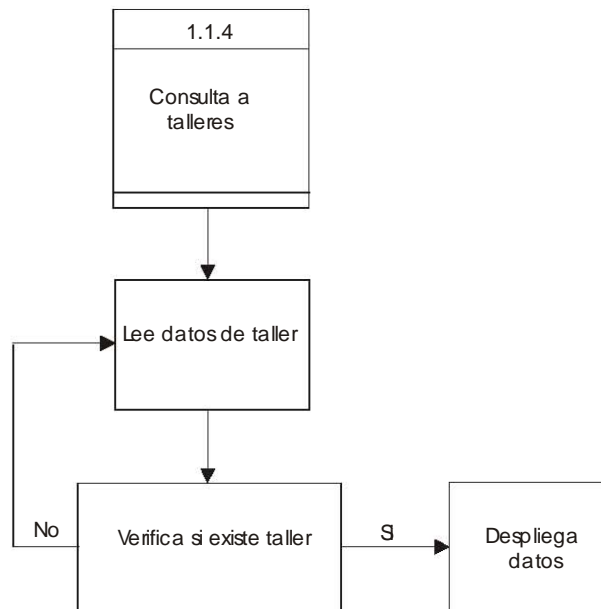
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.1.2



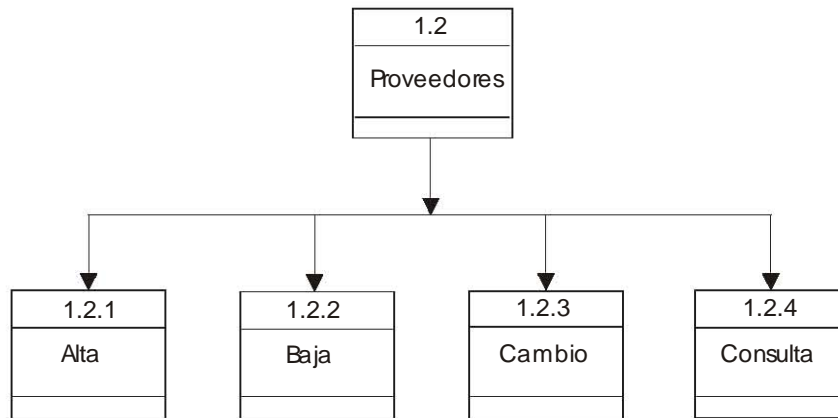
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.1.3



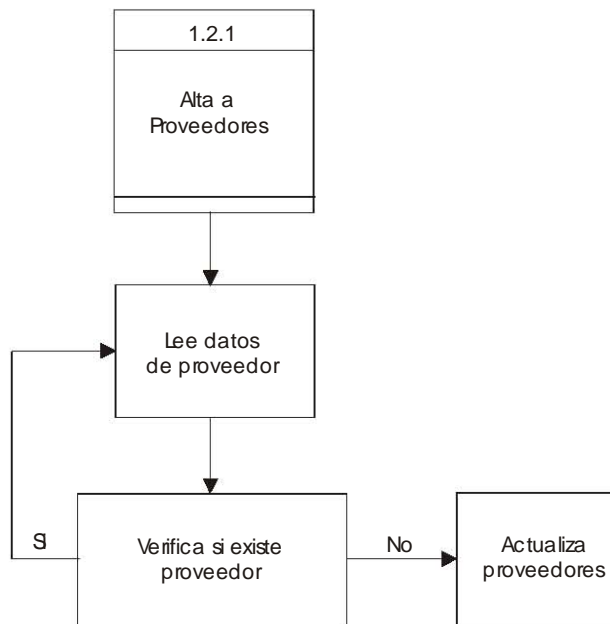
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.1.4



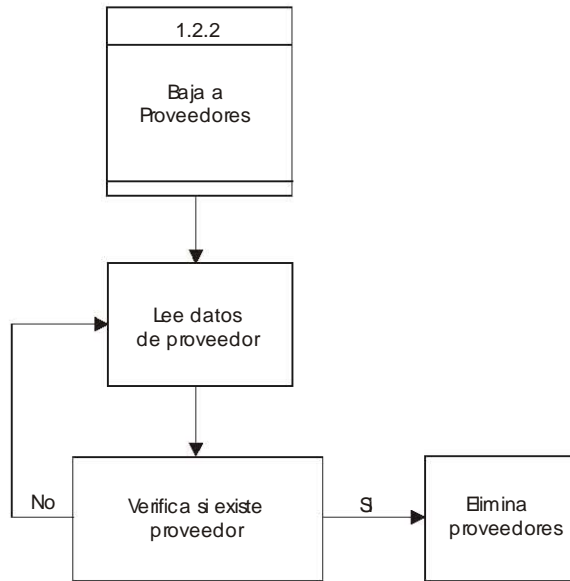
CARTA ESTRUCTURADA NIVEL – 1.2



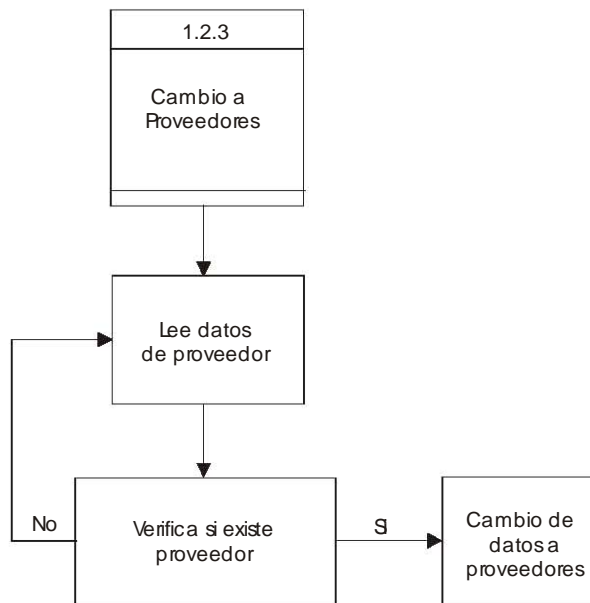
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.2.1



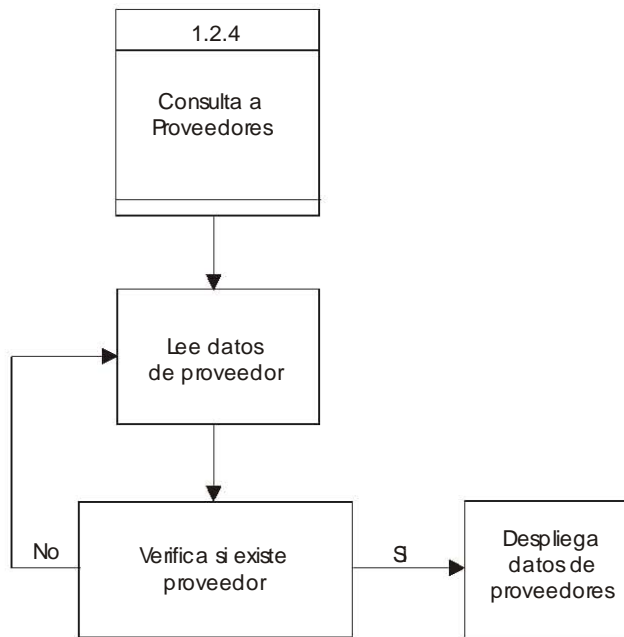
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.2.2



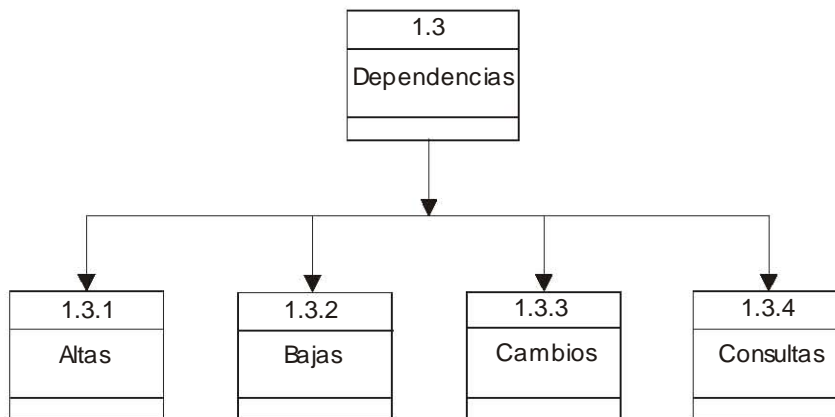
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.2.3



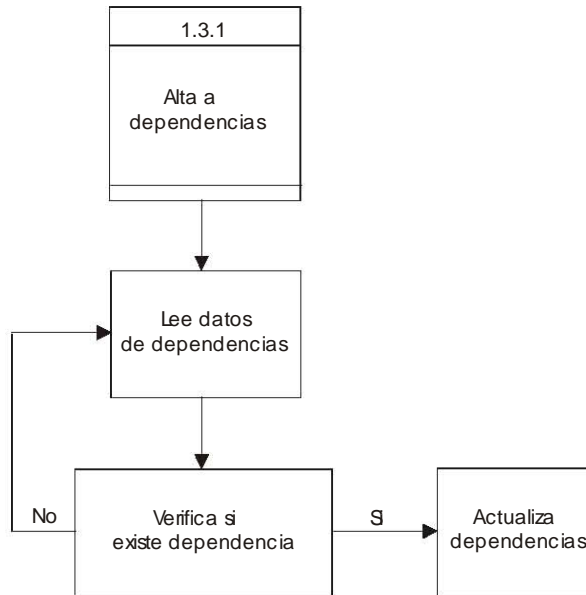
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.2.4



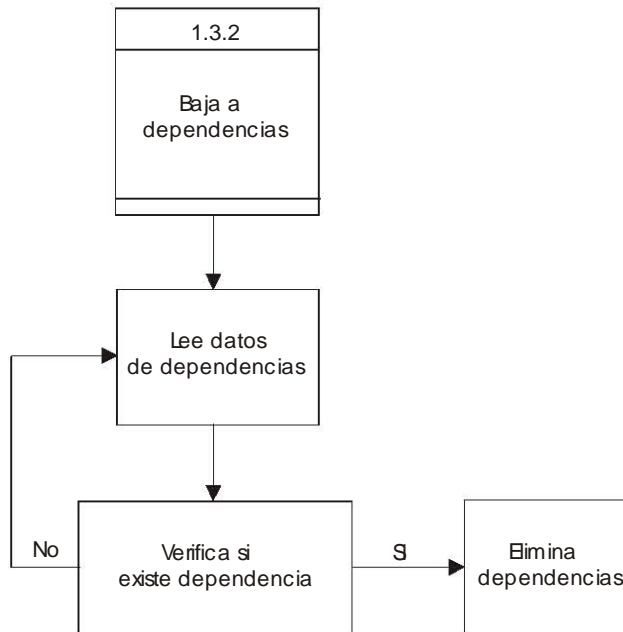
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.3



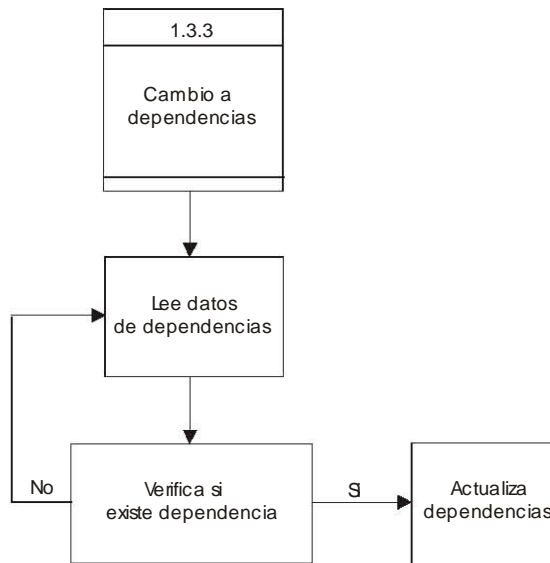
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.3.1



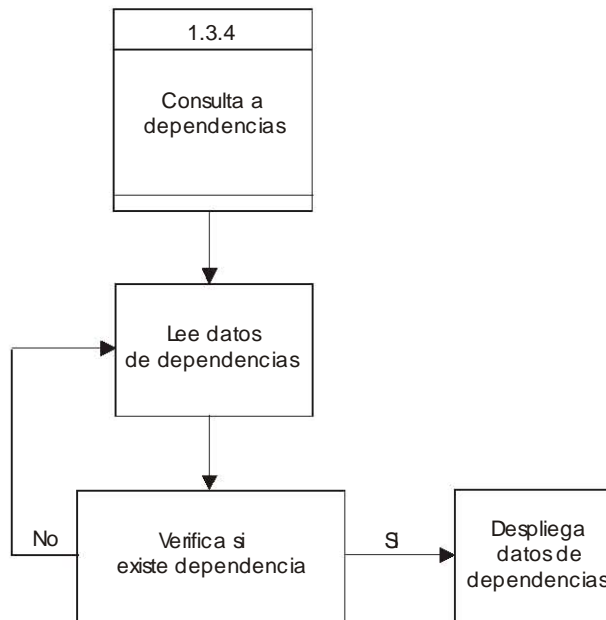
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.3.2



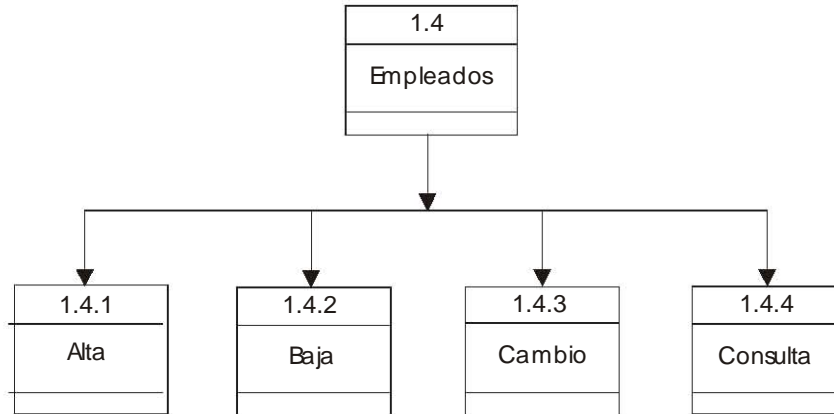
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.3.3



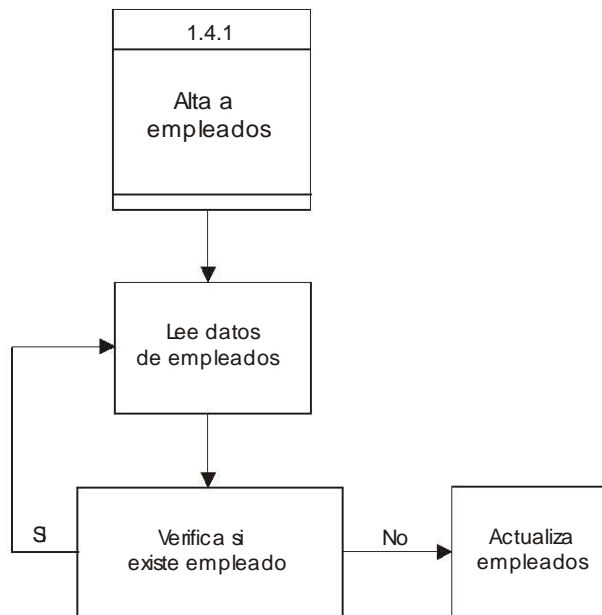
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.3.4



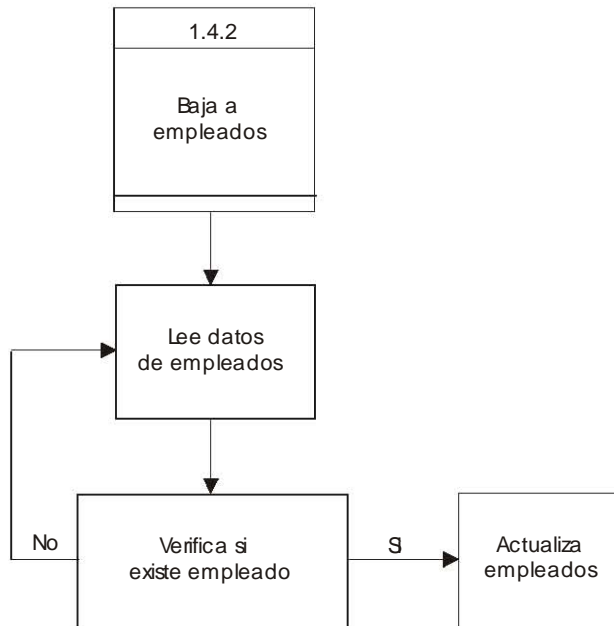
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.4



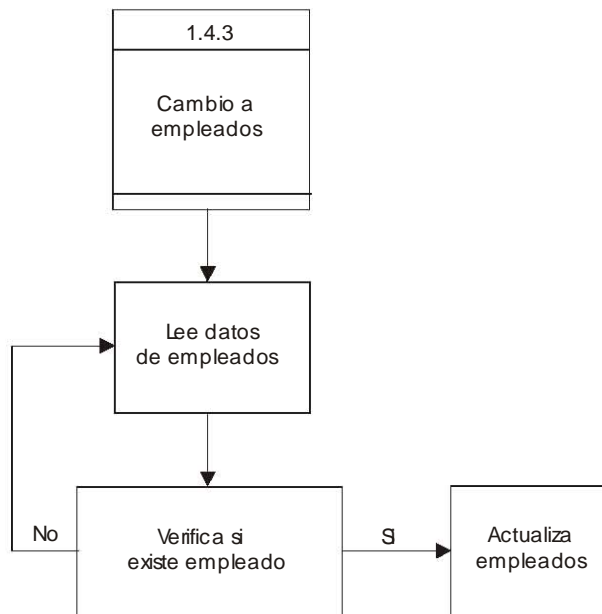
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.4.1



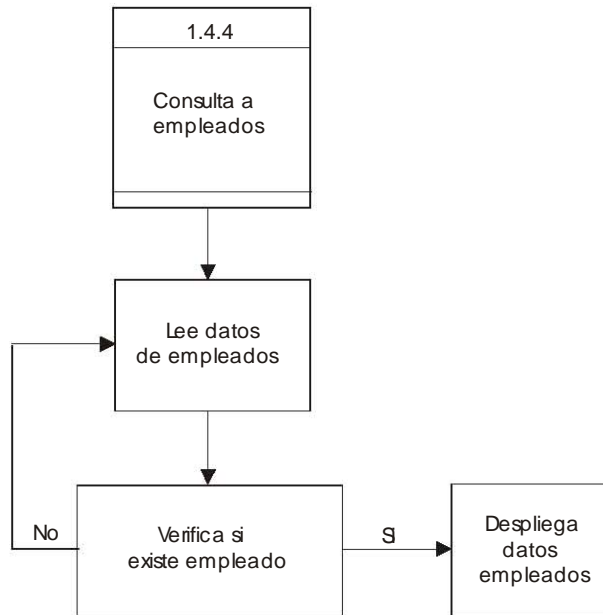
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.4.2



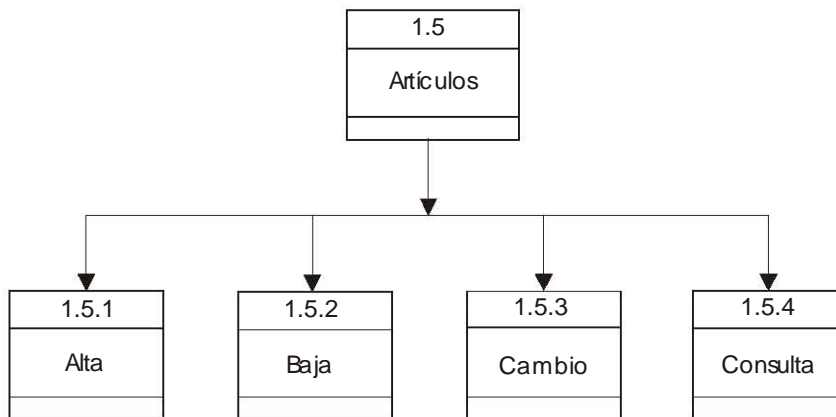
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.4.3



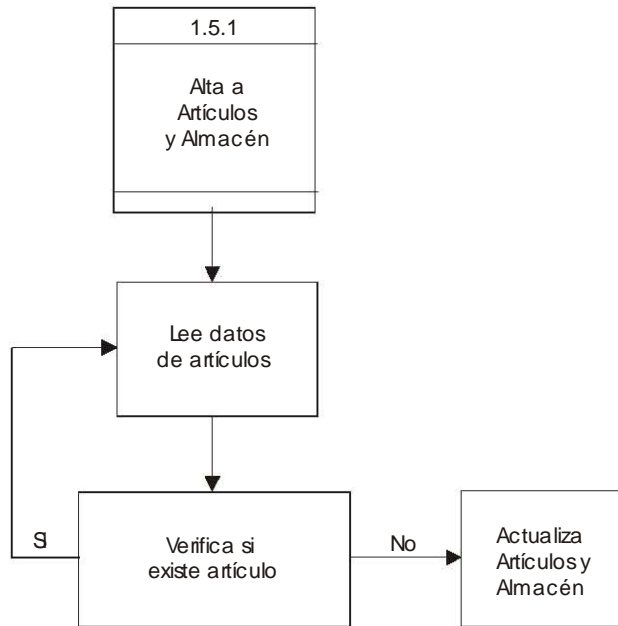
CARTA ESTRUCTURADA NIVEL 1.4.4



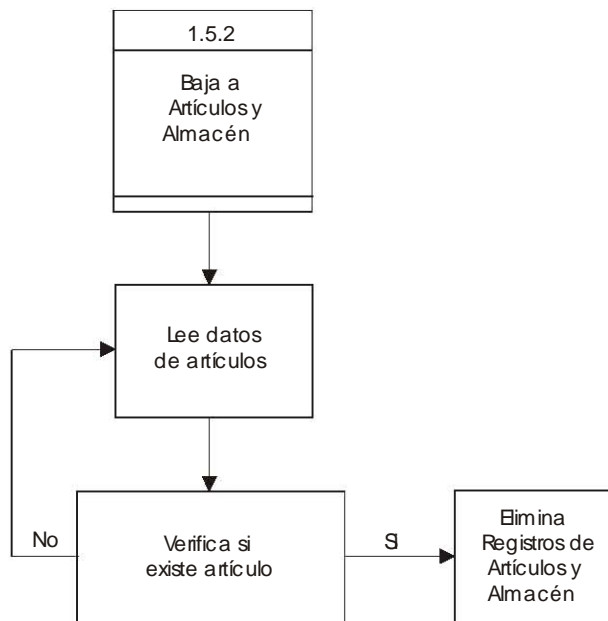
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.5



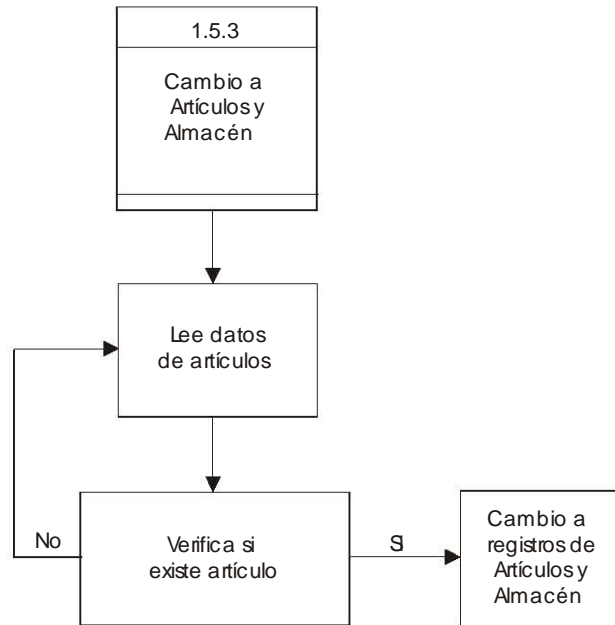
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.5.1



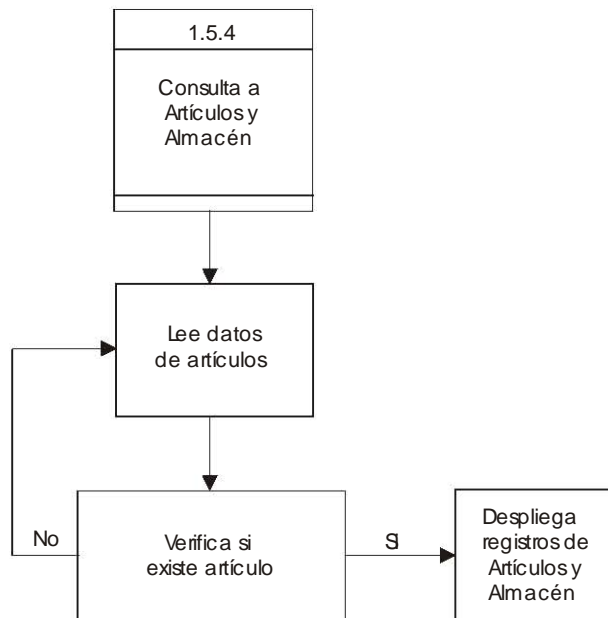
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.5.2



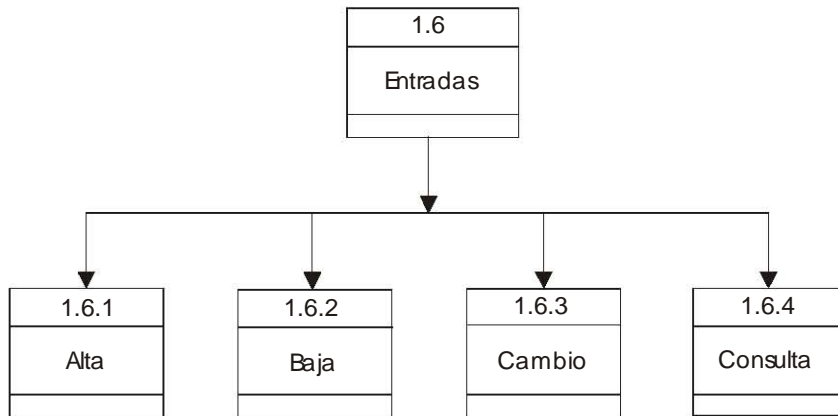
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.5.3



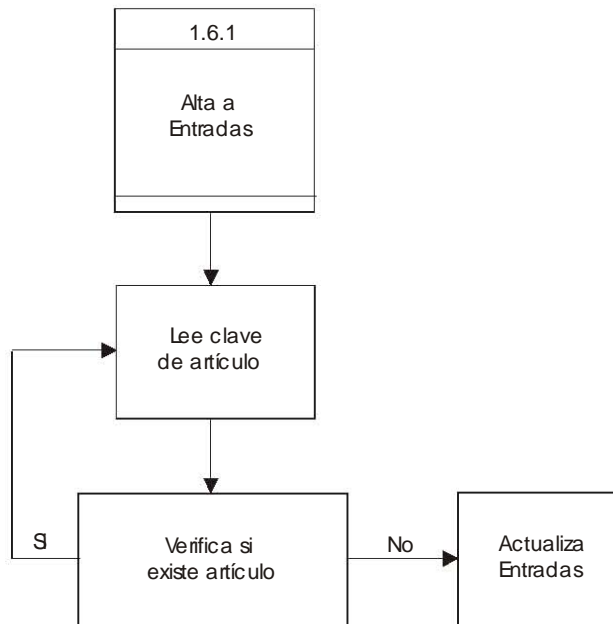
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.5.4



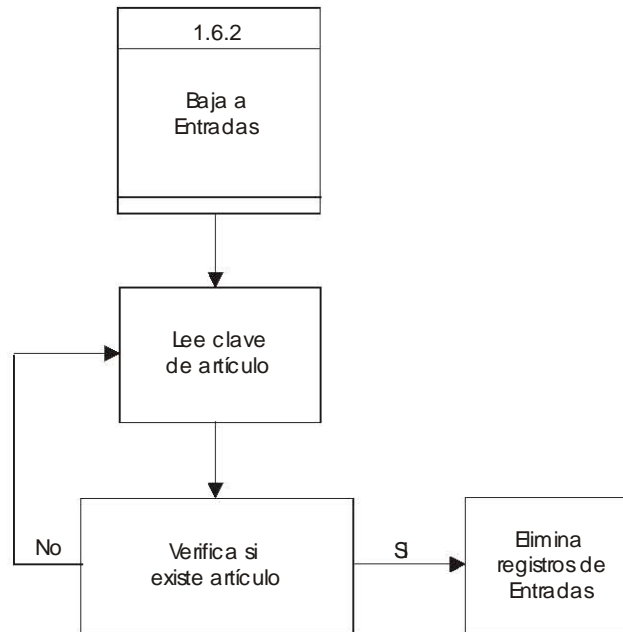
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.6



