

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
CAMPUS PUERTO MONTT
ESCUELA DE INGENIERIA EN COMPUTACION



SISTEMA PARA CONTROL DE INVENTARIO, VENTA Y GENERACIÓN DE
DATOS COMERCIALES DE RESTAURANTE

Proyecto de
Seminario de Titulación para optar
al título de Ingeniero en Computación.

PROFESOR PATROCINANTE:
Sra. Claudia Zil Bontes.

PATRICIO ANDRES LEROU GODAS

PUERTO MONTT - CHILE
2005

PUERTO MONTT, 20 de Abril del 2005

De : Sra. Claudia Zil Bontes
PROFESORA PATROCINANTE

A : Sra. Sandra Ruiz Aguilar
DIRECTORA ESCUELA INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

MOTIVO:

Informar a Usted, sobre seminario de titulación "Sistema para Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante" del alumno **PATRICIO ANDRÉS LEROU GODAS**.

NOTA: 6,2

JUSTIFICACION:

- Desarrollo claro y guiado por estructuras de una metodología.
- Sistema de utilidad y fue mejor opción de Empresa.

OTRAS OBSERVACIONES:

- Mejorar claridad de diagramas de flujo de datos.


Sra. Claudia Zil Bontes
PROFESORA PATROCINANTE

PUERTO MONTT, 18 abril 2005

De : Sra. Sandra Ruiz Aguilar
PROFESORA INFORMANTE

A : Sra. Sandra Ruiz Aguilar
DIRECTORA ESCUELA INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

MOTIVO:

Informar a Usted, sobre seminario de titulación "Sistema para Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante" del alumno *PATRICIO ANDRÉS LEROU GODAS*.

NOTA: 6.0

JUSTIFICACION:

..... Sistema simple, presentado de ma-
..... nera estándar.
..... Bien trabajado.

OTRAS OBSERVACIONES:

.....
.....
.....
.....



Sra. Sandra Ruiz Aguilar
PROFESORA INFORMANTE

PUERTO MONTE,

De : Sr. Mario Negrete Alarcón
PROFESOR INFORMANTE

A : Sra. Sandra Ruiz Aguilar
DIRECTORA ESCUELA INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

MOTIVO:

Informar a Usted, sobre seminario de titulación "Sistema para Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante" del alumno *PATRICIO ANDRÉS LEROU GODAS*.

NOTA: *5.8.-*

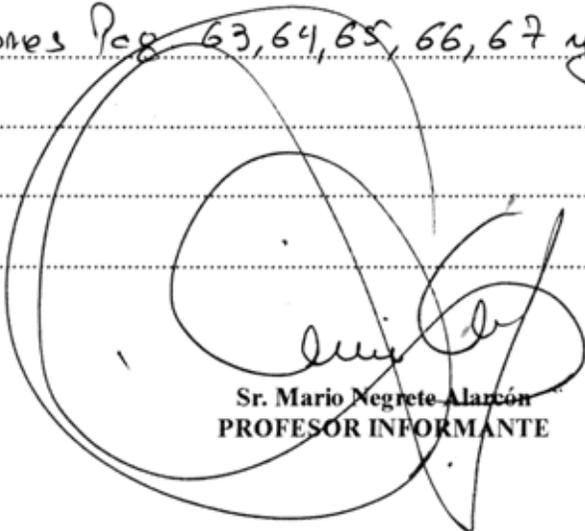
JUSTIFICACION:

⇒ Problemas de Redacción
⇒ Problemas de Tipos de Datos.-
⇒ Informe con problemas de presentación

OTRAS OBSERVACIONES:

Ver Observaciones Pag 63, 64, 65, 66, 67 y 124.-

(34)



Sr. Mario Negrete Alarcón
PROFESOR INFORMANTE

Dedicado a mi hija Francisca, que con su pequeña humanidad me ha hecho crecer como persona. Gracias hija por hacerme más humano.

Agradecimientos

Quiero agradecer enormemente a todas las personas que de una u otra forma me dieron su apoyo, ayudándome a finalizar esta etapa tan importante en mi vida.

A mis padres que hicieron todo el esfuerzo posible para que termine mis estudios, apoyándome siempre en las buenas y en las malas.

A mi señora e hija que estuvieron siempre sacrificándose, no pudiendo compartir el tiempo con ellas.

A mis tías Toto, Coty, Iilla, Tati que siempre estuvieron dándome apoyo, sin que yo se los pidiera.

A todos mis tíos, en especial a mi tío Yunes que siempre estuvo presente orientándome y tratando de solucionar los problemas que se me presentaban en la universidad.

A mis compañeros y amigos que siempre tuvieron buena disposición para juntarnos a estudiar, la Marta, Pato, Barrientos, Lily, Otarola, Águila, España y Ule.

A todas las personas que me ayudaron siéntanse parte de este logro, porque cada uno de ustedes aportó a mi formación personal y profesional.

INDICE

1	Introducción.....	1
2	Objetivos.....	7
2.1	Objetivo General.....	7
2.2	Objetivos Específicos.....	7
3	Planteamiento del Problema.....	9
3.1	Antecedentes.....	9
3.1.1	Definición del Problema a Resolver.....	15
3.1.2	Identificación de Esfuerzos Anteriores.....	18
3.1.3	Definición de la Solución.....	19
3.1.4	Definición del Equipo de Trabajo.....	23
3.2	Justificación del Problema.....	24
3.2.1	Situación sin Proyecto.....	24
3.2.2	Situación con Proyecto.....	27
3.2.3	Delimitación.....	28
4	Metodología.....	31
4.1	Planificación de Sistema.....	34
4.2	Definición de Sistema.....	34
4.3	Colección y Análisis de Requerimientos.....	35
4.4	Diseño de Base de Datos.....	35
4.4.1	Diseño de la Base de Datos Conceptual...36	36
4.4.2	Diseño de la Base de Datos Lógico.....	36
4.4.3	Diseño de la Base de Datos Físico.....	37
4.5	Selección del DBMS.....	37
4.6	Diseño de Aplicación.....	38
4.7	Prototipo.....	38
4.8	Implementación.....	39
4.9	Carga y conversión de Datos.....	39
4.10	Prueba.....	39
4.11	Mantenimiento Operacional.....	40
4.12	Metodología de Diseño de Interfaz de Usuario del Sistema para Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante...40	40
4.13	Metodología de Prueba del Sistema para Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.....	41
5	Recursos.....	44
5.1	Hardware.....	44
5.1.1	Hardware de Desarrollo.....	45
5.1.2	Hardware de Explotación.....	45
5.2	Software.....	46
5.2.1	Software de Desarrollo.....	47
5.2.2	Software de Explotación.....	48
6	Definición del Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.....	49
6.1	Vistas de usuario.....	51
7	Análisis y Recolección de Requerimientos.....	53
7.1	Entrevistas y Cuestionarios.....	58
7.2	Observación de Operaciones.....	60