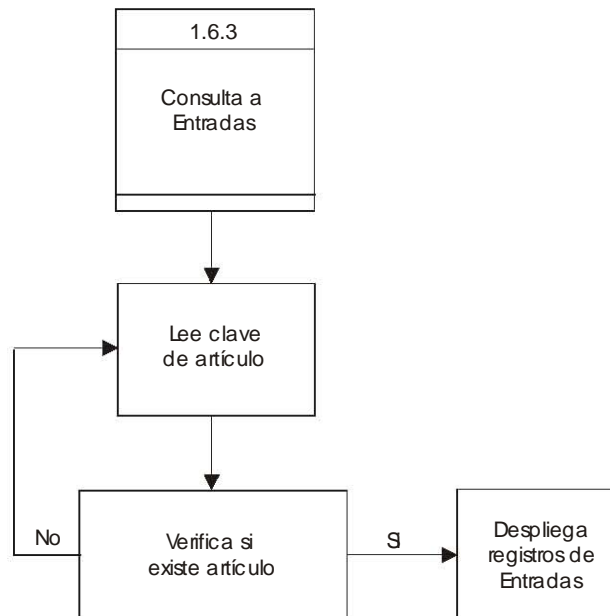
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.6.1



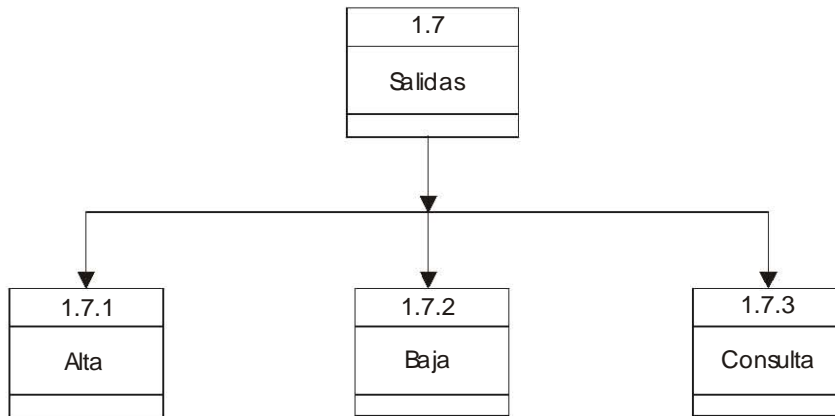
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.6.2



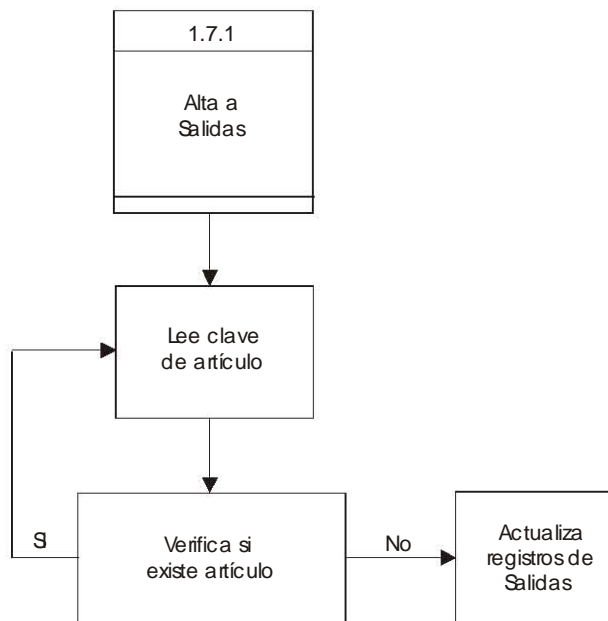
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.6.3



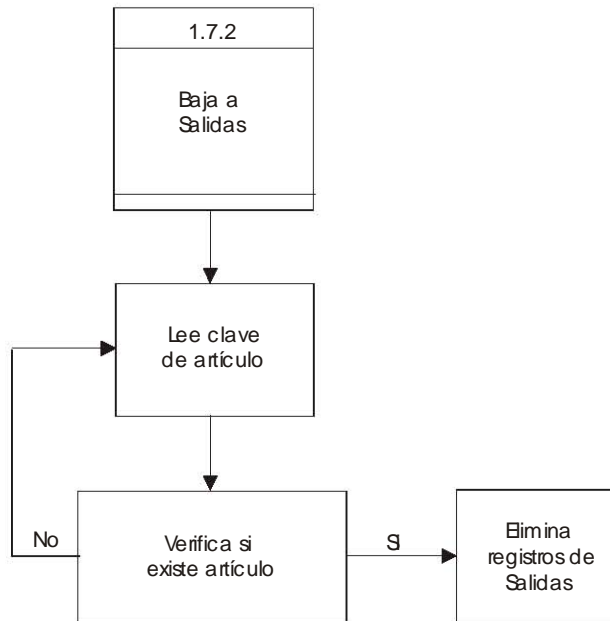
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.7



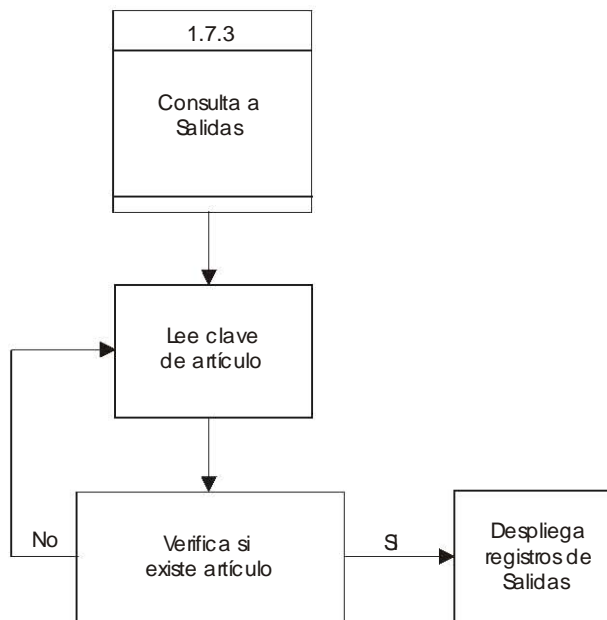
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.7.1



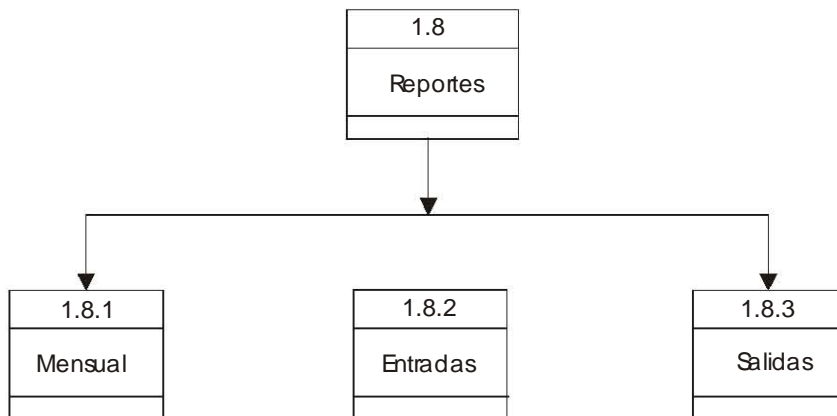
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.7.2



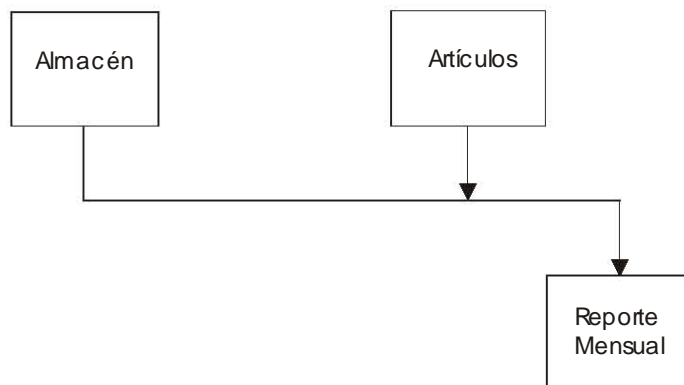
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.7.3



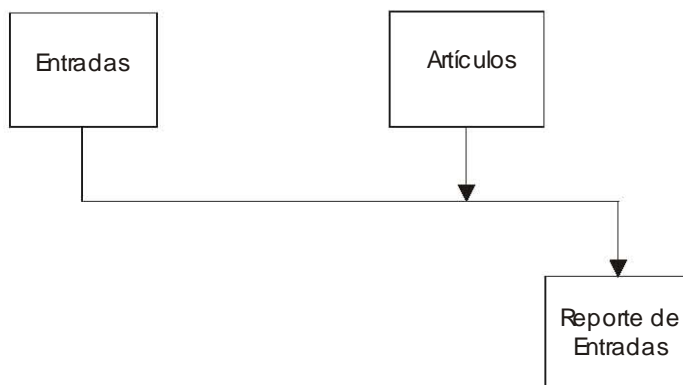
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.8



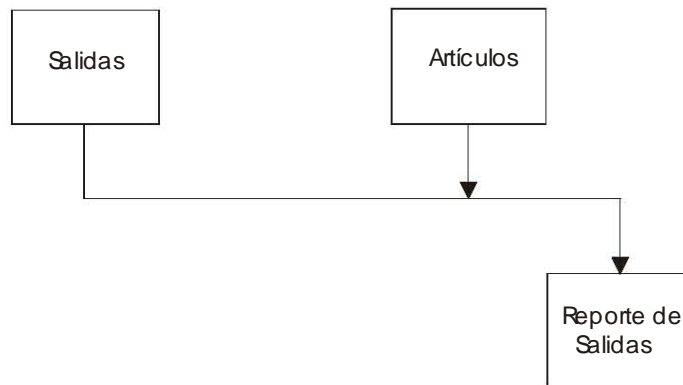
CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.8.1



CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.8.2



CARTA ESTRUCTURADA – NIVEL 1.8.3



4.4 DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN (DER)

Un diagrama *entidad relación* es una herramienta de modelos de datos y describe las asociaciones que existen entre las diferentes categorías de datos dentro de un sistema.

Todo sistema contiene datos, los datos describen cosas tangibles, funciones o sucesos y se relacionan entre ellos con diversas notaciones simbólicas normalmente las usadas para diagramas de flujo.

Una *entidad* (de datos) es cualquier ente, real o abstracto sobre el que deseamos almacenar datos. Las entidades se dibujan como cuadros rectangulares con un identificador único y representan todas las presencias de la misma, en este caso por ejemplo, la entidad talleres involucra a todos los talleres que participan en las distintas áreas de trabajo. Se ha visto que una entidad está formada por datos y a los datos se le llaman atributos, así la entidad talleres, por ejemplo está formada por los atributos Clave de Taller y Nombre de Taller.

Una *relación* (de datos) es la asociación natural que existe entre una o más entidades, se representa mediante líneas y en ocasiones con rombos.

La representación gráfica de una entidad es a través de un rectángulo con las esquinas redondeadas y la de una relación es con una línea, estas figuras se muestran en la figura 4.4.1.

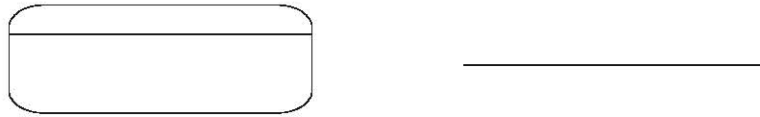


Figura 4.4.1 Representación gráfica de las entidades y las relaciones

La clave para que una aplicación cliente servidor sea sólida está en un diseño coherente.

El modelo entidad relación es uno de los enfoques que se acopla en gran medida con el de la normalización. El modelo entidad relación identifica entidades, utiliza un solo identificador para cada tabla, proporciona un método para forzar las relaciones y luego se asignan atributos a dichas entidades.

Este enfoque provee un diseño lógico de la base de datos cuando las entidades se refieren a tablas y los atributos a columnas. Como una entidad debe ser identificada de forma inequívoca, se asigna una clave primaria a cada una, como siguiente paso se asignan los atributos; a continuación se determina la naturaleza de la relación y puede tomarse como referencia la figura 4.4.5 en donde se observan las entidades que existen en este sistema y son: talleres, proveedores, dependencias, empleados, artículos, entradas, salidas y almacén. La naturaleza de las relaciones pueden ser:

UNO a UNO.- Un registro en una tabla sólo tiene relación con un registro de otra tabla, en este caso por ejemplo, figura 4.4.2.

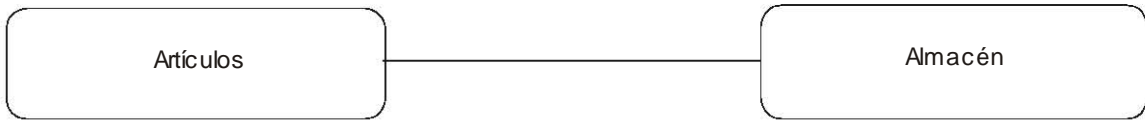


Figura 4.4.2 Relación UNO a UNO

UNO a MUCHOS.- Un registro en una tabla puede relacionarse con varios registros de otra tabla, pero cada uno de esos registros solo se relacionan con esa tabla, como ejemplo, se tiene la figura 4.4.3.

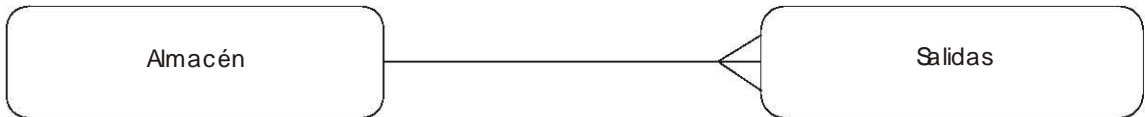


Figura 4.4.3 Relación UNO a MUCHOS

MUCHOS a MUCHOS.- Muchos registros en una tabla se relacionan con muchos registros en otra tabla, en este caso en el sistema de almacén, no se tiene este tipo de relación, pero para ejemplo de ser posible se tomaría la siguiente figura 4.4.4.



Figura 4.4.4 Relación MUCHOS a MUCHOS

En la figura 4.4.5 se muestran la naturaleza de la relaciones, que existen en el sistema de almacén

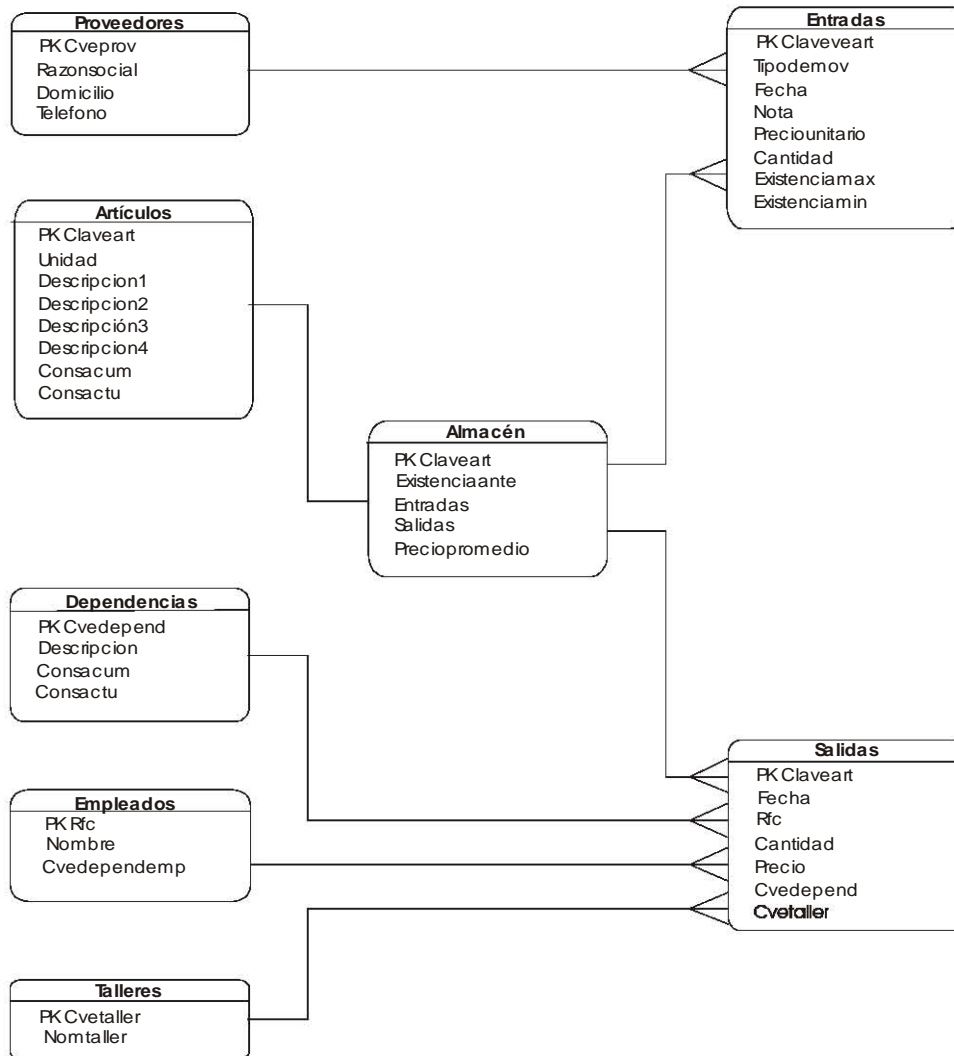


Figura 4.4.5 Diagrama entidad relación del sistema de Almacén

Se dispone ahora de la información necesaria para crear un diseño de base de datos físico a partir del diseño lógico, las entidades se convierten ahora en tablas, los atributos en columnas; se identifican ahora claves primarias y claves externas, Este proceso es el de normalización, que se describe en el siguiente párrafo.

4.5 NORMALIZACIÓN

La normalización de bases de datos verifica la asignación de atributos mediante la aplicación de reglas estandarizadas, a través de un proceso que sigue normas bien definidas y reversibles. Estas normas son aplicables durante el proceso de diseño de una base de datos. La normalización es el paso posterior al diseño entidad relación y consiste en examinar los datos que se encuentran agrupados en una tabla hasta convertirlos en varias tablas que resultan simples y predecibles haciéndolas más fáciles de manejar. Este proceso se realiza por las siguientes razones:

- Para estructurar los datos de tal manera que se pueda establecer la relación entre los datos.
- Para facilitar la recuperación de los datos y satisfacer las necesidades de información.
- Para facilitar el mantenimiento de los datos (altas, bajas y cambios).
- Para reducir la posibilidad de reorganizar o reestructurar la base de datos ante nuevas necesidades de almacenamiento de información.
- Para reducir la posibilidad de redundancia e inconsistencia de los datos.

Para realizar este proceso se tienen cuatro pasos: estado inicial, primera forma normal, segunda forma normal y tercera forma normal.

Se dice que la base de datos esta plenamente normalizada cuando está en la tercera forma normal. Cada forma normal pretende eliminar la redundancia de datos, las anomalías de inserción, actualización y borrado. En términos de las operaciones de una base de datos, una anomalía es una acción que produce un efecto no deseado.

En el estado inicial se muestran todos los datos del sistema. En la primera forma normal se eliminan las columnas que son redundantes en la misma fila y se crea una o mas tablas y relaciones con los datos eliminados de la tabla original. Se alcanza la primera forma normal cuando ya no existen grupos de datos que se repitan.

La **segunda forma normal** se aplica para tablas cuya llave primaria es compuesta y se eliminan las columnas que dependen solo de una parte de la llave creando una o varias tablas con los datos que se removieron dejando únicamente los datos dependientes.

Los datos se encuentran en tercera forma normal, cuando las columnas no llave, no deben ser dependientes transitivos de la llave primaria, en una tabla se dice que tiene dependencia transitiva si:

- La columna A es dependiente de la columna B y la columna B dependen de la columna C, entonces la columna A depende de la columna C, siendo C la llave primaria.

Este tipo de dependencias puede provocar problemas si no se elimina, ya que desconocer tal característica de los datos se pueden eliminar datos inapropiadamente, como sería el caso si se elimina C siendo A y B dependientes de C, también se borraría.

4.6 MÉTODOS DE SEGURIDAD

4.6.1 SEGURIDAD LÓGICA

El concepto de seguridad se establece cuando un cliente y un servidor quieren intercambiar información utilizando una conexión de transporte segura, con el fin de que su comunicación no sea alterada por un tercero. Es necesario entonces que la comunicación solo pueda ser entendida entre el cliente y el servidor y, además que ellos se puedan identificar.

Para efectos de la seguridad se requieren de las siguientes propiedades:

- Confidencialidad
- Autenticación
- Integridad del mensaje
- Firewall
- Contraseñas
- Configuración de Sql Server

La **Confidencialidad** debe ser únicamente entre el emisor y el receptor, y ellos deberán ser capaces de entender el contenido del mensaje transmitido. Como los usuarios ilícitos ocultos pueden interceptar el mensaje, se requiere necesariamente que el mensaje sea encriptado de algún modo para que dicho mensaje no pueda ser entendido. Este aspecto de la confiabilidad probablemente es el significado más comúnmente percibido del concepto de comunicación segura. La criptografía tiene una larga historia, que se remonta desde los tiempos de Julio Cesar, las técnicas criptográficas modernas, están basadas en los avances realizados en los últimos 30 años.

La **Autenticación** se debe dar entre un cliente y un servidor o entre un emisor y un receptor, y se comprende que en esta propiedad se debe tener la capacidad de confirmar la identidad de las partes involucradas en la comunicación, para asegurarse de que la otra parte involucrada es en efecto quién lo parece. La comunicación cara a cara resuelve este problema fácilmente, mediante el reconocimiento visual.

La **Integridad del mensaje** entre emisor y receptor consiste en que además de autenticarse entre ellos, también querrán estar seguros de que el contenido de sus comunicaciones no sea alterado durante la transmisión, ya sea maliciosamente o por accidente.

Firewall. es una técnica de filtrado que consiste en permitir o evitar el paso de ciertos paquetes, puede explicarse también como una combinación de

hardware y software que aísla a la red interna de una organización de la red de Internet, permitiendo que algunos paquetes pasen y otros sean bloqueados. Un firewall permite que el administrador de la red controle el acceso entre el mundo exterior y los recursos dentro de la red administrada generando el flujo de tráfico hacia y desde estos recursos.

Contraseñas. Actualmente, las contraseñas son el sistema de autenticación más utilizado para identificación ante aplicaciones y recursos. De la composición y de lo complicado que le resulte a un tercero adivinarlas, depende en gran medida, la seguridad de computadora y de los datos que contiene.

Configuración SQL SERVER. El motor de base de datos de SQL Server cuenta con las características de escalabilidad, disponibilidad y **seguridad** necesarias para operar el componente de almacenamiento de datos.

4.6.2 SEGURIDAD FÍSICA

En la seguridad física en cómputo se establecen medidas de índole técnica y de orden necesarias, para garantizar la protección tanto de los equipos de cómputo e información, como del personal que interactúa haciendo uso de los servicios asociados a las aplicaciones y que aplica a todos los usuarios, a continuación se describen algunas medidas que se pueden aplicar como seguridad física:

- Es necesario que la institución se haga responsable de dar a conocer y hacer cumplir las reglas de seguridad en colaboración con el equipo de seguridad en cómputo.
- Los sistemas de comunicaciones estarán debidamente protegidos con infraestructura apropiada de tal forma que el usuario no tenga acceso físico directo (equipo activo y cableado).

- Las visitas internas o externas podrán acceder al centro de trabajo acompañado de un responsable.
- Se deberá definir qué personal estará autorizado para mover, cambiar o extraer equipo, y se debe informar de estas disposiciones al personal de seguridad.
- Se deberá prohibir ejecutar programas que intenten adivinar las contraseñas alojadas en las tablas de contraseñas de las máquinas locales o remotas que contengan la Base de Datos del sistema.
- El equipo de cómputo debe recibir limpieza al menos una vez por semana.
- El equipo de cómputo debe estar en un área restringida.
- El equipo de cómputo debe estar libre de contactos e instalaciones eléctricas en mal estado.
- Se debe contar por lo menos con un extinguidor de incendio adecuado y cercano a las instalaciones eléctricas.
- La instalación deberá seguir los estándares vigentes para una protección adecuada de los clientes y los servidores.
- Se deberá contar con una póliza de seguro contra desastres naturales y una póliza de mantenimiento y reemplazo.
- La información crítica deberá ser respaldada diariamente en forma automática y manual y almacenada en un lugar seguro distante del servidor.

4.7 MÉTODO DE SEGURIDAD UTILIZADO EN EL SISTEMA

Asegurar la base del sistema es una tarea algo delicada, pero muy reconfortante. Nada hará que haya un orgullo y una satisfacción de tener un óptimo de nivel de seguridad. Por lo tanto se sugiere para seguridad física del servidor, los siguientes puntos:

- Que el servidor se encuentre en un lugar ventilado adecuadamente.
- Que haya extintores contra incendios o corto circuito.

- Que exista una ubicación adecuada, por ejemplo para evitar inundaciones.
- Que exista el cableado adecuado al lugar para evitar problemas con el fluido eléctrico.
- Que existan UPS o sistema de alimentación continua.

En lo que corresponde a la parte lógica, en relación a SQL:

- No usar contraseñas en blanco.
- Renombrar la cuenta Administrador del servidor SQL Server para evitar que personas mal intencionadas intenten adivinar la contraseña del Administrador.
- Instalar SQL Server en una sola partición NTFS, para poder establecer seguridad principalmente a la carpeta "Microsoft SQL" y a los archivos de base de datos *.mdf, *.ndf y *.ldf.
- Asegurar todas las carpetas compartidas en el servidor de SQL Server con el permiso únicamente de lectura.
- Encriptar los archivos de copia de seguridad y bases de datos.

Entre otras formas de seguridad se aconsejan las anteriores, tomando en cuenta que siempre se debe haber consideraciones de seguridad de SQL Server para estar listos y enfrentar cualquier amenaza de seguridad.

Capítulo 5

Elección del lenguaje de programación

CAPÍTULO 5- ELECCIÓN DEL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

Visual Basic es hoy uno de los lenguajes mas populares del mundo y sirve para programar diferentes aplicaciones, entre ellas, las que requieren interfaz gráfica de usuario y convierten a dichas aplicaciones mas potentes en el ambiente Windows. Así también proporciona técnicas de programación que revolucionan las comunicaciones, permitiendo escribir aplicaciones escalables para Internet y además proporciona tecnología para desarrollar sistemas de arquitectura cliente servidor.

En el desarrollo de sistemas mediante la arquitectura cliente servidor, se requiere de una herramienta también de desarrollo en esta plataforma. Esta herramienta debe ser robusta y soportar una infinidad de orígenes de datos para una amplia gama de aplicaciones, desde aplicaciones monousuario hasta aplicaciones multinivel desplegadas en internet. Visual Basic es excelente herramienta adaptable a estos tipos de proyectos. Los trabajos se adaptan fácilmente a los cambios de tecnología y se pueden construir, como ya se mencionó anteriormente aplicaciones de red en plataformas cliente servidor. En la actualidad el desarrollo cliente servidor tiene sus raíces en la naturaleza de las redes, que son ideales para compartir datos y dispositivos, y también para el procesamiento operativo de múltiples clientes; trabajar en esta plataforma minimiza la lentitud de transmisión de los datos.

Concluyendo, las características de interfaz gráfica de usuario, la programación para comunicaciones, la programación de aplicaciones para Windows, el desarrollo de sistemas bajo arquitectura de red que es la columna vertebral de una plataforma cliente servidor entre otras ventajas son, las razones por las que se eligió este lenguaje.

5.1 ANÁLISIS DE LA ELECCIÓN

Visual Basic soporta un enfoque cliente servidor en diseños de tres y mas niveles de tal manera que el cliente maneja la interfaz de usuario, el servidor maneja la lógica empresarial y el servidor de base de datos realiza las tareas del manejo de los datos.

Visual Basic trabaja con el modelo de componentes, entendiéndose como componente, la creación y uso de objetos construidos con Visual Basic, Visual C ++ y muchas otras herramientas de desarrollo hechas por equipos independientes de desarrolladores, esto permite utilizar rutinas ya construidas en lugar de generar nuevos procedimientos para ejecutarlos con el mismo fin.

Todos los servicios de usuario y todos los servicios empresariales están ubicados en el cliente, mientras que el servidor de base de datos solo administra los servicios de datos. Una característica de Visual Basic en el desarrollo de una aplicación cliente servidor, es la de descomponer cada función en tres partes diferentes de servicios: usuario, empresa y datos. La interfaz del cliente está localizada en la computadora cliente en los servicios de usuario. La lógica para procesar un registro de un cliente está localizada, en un nivel medio, en los servicios empresariales.

El servidor de base de datos maneja los servicios de datos. Esta disposición impone una sobre carga en el cliente porque los programas tienden a ser mayores y mas lentos, debido a su naturaleza de ser cada vez mas gráficos. Visual Basic tiene la particularidad de aplicar recursos de tal forma que eliminen la sobrecarga del cliente.

Entonces la parte de servicios del cliente provee interfaz al usuario e información de cómo comunicarse con el nivel de servicios empresariales. La parte de los servicios empresariales son programas que se ejecutan remotamente al cual se conectan diversos clientes. Visual Basic permite utilizar metodologías formales para aplicar los requerimientos detallados de la recopilación efectuada por los usuarios, es decir, se puede diseñar el trabajo para una base de datos, el dato que debe capturarse y como va a manipularse.

5.2 CARACTERÍSTICAS DE VISUAL BASIC VERSIÓN 6

Visual Basic es un lenguaje que aumenta la potencia de las aplicaciones empleando su interfaz gráfica y permite el manejo de las de bases de datos de diferentes orígenes. Esto ha dado origen a la arquitectura cliente servidor, la cual estructura las redes en estaciones de trabajo que envían y reciben datos desde y hacia los múltiples servidores. Las características anteriores rompen con un tipo de programación tradicional y entonces la virtud de Visual Basic es facilitar y agilizar la programación en estos nuevos entornos.

Se comienza describiendo el entorno de desarrollo de Visual Basic, habiéndose instalado previamente. Para iniciarlo se hace doble click en el icono correspondiente o haciendo click en el botón inicio de la barra de tareas, eligiendo programas y después Visual Basic 6.0. Cuando arranca Visual Basic se observa una interfaz similar como la de la figura 5.2.1.

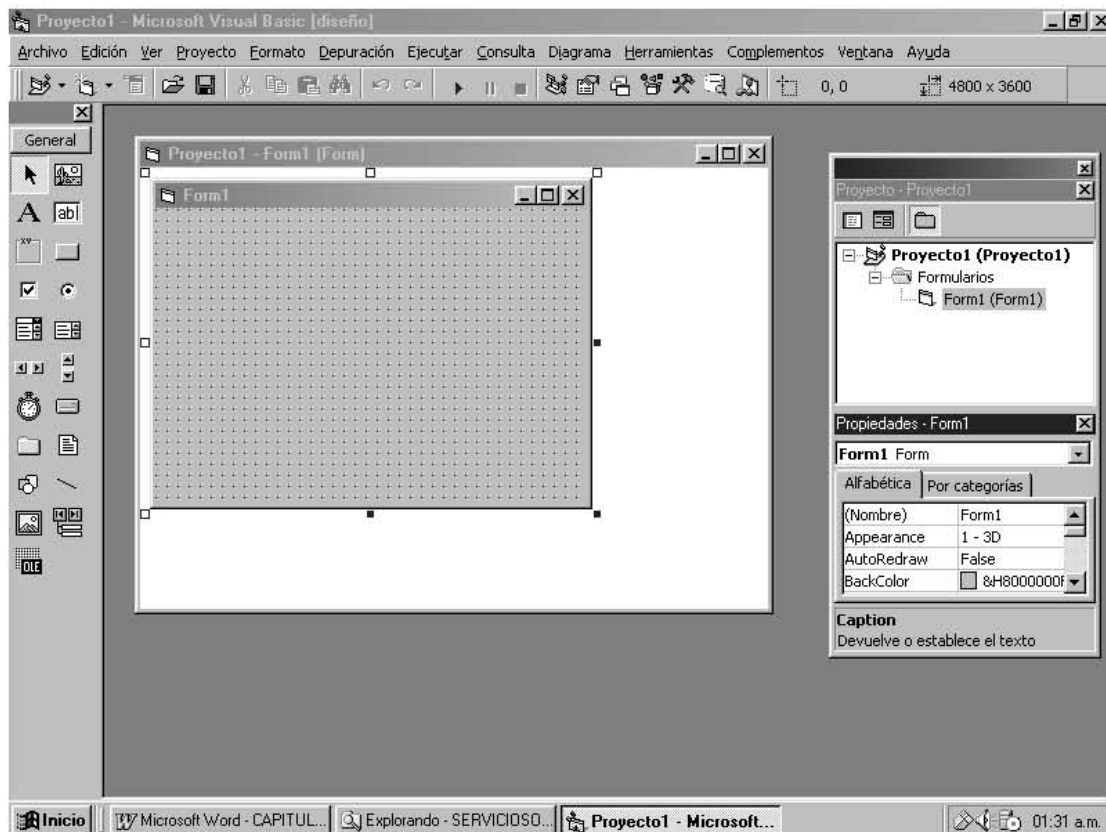


Figura 5.2.1 Entorno de desarrollo de Visual Basic

Como se observa en la figura 5.2.1, Visual Basic proporciona varias herramientas para facilitar el diseño de cualquier aplicación gráfica. En esta interfaz se distinguen los elementos siguientes:

- **Barra de menús.** Visualiza las órdenes que se utilizan para desarrollar una aplicación.
- **Menús contextuales.** Son menús flotantes que presentan órdenes específicas relativas a un determinado objeto; por ejemplo relativo a la caja de herramientas. Para abrir un menú contextual, se apunta con el ratón al objeto y se hace click con el botón derecho.
- **Barra de herramientas.** Facilita un acceso rápido a las órdenes más comúnmente usadas. El significado de cada botón se mostrará al pasar el apuntador por encima de cada uno de ellos. La barra de herramientas se puede acoplar debajo de la barra de menús.
- **Explorador de proyectos.** El conjunto de todos los archivos, formularios, módulos, clases y recursos que forman una aplicación se le denomina proyecto; esta ventana contiene la lista de los archivos que componen el proyecto actual. Para visualizar un formulario, primero hay que seleccionarlo en el explorador de proyectos, haciendo click sobre el nombre del mismo, y después se hace click sobre el botón Ver objeto situado debajo de la barra de título. Para ver el código de un formulario, de un módulo o de una clase, primero hay que seleccionarlo en el explorador de proyectos, y después se hace click sobre el botón Ver código.
- **Ventana de propiedades.** Cada objeto lleva asociado un conjunto de propiedades, nombre, posición, tamaño, color, etc. Para especificar los valores de las propiedades de un objeto, se utiliza la ventana de propiedades que se muestra en la figura 5.2.2.

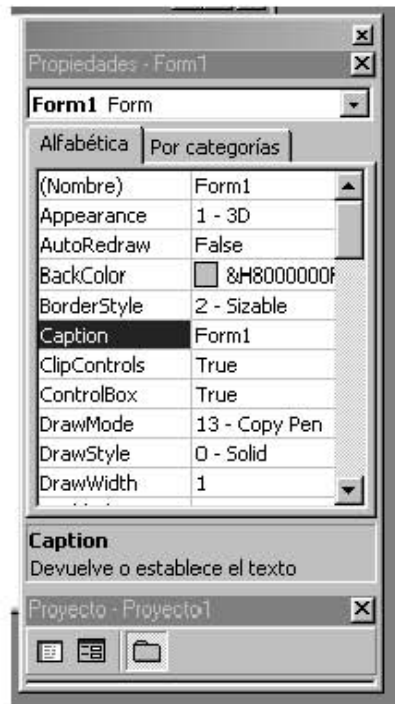


Figura 5.2.2 Ventana de propiedades de un objeto

- **Caja de herramientas.** Proporciona un conjunto de herramientas que permiten colocar los controles en el formulario durante el diseño de la interfaz gráfica del usuario. Existe una ficha denominada General, predeterminada. Esto significa que una caja de herramientas puede tener varias fichas. Se puede agregar una ficha ejecutando la orden Agregar ficha del menú contextual y añade controles a la ficha resultante. Para añadir o quitar controles (componentes u objetos) a la ficha seleccionada, se ejecuta la orden Componentes del menú Proyecto o del menú contextual.
- **Formulario.** Es la ventana sobre la que se colocan los controles de la interfaz gráfica que el usuario utiliza para comunicarse con la aplicación. Cada formulario está contenido en un diseñador del usuario figura 5.2.1.

- **Ventana de posición del formulario.** Esta ventana permite colocar los formularios de la aplicación utilizando una pequeña representación gráfica de la pantalla.
- **Examinador de objetos.** Para visualizar esta ventana se hace click en el botón correspondiente de la barra de herramientas. En esta ventana se enumeran los objetos disponibles que se pueden utilizar en el proyecto y se proporciona una forma más rápida de desplazarse a través del código.
- **Barra de título.** Contiene el nombre de la ventana y del documento. Para mover la ventana a otro lugar, se apunta con el ratón a esta barra, se hace click utilizando el botón izquierdo del ratón, y manteniendo oprimido el botón, se arrastra en la dirección deseada. Un doble click maximiza o retorna al tamaño normal la ventana, dependiendo de su estado actual.
- **Botón para minimizar la ventana.** Cuando se oprime este botón, la ventana se reduce a un icono.
- **Botón para maximizar la ventana.** Cuando se oprime este botón la ventana se amplía al máximo.
- **Botón para cerrar la ventana.** Cuando se oprime este botón, se cierra la ventana y la aplicación si la ventana es principal.
- **Barra de desplazamiento vertical.** Cuando la información no entra verticalmente en una ventana, Windows añade una barra de desplazamiento a la derecha de ventana.
- **Barra de desplazamiento horizontal.** Cuando la información no entra horizontalmente en una ventana, Windows añade una barra de desplazamiento horizontal en el fondo de la ventana.
- **Marco de la ventana.** Permite modificar el tamaño de la ventana. Para cambiar el tamaño, se apunta con el ratón a la esquina o a un lado del marco, y cuando el apuntador cambie a una flecha doble,

- con el botón izquierdo del ratón oprimido se arrastra en el sentido para conseguir el tamaño deseado.

Visual Basic trabaja con características visuales inherentes a Windows, que es una de las grandes ventajas, pues las ventanas, los métodos, los eventos, los objetos, etc, todos se comportan de la misma forma. En Visual Basic se dispone de dos tipos de objetos: formularios y controles. Un formulario es una ventana, figura 5.2.1, sobre la que se dibujan los elementos que el usuario tiene que utilizar para comunicarse con la aplicación. Los elementos son los controles, por ejemplo: objetos gráficos como cajas de texto, botones, etiquetas, marcos, etc, . Cada uno de los controles así como los formularios tienen predefinidos un conjunto de propiedades (figura 5.2.2) y un conjunto de procedimientos para actuar sobre sus datos, los controles se muestran en la figura 5.2.3.

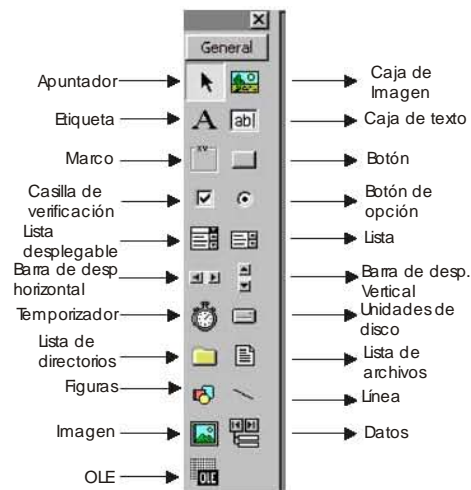


Figura 5.2.3 Tipos de controles de Visual Basic

Así sucesivamente, una combinación de controles y de herramientas plasmados en el formulario van dando la pauta para la formación de una aplicación o sistema, características que se implementaron en el sistema de Almacén.

5.3 DESARROLLO DE LA BASE DE DATOS

Aunque un programa de Visual Basic puede operar prácticamente con cualquier origen de base de datos, es el sistema administrador de base de datos relacional el que lleva el servidor al sistema cliente servidor, es entonces importante señalar que una base de datos debe estar bien diseñada. Una base de datos diseñada apropiadamente cumple con tres aspectos esenciales para el desarrollo cliente servidor:

- Mediante un esquema de datos correctamente normalizado.
- Utilizando las herramientas de integridad referencial que pone a disposición la base de datos.
- Al traspasar los procesos de actualización, recuperación y validación de datos al servidor, mejorando el rendimiento de la aplicación al reducir el tráfico en la red y trasladar algunos de los procesamientos intensivos del cliente al servidor.

Es importante establecer una distinción entre bases de datos relacionales y sistemas de administración de bases de datos relacionales, que es la que contiene un motor que funciona independientemente de cualquier programa cliente. Este motor de base de datos administra los datos y hace cumplir las reglas de integridad. Si no hay motor, la responsabilidad de cumplir estos papeles recae en el programa de aplicación.

Entonces a un sistema que contiene un motor y que administra datos se le llama Sistema de Administración de Bases de Datos Relacional, en inglés, Relational Database Management System (RDBMS), y es el que lleva el Servidor

al sistema cliente servidor. Reiterando, el diseño apropiado de una base de datos es lo más importante en el desarrollo cliente servidor.

Por lo tanto la elección del RDBMS tiene una repercusión determinante y crítica, tanto en el rendimiento de la aplicación como en su mantenimiento aplicándolo a una estrategia cliente servidor, aunque las conclusiones no son definitivas por siempre se deberán tomar en cuenta las necesidades y el entorno de las instalaciones.

En la mayoría de los casos de procesamiento un entorno bien configurado debe aportar un buen rendimiento con cualquiera de los motores RDBMS, incluyendo:

- **El servidor.** Es la computadora sobre la cual va a funcionar la base de datos y debe contar con suficiente memoria Ram, espacio en disco y un muy buen procesador. Es recomendable configurar la base de datos en dos unidades de disco de 10 gb en lugar de una unidad de 20 gb, las dos unidades de 10 gb producen mejor rendimiento, pues se tendrían dos cabezas leyendo en lugar de una sola, circunstancia que requiere menor movimiento de cabezas lectoras.
- **La red.** Los datos solo pueden ser enviados y recibidos del RDBMS tan rápido como la red sea capaz de trasladarlos.
- **El modelo de servicios.** Los procesamientos deben ir en los lugares adecuados de la red para que exista un buen rendimiento.
- **El diseño de la base de datos.** Una base de datos deficientemente diseñada puede causar problemas en la integridad de los datos y en el rendimiento.
- **La lógica de los datos de la aplicación.** Una aplicación mal diseñada puede estrangular fácilmente el rendimiento con consultas incorrectamente planteadas.

- **El RDBMS.** El RDBMS puede tener un mantenimiento tan desastroso que produzca resultados completamente inaceptables, cuando en realidad un mínimo ajuste podría producir mejoras a la computadora del orden de un 90 % de reducción en el tiempo de respuesta. Se recomienda estudiar el manual de configuración, y reorganizar periódicamente la base de datos, estar seguro de que la base de datos utilice todos los recursos disponibles (memoria, disco, etc.) y actualizar frecuentemente las estadísticas del sistema.

Para el sistema de Almacén se ha elegido el motor RDBMS de MS SQL Server, ya que corre en un sistema operativo Windows NT y ofrece herramientas administrativas mas fáciles de usar por el administrador.

5.3.1 ORGANIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS

Una base de datos relacional, a diferencia de los archivos secuenciales, organiza todos sus datos en un solo archivo. En la figura 5.3.1 se presenta el diseño relacional de la base de datos del sistema de Almacén:

tabla proveedor indice cveprov
tabla artículo indice claveart
tabla dependencias Índice Cvedepend
tabla empleado indice rfc
tabla talleres indice cvetaller
tabla salidas indice claveart
tabla entradas indice claveart

Figura 5.3.1 Base de datos relacional del sistema de Almacén

En la figura 5.3.1 se representa un archivo que es manejado por un RDBMS como Microsoft SQL Server y contiene 7 tablas y 7 índices. Tanto las tablas como los índices son almacenados como objetos dentro de la base de datos.

5.3.2 TABLAS

Una tabla de base de datos está organizada en filas y columnas, de una forma parecida a una hoja de cálculo. Las columnas corresponden a los campos y los renglones corresponden a los registros. Para el sistema de Almacén el ejemplo de una tabla se ilustra en la figura 5.3.2, que corresponde a la tabla artículos.

Tabla Artículos

NOMBRE DEL CAMPO	FORMATO	LONGITUD	DECIMALES
Claveart	Caracter	8	
Unidad	Caracter	8	
Descripcion1	Caracter	50	
Descripcion2	Caracter	50	
Descripcion3	Caracter	50	
Descripcion4	Caracter	50	
Consacum	Numeric	15	2
Consactu	Numeric	15	2

Figura 5.3.2 Ejemplo de una tabla de una base de datos relacional

Un renglón tiene un aspecto único que se denomina *llave primaria*. En el ejemplo anterior de la tabla de artículos, la llave primaria es la que corresponde a la columna Claveart, pues siempre habrá una sola clave para un solo artículo. Así sucesivamente se puede ejemplificar la participación de todas las tablas que integran el archivo de la base de datos del sistema de Almacén, y que vienen desglosadas en el diccionario de datos del diagrama entidad relación.

La potencia de la base de datos se pone de relieve cuando las filas y las columnas de las tablas se fuerzan lógicamente por los valores almacenados en otras tablas, en el caso del de la base de datos de Almacén, Claveart participa en las demás tablas, convirtiéndose en clave externa. Una clave primaria es implementada por el RDBMS y se le conoce como índice único, una tabla puede tener varios índices únicos, sin embargo solo puede haber en una tabla una sola clave primaria, y una clave primaria puede estar formada por mas de una columna y se le conoce como clave compuesta.

El RDBMS obliga a cumplir la regla de que la clave de artículo debe existir en todas las tablas que participan en el diseño del sistema de Almacén, ver figura 4.4.5 (Capítulo 4), es importante además mencionar que entre las tablas debe haber relaciones, uno a uno, uno a muchos o muchos a muchos. Una clave externa fuerza la integridad referencial, aunque la integridad en términos generales tiene ciertas limitantes como se mencionan a continuación:

- **Integridad referencial.** Fuerza las relaciones entre dos tablas.
- **Integridad de dominio.** Fuerza los valores que pueden existir en cualquier columna en toda la tabla.
- **Integridad de usuario.** Fuerza los valores que puedan existir en una columna.

Esto quiere decir que, la clave primaria impone el requerimiento de que un valor identifique de forma inequívoca una fila de una tabla además de que una clave única requiere que todo valor de una fila dada sea único dentro de esa columna; puede considerarse también

una restricción de verificación de que se valide el contenido de una columna sobre una fila a nivel de dominio. Un renglón puede ser definido como **Not Null**, lo que

significa que a la columna no le está permitido ser nula, o también a los valores se les puede restringir empleando lógicas de decisión, como si alguna cantidad sea mayor o no a cero, en fin pueden emplearse muchas restricciones de integridad.

5.3.3 TIPOS DE DATOS

Las bases de datos relacionales definen cada columna para que tenga un determinado tipo de datos. Estos pueden ser:

- Dato Caracter
- Dato Numerico
- Dato Fecha
- Dato Binario

Los datos de tipo caracter pueden contener cualquier valor alfanumérico, los de tipo numérico pueden adoptar muchas formas, entre ellas enteros, enteros positivos, enteros grandes, de punto flotante, de doble precisión, etc.; los datos de tipo fecha, se codifican en la base de datos como numéricos y son limitados; los datos binarios se utilizan cuando se quieren incrustar objetos, tales como bitmaps o documentos de procesadores de texto en la base de datos.

5.4 MÉTODO DE CONEXIÓN DE LA BASE DE DATOS

El software que se utiliza en el sistema de Almacén para los accesos y manipulación de la base de datos es el lenguaje de consulta estructurado, en inglés Structured Query Language, SQL. Cuando los programas de aplicación acceden a una base de datos relacional, crean instrucciones SQL y las envían al RDBMS el cual procesa dichas instrucciones y devuelve los resultados al programa de aplicación. Toda RDBMS expone su funcionalidad a través de una interfaz de programas de aplicación (API). Para que el desarrollador no tenga que aprender las complejidades de las diferentes interfaces de aplicación de cada

RDBMS, fueron desarrolladas tres categorías de controladores, para que sirvan de interfaz con Visual Basic.

- **VBSQL.** Un juego de controladores específico de Visual Basic que permite una interfaz nativa con Microsoft SQL Server.
- **ODBC** (Open Database Connectivity, conectividad de bases de datos abiertas) Una funcionalidad que se permite utilizar al máximo.
- **OLE.** Una nueva aplicación, todavía en evolución, que permite utilizar la funcionalidad en una base de datos, en una forma orientada a objetos.

La naturaleza de casi todos los programas es acceder y manipular datos, en el desarrollo cliente servidor, estos datos casi siempre se guardan en una base de datos. Visual Basic provee una amplia gama de juegos de opciones para acceder a la base de datos. Microsoft, en la actualidad, migra a ADO (Active Data Objects), (Objeto de Datos Activos), que provee una interfaz común para prácticamente todos los orígenes de datos y un alto grado de compatibilidad con DAO (Data Access Objects) (Objetos de Acceso a Datos) y RDO (Remote Data Objects) (Objetos de Datos Remotos). ADO combina lo mejor de DAO y RDO con un motor OLE DB de alto rendimiento y poca sobre carga. RDO está estrictamente vinculado a orígenes de datos ODBC, por lo que puede conectarse a prácticamente cualquier base de datos relacional.

Las ventajas de RDO son:

- El procesamiento de consultas se realiza en forma remota.
- Escasa incidencia en la memoria.
- Consultas asíncronas orientadas a eventos.

RDO sitúa una capa de comunicaciones entre la aplicación y los datos DAO, figura 5.2

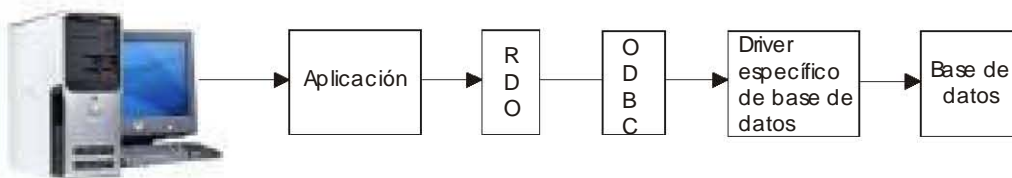


Figura 5.2 El modelo de Objetos de Datos Remotos

Desde un punto de vista estrictamente técnico, el término cliente servidor se refiere a una aplicación en la que tienen lugar dos o más procesos distintos que actúan cooperativamente, incluyendo la interfaz gráfica de usuario, el desarrollo orientado a eventos y técnicas rápidas de desarrollo de aplicaciones. Las herramientas que intervienen en las funcionalidades de Visual Basic son los asistentes y plantillas.

Las plantillas corresponden a objetos predefinidos en blanco, el formulario y que se pueden modificar según las necesidades. Los asistentes, son ayudas que nos llevan de la mano mediante una serie de paneles de diálogo para crear un objeto o una aplicación entera. El objeto o la aplicación están completas hasta que se personalizan y su confiabilidad dependiendo del código.

De acuerdo a lo anterior se puede usar RDO para acceder a bases de datos, actuando como un fino envoltorio alrededor de la interfaz de aplicación de ODBC. RDO está orientado a tablas y filas y pone énfasis en los procedimientos y deja los detalles de la recuperación de datos al controlador ODBC. RDO provee un entorno orientado a eventos con el cual se puede manejar la base de datos. Se puede declarar la mayoría de los objetos RDO con la cláusula **WithEvents** y luego utilizar un modelo orientado a eventos para manejar mensajes y comunicaciones asíncronas, este entorno tiende a simplificar la lógica del programa. Los objetos

RDO están organizados en una jerarquía están organizados en una jerarquía. El objeto RDOEngine es el de más alto nivel en la jerarquía, y es creado en cuanto se hace referencia a cualquier objeto RDO. RDO mantiene información sobre los errores ODBC en la colección RDOErrors, así sucesivamente se utilizan también eventos como Connect del objeto RDOConection para determinar si la conexión tuvo éxito o no, se puede utilizar también objetos como RDOQuery, RDOResultset y en fin se pueden usar también métodos de navegación para moverse hacia atrás o hacia delante, o eventos que monitoreen las operaciones de la base de datos. Estos eventos, objetos, métodos, etc, se ejemplificarán mas detalladamente en la aplicación del sistema de Almacén.

5.4.1 ODBC

ODBC es una interfaz de aplicación que se utiliza para obtener acceso a diversas bases de datos que utilizan SQL estándar.

Los programas cliente se comunican con la interfaz de aplicación del ODBC, que a su vez se comunican con los controladores específicos de la base de datos, lo anterior se representa en la figura 5.4.1.

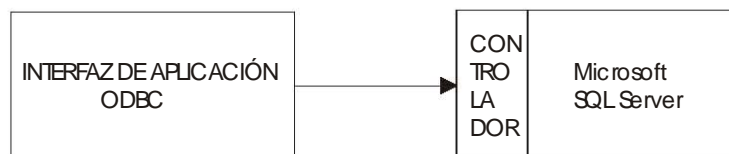


Figura 5.4.1 Comunicación de la interfaz de aplicación con los controladores de la base de datos

ODBC es un estándar mediante el cual se pueden escribir controladores para acceder a una base de datos. Cuando se usa ODBC para acceder a la base de datos, el propio ODBC actúa como un guardia de tráfico, como un interprete entre

la base de datos y la aplicación. Lo más significativo de la arquitectura ODBC implementa una interfaz de aplicación con la que conversan los programas de aplicación. Por ejemplo cuando se usan Objetos de Datos Remotos se utiliza RDO, y esto quiere decir que RDO actúa como una capa entre Visual Basic y la capa ODBC.

Una de las tareas de la interfaz de aplicación de ODBC es cargar y descargar controladores específicos de base de datos. Cada controlador anuncia a ODBC sus posibilidades, y ODBC traduce la interfaz de aplicación al controlador. Si el controlador es incapaz de manejar la función específica, ODBC devuelve un mensaje de error "Driver Not Capable" (controlador no apto) a la aplicación, ODBC también es responsable de convertir formatos de datos cuando es necesario.

ODBC dos niveles de conformidad. Todos los controladores deben admitir las funciones de nivel "núcleo" o base definidas por el Grupo de Acceso SQL (SQL Access Group). El Grupo de Acceso SQL define las funcionalidades extendidas de Nivel 1 y Nivel 2. Para que un controlador pueda ser considerado conforme un nivel 1 o un nivel 2, debe admitir todas las funcionalidades dentro de ese nivel. La interfaz de aplicación también define un nivel de conformidad SQL que especifica la gramática SQL que debe admitirse en cada nivel. A continuación se muestra un resumen de conformidad funcionales y gramaticales de cada nivel:

Requerimientos de conformidad a nivel de núcleo

- Asignar entorno (manejadores de conexión e instrucciones).
- Liberar entorno (manejadores de conexión e instrucciones).
- Ejecutar instrucciones SQL.
- Recuperar un juego de resultados (resultado de consultas), así como información sobre dicho juego de resultados.
- Recuperar información de errores.
- Consolidar transacciones y deshacerlas.

- CREATE TABLE.
- DROP TABLE.
- SELECT.
- INSERT.
- UPDATE.
- Tipos de datos CHAR y VARCHAR.
- Funciones Basic.

Requerimientos de conformidad del nivel 1

- Recuperar información del catálogo de la base de datos.
- Mostrar información de las posibilidades del controlador.
- Proveer diálogos de conexión específicos del controlador.
- Recuperar un juego de resultados parcial
- ALTER TABLE.
- CREATE INDEX.
- DROP INDEX.
- GRANT.
- REVOKE.
- Todas las funcionalidades SELECT Ansi.
- Subconsultas.
- Funciones agregadas (SUM, MIN, MAX y AVG).
- Tipos de datos numéricos (NUMERIC, SMALLINT, etc.).

Capítulo 6

Pruebas y mantenimiento del sistema

CAPÍTULO 6 PRUEBAS Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

6.1 TIPOS DE PRUEBAS

La implantación de sistemas es el proceso por el cual se pasa a la explotación un nuevo sistema. La implantación de sistemas consta de cuatro fases:

- Construir y probar las redes y las bases de datos.
- Construir y probar los programas.
- Instalar y probar el nuevo sistema.
- Entregar el nuevo sistema para su explotación.

Dentro de las fases de implantación existe la de **pruebas** tanto en redes, bases de datos y programación. Una vez que ha sido terminada la aplicación se dirige la atención a la etapa de **pruebas**.

Las pruebas de sistemas aseguran que los programas de aplicación escritos en forma aislada funcionen adecuadamente cuando se integran en el sistema global, no es nada raro que programas que funcionan perfectamente por si solos fallen cuando se combinan con otros programas relacionados. En esta fase de prueba, los programadores son los elementos más importantes y que ejecutan una técnica siguiendo la estructura de módulos tal vez de forma descendente como originalmente se hubieran escrito.

Así se describen varios tipos de pruebas: individuales, de unidades, de programas y de sistemas, de recuperación, de seguridad, de resistencia, pruebas de rendimiento.