	7.3	Investigación.....	60
8		Diseño de la Base de Datos.....	67
	8.1	Diseño de Base de Datos Conceptual.....	68
	8.1.1	Identificación de las Identidades.....	68
	8.1.2	Identificación de las Relaciones.....	71
	8.1.3	Identificación y Asociación de Atributos con Tipos de Entidades y Relaciones.....	74
	8.1.4	Determinación de Dominios de Atributos..	83
	8.1.5	Identificación de Claves Candidatas y Elección de Claves Primarias para las Entidades.....	86
	8.1.6	Modelo Conceptual E-R.....	89
	8.2	Diseño de Base de Datos Lógico para Modelo Relacional.....	91
	8.2.1	Eliminación de Relaciones Muchos a Muchos.....	91
	8.2.2	Derivación de Relaciones del Modelo de Datos Lógico.....	93
	8.2.3	Validación del Modelo Utilizando la Normalización.....	97
	8.2.3.1	Primera Forma Normal(1FN).....	98
	8.2.3.2	Segunda Forma Normal(2FN).....	98
	8.2.3.3	Tercera Forma Normal(3FN).....	99
	8.2.4	Diagrama E-R del Diseño Lógico.....	102
	8.2.5	Definición de Restricciones de Integridad.....	104
	8.2.5.1	Datos Requeridos.....	104
	8.2.5.2	Restricciones de Dominios de Atributos.....	105
	8.2.5.3	Integridad de Entidades.....	105
	8.2.5.4	Integridad Referencial.....	106
	8.2.5.5	Restricciones de Empresa.....	107
	8.3	Diseño de Base de Datos Físico para el Modelo Relacional.....	108
	8.3.1	Traducir el Esquema Lógico Global para un DBMS Específico.....	108
	8.3.1.1	Diseño de Relaciones Base para un DBMS Específico.....	109
	8.3.1.2	Diseño de las Reglas de Negocio para el SGBD Específico.....	110
	8.3.2	Diseño de Representación Física.....	110
	8.3.2.1	Análisis de Transacciones.....	111
	8.3.2.2	Elección de Índices Secundarios.....	117
	8.3.2.3	Eliminación del Espacio de Requerimiento en Disco.....	117
	8.3.3	Diseño de Mecanismos de Seguridad.....	118
	8.3.3.1	Diseño de Vistas de Usuario.....	118
	8.3.3.2	Diseño de Reglas de Acceso.....	121
9		Selección del DBMS.....	122

10	Diseño de Aplicación.....	123
10.1	Diseño del Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.	129
10.1.1	Definición de Organización de Menús.....	129
10.1.2	Definición de Tipos de Iconos.....	132
10.1.3	Selección de Efectos.....	132
10.1.4	Selección de Textos.....	133
10.1.5	Asegurar Facilidad de Lectura.....	133
10.1.6	Diseño de Pantallas.....	135
10.1.7	Diseño de los Menú.....	136
10.1.8	Definición de Actividad(Búsqueda).....	137
10.1.9	Definición de Tipos de Ayudas Didácticas.....	138
11	Implementación.....	139
11.1	Creación de Tablas.....	139
11.2	Creación de Constraint.....	142
11.3	Codificación del Lenguaje sql mediante Objetos del Lenguaje de Programación.....	146
12	Prueba.....	157
12.1	Prueba de Unidad.....	157
12.1.1	Caja Negra.....	157
12.1.2	Caja Blanca.....	165
12.2	Interacción entre Módulos.....	169
12.3	Verificación del Sistema por parte de los Operadores.....	170
12.4	Verificación del Sistema por parte de los Usuarios.....	170
13	Conclusiones y/o Recomendaciones.....	171
14	Bibliografía.....	173

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N 1	Entidades del Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.	69
Tabla N 2	Relaciones del Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.	72
Tabla N 3	Identificación de atributos para el Sistema de Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.....	75
Tabla N 4	Selección de dominios de atributos para el Sistema de Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.....	83
Tabla N 5	Identificación de claves candidatas y primarias para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.....	88
Tabla N 6	Identificación de claves candidatas y primarias para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.....	106
Tabla N 7	Periodicidad de acceso a las tablas del Sistema de Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.....	112
Tabla N 8	Vistas de Usuario para el Sistema de Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.....	119
Tabla N 9	Transacciones del Sistema de Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.....	125
Tabla N 10	Detalle de las Transacciones del Sistema de Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.....	127
Tabla N 11	Menús Principales de Usuario.....	159
Tabla N 12	Resultados Prueba de Caja Negra.....	162

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N 1	Diagrama Interacción Entidad Sistema.....	14
Figura N 2	Diagrama de Aplicación por Capas.....	22
Figura N 3	Ciclo de Vida de un Sistema	33
Figura N 4	Interacción del Sistema para Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.....	51
Figura N 5	Vistas de Usuario para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.....	52
Figura N 6	Diagrama de Contexto para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.....	61
Figura N 7	Diagrama de Nivel 1 Cliente para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.....	62
Figura N 8	Diagrama de Nivel 1 Bodega para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.....	63
Figura N 9	Diagrama de Nivel 1 Funcionario para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.....	64
Figura N 10	Diagrama de Nivel 1 Gerencia para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.....	65
Figura N 11	Diagrama de Nivel 1 Proveedores para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.....	66
Figura N 12	Diagrama E-R del Modelo Conceptual del Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.....	90
Figura N 13	Descomposición de Relaciones Muchos a Muchos.....	92
Figura N 14	Diagrama E-R del Modelo Lógico del Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.....	103
Figura N 15	Sistema de Navegación.....	131
Figura N 16	Selección de Textos.....	133
Figura N 17	Se Aseguran Textos con Facilidad de Lectura.....	134
Figura N 18	Diseño de Pantallas.....	135
Figura N 19	Diseño de Menús Menú Ventas.....	136
Figura N 20	Definición de Actividad.....	137
Figura N 21	Tipos de Ayudas Didácticas.....	138
Figura N 22	Interfaz Asignación Mesas.....	147
Figura N 23	Menú Bodega/Asignaciones.....	160
Figura N 24	Menú Ventas.....	161
Figura N 25	Menú Información Comercial.....	162

SÍNTESIS

El presente documento detalla el desarrollo y evaluación del Sistema de Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales. El sistema es realizado para la empresa Restaurante o Pub Ok Corral Ltda, ubicado en calle Cauquenes 128 de la ciudad de Puerto Montt.

El objetivo de este proyecto es dar una solución al problema creciente originado en el rubro de la venta de productos comestibles mediante la generación de un sistema informático que apoye la gestión del negocio.

En la etapa de desarrollo del Sistema de Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales se utilizó la metodología de diseño denominada “Ciclo de Vida de Base de Datos” de los autores James Connolly y Carolyn Begg, el cual abarca las etapas de Planificación de la base de datos, Definición de Sistema, Colección y Análisis de Requerimientos, Diseño de la Base de Datos, Selección del DBMS, Diseño de Aplicación, Prototipo, Implementación, Carga y Conversión de Datos, Prueba y Mantenimiento Operacional. Dicha metodología es apoyada por técnicas de análisis y diseño de procesos de la metodología de Senn.

Para el proceso de desarrollo se utilizaron herramientas que permitieron en el caso de diseñar y crear la base de datos Power Designer 7.0, como administrador de la base de datos Microsoft Access 97 y para la creación de la aplicación Delphi 6.0.

La realización de las etapas anteriormente mencionadas dieron como resultado un sistema informático que automatiza los procesos, además de generar y mostrar de forma amigable información histórica para poder determinar de mejor forma las estrategias a realizar por parte de la gerencia del Restaurante.

SYNTHESIS

This document describes the development and evaluation of the System of Control Inventory Sales and Commercial Data Generation. The system was made for the Restaurante o Pub Ok Corral Ltda Company, located in Cauquenes street number 128, Puerto Montt city.