- **Pruebas individuales.** Son aquellas que se realizan sobre modos individuales y pueden ser programas, subrutinas, subprogramas, bloques o párrafos.
- **Pruebas de unidades o programas.** Son pruebas en la que se verifican todos los módulos codificados, ya comprobados individualmente, como una sola unidad integrada. La prueba de unidades utiliza los datos prueba que se crearon durante la fase de diseño.
- **Prueba de sistemas.** Es la que garantiza que los programas de aplicación escritos individualmente funcionan de modo adecuado cuando se integran en el sistema global.
- **Prueba de la caja negra.** La teoría de sistemas identifica la caja negra como una identidad reconocible a la cual llegan diferentes entradas y de la cual salen una o varias salidas. El funcionamiento de esta prueba consiste en que la entrada que llega sea procesada dentro de la caja, y la salida que proporcione sea la transformación de dicha entrada.
- **Prueba de la caja blanca.** Se denomina a veces prueba de la caja de cristal, y consiste en obtener casos de prueba que garanticen que se ejerciten por lo menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo y las decisiones lógicas en sus vertientes verdadera y falsa, y se ejecuten además todos los ciclos en sus límites todo esto para asegurar su validez.
- **Prueba de recuperación.** El propósito de esta prueba es asegurar que el sistema pueda recuperarse adecuadamente de diversos tipos de fallas: fallas de hardware, fallas de corriente, fallas en el sistema operativo, etc.
- **Prueba de seguridad.** Intenta verificar que los mecanismos de protección incorporados en el sistema lo protegerán.

- **Prueba de resistencia.** Están diseñadas para enfrentar a los programas con situaciones anormales. En esencia el usuario que realiza la prueba de resistencia.
- **Prueba de rendimiento.** Esta prueba está hecha para probar el desempeño del software en tiempo de ejecución dentro del contexto de un sistema integrado.

El que un programa funcione bien aisladamente no quiere decir que lo haga en combinación con otros programas. Es preciso hacer pasar el conjunto integrado de programas por una prueba de sistemas para asegurarse de que un programa acepta correctamente, como entrada la salida de otros programas.

6.2 PRUEBAS DEL SISTEMA DE ALMACÉN

Las pruebas al sistema de Almacén se realizan durante la ejecución de los programas y la finalidad es que se muestren los errores que no se hubiesen descubierto durante las pruebas individuales. Cabe señalar que es conveniente que los errores que se manifiesten se atiendan en la menor cantidad de tiempo y esfuerzo. El sistema ha tenido éxito cuando ha dejado de mostrar errores. Las pruebas demuestran hasta que punto las funciones del software parecen funcionar de acuerdo con las especificaciones y parecen alcanzar los requisitos de rendimiento. Los datos que se van recogiendo a medida que se llevan acabo las pruebas proporcionan una buena indicación de la fiabilidad del software y de alguna manera indican la calidad del software como un todo.

6.3 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

En ocasiones al mantenimiento de sistemas se le conoce como soporte de sistemas y se aplica después de que ya ha sido instalado y puesto en operación. Esto incluye tanto el mantenimiento estricto de los programas como las posibles mejoras que pueden añadirse al sistema. El mantenimiento o soporte es realizado por los participantes en el desarrollo del sistema, diseñadores, analistas, programadores, etc, para apoyo de los usuarios del mismo sistema. En el mantenimiento del sistema intervienen cuatro actividades permanentes:

- Corregir errores.
- Recuperar el sistema.
- Asistir a los usuarios del sistema.
- Adaptar el sistema ante nuevas necesidades.

El mantenimiento requiere a menudo que el analista vuelva a repasar actividades típicamente desarrolladas durante el análisis, el diseño, y la implantación de sistemas. Ahora bien, dependiendo de cómo esté diseñado, analizado y programado un sistema o aplicación aparecerán o no errores. Algunos de estos errores tendrán su origen en fallos en la comunicación de las necesidades. Otros estarán provocados por defectos de diseño. Los habrá también originados por situaciones no previstas y por lo tanto, no probadas. Los errores pueden ser causados por el mal uso no previsto de los programas. A estas acciones de corrección se le llama ***mantenimiento de sistemas***.

Los objetivos fundamentales del mantenimiento de sistemas son:

- Hacer cambios predecibles en los programas existentes para corregir errores que se cometieron durante el diseño y la implantación del sistema.

- Preservar aquellos aspectos de los programas que fueron ya corregidos. Al contrario se intentará la posibilidad de que los arreglos en dichos programas originen que otros aspectos de los mismos funcionen de modo diferente.

Para alcanzar estos objetivos, se ha de tener un conocimiento apropiado de los programas que se están arreglando y de las aplicaciones que intervienen en dichos programas. En la falta de este requisito está con frecuencia el fracaso del mantenimiento de sistemas. En la relación del mantenimiento de sistemas se involucran:

- **Los datos.** En la mejora de la edición de los mismos.
- **Las actividades.** En arreglar los errores cometidos en la implantación de los programas.
- **Las redes.** Determinar si las redes originan errores.
- **La tecnología.** Estar actualizado para aplicar las instrucciones actuales.

Existen también tareas participantes tales como, definir y validar los problemas, aplicar un juego de datos prueba a los programas y la aplicación, conocer la aplicación y sus programas, editar los programas y para terminar actualizar la documentación. Como una última actividad relativamente rutinaria, pero que participa en la vida del mantenimiento es el soporte de sistemas y se manifiesta en la disposición del analista de sistemas, para ofrecer ayuda a los usuarios. Otra forma de definir a los tipos de mantenimiento, es la siguiente:

- **Mantenimiento correctivo.** Es aquel en el que los cambios son precisos para corregir el software, este mantenimiento se da en el momento de la falla.

- **Mantenimiento evolutivo.** Son las modificaciones y eliminaciones necesarias en el software para la expansión de las necesidades del usuario.
- **Mantenimiento adaptativo.** Son modificaciones que afectan a los entornos en los que el sistema opera, por ejemplo, cambios de configuración del hardware, cambios de configuración en el software (sistema operativo), etc.
- **Mantenimiento perfectivo.** Son acciones llevadas a cabo para mejorar la calidad interna de los sistemas, por ejemplo: reestructuración del código y optimización del rendimiento y eficiencia.

6.4 MANTENIMIENTO REALIZADO AL SISTEMA DE ALMACÉN

El mantenimiento es esencial para conservar en perfecto estado el funcionamiento de los programas, así que una vez analizados los tipos de mantenimiento que se le deben dar a un sistema, se centrará la atención en el tipo de actividades que habrán de realizarse y que nos ayuden a detectar los errores que se presenten durante la operación de la aplicación. El tipo de mantenimiento más aplicable es el correctivo y es el que nos permite observar en donde existen errores. Se hace notar que el sistema de Almacén, está en el inicio de las pruebas con datos reales y que se iniciarán también todas sus pruebas.

Capítulo 7

Manual del usuario

CAPÍTULO 7 MANUAL DEL USUARIO

Un manual de usuario es un documento que contiene instrucciones que sirven como guía para la operación de un sistema de aplicación, paso a paso. Este manual lo usan las personas que trabajan directamente con la aplicación. Es muy conveniente redactarlo con un enfoque directo y estandarizado, no debe contener textos referente a los beneficios de la aplicación, pues no es un instrumento de promoción.

Un buen manual de usuario se utiliza como referencia y debe estar organizado de una manera lógica y con un pensamiento cuidadoso y acorde con las circunstancias en las cuales se utilizará.

7.1 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

Para la instalación del sistema es necesario que se cumplan los siguientes requisitos:

Software:

Windows NT, Windows 2000 o Windows XP.
Manejador de bases de datos SQL SERVER 2000.

Hardware:

Procesador Pentium III a 1.6 gigahertz o posterior.
Espacio en disco al menos 10 gigabytes.
Unidad CD-ROM.
Unidad de disco de 3.5".

Monitor VGA o pantalla que soporte una resolución mayor.

Mouse óptico.

7.2 INSTALACIÓN DEL SISTEMA

Para instalar, hay que estar seguro que se cumplan los requerimientos de hardware y de software. Antes de instalar el sistema se deben seguir los siguientes pasos:

- Crear un directorio llamado Almacen en el disco C.
- Copiar y descomprimir todos los archivos en el directorio especificado, para Windows 2000 o XP.
- En mi PC o en el explorador de Windows, seleccione la opción de “Nuevo” en el menú de archivo y hacer click en carpeta para el nombre del directorio.

Procedimiento para la instalación:

- Inserte el disco compacto en la unidad CD-ROM.
- Seleccionar todos los archivos del disco compacto y en el menú contextual del mouse seleccionar la opción **copiar**.
- Con el apuntador del mouse colocarse en la carpeta Almacen, creada anteriormente en el disco **C**, y nuevamente en el menú contextual del mouse oprimir en la opción **pegar**, para que así se coloque todo el software en la carpeta correspondiente.
- En el administrador de programas se debe crear un grupo de programas con su icono de acceso directo al sistema.

7.3 PRESENTACIÓN DEL SISTEMA

Primeramente habrá que colocarse en la carpeta con el nombre de almacen, posteriormente se oprimirá el nombre de almacen para acceder a la operación del sistema de almacen. La pantalla de presentación es la que aparece en la figura 7.3.1. y estará lista para iniciar una sesión de trabajo. Es necesario teclear una clave de acceso y una contraseña para continuar con el desplegado del menú que contiene las opciones de operación del sistema.

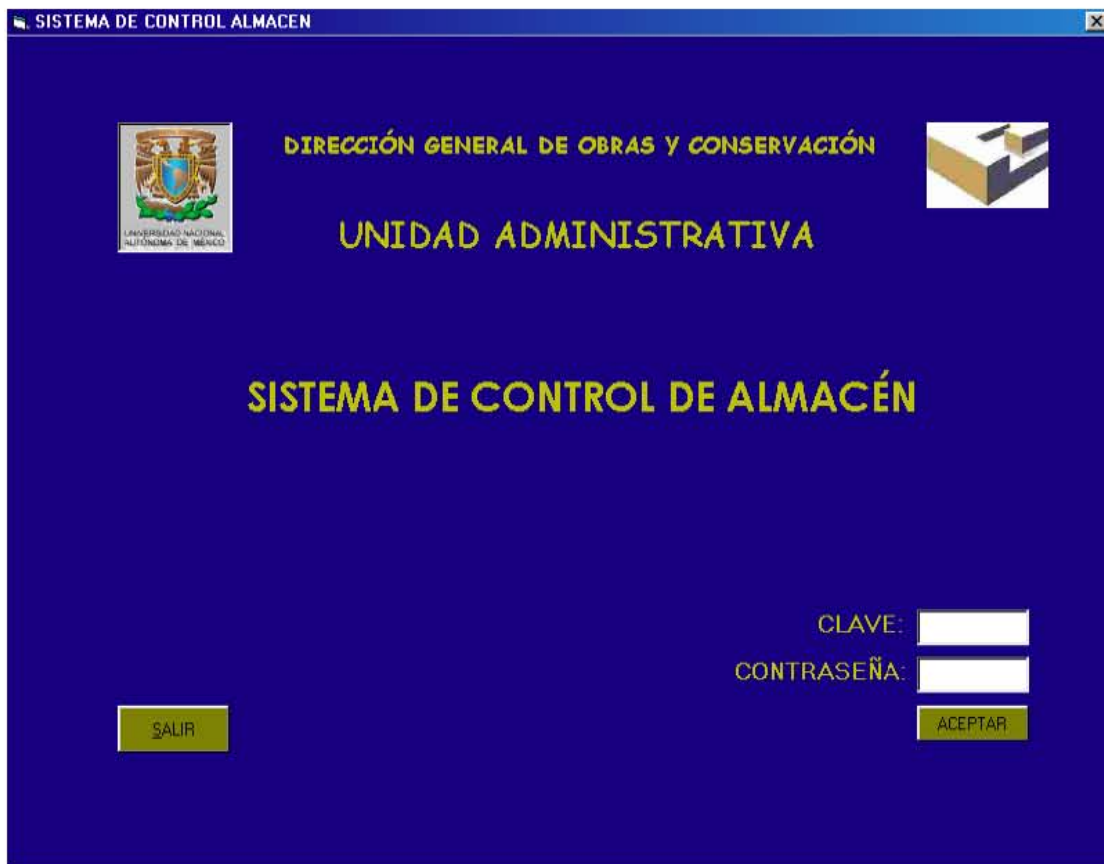


Figura 7.3.1 Pantalla de presentación y acceso

Si la clave de acceso y la contraseña no son correctas se recibirá un mensaje como el que se muestra en figura 7.3.1.1.

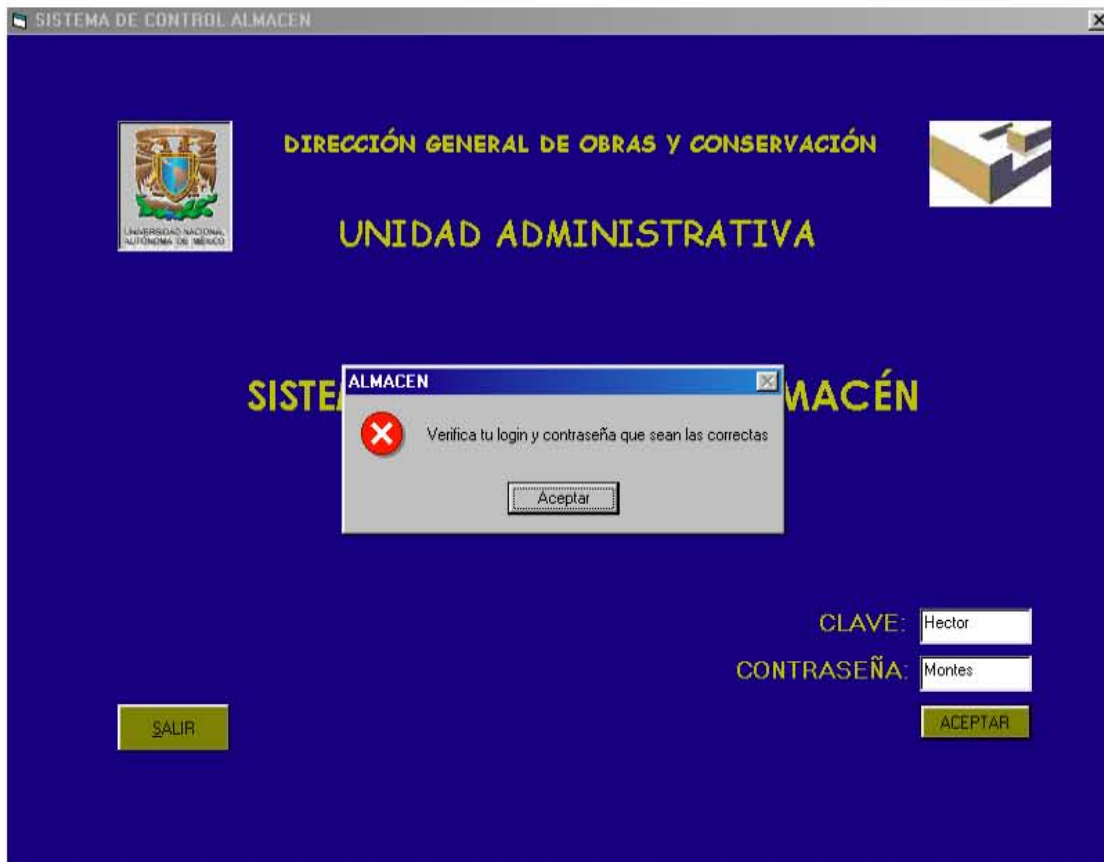


Figura 7.3.1.1 Mensaje de que la clave o contraseña no son correctas

Si la clave y contraseña son válidas se continuará con el punto 7.4, inicio de sistema.

7.4 INICIO DEL SISTEMA

Cuando la clave y contraseña son aceptadas, se despliega la pantalla de la figura 7.4.1 que contiene el menú de opciones y esta constituye el menú principal, entonces se podrá iniciar una sesión de trabajo.

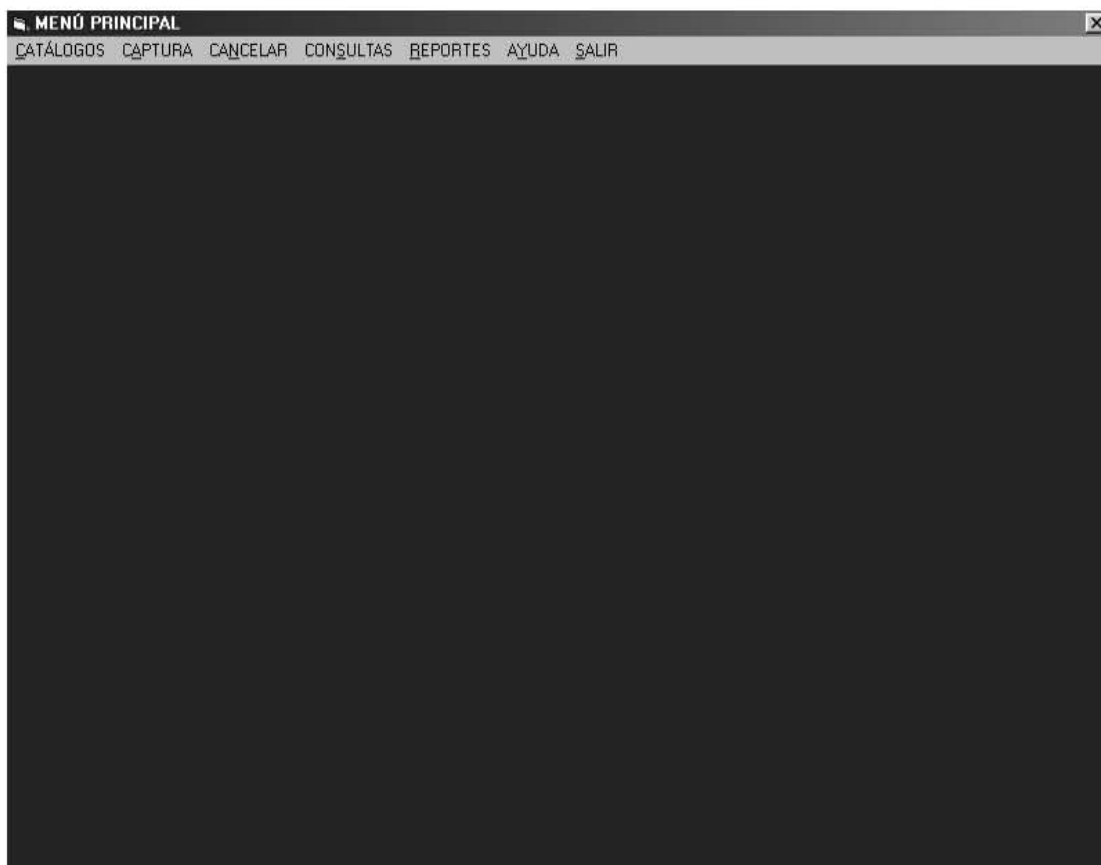


Figura 7.4.1 Pantalla del menú principal

7.5 MÓDULOS DEL SISTEMA

De la pantalla 7.4.1 se observa el menú principal contiene 6 módulos y son:

- Catálogos
 - Partidas
 - Artículos
 - Dependencias
 - Empleados
 - Talleres
- Captura
 - Inventario inicial
 - Notas de entrada
 - Vales de salida
- Cancelar
 - Inventario inicial
 - Notas de entrada
 - Vales de salida
- Consultas
 - Catálogos
 - Notas de entrada
 - Vales de salida
- Reportes
 - Catálogos
 - ◆ Partidas
 - ◆ Artículos
 - ◆ Dependencias
 - ◆ Empleados
 - ◆ Talleres
 - Detallados

- ◆ Mensual
- ◆ Entradas
- ◆ Salidas

7.5.1 ALTA A PARTIDAS

En el menú principal, figura 7.4.1, se oprime la opción de catálogos y aparece la pantalla de la figura 7.5.1.

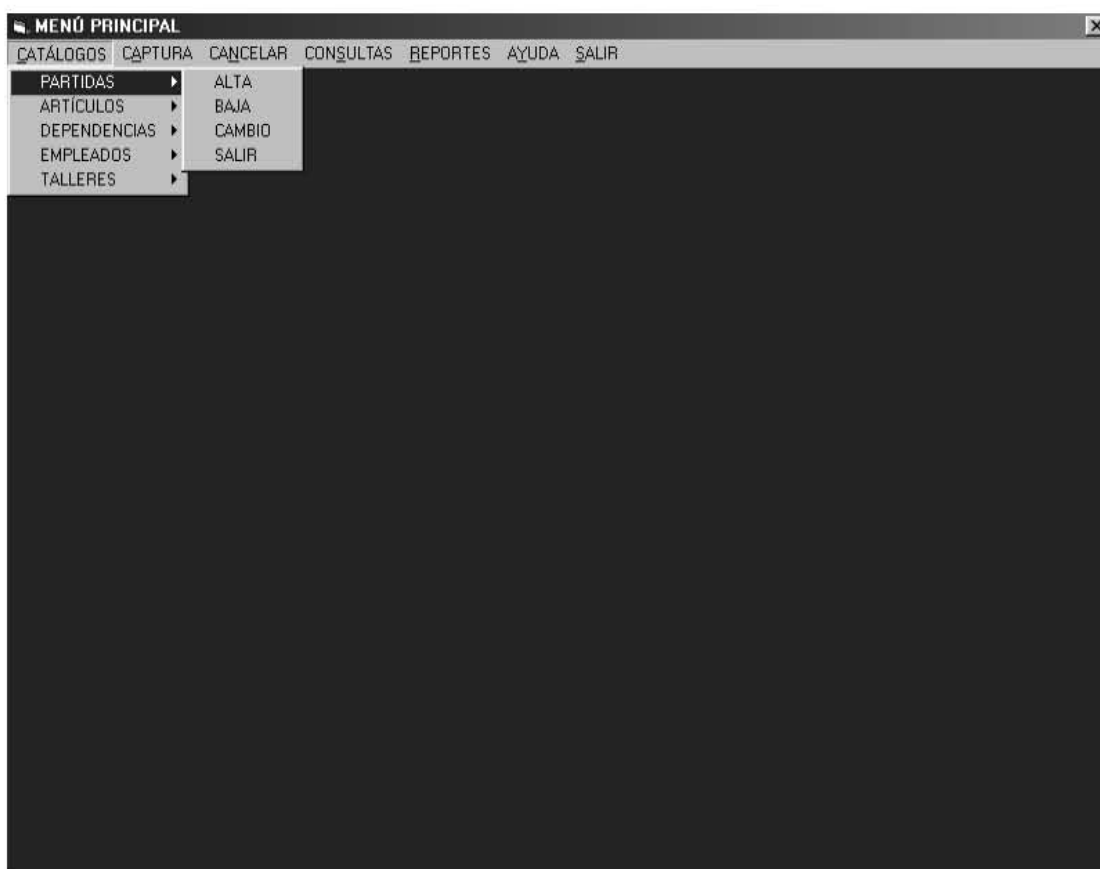


Figura 7.5.1 Desplegado del menú partidas

Posteriormente se selecciona la opción **ALTA**, correspondiente a partidas y aparece la figura 7.5.1.1.

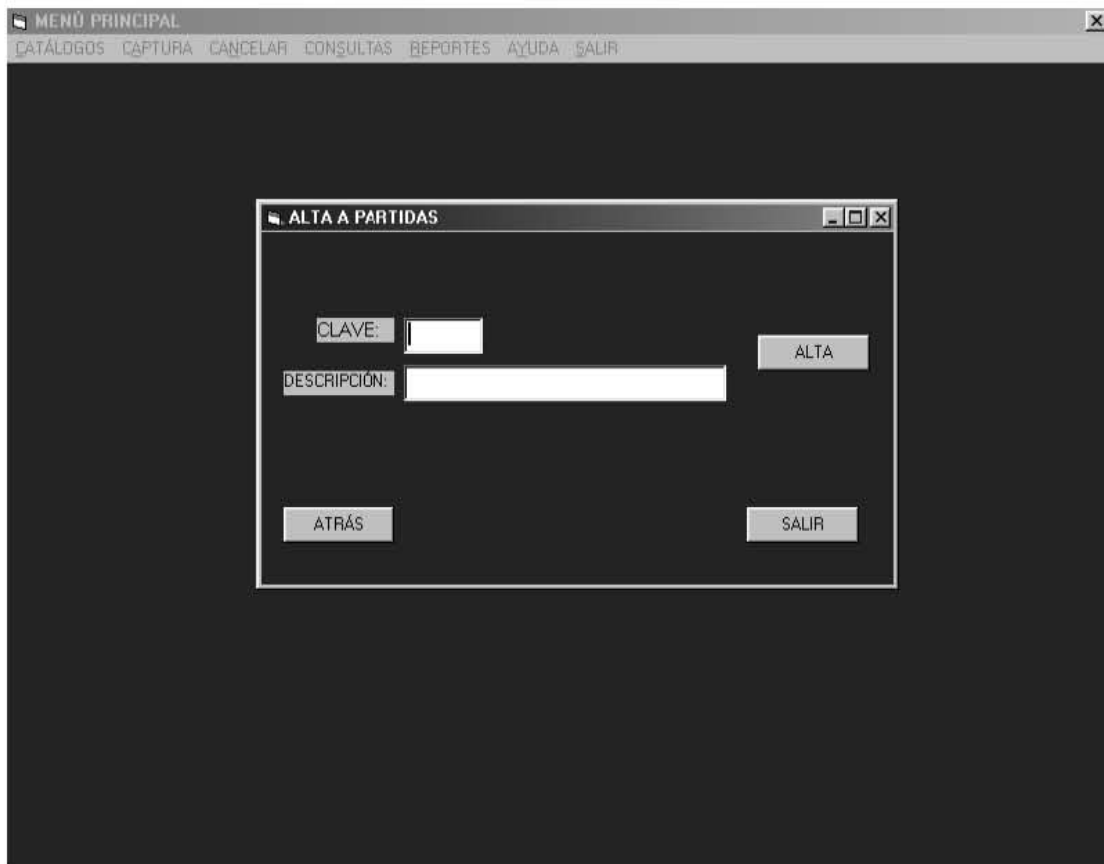


Figura 7.5.1.1 Pantalla de alta a partidas

En este despliegue, se teclea en el campo **CLAVE** la clave de partida y posteriormente el cursor se posiciona en el campo descripción, procediendo a teclear la descripción de la partida. Al terminar la captura de la descripción se oprime la tecla enter y automáticamente se habilita el botón **ALTA**, se oprime dicho botón para que el registro se grabe en la tabla partidas. Al terminar la captura los campos **CLAVE** y **DESCRIPCIÓN** se ponen en blanco y el botón **ALTA** se inhibe, esperando la captura de otro registro de partida. Cuando se desee terminar de capturar se puede oprimir el botón **ATRÁS** o el botón **SALIR**.

7.5.2 BAJA A PARTIDAS

En la figura 7.5.1, se observa la opción para bajas de registros del catálogo de partidas. Se procede oprimiendo la opción **BAJA** y se despliega la ventana de la figura 7.5.2.

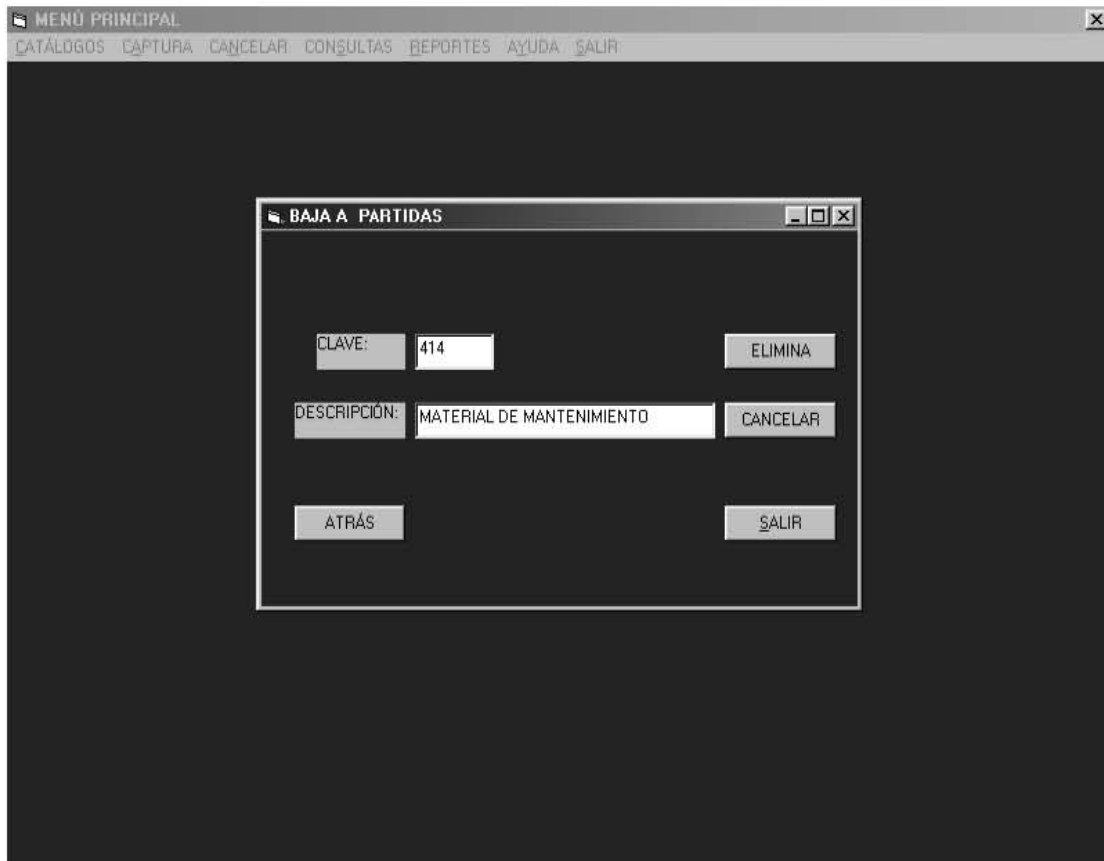


Figura 7.5.2 Baja a partidas

En esta ventana se teclea la clave de la partida y se despliega su descripción, se activan los botones **ELIMINA** y **CANCELAR**, **ELIMINA** para borrar el registro de la base de datos o **CANCELAR** para poner en blanco los campos **CLAVE** y **DESCRIPCIÓN**, y así poder teclear otra clave de partida para su eliminación. Para terminar de eliminar registros de partidas, se oprime **ATRÁS** para seguir trabajando o **SALIR** para abandonar el sistema.