The main goal of this project is to give a solution to the increasing problem originated in the sales food business, by means of the generating of an informatics system that support the business management.

In the development phase of the System of Control Inventory Sales and Commercial Data Generation we used a methodology called Database LifeCycle of James Connolly and Carolyn Begg, which included the following phases Data Base Planning, System's Definition, Collection and Analysis of Requirements, Data Base Design, DBMS Selection, Application Design, Prototype, Implementation, Load and Data Conversion, Test and Operational Maintenance. This methodology is supported by the techniques of analysis and design of processes based on the methodology of Senn.

For the development process, some tools were used that allowed in the case to design and create Power Designer 7.0, like administrator to Manage the data base Microsoft Access 97 and for the creation of the application Delphi 6.0.

The accomplishment of all the stages previously mentioned gives the informatics System the capacity to automate the processes, besides it

generates and shows a friendly historical information giving to the management group of the Restaurant the necessary tools to make their management strategies and the correct decisions.

1. Introducción

A medida que la ciudad se moderniza, la población experimenta transformaciones en los estilos de vida. El momento de la comida rápida se ha establecido de una manera silenciosa pero fuerte en la ciudad. La urgencia de realizar más tareas durante el día lleva a la persona común a minimizar los tiempos, uno de ellos es el tiempo de la alimentación.

En la actividad gastronómica, los procesos de atención a clientes no han variado mucho a través del tiempo, sólo las grandes tiendas de comida rápida tanto nacional como internacional han estudiado el tema, gracias a los sistemas computacionales que guardan y muestran los datos relevantes.

En la actualidad particularmente en la ciudad de Puerto Montt no existen muchos sistemas de automatización de Venta, Manejo de Inventarios o Generación de Datos Comerciales para restaurantes. Es por eso que es de suma importancia modernizarse para permitir un mejor desempeño y así tomar ventaja de los demás participantes del rubro.

Debido a lo anterior la empresa OK Corral decidió implementar un sistema que permita manejar y controlar un mayor volumen de ventas y almacenamiento de productos, lo que permitiría facilitar las labores de los trabajadores enfocándose solamente al servicio prestado. Además, el sistema tiene la posibilidad de mostrar toda la información relacionada con las ventas, desde distintos puntos de vista para la gerencia de la empresa, lo que permite establecer puntos de decisiones con bases sólidas.

Dentro de este contexto el proyecto de desarrollo de un Sistema para Venta, Manejo de Bodega y Generación de Datos Comerciales de Restaurante, apunta a brindar a través de una tecnología amigable, un sistema de venta fácil y rápido. Las funcionalidades de Ventas permiten generar consultas de clientes, de funcionarios, ventas realizadas, pagos, etc. Las de Control de Inventario permiten el despliegue y consulta de información específica de las cantidades de productos en bodega, niveles críticos de insumos, fechas de vencimiento, datos de proveedores, etc. Por último en la parte relacionada con la generación de Datos Comerciales se puede observar, por ejemplo, de que forma ingresan las ventas en algún período específico, o cual funcionario es el que más, o menos vende, toda esta información es presentada en forma gráfica y tabulada.

Debido a que los restaurantes trabajan de forma muy parecida, se puede esperar que el sistema que se desarrollará tendrá un amplio campo donde establecerse.

Mediante este Documento se pretende mostrar el ambiente y puntos que abarcará el proyecto, desde sus Antecedentes, Objetivos generales y específicos. El rol de la informática en este proyecto se centrará en el control y presentación de la información, automatizando ciertos procesos, permitiendo agilizar y facilitar las labores de los funcionarios y por consiguiente una mejor atención al cliente.

Las actividades del alumno se fijan en el desarrollo en forma completa del estudio de factibilidad e implementación de la mejor solución adoptada, Metodología, Plan de Trabajo y los Recursos a utilizar.

Cabe señalar que la metodología utilizada lleva por título “ Ciclo de Vida de Base de Datos “ del autor Thomas Connolly[Connolly1999], la cual consta de las siguientes etapas Planificación de la Base de Datos, Definición de

Sistema, Colección y Análisis de Requerimientos, Diseño de la Base de Datos, Selección del DBMS, Diseño de Aplicación, Prototipo, Implementación, Carga y Conversión de Datos, Prueba y Mantenimiento Operacional. Esta metodología será apoyada por técnicas de análisis y diseño de procesos de la metodología de Senn” El análisis y diseño de sistemas se refiere al proceso de examinar la situación de una empresa con el propósito de manejarla con métodos y procedimientos más adecuados” Senn[1992].

A continuación se detallarán concisamente los contenidos de los diferentes capítulos.

El Capítulo 2 plantea los objetivos, detallando el objetivo general y los objetivos específicos.

En el Capítulo 3 del presente informe detalla dentro del planteamiento del problema los antecedentes, justificación del problema y las delimitaciones.

En el Capítulo 4 se detallan las metodologías utilizadas para desarrollar este proyecto.

En el Capítulo 5 se especifican los recursos a utilizar tanto para hardware como para software.

En el Capítulo 6 se identifican los procesos que el sistema debe tener, además de las vistas de usuario a desarrollar.

En el Capítulo 7 se identifican y analizan los requerimientos que son solicitados por parte del usuario, mirando las necesidades que se encuentran en el negocio. La recolección de requerimientos se realiza mediante preguntas a los usuarios.

En el Capítulo 8 se desarrolla la base de datos que almacenará la información del sistema, siguiendo los diferentes pasos en la construcción de la base de datos, diseño de la base de datos conceptual, diseño de la

base de datos lógico del modelo relacional y el diseño de la base de datos físico para el modelo relacional.

En el Capítulo 9 se analiza y elige la mejor solución para el gestor de base de datos del sistema.

En el Capítulo 10 se analiza y desarrolla el diseño de la aplicación del sistema.

En el Capítulo 11 se desarrolla la implementación de la base de datos.

En el Capítulo 12 se desarrollan todas las pruebas realizadas al proyecto.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

“Desarrollar un Sistema Para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para el Restaurante OK Corral”

2.2 Objetivos Específicos

- Control de las ventas realizadas por cada uno de los funcionarios.
- Desplegar información útil tanto gráfica como tabular a nivel gerencial para la toma de decisiones.
- El Sistema de Bodega y Asignaciones deberá almacenar información relevante de los proveedores de la empresa, para permitir consultas en forma exacta y rápida.
- Se podrá consultar, ingresar y modificar los datos de todos los funcionarios de la organización, además de conocer sus salarios y labores respectivas.

- Llevar un catastro exacto de los insumos que entran y salen del restaurante, para determinar en mejor forma la falta de materia prima en bodega.
- Agilizar los procesos de venta, tanto en el estado de recibir los pedidos como en el pago del mismo.
- El Sistema de Ventas deberá almacenar todos los datos respectivos a la venta, entre ellos se puede detallar la fecha de la transacción, los productos vendidos, el valor total, funcionario que la realizó, mesa en la cual fue atendido, etc.

3. Planteamiento del Problema

3.1 Antecedentes

Actualmente dentro de la organización no existe ningún proceso automatizado, por lo cual el proyecto toma los procesos manuales y los automatiza desde cero.

En la actividad gastronómica existen distintos procesos que abarcan grandes cantidades de funcionarios con variadas actividades que sólo tienen una meta en común, producir un sólo servicio: venta de productos comestibles. Cada uno de estos procesos es cuidadosamente monitoreado, debido a que la incorrecta manipulación de los productos puede perjudicar al cliente y por consecuencia al negocio.

Las actividades del restaurante están divididas en 4 procesos principales:

1. Entrada de materia prima:

Actualmente las compras de materia prima son estimadas por lo menos para un día de atención, en el caso de día de la semana, y de dos días para el caso de fin de semana. Todo el proceso de captación de la materia prima se realiza a mano, quedando como registros las facturas y boletas, almacenadas en archivadores.

Internamente, sólo se chequea visualmente la cantidad de materia prima remanente en las bodegas. Además, la cantidad de materia prima que es destinada para cada elemento producido para la venta es muy variada debido a que las estaciones del año modifican el tamaño de las materias primas, no así el de los productos finales presentados al consumidor.

2. Venta de Productos:

Posteriormente el proceso de venta y atención del cliente dentro del local, el cual debido a que los clientes llegan al local en gran número en horarios específicos, se debe realizar con la mayor rapidez posible. Cabe destacar que además de la venta tradicional (dentro del local), existe la venta de productos a domicilio. Este último tipo de

venta debe tener contemplado los tiempos de traslado y localización en donde se encuentra el cliente.

El proceso de pedido se realiza de la siguiente forma, al elegir y tomar posición un cliente de una mesa, el funcionario asignado a esa mesa concurre para tomar la orden. El cliente elegirá dentro del menú los productos, el funcionario toma nota del código asignado a cada producto además de las consideraciones que el cliente especifica. Dicha orden es llevada hacia la caja registradora donde es almacenada y comunicada directamente a la cocina. Durante el proceso de cocción de los productos la funcionaria deberá llevar los diferentes utensilios que se necesitarán.

3. Preparación del producto:

La materia prima es retirada de la bodega, o de los congeladores de la cocina.

En la cocina se recibe la orden (documento) con el pedido tomado por la funcionaria, para su preparación y cocción.

Finalizada la cocción de los productos ordenados, se procede a la entrega de los productos finales a la funcionaria que llevo la orden, para su posterior entrega al cliente.

4. Cancelación de la venta:

A continuación se detalla el proceso de entrega de la boleta al cliente, que se realiza de tres formas:

- Se le entrega al cliente la boleta en la mesa en que se encuentra.
- El cliente concurre a la caja y recibe la boleta.
- El cliente recibe la boleta en su domicilio.(venta a domicilio)

En cuanto al proceso de pago existen diferentes formas y tipos:

Las formas son:

- El cliente cancela en la mesa junto con la entrega de la boleta, el cual es llevado por el funcionario hacia la caja registradora.
- El cliente cancela directamente en la caja registradora.
- El cliente cancela en su domicilio, al momento de recibir la boleta.

Los tipos son:

- Efectivo.
- Cheque.
- Tarjeta de Crédito.

Todos los procesos detallados requieren de una coordinación muy grande, debido a que existe una gran cantidad de personas que interactúan entre si. La coordinación entre las distintas personas va disminuyendo a medida que la cantidad de pedidos aumenta. Esta descoordinación que se produce, afecta los tiempos de respuesta hacia el cliente.

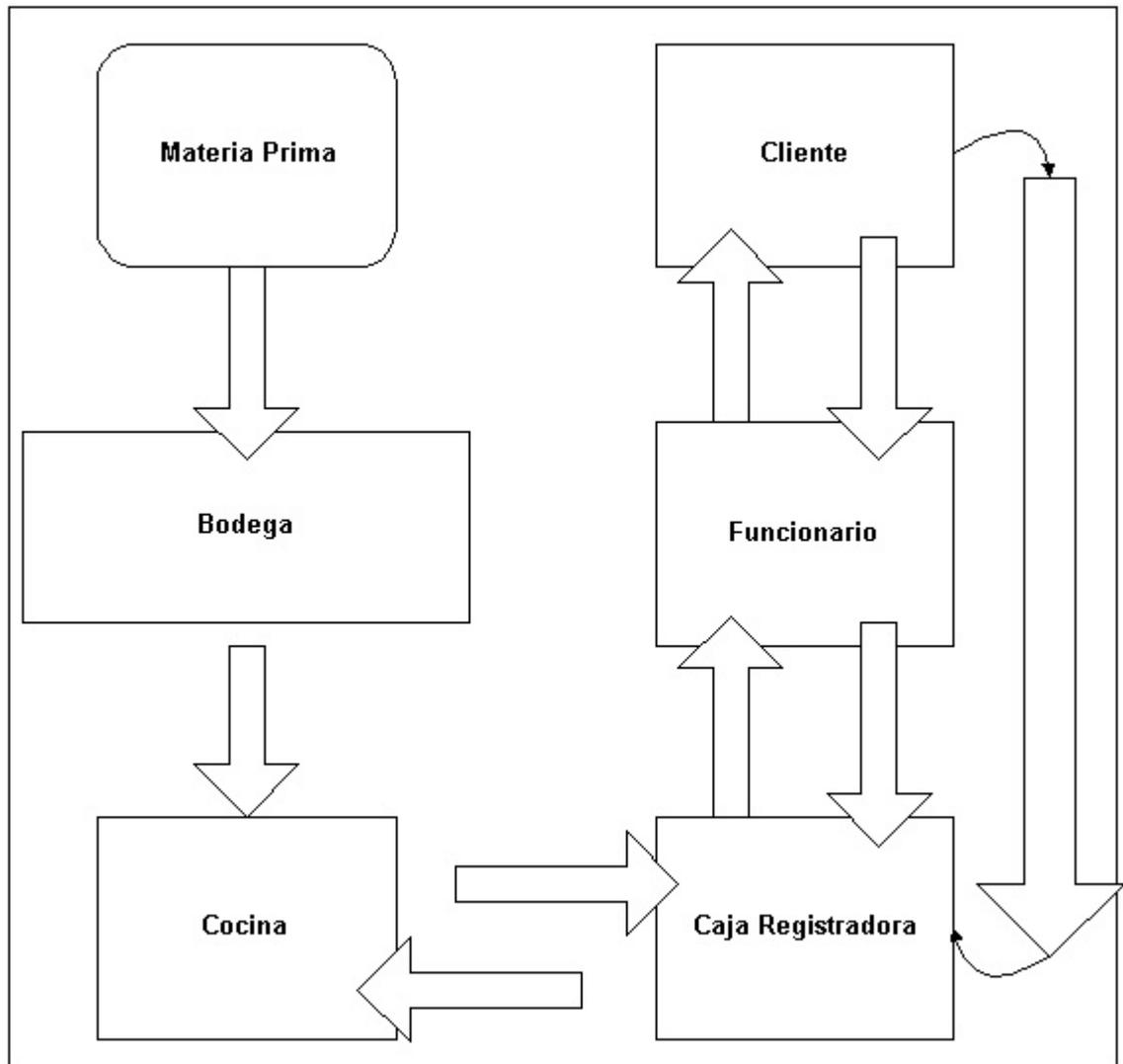


Figura N1 Diagrama Interacción Entidad Sistema

El diagrama N1 muestra las diferentes interacciones posibles entre las distintas personas, ya sea funcionarios o clientes en los distintos lugares del Restaurante.