7.5.3 CAMBIO A PARTIDAS

Se hace referencia nuevamente a la figura 7.5.1, y se oprime la opción **CAMBIO**, desplegando la siguiente figura 7.5.3.

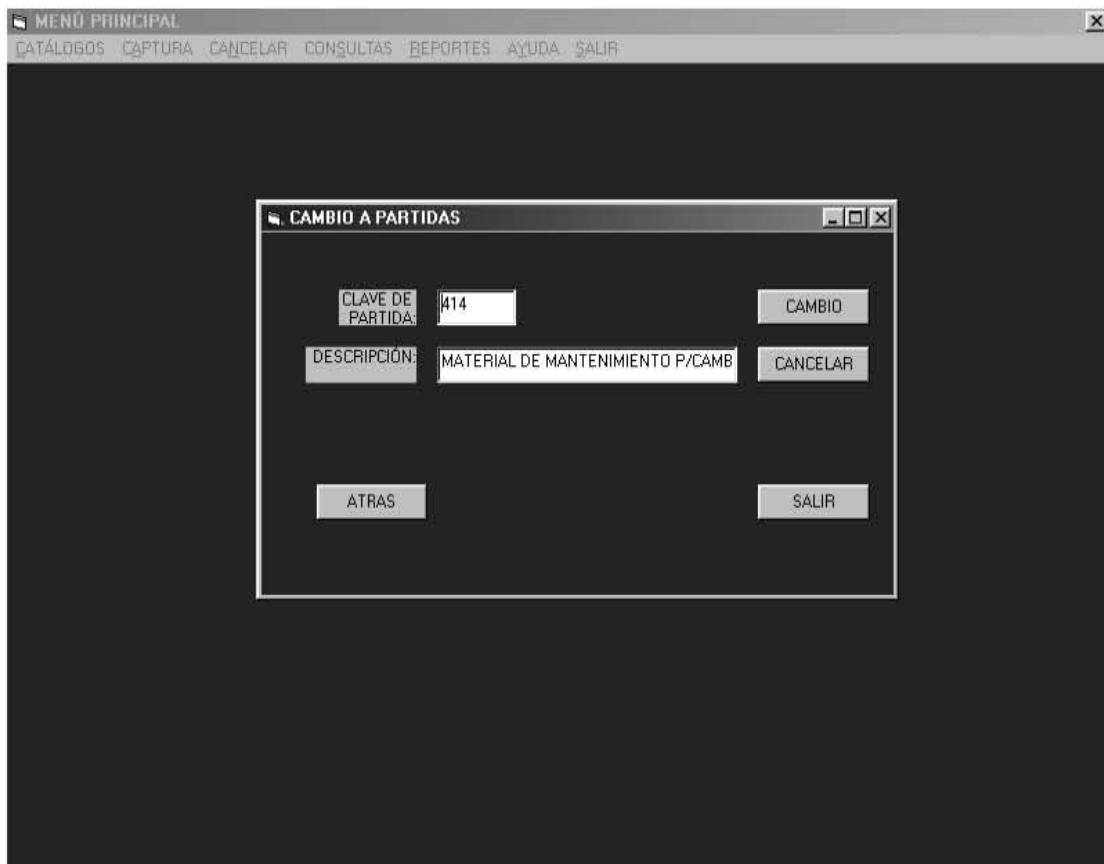


Figura 7.5.3 Cambio a partidas

En esta parte se teclea la clave de la partida e inmediatamente se despliega la descripción, quedando el campo **DESCRIPCIÓN** activo para su modificación, los botones **CAMBIO** y **CANCELAR**, también se activan, se realiza la modificación, para su ejecución se oprime el botón **CAMBIO**, si la modificación no se quiere realizar se pulsa el botón **CANCELAR**. Cada vez que se efectúe un evento de **CAMBIO** o de **CANCELAR** los campos **CLAVE DE PARTIDA** y **DESCRIPCIÓN** se ponen en blanco para búsquedas de nuevas partidas y proceder a sus

cambios. Para continuar con otras actividades se oprime el botón **ATRÁS** o para salir del sistema se oprime el botón **SALIR**.

7.5.4 ALTA A ARTÍCULOS

Haciendo referencia a la figura 7.4.1 y oprimiendo la opción **ARTÍCULOS**, se presentan los módulos de **ALTA**, **BAJA** y **CAMBIO** en este caso para artículos, figura 7.5.4.

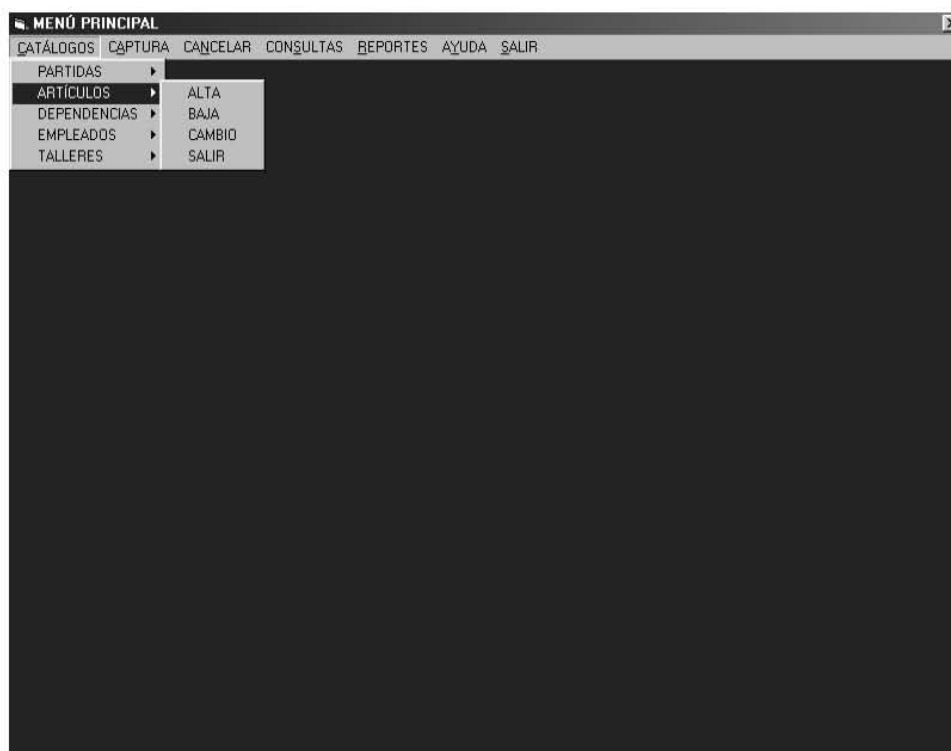


Figura 7.5.4 Módulos de la opción ARTÍCULOS

Oprimiendo la opción **ALTA** aparece la pantalla de la figura 7.5.4.1.

The image shows a screenshot of a software application window titled 'MENÚ PRINCIPAL'. The menu bar contains the following options: CATALOGOS, CAPTURA, CANCELAR, CONSULTAS, REPORTES, AYUDA, and SALIR. The main content area displays a sub-window titled 'ALTA A ARTÍCULOS'. This sub-window contains the following fields and buttons:

- A 'CLAVE:' label followed by a single-line text input field.
- A 'DESCRIPCIÓN:' label followed by four stacked, multi-line text input fields.
- A 'UNIDAD:' label followed by a single-line text input field.
- An 'ALTA' button located to the right of the first description field.
- A 'REGRESA' button located at the bottom left of the sub-window.
- A 'SALIR' button located at the bottom right of the sub-window.

Figura 7.5.4.1 Alta a artículos

Como primer paso el campo que se pide es la clave de artículo y consta de 8 caracteres alfanuméricos. Después de haber ingresado la clave de artículo, el cursor se colocará en el primer campo de descripción, habiendo terminado de teclear la primera descripción se continuará con la segunda y así sucesivamente hasta completar las cuatro descripciones, en este paso el botón **ALTA** se activa, habiendo terminado de capturar las descripciones se ingresará la **UNIDAD**. Para que los datos se puedan grabar es necesario oprimir el botón **ALTA** entonces los campos de captura se ponen en blanco listos para efectuar la captura de otro artículo. En el caso de no haber mas captura se regresa al menú principal con **ATRÁS** o se abandona el sistema con **SALIR**.

7.5.5 BAJA A ARTÍCULOS

En relación a la figura 7.5.4, oprimiendo la opción **BAJA**, aparece entonces el desplegado de la figura 7.5.5.

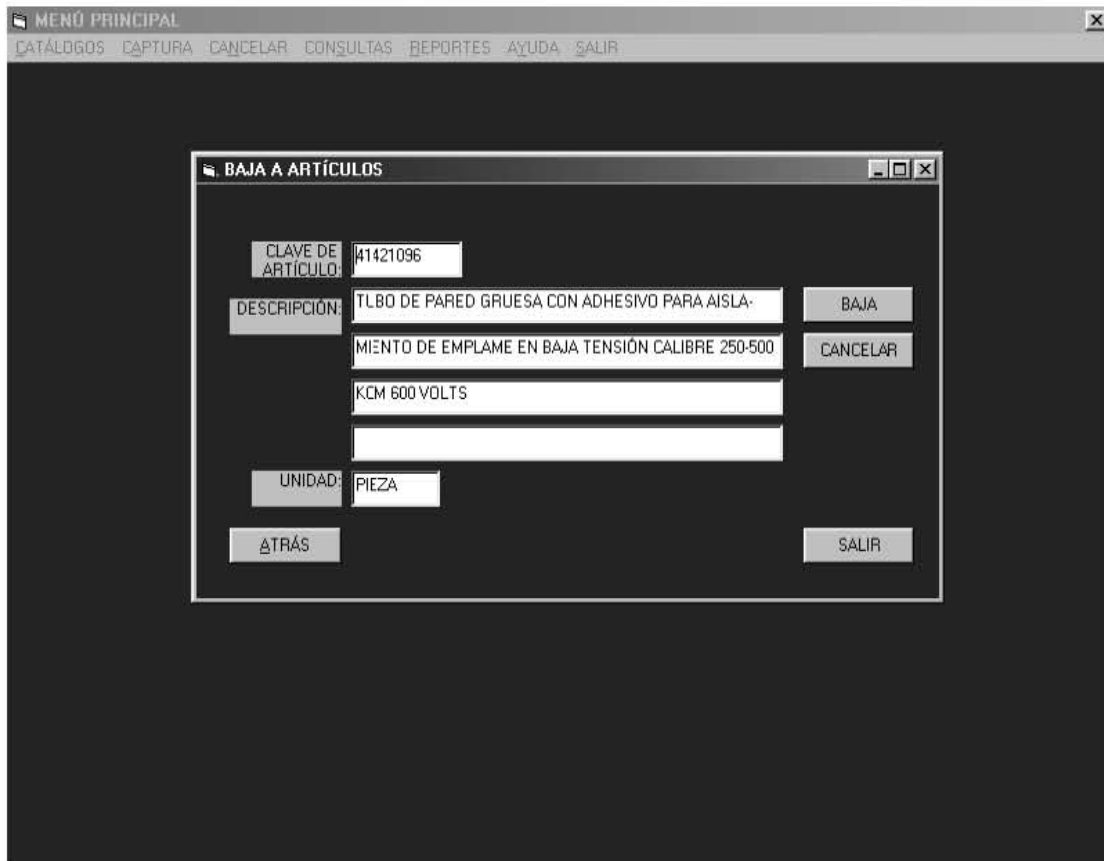


Figura 7.5.5 Baja al catálogo de artículos

Habiendo tecleado la clave de artículo y pulsado la tecla enter, se despliega la información que se encontró, se verifica que es el registro que se quiere eliminar y entonces se oprime el botón **BAJA**, si no se desea dar de baja el registro se pulsa el botón **CANCELAR**, en ambos casos todos los campos se ponen en blanco esperando una nueva **CLAVE DE ARTÍCULO**. Si ya no se requiere trabajar, se

debe pulsar el botón **SALIR**, o presionar el botón **ATRÁS** si se quiere regresar al menú principal.

7.5.6 CAMBIO A ARTÍCULOS

Nuevamente se hace referencia a la figura 7.5.4, se hace click en cambio y se presenta la pantalla de la figura 7.5.6.

The screenshot shows a software window titled "CAMBIO A ARTÍCULOS" with a menu bar at the top containing "MENÚ PRINCIPAL", "CATÁLOGOS", "CAPTURA", "CANCELAR", "CONSULTAS", "REPORTES", "AYUDA", and "SALIR". The main area of the window contains a form with the following elements:

- A text field labeled "CLAVE DE ARTÍCULO" containing the value "41421096".
- A text field labeled "DESCRIPCIÓN:" containing the text "TUBO DE PARED GRUESA CON ADHESIVO PARA AISLA- MIENTO DE EMPLAME EN BAJA TENSIÓN CALIBRE 250-500 KCM 600 VOLTS".
- A text field labeled "UNIDAD:" containing the value "PIEZA".
- Buttons: "BAJA", "CANCELAR", "ATRÁS", and "SALIR".

Figura 7.5.6 Cambios al catálogo de artículos

La primera petición que se hace es la de clave de artículo, se teclea dicha clave, se pulsa enter y se despliegan los datos correspondientes al registro de dicha clave, se procede a realizar los cambios que se requieran ya sea en los campos de descripción, unidad o precio, una vez efectuados se oprime el botón **CAMBIO**, y se ejecutan los cambios. Si no se desean efectuar los cambios se oprime el botón **CANCELAR**, todos los campos se ponen en blanco automáticamente ya sea que se realicen los cambios o se cancelen, esperando otra clave de artículo.

Para regresar al menú principal se presiona **ATRÁS** y si se quiere salir del sistema se oprime el botón **SALIR**.

7.5.7 ALTA A DEPENDENCIAS

De la figura 7.4.1, menú principal, se hace click en la opción **DEPENDENCIAS** y se despliegan las opciones **ALTA**, **BAJA** y **CAMBIO**. Se presenta el desplegado de la figura 7.5.7 y es la correspondiente a la pantalla de captura para altas a dependencias.

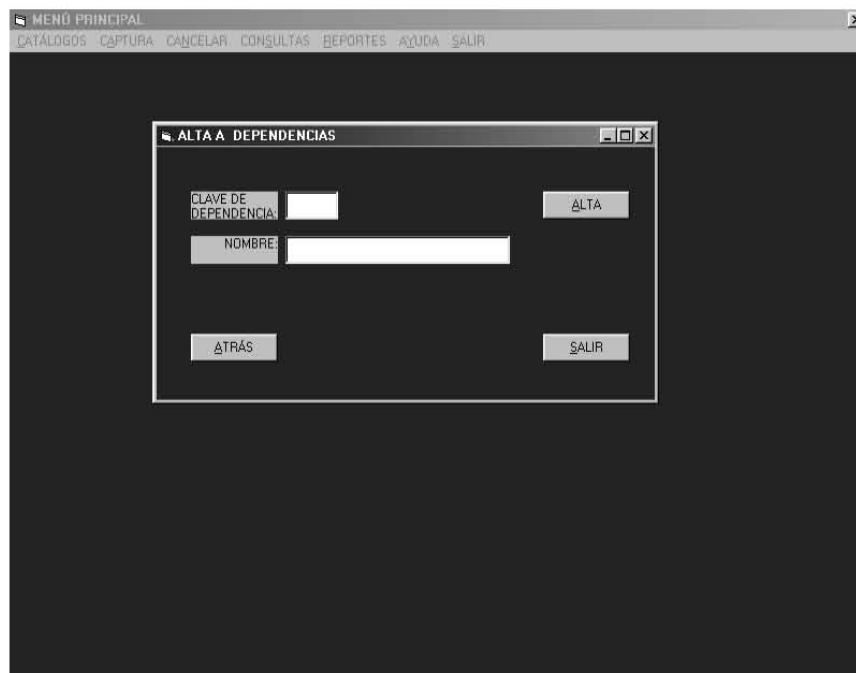


Figura 7.5.7 Alta a dependencias

Se pide como primera captura la clave de dependencia, después de teclearla se oprime enter y el cursor se posiciona en el campo de descripción, se procede a ingresar el nombre de la dependencia, se oprime enter nuevamente y se activa el botón **ALTA**, se hace click en el botón **ALTA** para que se graben los datos en la tabla dependencias, automáticamente los campos se ponen en blanco y el cursor espera otra **CLAVE DE DEPENDENCIA**; si se desea terminar con la

captura de dependencias o bien se oprime el botón **ATRÁS** para regresar al menú principal o bien se pulsa el botón **SALIR** para terminar de trabajar con el sistema.

7.5.8 BAJA A DEPENDENCIAS

Para este punto se toma en cuenta la figura 7.4.1, se hace click en **CATÁLOGOS**, se despliegan los catálogos, se da click en dependencias y se despliega la pantalla de la figura 7.5.8.

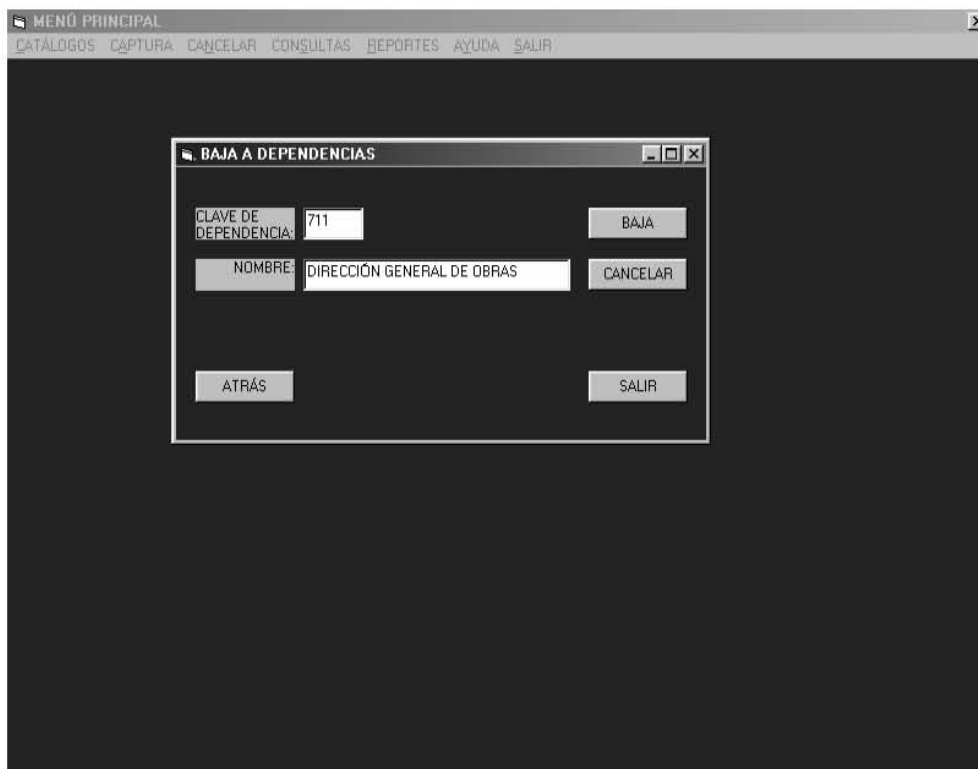


Figura 7.5.8 Baja a dependencias

En esta opción lo primero que se solicita es la **CLAVE DE DEPENDENCIA**, al terminar de teclear la clave se despliega el nombre de la dependencia, se activan los botones de **BAJA** y **CANCELAR**, si se oprime el botón **BAJA** se elimina la dependencia, si se oprime el botón **CANCELAR** la dependencia ya no se elimina, en ambos casos los campos se limpian y el campo **CLAVE DE DEPENDENCIA** espera otra clave de dependencia a eliminar. Se pulsa el botón de **ATRÁS** si se desea regresar al menú principal, o si se desea abandonar el sistema se debe oprimir **SALIR**.

7.5.9 CAMBIO A DEPENDENCIAS

Nuevamente de la pantalla de la figura 7.4.1, se oprime primero la opción **CATÁLOGOS**, posteriormente se oprime **DEPENDENCIAS** y después se elige **CAMBIO**, se presenta el desplegado de la figura 7.5.9.

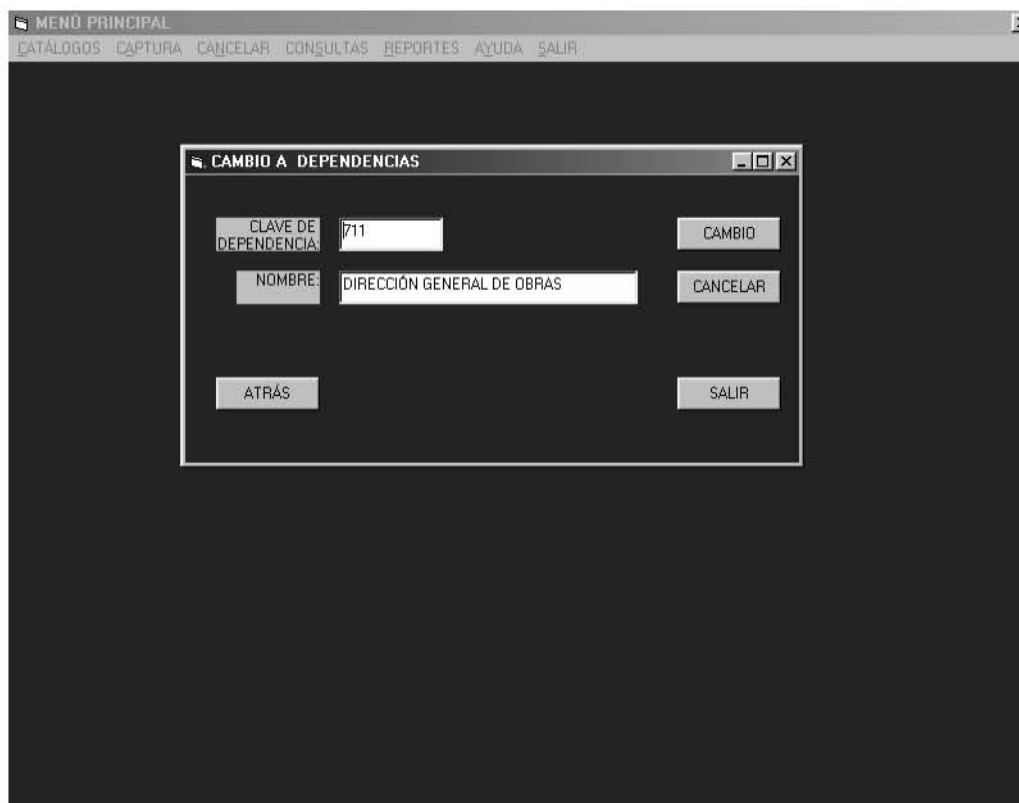


Figura 7.5.9 Cambio a dependencias

Para efectuar un cambio en dependencias, el cursor se posiciona en el campo de **CLAVE DE DEPENDENCIA**, después de haber ingresado la clave se despliega el nombre de la dependencia, se procede a hacer la corrección y para efectuar el cambio se oprime el botón **CAMBIO**, en caso contrario si requiere cancelar el movimiento se pulsa el botón **CANCELAR**, en ambos casos los campos se blanquean esperando el cursor otra clave de dependencia. Si se desea terminar con la operación del sistema se oprime el botón **SALIR**, si se desea regresar al menú principal se pulsa el botón **ATRÁS**.

7.5.10 ALTA A EMPLEADOS

Del menú principal de la figura 7.4.1, se oprime la opción **CATÁLOGOS**, y se despliegan los catálogos participantes, se pulsa la opción del catálogo de **EMPLEADOS** y se presenta la ventana de la figura 7.5.10.

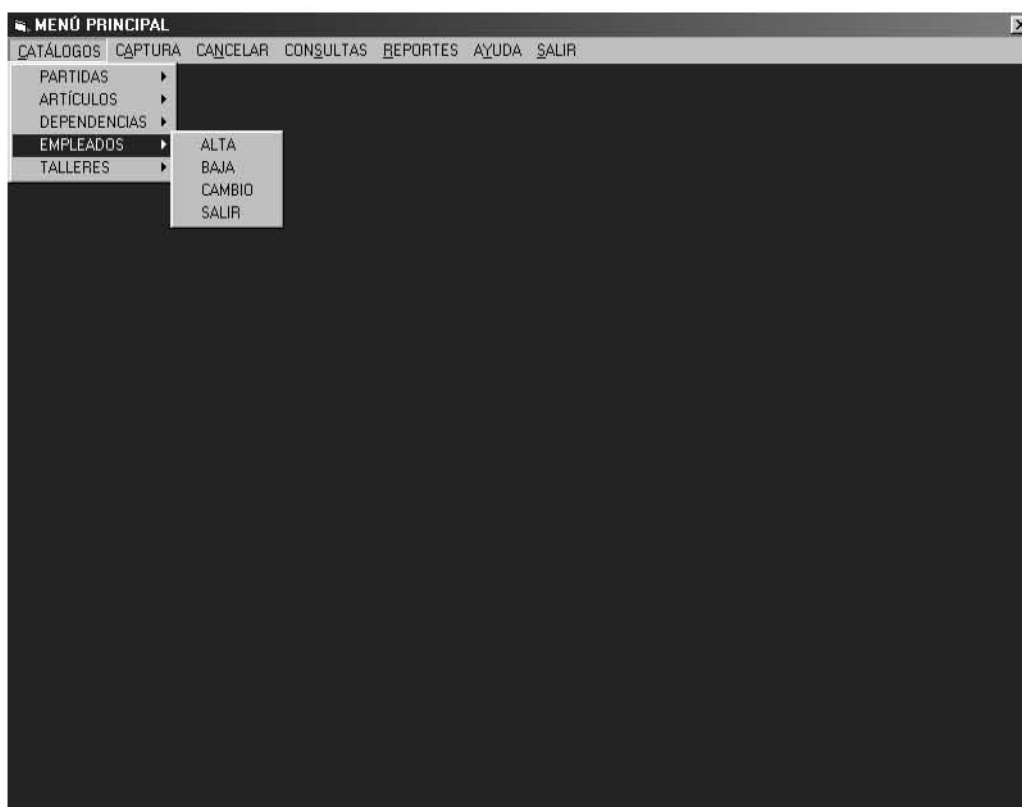


Figura 7.5.10 Opciones del catálogo de empleados

Oprimiendo la opción **ALTA** se despliega la siguiente figura 7.5.10.1.