3.1.1 Definición del Problema a Resolver:

Según los antecedentes presentados anteriormente se puede determinar que existe una gran cantidad de problemas a resolver, los que podemos detallar y dividir en tres diferentes áreas.

1.- En el área de almacenamiento de materia prima los siguientes:

- No se encuentra detallada ni almacenada la información proveniente de los proveedores.
- No existe un control de los insumos en cuanto al nivel o cantidad existente.
- Escaso control de las materias primas con fecha de vencimiento.

Todo esto debido a que actualmente no existe la capacidad de almacenar y presentar la información de los proveedores.

2.-En el área de venta se pueden detallar los siguientes problemas a resolver:

- No existe coordinación en todas las partes involucradas
- No se puede determinar la cantidad de productos vendidos en forma exacta
- Imposibilidad de saber la cantidad de ventas realizadas por cada funcionario

El sistema de venta actual no es confiable, no es rápido y propenso a errores.

3.-En el área de información comercial se pueden detallar los siguientes problemas a resolver:

- No se puede cuantificar o determinar las posibles ventas en periodos específicos del año
- No existe un control para determinar el nivel de ventas de cada uno de los vendedores en distintos periodos del año
- Imposibilidad de determinar el nivel de utilidad de los productos
- No es posible determinar la totalidad de las ventas en las diferentes mesas del local

En el área de información comercial no existe la capacidad de almacenar como tampoco solicitar la información.

Todos los problemas anteriormente detallados son las inquietudes que se deben resolver para proyectar el negocio en el tiempo y tomar ventaja mediante las nuevas tecnologías informáticas.

Por lo tanto, es bajo este contexto que la empresa OK Corral, decide desarrollar un proyecto informático que controle los diferentes procesos

detallados anteriormente, además de mostrar información comercial relevante, para su posterior estudio y toma de decisiones.

3.1.2 Identificación De Esfuerzos Anteriores:

Durante los años en que la empresa ha funcionado se han desarrollado diversos esfuerzos para lograr un control en todas las áreas.

En el área de almacenamiento de materia prima se diseñó un sistema de verificación visual, el cual se realiza en forma diaria en las mañanas, y se determina la materia prima faltante y la cantidad, para su posterior reposición al comenzar la tarde. Cabe señalar que este sistema actualmente sigue operando.

Otro esfuerzo realizado en esta área tiene relación con la información de los proveedores al momento de ingresar la materia prima. Dicha información

materializada en documentos (facturas, boletas o guías de despacho) es almacenada en archivadores para su posterior verificación.

Otra área en que se generaron esfuerzos fue en el sistema de respaldo de las ventas, que se realiza en dos fases. En la primera fase, al momento de la venta de cualquier producto se detallan en una hoja todos los pedidos ordenados por mesa, la segunda etapa consta de llevar esos datos a una planilla excel para determinar los totales de las ventas por día, y tratar de forma muy superficial el control de los insumos en contra de las ventas.

3.1.3 Definición de la Solución:

Para tener un mayor control y poder solucionar todos los problemas anteriormente detallados la empresa OK Corral decidió llevar a cabo un sistema automatizado que permita almacenar y consultar información detallada de gran cantidad de componentes que interactúan con el negocio.

Para ello se debieron desarrollar reuniones con la gerencia del establecimiento para poder captar las inquietudes, necesidades y alcances del proyecto.

Posteriormente se realizó el estudio de factibilidad que permitiera dar solución a las necesidades que la empresa requería. Dicha solución determinaba la realización de un sistema informático bajo Arquitectura Cliente/Servidor con la capacidad de utilizar los datos ingresados y los representara de forma simple, además de trabajar con una base de datos relacional. La base de datos relacional debería cumplir con la capacidad de realizar consultas rápidas debido al gran número de accesos a los datos del sistema.

La solución de generar un sistema Cliente/Servidor genera ciertas tareas para lograr determinar los requerimientos específicos que la empresa y a la vez el sistema necesita, las cuales son:

- Determinar los requerimientos mediante consultas a los funcionarios, además de hacer un seguimiento de las actividades de ellos realizan, identificando la secuencia habitual de ventas.

- Determinar los requerimientos de los niveles gerenciales de la empresa mediante reuniones para conocer el tipo y forma de presentar la información.
- Determinar los requerimientos mediante reuniones con el personal de adquisiciones, para tomar conocimiento de la información que ellos necesitan.

Cabe señalar que en este caso no se realizaran conexiones de red, dejando en un sólo equipo todas a las aplicaciones requeridas.

Básicamente el sistema consistirá en tres módulos que interactúan entre si distribuidos en tres capas claramente visibles:

1. Capa de Presentación.
2. Capa de Negocios.
3. Capa de Servicios de Datos.

Mediante este tipo y cantidad de capas el sistema permitirá un uso fácil para todos los usuarios a partir de la información que entrará al sistema, la capa de presentación será la encargada de interactuar entre el usuario y la aplicación, la capa de negocios generara los cálculos o procesos de

negocios y la capa de servicios de datos se encargará de manipular y ejecutar las reglas de datos relacional.

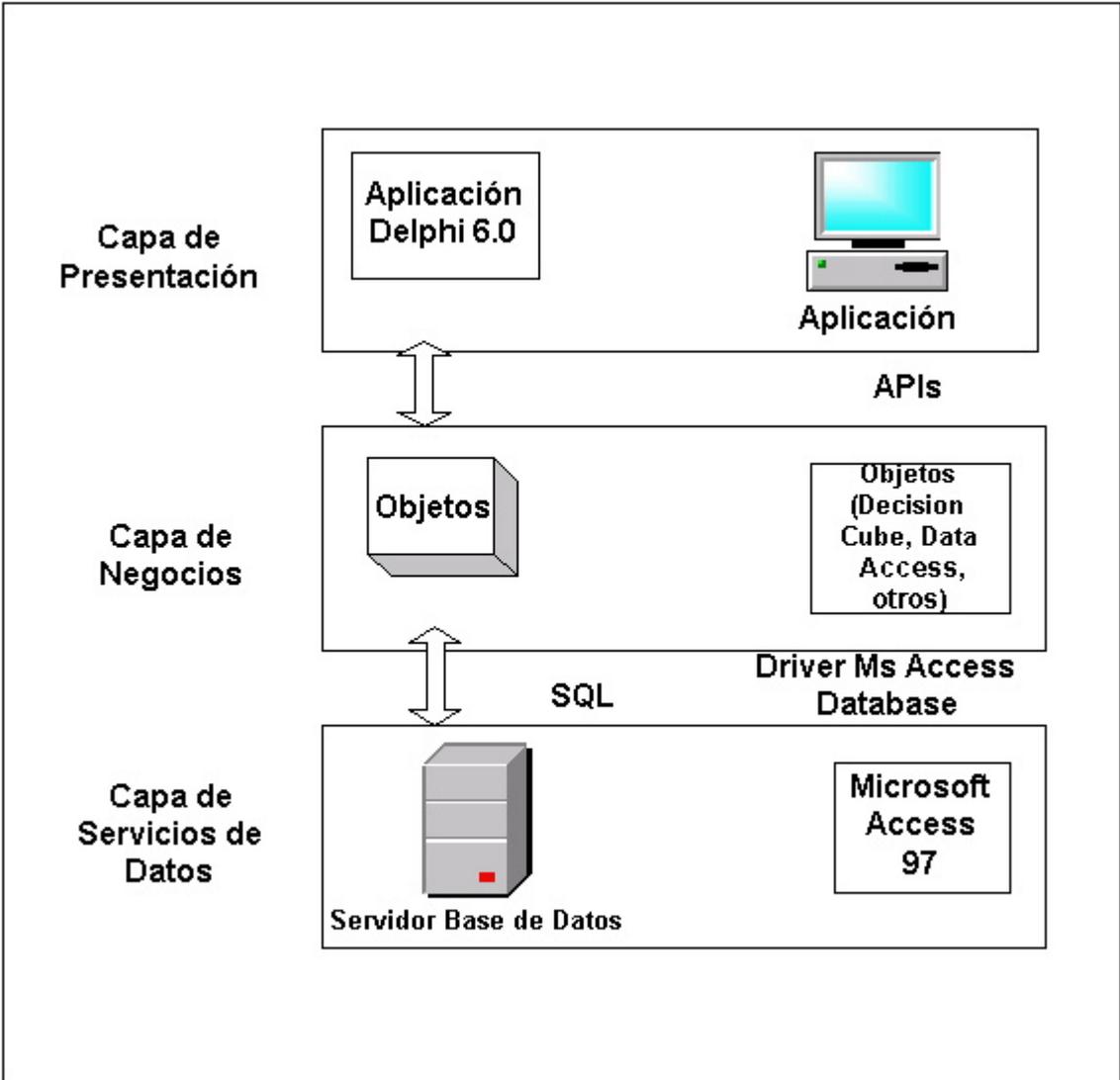


Figura N2 Diagrama de Aplicación por Capas

En síntesis el sistema deberá almacenar la información actualizada y completa de los proveedores, las materias primas que ingresan y salen de bodega, avisos o informes de los niveles críticos de materias primas residuales, además de las especificaciones de los clientes con respecto a la hora y fecha en que concurren, que tipo de productos consumen, que tipo de pago realizan, las ventas totales en diferentes periodos del año, cantidad de ventas realizadas por cada funcionario en diferentes periodos.

El alumno específicamente se desempeñará en las actividades de Análisis de Requerimientos, Propuesta e Implementación de la Arquitectura de Software/Hardware a utilizar, Modelamiento de la Bases de Datos, Modelamiento de los Procesos y al Desarrollo de la Aplicación para el Sistema.

3.1.4 Definición del Equipo de Trabajo

Una vez finalizados los determinados análisis de factibilidad se determinó que el equipo de trabajo para desarrollar el proyecto sólo se constituiría por el alumno tesista.

3.2 Justificación del Problema

Una vez puntualizada la solución para las necesidades expuestas por los diferentes participantes de la empresa es necesario demostrar la decisión que se adoptó haciendo un análisis comparativo entre la solución con y sin proyecto.

3.2.1 Situación sin Proyecto

Por lo expuesto anteriormente se puede ver el contexto en el cual la empresa procesa toda la información, además de los diferentes trabajos que se realizan diariamente. Esto permite determinar que los esfuerzos anteriores sólo dan una pequeña ayuda en los diferentes procesos que se realizan actualmente. Además de la integración de planillas excel, que sólo se realizó durante un corto tiempo y que actualmente no está en funcionamiento, no existen procesos automatizados como tampoco instrumentos tecnológicos integrados al que hacer del negocio.

Actualmente el sistema para el manejo de inventario para las materias primas entrantes se realiza manualmente, lo cual es muy difícil de controlar, debido a la gran cantidad insumos que el establecimiento requiere, además que el ingreso se realiza diariamente.

Cabe señalar que al momento de retirar la materia prima para ser llevada a la sección cocina no queda ningún registro de cuando y cuanto se trasladó, provocando un continuo chequeo de que es lo que falta en bodega, generando obviamente pérdidas de tiempo para los funcionarios.

En este momento el sistema de ventas se genera en forma manual, en cuanto a la toma de los pedidos por parte de las meseras a los clientes y en forma de diálogo con el funcionario de la caja registradora, en donde quedan almacenadas las ventas por mesa. El grave problema se suscita al momento de encontrarse varias meseras comunicando la información de los pedidos, lo cual genera una aglomeración de la información, dando al funcionario de la caja registradora un mayor margen de error.

Cabe señalar que existen 3 o 4 meses del año en que el sistema manual de venta dentro del local no es sobrepasado, pero en el resto del año si lo es, especialmente en primavera y verano, donde las ventas crecen significativamente.

La comunicación para el tipo de venta a domicilio se hace telefónicamente, quedando la información detallada en papel, siendo este el único registro. Terminada la transacción el papel se desecha no quedando ninguna información del pedido, tanto qué productos se vendieron, como tampoco quien y cuando se realizó.

Mediante lo detallado anteriormente no cabe duda que la poca información almacenada no permite al nivel gerencial interiorizarse de los detalles de las ventas como tampoco de los recursos que se gastan para generar los diferentes productos alimenticios.

La revisión manual de cada una de las ventas provoca un gasto de tiempo excesivo y a la vez un desgaste tremendo para la o las personas que la realizan.

3.2.2 Situación con Proyecto

Para el mejoramiento de todos los procesos que se llevan a cabo dentro del negocio, a la vez de controlar y adquirir información importante de los resultados de ventas es necesaria la solución informática presentada como Sistema para Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.

Dada la solución informática se detallarán los diferentes avances que se lograrán al aplicarla:

- Permitir almacenar la información de la materia prima entrante, además de determinar las cantidades existentes en bodega
- Controlar la cantidad de materia prima destinada a la sección cocina

- Tener conocimiento de las fechas de vencimiento de las materias primas
- Conocer toda la información de los funcionarios, tanto los horarios de los turnos como las funciones específicas
- Facilitar el ingreso de las ventas, además de reducir los errores del cajero
- Determinar en forma exacta las ventas realizadas en ciertos periodos del año
- Determinar en forma exacta la disponibilidad de las mesas
- Almacenar la información de las ventas a domicilio, lo que permite conocer quien y cuando la realizó

Por consiguiente se justifica el desarrollo de un sistema informático que permita satisfacer los puntos anteriormente presentados, además de dar solución a los problemas que la empresa presenta.

3.2.3 Delimitación

Debido a que el desarrollo de un sistema informático debe abarcar demasiadas necesidades no cabe duda que debe tener un límite, el cual se deberá detallar para conocer en forma exacta los períodos que abarcarán las distintas funciones a desarrollar.

Debido a estas delimitaciones es necesario cubrir la mayor cantidad de requerimientos necesarios, ya que en el mundo de la comida rápida existen demasiadas necesidades esenciales sin cumplir.

Una de estas limitaciones será la utilización de palm's o cualquier tipo de computador de bolsillo para la captura de los datos de las ventas, debido a que los recursos necesarios no se encuentran destinados en esta etapa.

Otra limitación será la impresión de facturas o boletas de forma automática por la aplicación, debido a que sólo están destinados recursos para la compra de una impresora en la sección cocina.

Las ventas realizadas vía Internet será una limitación debido a que el sistema a desarrollar no está orientado a Web, lo cual implicaría generar otra aplicación orientada a Web utilizando la misma base de datos, además del costo extra de la conexión a Internet.