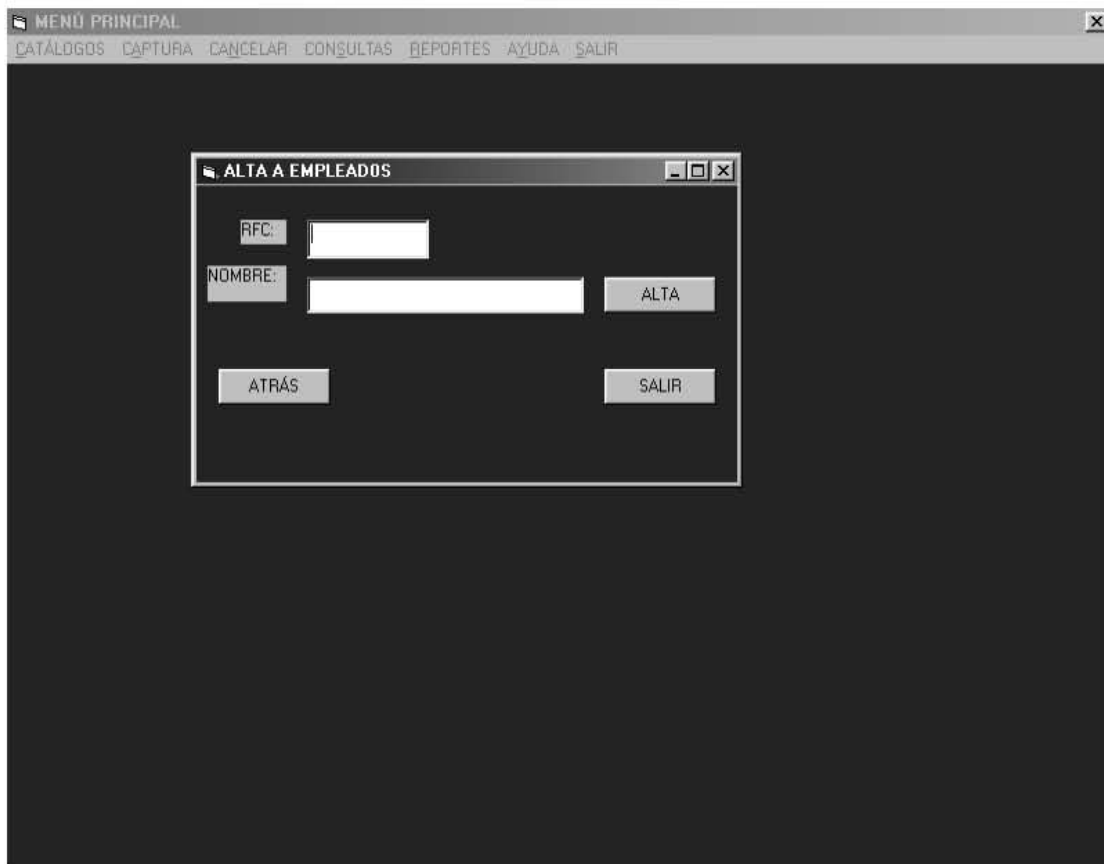


Figura 5.7.10.1 Ventana para alta a empleados

En esta opción se solicita el **RFC** del empleado, se realiza su captura y el cursor se posiciona en el área correspondiente al nombre, se procede a ingresar el nombre, se oprime enter y se activa el botón **ALTA** para registrar su alta, los campos se ponen en blanco y el cursor se coloca en el campo **RFC**, esperando otro **RFC**. Si ya no se quiere seguir capturando empleados se puede pulsar los botones **ATRÁS** o **SALIR**, **ATRÁS** para regresar o **SALIR** para dejar el sistema.

7.5.11 BAJA A EMPLEADOS

Para comenzar con esta opción se inicia con la figura 7.5.10, se elige la opción **BAJA** y aparece el desplegado de la figura 7.5.11.

The screenshot shows a software window titled 'MENÚ PRINCIPAL' with a menu bar containing 'CATÁLOGOS', 'CAPTURA', 'CANCELAR', 'CONSULTAS', 'REPORTES', 'AYUDA', and 'SALIR'. A dialog box titled 'BAJA A EMPLEADOS' is open, displaying the following information:

RFC:	MOVH48J425TF4	BAJA
NOMBRE:	MONTESINOS Y VICENTE HECTOR	CANCELAR
TALLER:	12	
ATRÁS		SALIR

Figura 7.5.11 Baja a empleados

El movimiento en esta parte consiste en teclear el **RFC** del empleado, se despliega el nombre del empleado y se activan los botones **BAJA** y **CANCELAR**, **BAJA** para eliminar al empleado y **CANCELAR** para omitir la eliminación del empleado; en ambos casos se limpian los campos de captura y el cursor espera otro **RFC** para su captura. Para terminar con la captura se oprime **ATRÁS** o

SALIR, **ATRÁS** para regresar al menú principal y **SALIR** para abandonar el sistema.

7.5.12 CAMBIO A EMPLEADOS

En el caso que se requiera un cambio a empleados, se parte de la figura 7.5.10, pero ahora en la opción **CAMBIO**, se pulsa esta opción y aparece la figura 7.5.12.

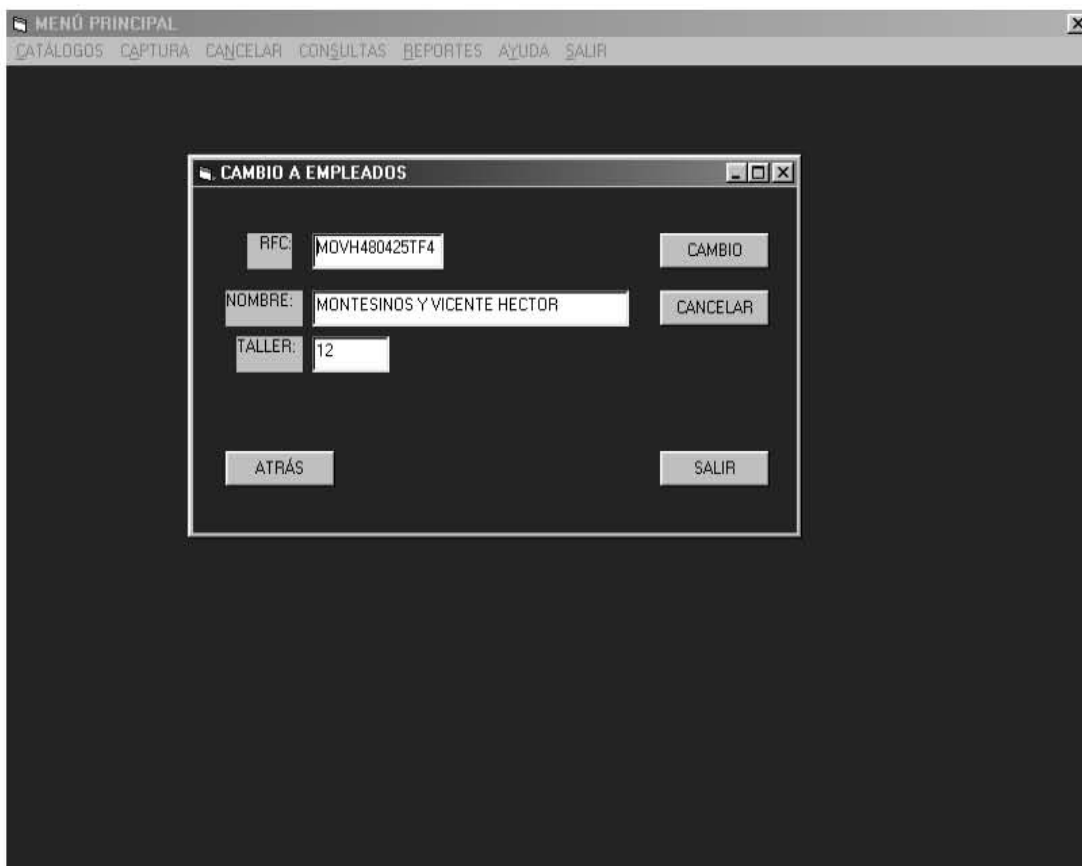


Figura 7.5.12 Cambio a empleados

En este caso también como primer paso se tecléa el **RFC** del trabajador, se despliega el nombre y el taller que le corresponde, si son los elegidos para efectuar los cambios se procede a efectuarlos tanto en nombre como en taller, se activan los botones **CAMBIO** y **CANCELAR**, **CAMBIO** para ejecutar el cambio en

la base de datos y **CANCELAR** para no efectuarlos en el caso de que los datos sean los correctos; en cualquiera de los casos los campos se ponen en blanco esperando el cursor un nuevo **RFC**. Para salir del sistema se pulsa el botón **SALIR** o si se quiere regresar al menú principal se le da click al botón **ATRÁS**.

7.5.13 ALTA A TALLERES

Se parte nuevamente de la figura 7.4.1 y se elige la opción **TALLERES**, presentándose la pantalla menú de **TALLERES**, figura 7.5.13.

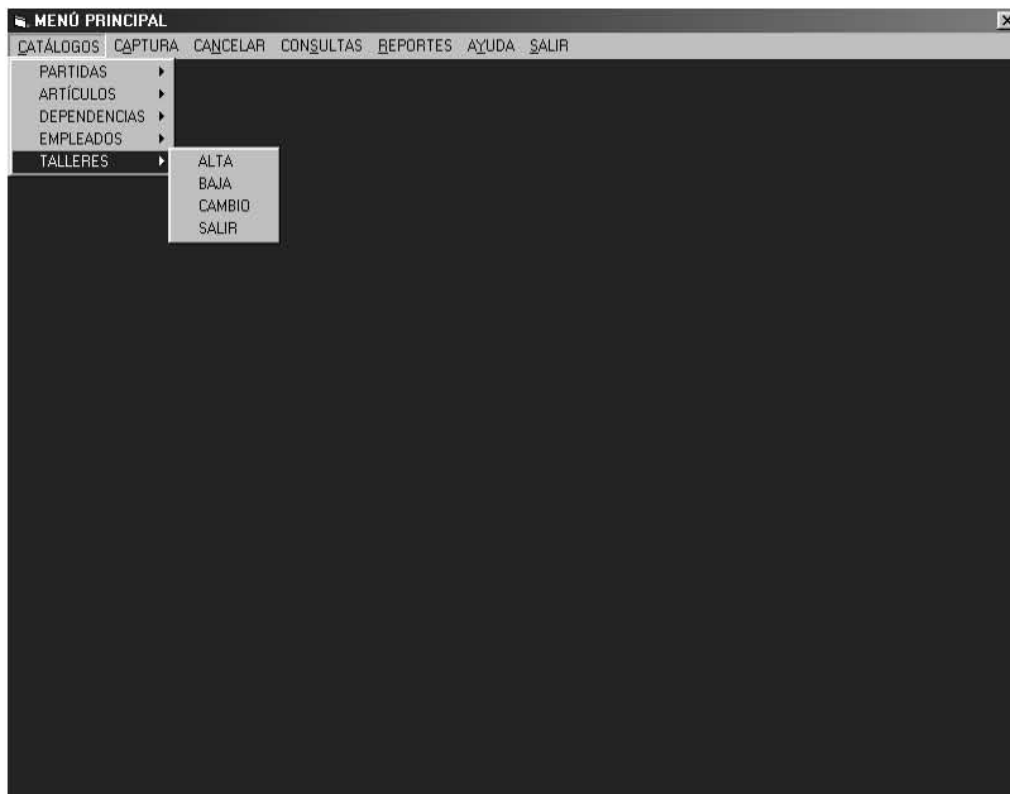


Figura 7.5.13 Menú del catálogo de talleres

Se selecciona la opción **ALTA** y aparece la pantalla de la figura 7.5.13.1.

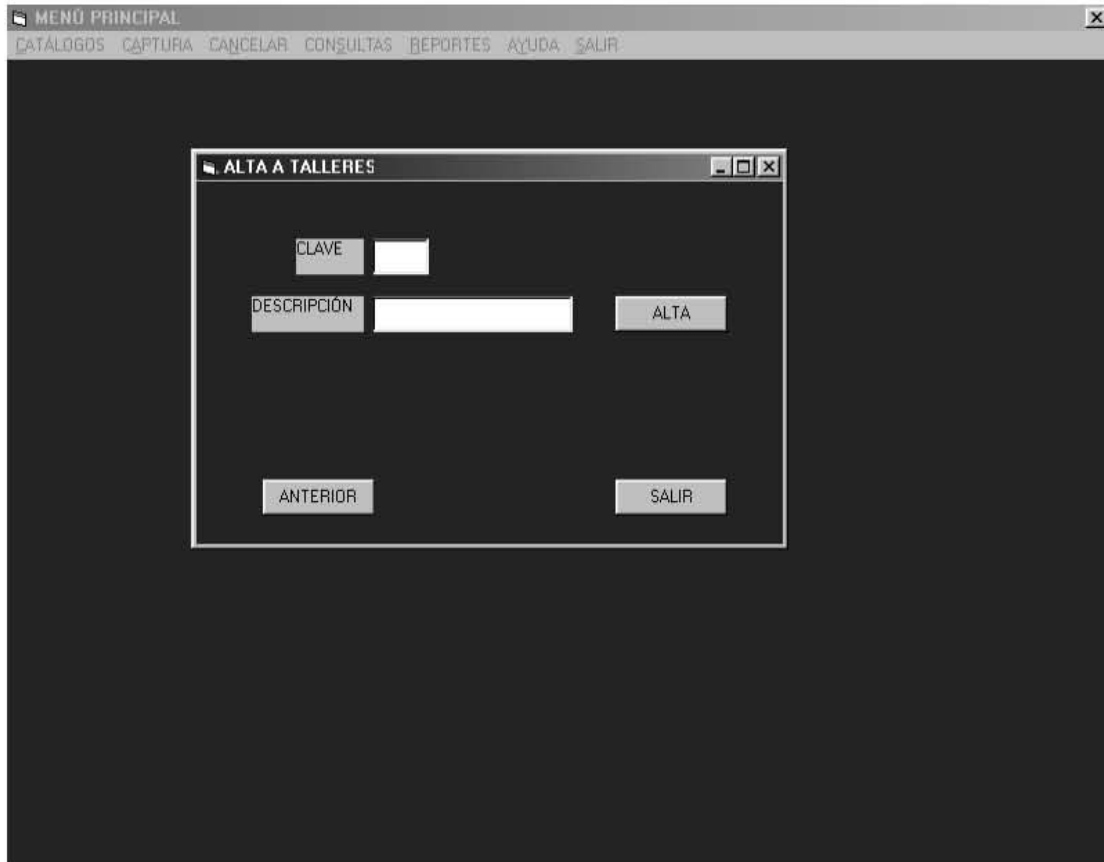


Figura 7.5.13.1 Alta a talleres

En alta a talleres el cursor se encuentra en el campo **CLAVE**, solicitando dos caracteres, al ingresar la clave el cursor se ubica en el campo **DESCRIPCIÓN** esperando la descripción del taller, cuando se hubo tecleado la descripción se activa el botón y oprimiendolo realiza la alta en la tabla de talleres, los campos se ponen en blanco y el cursor espera otra vez una clave de taller. Si se requiere salir del sistema se da click en el botón **SALIR**, si se desea regresar al menú principal se deberá hacer click en el botón **ATRÁS**.

7.5.14 BAJA A TALLERES

En relación a la figura 7.5.13, se elige la opción **BAJA**, y se despliega la figura 7.5.14.

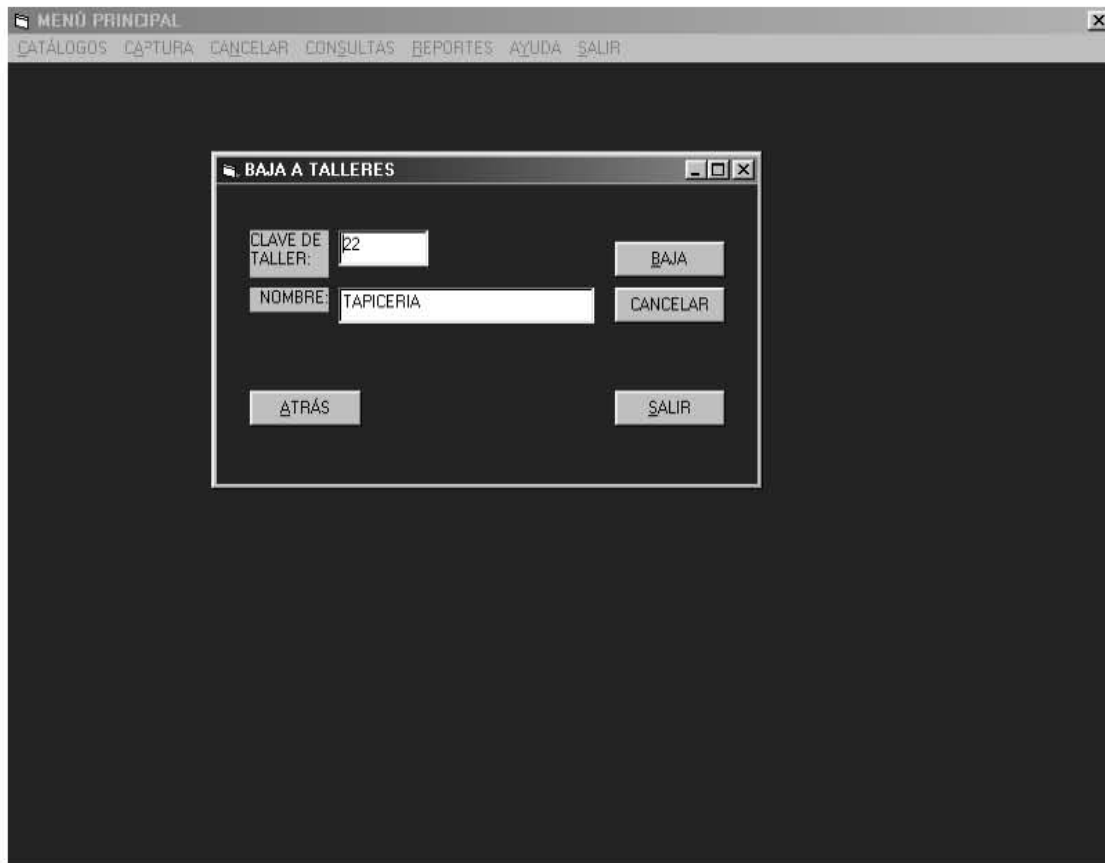


Figura 7.5.14 Baja a talleres

Para eliminar un taller, se hace uso de la figura 7.5.14, en el despliegue de la figura los campos se encuentran en blanco estando el cursor en **CLAVE DE TALLER**, se ingresa la clave de taller y se describe el nombre de taller correspondiente, se activa el botón **ALTA** se hace click en este botón y procede la eliminación del registro de taller presente, si no se requiere eliminar el registro, se

hace click en **CANCELAR**, los campos se ponen en blanco y el cursor espera otra clave de taller. Para salir del sistema se hace click en **SALIR**, si se desea regresar al menú principal se hace click en **ATRÁS**.

7.5.15 CAMBIO A TALLERES

Para efectuar un cambio en la descripción de taller, se requiere del apoyo de la figura 7.5.13 que se refiere al menú de talleres, se hace click en **CAMBIO** y se despliega la figura 7.5.15.

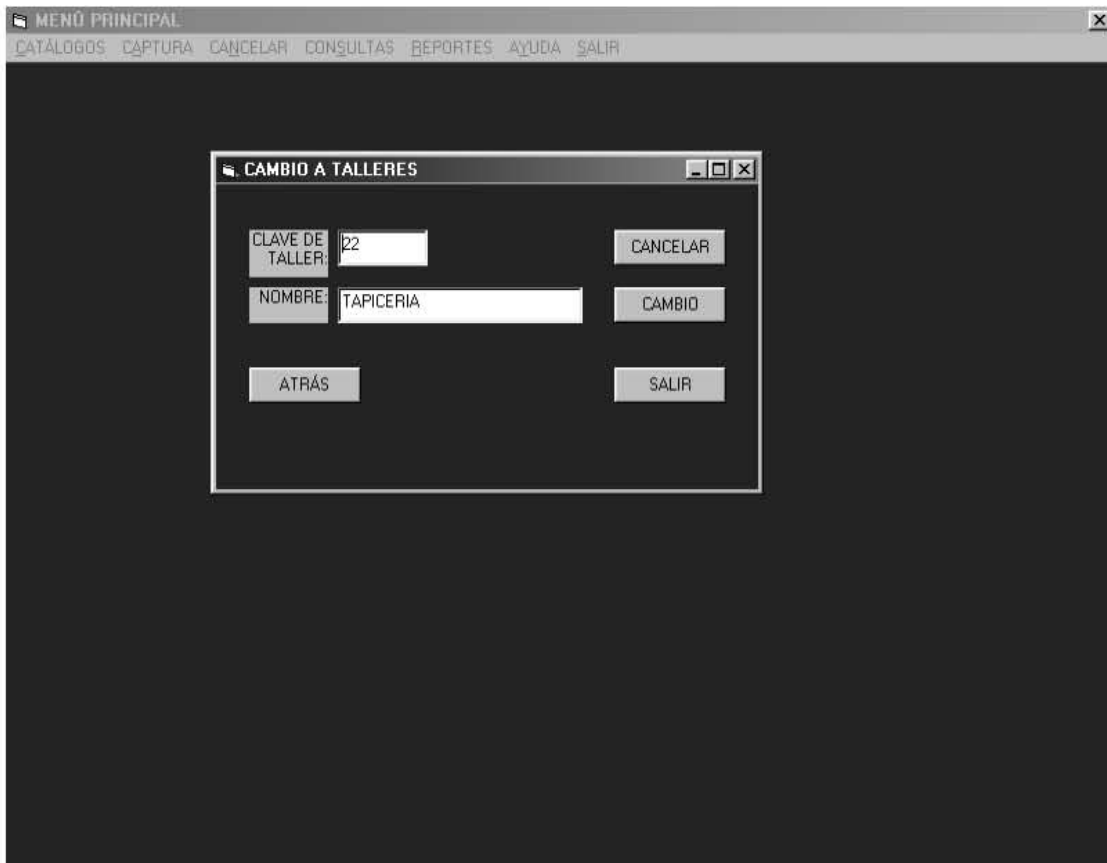


Figura 7.5.15 Cambio a talleres

En el inicio de esta ventana aparecen los campos en blanco y con el cursor ubicado en la **CLAVE DE TALLER**, se proporciona la clave y posteriormente se despliega el nombre, si se desea hacer el cambio o corrección, se oprime la tecla enter y se activan los botones **CANCELAR** y **CAMBIO**, **CAMBIO** para realizar propiamente la corrección en la base de datos y **CANCELAR** para no efectuar el movimiento. En cualquiera de los dos casos los campos se ponen en blanco y el cursor espera otra clave de taller para efectuar su modificación si es que existe. Para regresar al menú principal se hace click en **ATRÁS** y para salir del sistema se hace click en **SALIR**.

7.5.16 MÓDULO DE CAPTURA

Para el inicio de este módulo se requiere del apoyo de la figura 7.4.1 correspondiente al menú principal, se elige la opción **CAPTURA**. Se presenta ahora la figura 7.5.16.

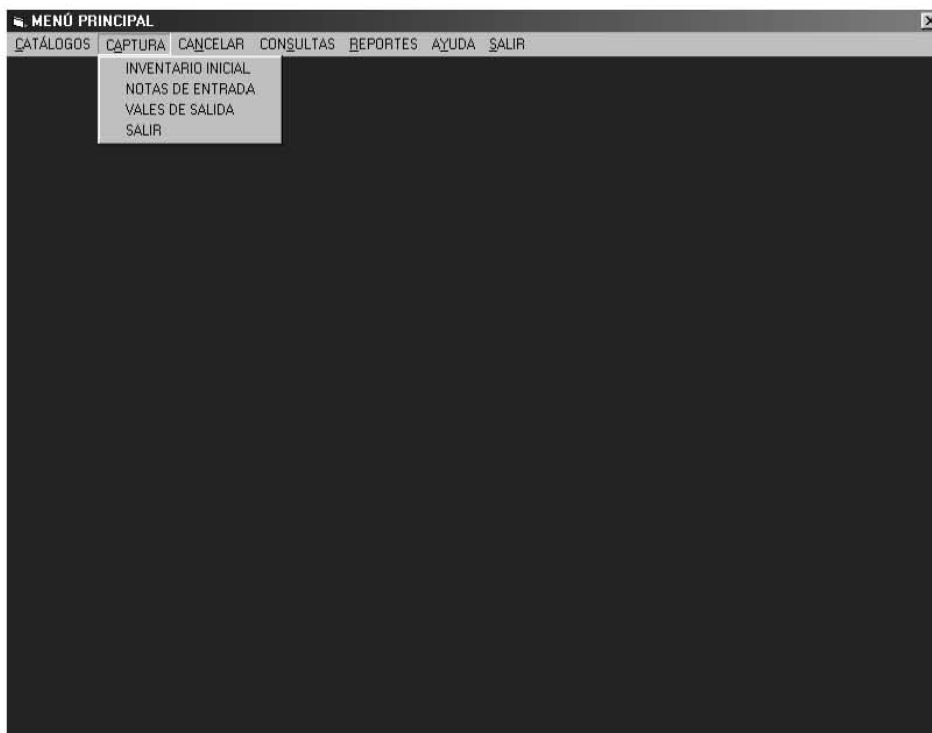


Figura 7.5.16 Módulo de captura

7.5.17 CAPTURA DE INVENTARIO INICIAL

En la figura 7.5.16 habiendo elegido la opción **INVENTARIO INICIAL**, se presenta la figura 7.5.17.

Figura 5.7.17 Captura de inventario inicial

Como se observa en la figura, el primer campo que se debe teclear es la **CLAVE DE ARTÍCULO**, esta clave hace un enlace con la tabla de artículos identifica su nombre y lo despliega en el campo **DESCRIPCIÓN**, pasa el tipo de movimiento pues siempre va a ser "I" de inicial y el cursor se coloca en el campo fecha, capturando primeramente el día con dos caracteres numéricos, seguido del mes

también con dos caracteres numéricos, por último se captura el año con 4 caracteres, como ejemplo se toma 25042006, se continúa con el campo **NOTA** que para este caso se deja en blanco, se continúa con el **PRECIO UNITARIO** y para finalizar se ingresa la cantidad con ocho caracteres numéricos, se oprime la tecla enter y se activa el botón **ALTA**, se hace click en este botón para registrar la alta del registro. Inmediatamente después de haber hecho la alta, los campos se ponen en blanco y el cursor se posiciona en la petición de otra clave de artículo. Si se desea abandonar el sistema se hace click en el botón **SALIR**, si se quiere regresar al menú principal se hace click en el botón **ATRÁS**.

7.5.18 CAPTURA DE NOTAS DE ENTRADA

De la figura 7.5.16 y seleccionando la opción **NOTAS DE ENTRADA**, se presenta la figura 7.5.17.



The image shows a screenshot of a software application window titled 'MENÚ PRINCIPAL'. The menu bar includes 'CATÁLOGOS', 'CAPTURA', 'CANCELAR', 'CONSULTAS', 'REPORTES', 'AYUDA', and 'SALIR'. A sub-window titled 'REGISTRO DE ENTRADAS AL ALMACÉN' is open, containing the following fields and buttons:

- CLAVE DE ARTÍCULO: []
- DESCRIPCIÓN: []
- TIPO DE MOVIMIENTO: []
- FECHA: [] [] []
- NOTA: []
- PRECIO UNITARIO: []
- CANTIDAD: []
- Buttons: ATRÁS, SALIR, ALTA

Figura 5.7.17 Captura de entradas al almacén

En la figura 5.7.17, el primer campo que se debe teclear es la **CLAVE DE ARTÍCULO**, esta clave hace un enlace con la tabla de artículos identifica su nombre y lo despliega en el campo **DESCRIPCIÓN**, el cursor brinca el tipo de movimiento pues siempre va ser “E” de entrada, posteriormente el cursor se coloca en el campo fecha, capturando primeramente el día con dos caracteres numéricos, seguido del mes también con dos caracteres numéricos, por último se captura el año con 4 caracteres, como ejemplo se toma 17092006, se continua con el campo **NOTA** que se trata del número de factura, se continúa con el **PRECIO UNITARIO** y para finalizar se ingresa la cantidad con ocho caracteres numéricos, se oprime la tecla enter y se activa el botón **ALTA**, se hace click en este botón para registrar la alta del registro. Inmediatamente después de haber hecho la alta, los campos se ponen en blanco y el cursor se posiciona en la petición de otra **CLAVE DE ARTÍCULO**. Si se desea abandonar el sistema se hace click en el botón **SALIR**, si se quiere regresar al menú principal se hace click en el botón **ATRÁS**.

7.5.19 CAPTURA DE VALES DE SALIDA

Para esta captura se hace uso de la figura 7.5.16 y se elige la opción **VALES DE SALIDA**, se despliega entonces la figura 7.5.18.



The image shows a screenshot of a software application window titled 'MENÚ PRINCIPAL'. The menu bar includes 'CATÁLOGOS', 'CAPTURA', 'CANCELAR', 'CONSULTAS', 'REPORTES', 'AYUDA', and 'SALIR'. A sub-window titled 'CAPTURA DE VALES DE SALIDA' is open, containing a form with the following fields and buttons:

- CLAVE DE ARTÍCULO: [input field]
- DESCRIPCIÓN: [input field]
- FECHA: [input field]
- ORDEN DE TRABAJO: [input field]
- RFC: [input field]
- UNIDAD: [input field]
- CANTIDAD: [input field]
- TALLER: [input field]
- Buttons: ATRÁS, SALIR, REGISTRO

Figura 7.5.18 Captura de vales de salida

Para registrar un vale de salida o una orden de trabajo se comienza tecleando la **CLAVE DE ARTÍCULO** y este dato se busca en la tabla de artículos, al encontrar la clave se despliega su descripción, se procede a capturar la fecha en el formato DDMMAAAA, se continúa con el número de vale con 6 caracteres numéricos, se captura después la clave de la dependencia, cabe mencionar que de la tabla de artículos se recuperó la **UNIDAD** y esta se despliega en el campo **UNIDAD**, luego también se captura la cantidad y la clave de **TALLER**, del taller se despliega su nombre. Después de haberse desplegado el nombre se activa el

botón **REGISTRO** para que al oprimirlo realmente se registre en la tabla salidas. Si se desea abandonar el sistema se da click en **SALIR** y si se desea regresar al menú principal se debe pulsar **ATRÁS**.