4. Metodologías

Para poder diseñar un sistema que cumpla con las expectativas de los usuarios se debe buscar con peculiar acuciosidad una metodología de desarrollo, debido a que el desarrollo de cualquier sistema tanto pequeño, mediano como grande tiene sus riesgos además de ser difícil de controlar.

Para poder determinar la correcta metodología se deben determinar principalmente las necesidades del sistema, además de tener la flexibilidad para poder en un determinado tiempo hacer ciertos cambios si la circunstancia lo amerita, debido a que la totalidad de los sistemas sufren cambios en las diferentes etapas del desarrollo, ya sea por que el usuario lo requiere, cambios en las funciones del negocio o muchas veces debido a que el usuario al momento de señalar los requerimientos no los detalla en forma adecuada. Este riesgo naturalmente se minimiza con las metodologías que se aplican en los desarrollos de los sistemas no tan solo informáticos, sino de cualquier índole.

El sistema que se desarrollará esta orientado a la creación de una aplicación de una Base de Datos. Debido a esto la metodología elegida es “ciclo de vida de una Base de Datos” del autor Thomas Connolly[Connolly1999], la cual es representada gráficamente en la figura N3. Esta metodología será apoyada por técnicas de análisis y diseño de procesos de la metodología de Senn: ” El análisis y diseño de sistemas se refiere al proceso de examinar la situación de una empresa con el propósito de manejarla con métodos y procedimientos más adecuados” Senn[1992]

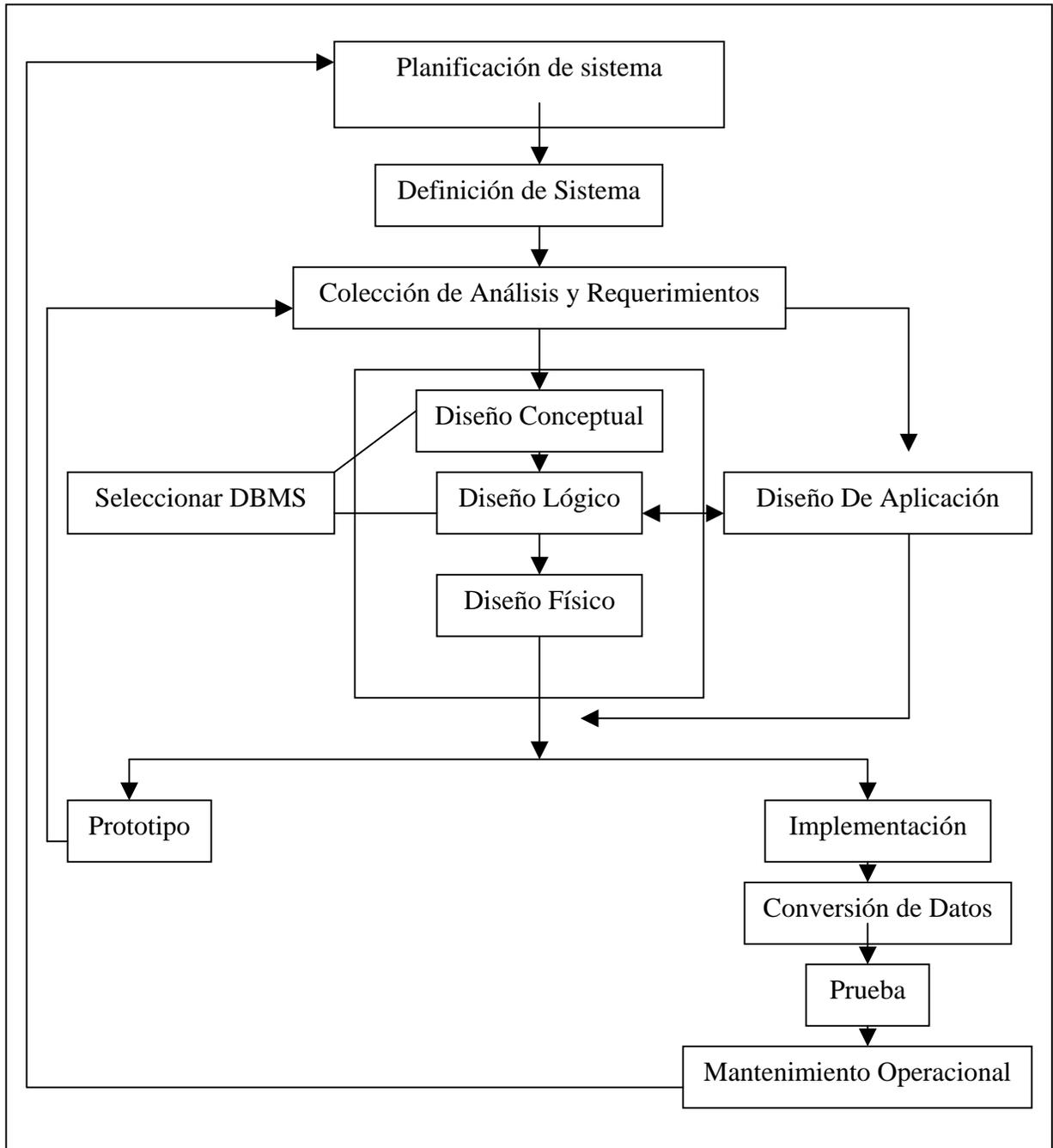


Figura N3 Ciclo de Vida de un Sistema

4.1 Planificación de Sistema

En esta fase se proyectan las distintas estimaciones de los recursos que el desarrollo del proyecto debiera gastar. Tanto para los recursos humanos como para los económicos, todo esto para lograr una mejor eficiencia y eficacia en las etapas del ciclo de vida.

4.2 Definición de Sistema

En esta fase se identifican los distintos límites del sistema, además de señalar la comunicación que existirá entre las fuentes de información del negocio.

4.3 Colección y Análisis de Requerimientos

Es el proceso en donde se coleccionan y analizan las distintas informaciones de los entes involucrados que será apoyada por el sistema informático, para que se puedan identificar mediante dicha información los requerimientos de los usuarios para la generación del nuevo sistema.

4.4 Diseño de la Base de Datos

Es el proceso donde se crea un diseño de la base de datos que soporta las operaciones y los diferentes objetivos del negocio.

- Representar los datos y relacionarlos entre ellos para todas las áreas de aplicación y los grupos de usuarios.
- Entregar un modelo de datos que pueda soportar las transacciones sobre los datos.
- Especificar un mínimo diseño que sea correctamente estructurado para poder obtener los rendimientos especificados en los requerimientos.

Sobre los contenidos que se abarcan en el diseño de la Base de Datos se pueden especificar los siguientes:

4.4.1 Diseño de la Base de Datos Conceptual

El diseño de la base de Datos Conceptual comienza identificando las entidades y sus respectivas relaciones obviamente siguiendo los patrones de los requerimientos de los usuarios. Dado este acercamiento se puede determinar a primera vista el posible funcionamiento de la base de datos, gracias a la elaboración de un diagrama entidad relación y selección de las posibles claves primarias.

4.4.2 Diseño de la Base de Datos Lógico

En esta etapa el objetivo es depurar el diseño conceptual y transformarlo al diseño lógico normalizado, eliminando las posibles inconsistencias que

podiera tener la base de datos. Además se debe detallar las relaciones padre hijo y las claves foráneas, siempre cumpliendo el objetivo de cumplir los requerimientos de usuario.