7.5.20 CANCELACIÓN DE INVENTARIO INICIAL

Para este proceso se comienza con un nuevo módulo y se parte de la figura 7.4.1 que corresponde al menú principal, se da click en la opción **CANCELAR** y se despliegan los submódulos de la figura 7.5.18.

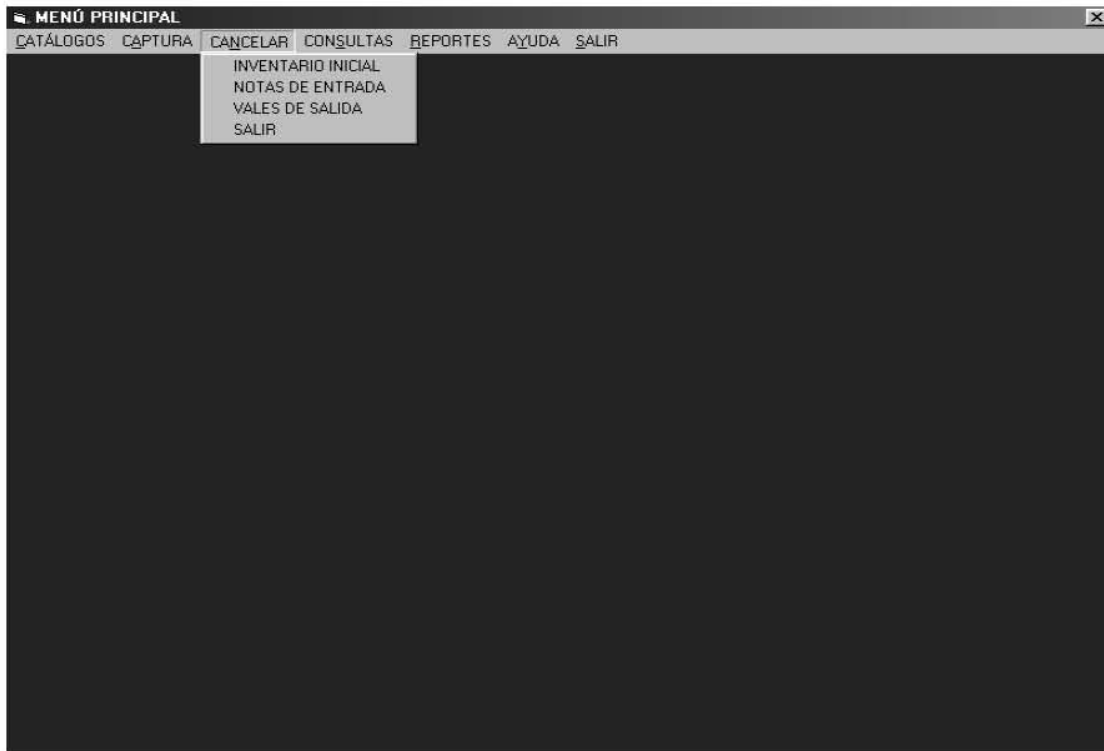


Figura 7.5.18 Opciones del módulo CANCELAR

Se da click ahora en **INVENTARIO INICIAL** y se obtiene la pantalla de captura de la figura 7.5.18.1.

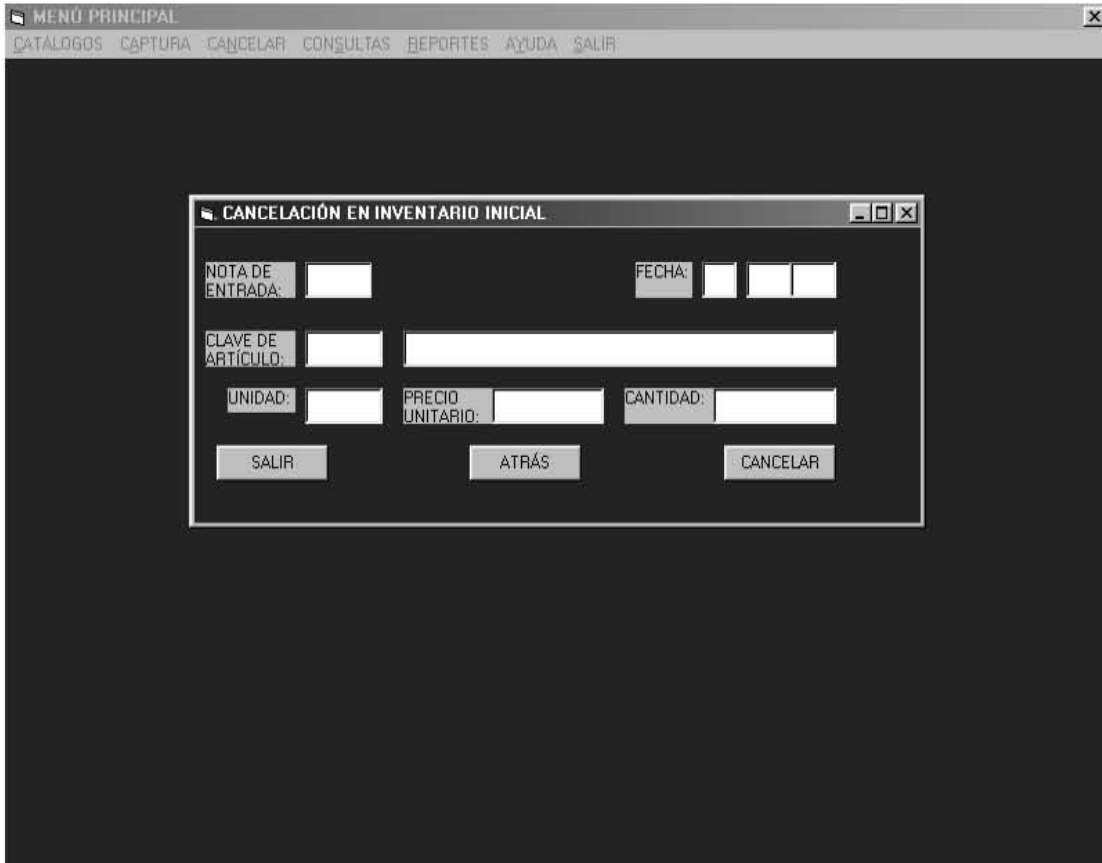


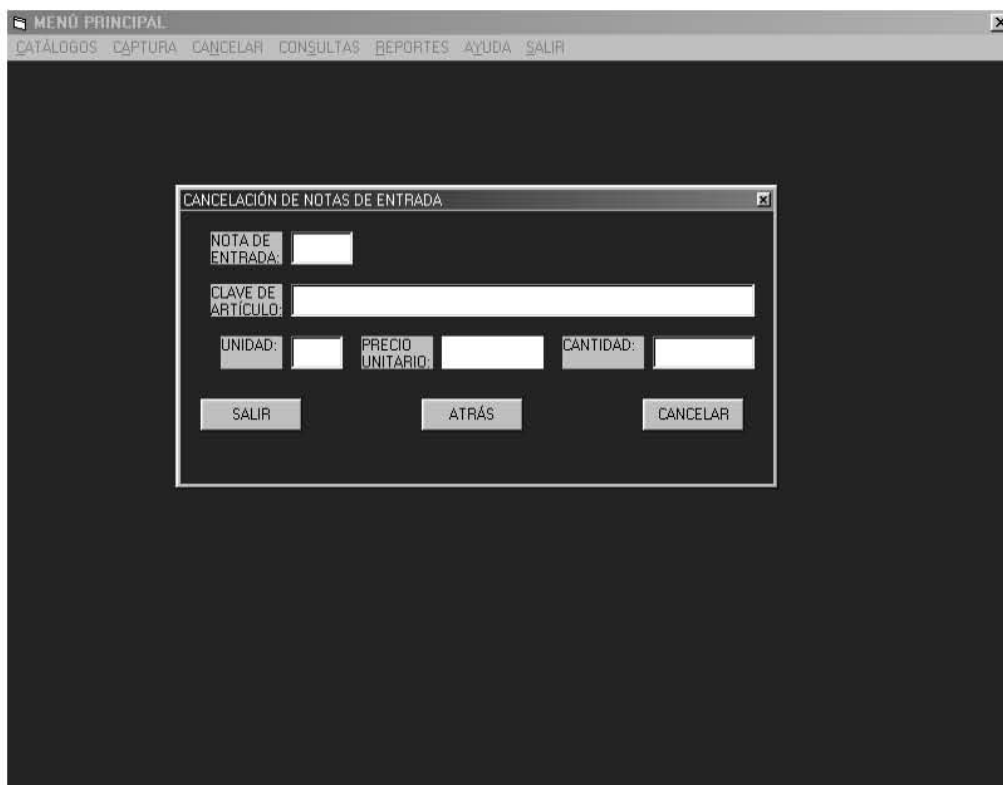
Figura 7.5.18.1 Pantalla de cancelación de un registro de inventario inicial

En este caso se empieza por capturar el número de la **NOTA DE ENTRADA** y su **FECHA** de ingreso, posteriormente se teclea el **NÚMERO DE ARTÍCULO** y este número se localiza en la tabla artículos, se extrae su descripción y su unidad, si el artículo no se encuentra se recibe un mensaje de artículo inexistente y se pierden los datos capturados; si el artículo existe se presenta su **DESCRIPCIÓN** y su **UNIDAD** para que posteriormente se capture su **PRECIO UNITARIO** y su **CANTIDAD** a cancelar. Habiendo encontrado los datos, el registro de inventario inicial hace su suma o su resta dependiendo de la cantidad que originalmente se

haya hecho en las altas al inventario inicial y los mismos datos de cancelación que se efectuaron en la pantalla se eliminarán completamente de las tablas entradas y almacén. El término **CANCELAR** no es el cotidiano de desaparecer una pantalla sino es hacer operaciones en las tablas de entradas y almacén. Cuando se haya terminado de ingresar los datos a cancelar se activa el botón **CANCELAR** que al hacer click realmente se llevan a cabo las cancelaciones de los registros de las notas de entrada. Si se desea regresar al menú principal dar click en el botón **ATRÁS**, si se desea terminar con la operación del sistema dar clic en **SALIR**.

7.5.21 CANCELACIÓN DE NOTAS DE ENTRADA

La figura 7.5.18 muestra el menú de opciones de la etapa **CANCELAR**, se hace click en la opción **NOTAS DE ENTRADA** y se despliega la figura 7.5.19.



The image shows a screenshot of a software application window titled 'MENÚ PRINCIPAL'. The menu bar includes 'CATÁLOGOS', 'CAPTURA', 'CANCELAR', 'CONSULTAS', 'REPORTES', 'AYUDA', and 'SALIR'. A dialog box titled 'CANCELACIÓN DE NOTAS DE ENTRADA' is open, containing the following fields and buttons:

- NOTA DE ENTRADA:
- CLAVE DE ARTICULO:
- UNIDAD:
- PRECIO UNITARIO:
- CANTIDAD:
- SALIR button
- ATRÁS button
- CANCELAR button

Figura 7.5.19 Cancelación de notas de entrada

Para cancelar una nota de entrada se empieza por capturar el número de nota de entrada y su fecha de ingreso, posteriormente se tecléa el número de artículo y este número se busca en la tabla de artículos y cuando se encuentre se extrae su descripción y su unidad, si la clave de artículo no se encuentra se recibe un mensaje de artículo inexistente y se pierden los datos capturados; cuando el artículo se localice se extraen su descripción y su unidad para que posteriormente se capture su precio unitario y su cantidad a cancelar.

Habiendo encontrado los datos, el registro de inventario inicial hace su suma o su resta dependiendo de la cantidad que originalmente se haya hecho en las altas a notas de entrada y los mismos datos de cancelación que se efectuaron en la pantalla se eliminarán completamente de las tablas entradas y almacén. El término **CANCELAR** no es el concepto común de desaparecer una pantalla sino que es efectuar operaciones en las tablas de entradas y almacén. Cuando se haya terminado de realizar la operación cancelar se activa el botón **CANCELAR** que al hacerle click realmente se llevan a cabo las cancelaciones de los registros de las notas de entrada en las tablas de entradas y almacén. Si se desea regresar al menú principal hacer click en el botón **ATRÁS**, si se desea terminar con la operación del sistema dar click en **SALIR**.

7.5.22 CANCELACIÓN DE VALES DE SALIDA

Nuevamente se hace referencia de la figura 7.5.18 en donde se hace click sobre la opción **VALES DE SALIDA** y se despliega la figura 7.5.22.



The image shows a screenshot of a software application window titled 'MENÚ PRINCIPAL'. The menu bar includes 'CATÁLOGOS', 'CAPTURAR', 'CANCELAR', 'CONSULTAS', 'REPORTES', 'AYUDA', and 'SALIR'. A dialog box titled 'CANCELACIÓN DE VALES DE SALIDA' is open, containing the following fields and buttons:

- NÚMERO DE VALE:
- FECHA:
- CLAVE DE DEPENDENCIA:
- CLAVE DE ARTÍCULO:
- DESCRIPCIÓN:
- UNIDAD:
- CANTIDAD:
- SALIR
- ATRÁS
- CANCELAR

Figura 7.5.22 Forma para cancelar un vale de salida

Para cancelar un vale de salida, se teclea el **NÚMERO DE VALE** de salida, la **FECHA** del vale de salida y la **CLAVE DE ARTÍCULO**, la clave de artículo es buscada en la tabla artículos si se encuentra se despliega su descripción y su unidad, se captura después la cantidad que se desea cancelar, los movimientos que se realizan son los siguientes: se elimina el registro en la tabla entradas y en la tabla almacén se suman o se restan las salidas según sea el caso. Si el número de vale o a clave de artículo no existen los campos se ponen en blanco y se pide un nuevo número de vale de salida para cancelar. Si los datos capturados son válidos se activa el botón **CANCELAR** que al darle click se confirman las

cancelaciones, se ponen en blanco los campos y el cursor se ubica pidiendo otro vale de salida. Para regresar al menú principal se hace click en **ATRÁS** y si se desea abandonar el sistema se hace click en **SALIR**.

7.5.23 MÓDULO DE CONSULTA

Para trabajar con este módulo se hace referencia a la figura 7.4.1 y se hace click en la opción **CONSULTAS**, presentándose la figura 7.5.23.

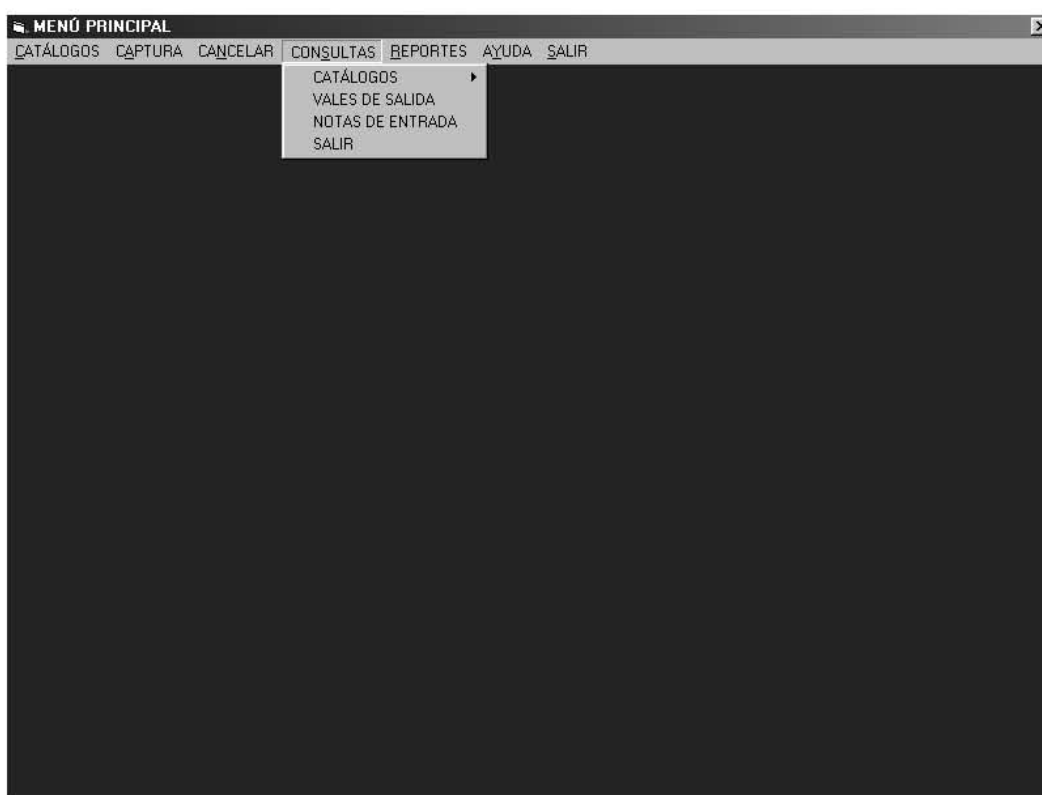


Figura 7.5.23 Menú de opciones del módulo CONSULTAS

7.5.24 CONSULTA A PARTIDAS

En la figura 7.5.23 se observa que se presenta otro módulo señalando las opciones: **PARTIDAS**, **ARTÍCULOS**, **DEPENDENCIAS**, **EMPLEADOS** y **TALLERES**, estas partes integran a los catálogos; se muestran las opciones de **VALES DE SALIDA** y **NOTAS DE ENTRADA**. Se hace click en la etapa de **PARTIDAS** y se presenta el área de trabajo para consulta de partidas, figura 7.5.23.1.

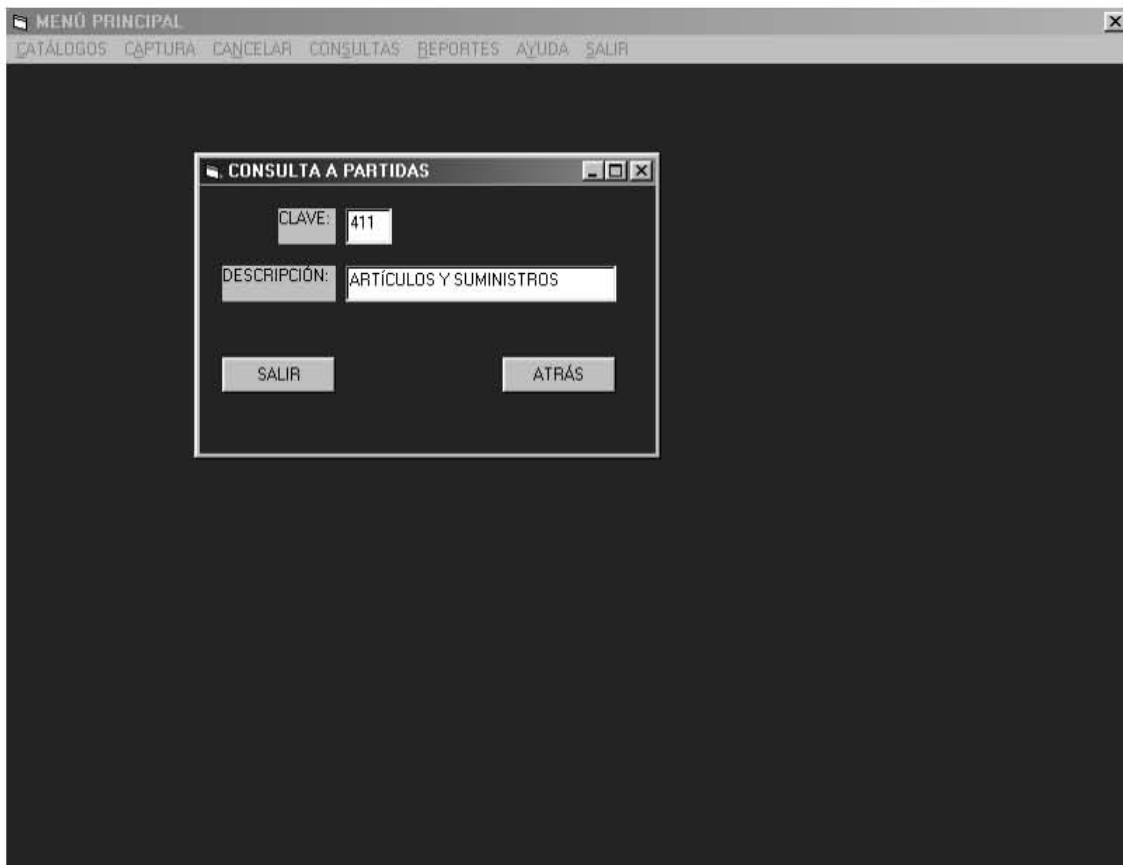


Figura 7.5.23.1 Consulta a partidas

En esta consulta se teclea la clave de partida en el campo **CLAVE**, se busca la clave en la tabla partidas, al localizarse la clave se extrae la descripción y se presenta en el campo **DESCRIPCIÓN**, se pulsa enter y los campos se ponen en blanco para efectuar otra consulta. Si no se encuentra la clave en la búsqueda, se recibe el mensaje “**NO EXISTE CLAVE DE PARTIDA**”. Para abandonar el sistema se debe pulsar el botón **SALIR**, si desea regresar al menú principal pulse **ATRÁS**.

7.5.25 CONSULTA A ARTÍCULOS

En la figura 7.5.23 ahora se elige la opción **ARTÍCULOS** y se presenta la figura 7.5.25.

The screenshot shows a software interface with a main menu titled "MENÚ PRINCIPAL" containing options: CATÁLOGOS, CAPTURA, CANCELAR, CONSULTAS, REPORTES, AYUDA, and SALIR. A secondary window titled "CONSULTA A ARTÍCULOS" is open, displaying a search form. The form includes a "CLAVE:" field with the value "34721022", a "DESCRIPCIÓN:" field with the value "GUANTES PARA ELECTRICISTA PARA ALTA TENSION", and a "UNIDAD:" field with the value "PAR". Below the description field are three empty text input boxes. At the bottom of the window are two buttons: "SALIR" and "ATRÁS".

Figura 7.5.25 Consulta a artículos

En esta consulta se teclea la clave de partida en el campo **CLAVE**, se busca la clave en la tabla artículos, al localizar la clave se extraen las descripciones y se presenta en los campos de **DESCRIPCIÓN**, se pulsa enter y los campos se ponen en blanco para efectuar otra consulta. Si no se encuentra la clave en la búsqueda, se recibe el mensaje “**NO EXISTE CLAVE DE ARTÍCULO**”. Para abandonar el sistema se debe pulsar el botón **SALIR**, si desea regresar al menú principal pulse **ATRÁS**.

7.5.26 CONSULTA A DEPENDENCIAS

En la figura 7.5.23 ahora se elige la opción **DEPENDENCIAS** y se presenta la figura 7.5.26.

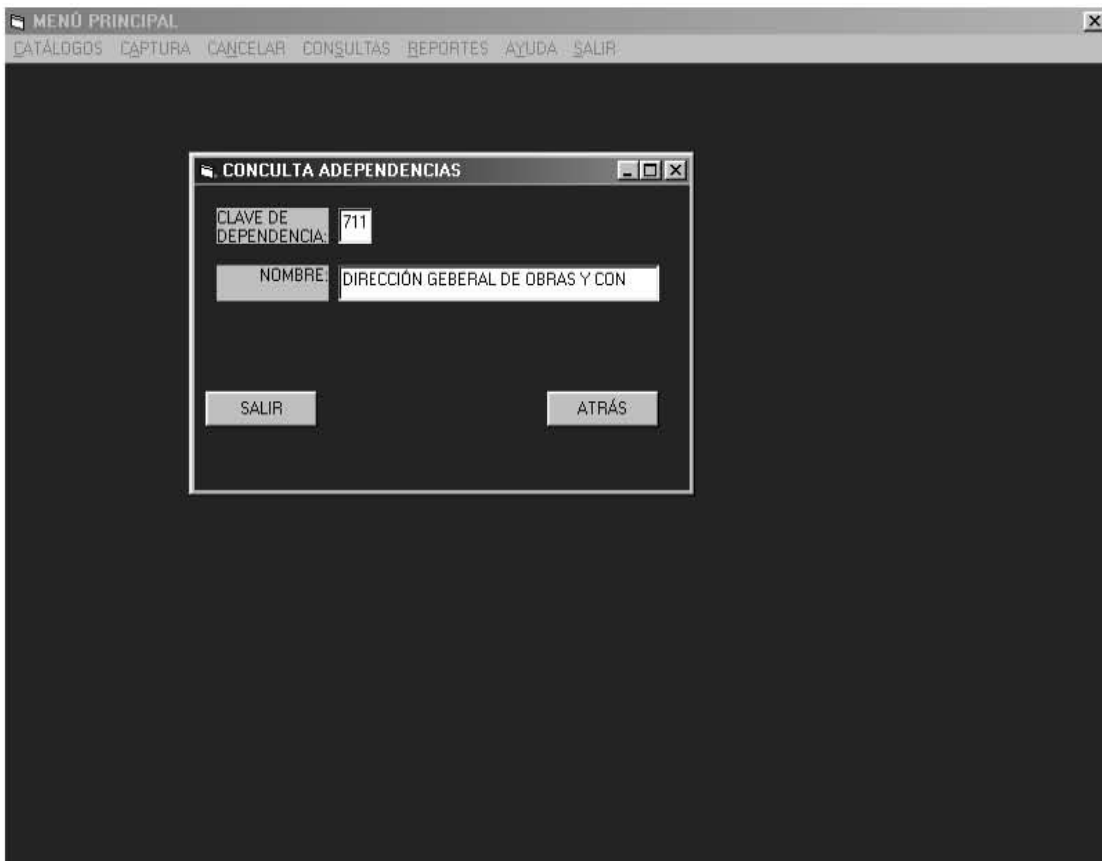


Figura 7.5.26 Consulta a Dependencias

Para realizar una consulta en dependencias se teclea la clave de dependencias en el campo **CLAVE DE DEPENDENCIA**, se busca la clave en la tabla dependencias, al localizar la clave se extrae el nombre y se presenta en el campo **NOMBRE**, se pulsa enter y los campos se ponen en blanco para efectuar otra consulta. Si no se encuentra la clave en la búsqueda, se recibe el mensaje “**NO EXISTE CLAVE DE DEPENDENCIA**”. Para abandonar el sistema se debe pulsar el botón **SALIR**, si desea regresar al menú principal pulse **ATRÁS**.

7.5.27 CONSULTA A EMPLEADOS

En la figura 7.5.23 ahora se elige la opción **EMPLEADOS** y se presenta la figura 7.5.27.

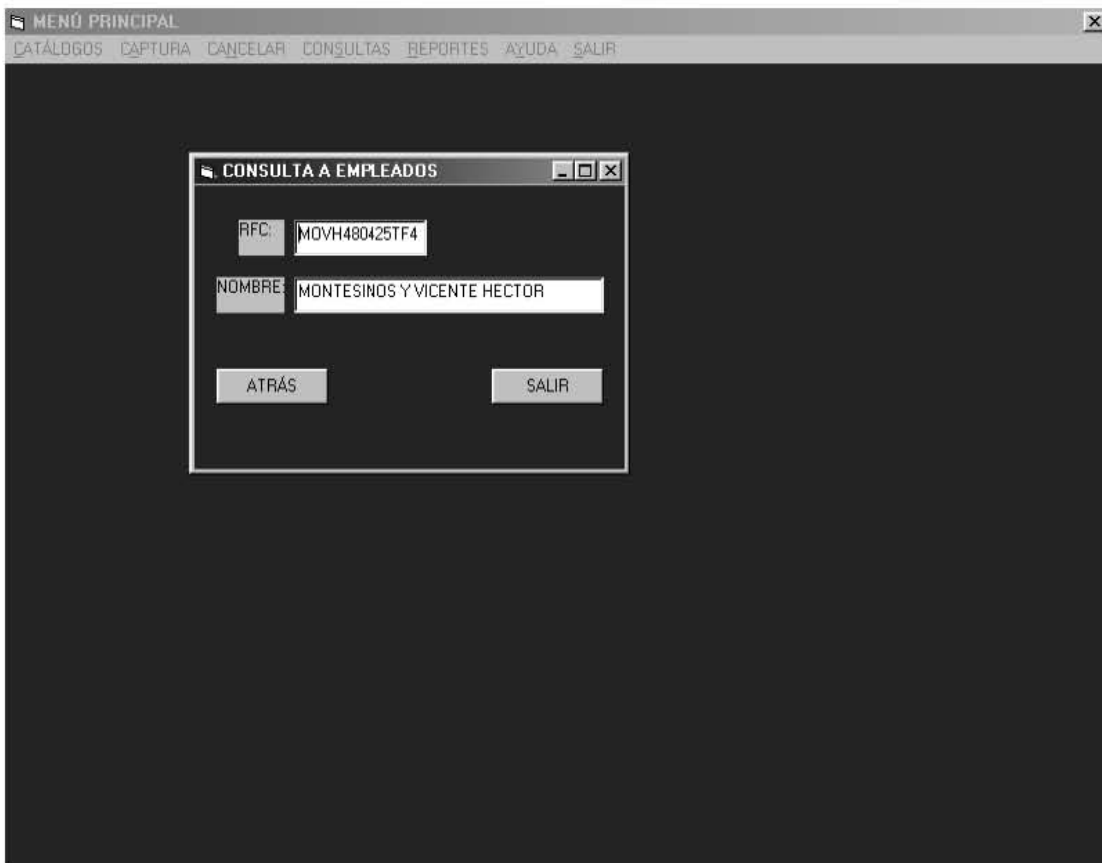


Figura 7.5.27 Consulta a empleados

Para realizar una consulta de empleado se teclea el **RFC** en el campo **RFC**, se busca el **RFC** en la tabla empleados, al localizar el **RFC** se extrae el nombre y se presenta en el campo **NOMBRE**, se pulsa enter y los campos se ponen en blanco para efectuar otra consulta. Si no se encuentra la clave en la búsqueda, se recibe el mensaje “**NO EXISTE EMPLEADO**”. Para abandonar el sistema se debe pulsar el botón **SALIR**, si desea regresar al menú principal pulse **ATRÁS**.

7.5.28 CONSULTA A TALLERES

En la figura 7.5.23 ahora se elige la opción **TALLERES** y se presenta la figura 7.5.28.

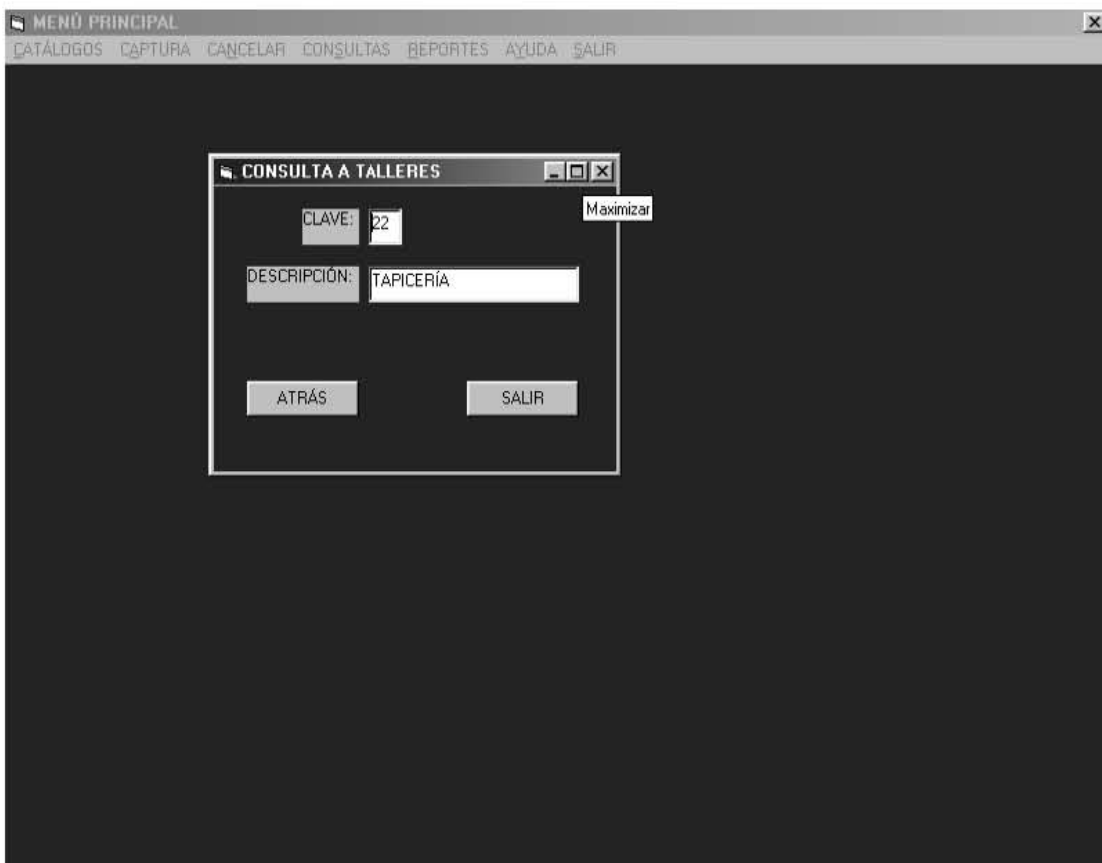


Figura 7.5.28 Consulta a talleres

En consulta a talleres se teclea la clave del taller en el campo **CLAVE**, se busca la clave en la tabla talleres, al localizar la **CLAVE** se extrae la **DESCRIPCIÓN** del taller y se presenta en el campo **DESCRIPCIÓN**, se pulsa enter y los campos se ponen en blanco para hacer otra consulta. Si no se encuentra la clave en la búsqueda, se recibe el mensaje **“NO EXISTE TALLER”**. Para abandonar el sistema se debe pulsar el botón **SALIR**, si desea regresar al menú principal pulse **ATRÁS**.

7.5.29 CONSULTA A VALES DE SALIDA

En la figura 7.5.23 ahora se elige la opción **VALES DE SALIDA** y se presenta la figura 7.5.29.

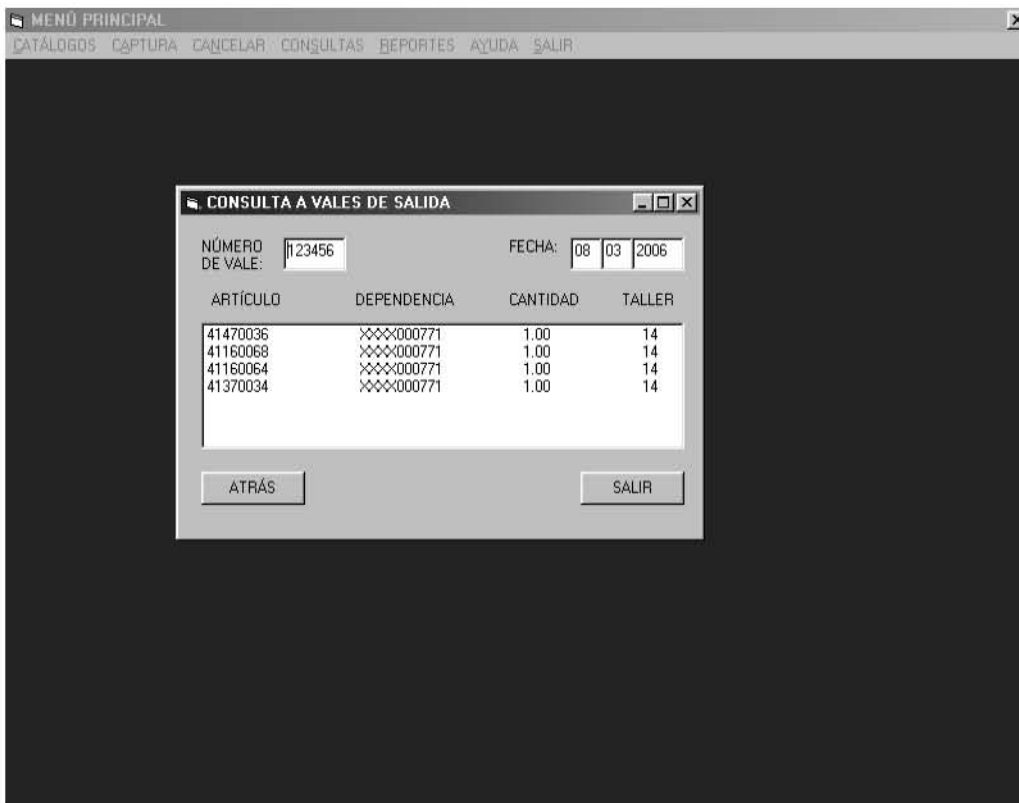


Figura 7.5.29 Consulta a vales de salida

La consulta vale de salida consiste en teclear primeramente el **NÚMERO DE VALE DE SALIDA** y después la **FECHA**, estos dos datos se agrupan y enlazan a la tabla salidas, en la localización se vinculan con los datos artículo, dependencia, cantidad y clave de taller, estos datos se extraen y se presentan en los campos de la figura 7.5.29. Si el agrupamiento de los datos **VALE DE SALIDA** y **FECHA** no se encuentran se recibirá el mensaje “**VALE DE SALIDA INEXISTENTE**”, en ambos casos los campos se ponen en blanco para una nueva consulta. Para abandonar el sistema se debe pulsar el botón **SALIR**, si desea regresar al menú principal pulse **ATRÁS**.

7.5.30 CONSULTA A NOTAS DE ENTRADA

En la figura 7.5.23 ahora se elige la opción **VALES DE SALIDA** y se presenta la figura 7.5.30.

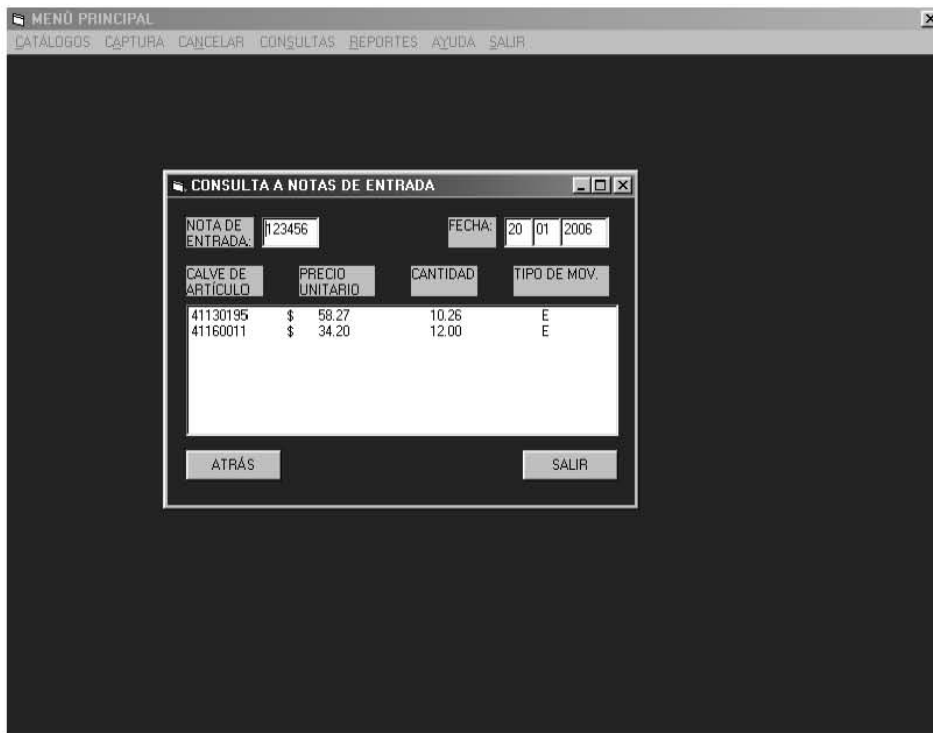


Figura 7.5.30 Consulta a notas de entrada

La consulta a una nota de entrada consiste en teclear primeramente el **NÚMERO DE NOTA DE ENTRADA** y después la **FECHA**, estos dos datos se agrupan y enlazan a la tabla entradas, en la localización se vinculan con los datos artículo, precio unitario, cantidad y tipo de movimiento, estos datos se extraen y se presentan en los campos de la figura 7.5.29. Si el agrupamiento de los datos **NOTA DE ENTRADA** y **FECHA** no se encuentran se recibirá el mensaje “**NOTA DE ENTRADA INEXISTENTE**”, en ambos casos los campos se ponen en blanco para una nueva consulta. Para abandonar el sistema se debe pulsar el botón **SALIR**, si desea regresar al menú principal pulse **ATRÁS**.

7.5.31 REPORTE

Para este módulo, se hace referencia a la figura 7.4.1 y se da click en la opción **REPORTES**, obteniendo la figura 7.5.31.

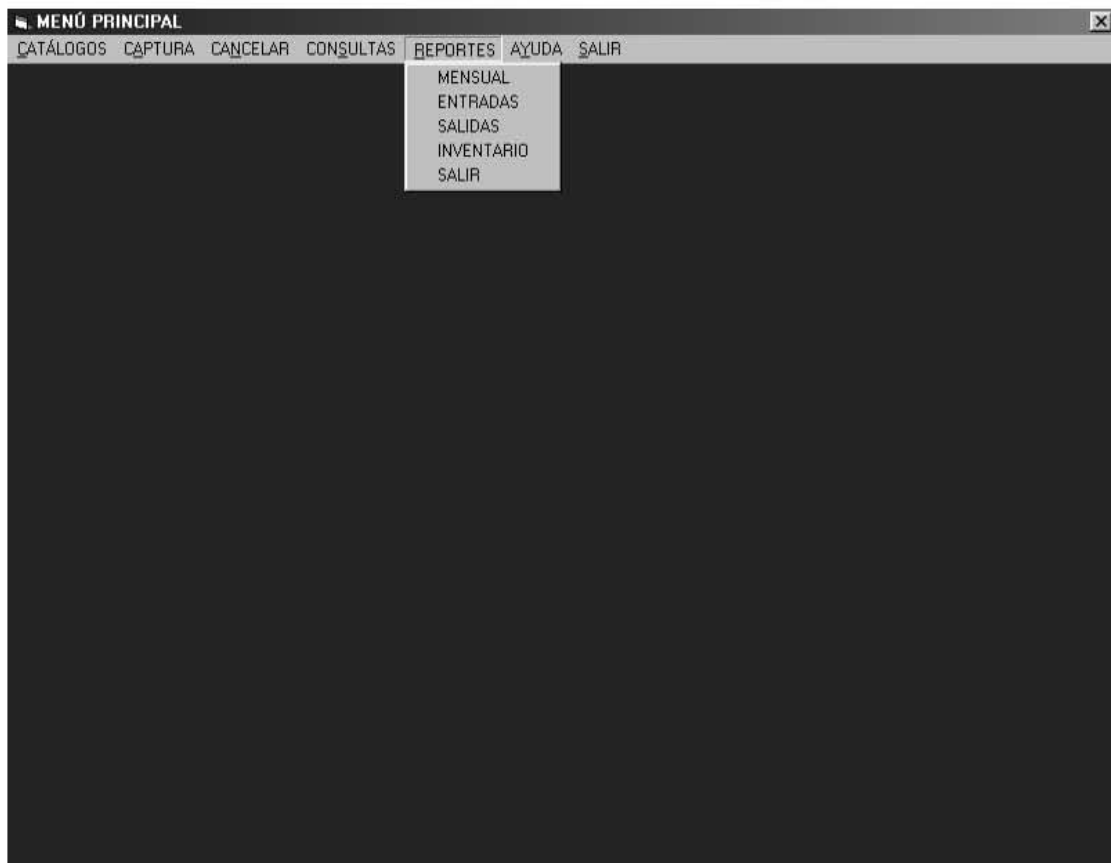


Figura 7.5.31 Menú de reportes

En la figura 7.5.31 se podrá elegir cada uno de los reportes y estos se generarán de acuerdo a las necesidades del usuario; para acceder a cada uno de los reportes solo se necesitará dar un click sobre el botón del reporte que se requiera. Como ejemplo se mostrará un reporte de salidas el cual se obtendrá oprimiendo la opción **SALIDAS** del menú de la figura 7.5.31. Automáticamente se imprimirá un listado, a través de la impresora predeterminada, parecido al de la figura 7.5.32.

**UNAM – DGOC – UNIDAD ADMINISTRATIVA
 REPORTE DE SALIDA DEL DE ENERO DE 2005**

FECHA	VALE	RFC	CLAVE_ART	CANTIDAD	PRECIO	DEPTO	TALLER
06/01/05	5162	XXXX000416	41490130	1.00	543.39	416	27
06/01/05	5161	XXXX000416	41440818	1.00	0.18	416	27
06/01/05	5161	XXXX000416	41420247	1.00	24.15	416	27
06/01/05	5160	XXXX000416	41440447	1.00	150.65	416	27
06/01/05	5160	XXXX000416	41440687	1.00	3.69	416	27
06/01/05	5160	XXXX000416	41440519	2.00	22.77	416	27
06/01/05	5160	XXXX000416	41440261	2.00	5.08	416	27
06/01/05	5160	XXXX000416	41440946	1.00	18.01	416	27
06/01/05	5160	XXXX000416	41440778	1.00	10.03	416	27
06/01/05	5160	XXXX000416	41130290	1.00	17.36	416	27
06/01/05	5160	XXXX000416	41130208	1.00	2.10	416	27
06/01/05	5344	XXXX000771	41150018	1.00	5.91	771	30
06/01/05	5344	XXXX000771	41150012	7.00	2.78	771	30
06/01/05	5344	XXXX000771	34730193	1.00	53.66	771	30
06/01/05	5344	XXXX000771	41180032	1.00	16.10	771	30
06/01/05	5344	XXXX000771	41150035	25.00	23.42	771	30
06/01/05	5344	XXXX000771	41150042	2.00	4.62	771	30
06/01/05	5344	XXXX000771	41150038	2.00	32.22	771	30

Figura 7.5.32 Presentación de un reporte de salidas

Para otro tipo de reporte se hace referencia al desplegado de la figura 7.5.31 y se da click en la opción que se necesite.

Por ejemplo se muestra en la figura 7.5.33 un reporte de entradas el cual se obtendrá oprimiendo la opción **ENTRADAS** del menú de la figura 7.5.31. Automáticamente se imprimirá un listado, a través de la impresora predeterminada, parecido al de la figura 7.5.33.

UNAM – DGOC – UNIDAD ADMINISTRATIVA						
REPORTE DE ENTRADAS EN EL MES DE ENERO DE 2006						
FECHA	PROVEEDOR	FACTURA	CANTIDAD	PRECIO	UNIDAD	
02-Ene-06	LA INDUSTRIAL	37601	0	\$ 575.00	PIEZA	
04-Ene-06	PROVEEDORA ELÉCTRICA	2500	0	\$ 26.45	PIEZA	
07-Ene-06	SURTIDOR HIDRÁULICO	37586	10	\$ 150.65	PIEZA	
03-Ene-06	LA SURTIDORA	9723	5	\$ 3.69	PIEZA	
07-Ene-06	PROVEEDORES UNIDOS	6060	0	\$ 22.77	PIEZA	
15-Ene-06	EL COPLE	8567	50	\$ 3.39	PIEZA	
	TUBERIAS S. A.	1	0	\$ 19.68	METRO	
24/ENE/2006						
13-Ene-06	LA SOLDADURA	A-125	0	\$ 12.65	PIEZA	
18-Ene-06	LA SOLDADURA	37687	10	\$ 12.65	PIEZA	
17-Ene-06	LA SURTIDORA	8765	0	\$ 2.10	PIEZA	
23-Ene-06	ESPECIALISTAS EN TELAS	ET-4576	0	\$ 7.10	METRO	
11-Ene-06	LA INDUSTRIAL	LI6655	0	\$ 4.30	PIEZA	
29-Ene-06	LA INDUSTRIAL	LI7787	0	\$ 35.46	PAR	
28-Ene-06	LA SURTIDORA	9999	0	\$ 22.00	PIEZA	
17-Ene-06	HIGIENE S. A.	4567	11	\$ 28.80	PIEZA	
16-Ene-06	HIGIENE S. A.	32134	15	\$ 5.80	PAQUETE	
19-Ene-06	HIGIENE S. A.	15	0	\$ 37.40	PIEZA	

Figura 7.5.33 presentación de un reporte de Entradas

Se muestra en la figura 7.5.34 un reporte mensual el cual se obtendrá oprimiendo la opción **MENSUAL** del menú de la figura 7.5.31. Automáticamente se imprimirá un listado, a través de la impresora predeterminada, parecido al de la figura 7.5.34.

**UNAM – DGOC – UNIDAD ADMINISTRATIVA
REPORTE MENSUAL**

CLAVE	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	EXIST. ANT.	ENTRADA	SALIDA	EXIST. ACTU.	PRECIO
41490130	PIEZA	VÁLVULA DE ACOPLAMIENTO	100	0	20	80	\$575.00
41420247	PIEZA	CINTA TEFLÓN	50	0	10	40	\$ 26.45
41440447	PIEZA	LLAVE DE CUADRO DE 125 LB	150	10	20	140	\$150.65
41440687	PIEZA	REDUCCIÓN CAMPANA	90	5	8	87	\$ 3.69
41440519	PIEZA	NIPLE DE CUERDA COMÚN	30	0	6	24	\$ 22.77
41440261	PIEZA	COPLE ADAPTADOR DE COB	300	50	80	270	\$ 3.39
41440946	METRO	TUBO DE COBRE DE 1/2	300	0	50	250	\$ 19.68
41440778	PIEZA	SOLDADURA DE COBRE	50	0	25	25	\$ 12.65
41130290	PIEZA	SOLDADURA DE CARRETE	20	10	11	19	\$ 12.65
41130208	PIEZA	LIJA ESMERIL	100	0	20	80	\$ 2.10
41150018	METRO	FRANELA ROJA DE 60 CMS	80	0	23	57	\$ 7.10
41150012	PIEZA	DESODORANTE EN PASTILLA	15	0	5	10	\$ 4.30
34730193	PAR	GUANTES CONTRA ÁCIDO	75	0	35	40	\$ 35.46
41180032	PIEZA	CEPILLO DE FIBRA NEGRA	30	0	21	9	\$ 22.00
41150035	PIEZA	LIMPIADOR MULTIPLUS	80	11	30	61	\$ 28.80
41150042	PAQUETE	TOALLAS SANITAS	60	15	30	45	\$ 5.80
41150038	PIEZA	PAPEL SANITARIO	110	0	25	85	\$ 37.40

Figura 7.5.34 presentación de un reporte Mensual

Se muestra en la figura 7.5.35 un reporte mensual el cual se obtendrá oprimiendo la opción **MENSUAL** del menú de la figura 7.5.31. Automáticamente se imprimirá un listado, a través de la impresora predeterminada, parecido al de la figura 7.5.35.

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	EXISTENCIA	EXIST. FÍS	DIFERENCIA	OBSERVACIONES
PIEZA	VÁLVULA DE ACOPLAMIENTO	100	20			
PIEZA	CINTA TEFLÓN	50	10			
PIEZA	LLAVE DE CUADRO DE 125 LB	150	20			
PIEZA	REDUCCIÓN CAMPANA	90	8			
PIEZA	NIPLE DE CUERDA COMÚN	30	6			
PIEZA	COPLA ADAPTADOR DE COB	300	80			
METRO	TUBO DE COBRE DE ½	300	50			
PIEZA	SOLDADURA DE COBRE	50	25			
PIEZA	SOLDADURA DE CARRETE	20	11			
PIEZA	LIJA ESMERIL	100	20			
METRO	FRANELA ROJA DE 60 CMS	80	23			
PIEZA	DESODORANTE EN PASTILLA	15	5			
PAR	GUANTES CONTRA ÁCIDO	75	35			
PIEZA	CEPILLO DE FIBRA NEGRA	30	21			
PIEZA	LIMPIADOR MULTIPLUS	80	30			
PAQUETE	TOALLAS SANITAS	60	30			
PIEZA	PAPEL SANITARIO	110	25			

Figura 7.5.35 presentación de un reporte Inventario

En este reporte se encuentran campos en blanco que se llenarán en el momento de levantar el inventario.

7.6 AYUDA

Es importante que la aplicación cuente con una opción para que, en su operación, sirva como apoyo inmediato, de consultas que permitan solucionar problemas; a esta herramienta se le conoce como **Ayuda** y es un soporte que existe entre el usuario y la operación del sistema.

En este caso se hace referencia a la figura 7.4.1 y que corresponde al menú principal, para el efecto de **ayuda**, se da click a la opción **AYUDA** y aparece la figura 7.6.



Figura 7.6 Ayuda para el caso Baja de Artículo

Si se requiere de otra ayuda, nuevamente se hace uso de las opciones de la figura 7.6 y elige el botón que sea necesario, tomando en cuenta el siguiente criterio: **A** para altas, **B** para bajas, **C** para cambios, consultas o capturas y **R** para

reportes. Si se desea abandonar el sistema se oprime el botón **SALIR**, o si se desea regresar al menú principal se debe oprimir el botón **ATRÁS**.

7.7 SALIR

Para abandonar el sistema, en cada pantalla de la operación se cuenta con un botón identificado con la palabra **SALIR**, basta con oprimirlo y se abandonará la aplicación.

Conclusiones

CONCLUSIONES

El desarrollo de este trabajo, ha sido con el fin de que el manejo de información, dada su relevancia y su importancia sea con un carácter cien por ciento preciso y sus respuestas sean prácticamente en tiempo real.

Dada la distancia que existe entre las coordinaciones de mantenimiento y las oficinas centrales de la Dirección General de Obras y Conservación de la Universidad Nacional Autónoma de México, con la implantación del sistema de almacén, se elimina la transferencia manual de documentos de cada una de las coordinaciones hacia las oficinas centrales, pues los movimientos se harán directamente en cada uno de los almacenes.

Uno de los factores importantes que permitió el desarrollo del sistema de almacén, fueron las entrevistas constantes que se realizaron con el personal que opera el sistema de almacén en forma local, además de las distintas consultas que se le hicieron al mismo sistema.

En la elaboración de este trabajo se aplicaron conocimientos teóricos y disciplinas adquiridas tanto en las aulas como externamente con el hecho de resolver tareas propiciadas por los profesores dando lugar a una estructura mental y un método particular de resolver problemas; estos conocimientos, disciplinas y métodos permitieron la solución de un problema de control de almacén mas actual.

El haber concluido este proyecto ha permitido mostrar la capacidad de desarrollado de un sistema en forma profesional y formal, la actitud enfocada por un estudiante de la Facultad de Ingeniería con estas características, da lugar a

que ocupe puestos de relevancia tanto en sectores públicos como privados o bien que pueda iniciar una fuente de trabajo.

Ahora bien, se ha trabajado en una forma modular, de tal forma que se puedan identificar las fallas fácilmente, en el caso de efectuar un mantenimiento de tipo correctivo; sea que los efectúe el personal propio que diseñó el problema o algún otro diseñador capacitado que pudiera modificar sistemas.

Algo que cabe señalar, como un factor de optimización es el haber integrado al sistema un módulo de Ayuda, herramienta que le permite a la aplicación tener un ciclo de vida más largo.

En esta aplicación intervinieron conceptos de los más actuales, considerados como tecnología de vanguardia, tales como un lenguaje gráfico para un sistema operativo también gráfico, un manejador de bases de datos SQLServer y la arquitectura Cliente Servidor, acoplándolos al mundo de Internet.

En resumen la creación de este sistema ha concluido en que se ha producido una aplicación que cumple con los requerimientos planteados por la Unidad Administrativa de la Dirección General de Obras y Conservación de la Universidad Nacional Autónoma de México, reduciendo considerablemente los tiempos de respuesta de informes, así como reduciendo también los tiempos de captura de sus entradas y salidas de almacén y facilitando el mantenimiento del sistema.

Cabe señalar que por lo expuesto anteriormente el sistema cumple con el objetivo planteado al inicio del desarrollo y que contempla básicamente la totalidad de las necesidades referente a un control de almacén y en consecuencia se sugiere que se pueda implantar en cualquier dependencia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Con la finalización de este trabajo se completa la culminación de un reto planeado durante tantos años, lograr el acceso remoto entre dos o varios equipos de computo para la ejecución de un sistema de cómputo. Es por lo tanto una satisfacción en mi desarrollo profesional y me permite vislumbrar que desde el punto de vista de ingeniería se pueden elaborar sistemas que relacionen diferentes áreas como pudieran ser electrónica, comunicaciones, control automático, de potencia y otras más.

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA

- ◆ Sistemas de Comunicaciones Electrónicas
Segunda Edición
Wayne Tomasi
Prentice Hall

- ◆ Client/Server Architecture
Berson, Alex
McGraw-Hill Series on Computer Communications

- ◆ Redes de Computadoras
Un Enfoque Descendente Basado en Internet
James F. Kurose
Keith W. Ross
Pearson
Adison Wesley

- ◆ Visual Basic 6
Programación Cliente Servidor
Macdonald Michael
Parainfo

- ◆ Análisis de Sistemas de Información
Jeffrey Whitten
Lonnie D. Bentley
Victor M. Barlow
McGraw-Hill

- ◆ **Análisis y Diseño de Sistemas**
Kendall y Kendall
Prentice-Hall Hispanoamericana

- ◆ **Ingeniería del Software**
Un enfoque práctico
Roger S. Pressman
McGraw-Hill

- ◆ **Análisis y Diseño de Sistemas de Información**
James A. Senn
Segunda Edición
McGraw-Hill

- ◆ **Procesamiento de Datos, Conceptos y Sistemas**
Robert J. Verzello y John Reuter III
McGraw-Hill

- ◆ **Fundamentos y Modelos de Bases de Datos**
Adoración De Miguel Castaño
Mario G. Platini Velthuis
RA-MA

- ◆ **Bases de Datos**
Desde Chen hasta Codd
Con Oracle
Irene Luque Ruiz
Miguel Angel Gomez-Nieto
Enrique López Espinosa
Gonzalo Lerruela García
ALFA OMEGA RA-MA