4.4.3 Diseño de la Base de Datos Físico

En esta etapa se diseña la implementación física mediante el modelo lógico, en la cual se analizan las transacciones. Además es necesario realizar mecanismos de seguridad y las reglas de acceso.

4.5 Selección del DBMS

En esta etapa se selecciona el DBMS (Database Management System o Sistema Administrador de Base de Datos) para el sistema informático. Normalmente se realiza entre la etapa del diseño Conceptual y el diseño Lógico. Cabe señalar que esta etapa es opcional.

4.6 Diseño de Aplicación

Es el diseño de la interfaz de usuario y de los diferentes programas de aplicación que usa para el trabajo de la base de datos. La interfaz debe regirse por ciertas normas y con formatos estandarizados, debido a que mediante las interfaces los usuarios ingresan y obtienen la información de la base de datos, llegando a facilitar el uso por parte de ellos. Además de cumplir con las funcionalidades y formatos debe ser amigable al usuario.

4.7 Prototipo

Se introduce el modelo funcional para identificar de mejor forma los requerimientos del negocio, implantando lentamente el sistema dentro de la organización, de esa forma se logrará la visualización y evaluación por parte de los desarrolladores y usuarios.

4.8 Implementación

Se realiza el diseño físico de la base de datos además de las aplicaciones, para constituir en forma conjunta el sistema.

4.9 Carga y Conversión de los Datos

En esta etapa se realizan la carga y conversión de información actual a la nueva base de datos. Cabe señalar que la conversión de datos es opcional.

4.10 Prueba

Mediante esta etapa se pueden determinar los posibles errores que pudiera tener el ingreso y manejo de los datos en el sistema informático. Dicha validación y verificación debe ser realizada profundamente en los posibles puntos críticos que pudiera tener el sistema.

4.11 Mantenimiento Operacional

Después de implementar y realizar las distintas pruebas se debe mantener y monitorear el sistema, para conservar o mejorar el funcionamiento operativo tanto de la aplicación como la de la base de datos.

4.12 Metodología de Diseño de Interfaz de Usuario del Sistema para Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante

La metodología elegida para diseñar el sistema fue creada por Cataldi, Lage[2000], y lo que a continuación se detalla es una recopilación de su metodología, la cual abarca los siguientes temas:

- Definir la organización de los menús
- Definir tipo de iconos a usar
- Seleccionar efectos a usar
- Seleccionar textos a usar

- Asegurar facilidad de lectura
- Realizar el diseño de las pantallas
- Realizar diseño de los menú
- Definir las actividades(búsqueda)
- Definir tipos de ayudas didácticas(errores, mensajes)

4.13 Metodología de Prueba del Sistema para Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante

Después de finalizar el sistema es necesario realizar ciertas pruebas para aplicar seguridad en todos los ámbitos, buscando con ciertos métodos los posibles errores y subsecuentemente repararlos, lo importante es que se cumplan los objetivos tanto del sistema como el de los usuarios.

No obstante la o las estrategias de prueba del Sistema no aseguran que la aplicación o sus módulos queden libre de errores, pero generan definitivamente una mejora en la estabilidad del sistema.

La metodología de prueba del Sistema para Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante será el modelo de Kendall & Kendall, la cual consta de 4 etapas o tipos de pruebas:

1. El primer tipo de pruebas o etapa que se realiza es a nivel de la implementación por parte del programador, en la cual se comprobarán los módulos utilizando datos de prueba o ficticios, lo que conoce con el término de prueba de unidad. Dicha prueba de unidad consta de dos etapas denominadas Caja Negra y Caja Blanca.

Caja Negra: Dicha etapa se enfoca en el resultado de un módulo, a la búsqueda de información atípica de las funciones. Sólo se entregan los datos y se reciben los resultados, sin determinar las posibles acciones dentro del módulo en cuestión, desde un enfoque funcional..

Caja Blanca: Se centra en la implementación interna, testeando todos los posibles caminos de ejecución, desde un enfoque estructural.

2. El segundo tipo de prueba comienza a realizarse al término de los módulos, para comprobar la interacción que existe entre ellos. El analista debe generar mediante datos de prueba una verificación que permita ver que los módulos trabajen como una sola unidad. Dicha

actividad se conoce como prueba de Integración, en la cual se revisan los módulos en orden Top-Down, primeramente los de nivel superior hasta los niveles inferiores..

3. En el tercer tipo de prueba participan los operadores, en este acaso usuarios seleccionados, probando todo el sistema con datos de prueba.
4. Dejando en el cuarto tipo de prueba a los usuarios, probando el sistema en su totalidad con datos reales, este tipo de prueba se conoce también como prueba de aceptación.

5. Recursos

Para poder desarrollar un sistema se necesitan recursos, por lo tanto dentro de los estudios de factibilidad se deben detallar que recursos se requerirán tanto económicos como humanos para el desarrollo, explotación y mantenimiento integral del sistema. Dentro de los que se incluyen Hardware y Software, tanto para el equipo de desarrollo como para el cliente.

5.1 Hardware

En cuanto al Hardware que se necesitará se puede determinar lo correspondiente al Desarrollo y al de Explotación. En cuanto al Desarrollo se determinó bajo los requerimientos mínimos de las herramientas de desarrollo escogidas, además de las posibilidades económicas del proyecto. En cuanto a los recursos a utilizar en la etapa de Explotación se determinó a modo de propuesta mediante los requerimientos medios de las aplicaciones y base de datos que se explotarán.

5.1.1 Hardware de Desarrollo

Tipo de Hardware	Nombre	Descripción	Sistema Operativo	Justificación	Provee
PC Escritorio	Athlon1	Athlon 1700 Mhz 256 MB Ram DIMM DD 40GB IDE	Windows 2000	Equipo de desarrollo, con gestor de base de datos además del entorno del lenguaje de programación	Alumno

5.1.2 Hardware de Explotación

Tipo de Hardware	Nombre	Descripción	Sistema Operativo	Justificación	Provee
PC Escritorio	OKCorral	Athlon 1000 Mhz o Superior 256 MB Ram DIMM Mínimo DD 20GB IDE Mínimo	Windows 2000	Equipo de explotación, almacena la base de datos además del sistema.	OKCorral

5.2 Software

En cuanto al Software que se necesitará se puede determinar lo correspondiente al Desarrollo y al de Explotación. En cuanto al Desarrollo se

determinó bajo a las necesidades estimadas por el alumno, en cuanto a lograr una mayor comunicación entre las distintas aplicaciones, entre ellas, sistema operativo, base de datos y aplicación, además de las posibilidades económicas del proyecto.

5.2.1 Software de Desarrollo

Nombre	Versión	Sistema Operativo	Equipo	Justificación
Microsoft Access 2000	2000	Windows 2000	Athlon	Base de datos
Delphi	6.0	Windows 2000	Athlon	Aplicación de Desarrollo
Power Designer	7.0	Windows 2000	Athlon	Modelamiento de Datos
Office	2000	Windows	Athlon	Documentación

		2000		
--	--	------	--	--

5.2.2 Software de Explotación

Nombre	Versión	Sistema Operativo	Equipo	Justificación
Microsoft Access 2000	2000	Windows 2000	Athlon	Base de datos

6. Definición del Sistema para Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante

El sistema para control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante debe ser creado desde cero, debido a que no existe ningún sistema o proceso automatizado actualmente. Es por esta razón que es necesario determinar los procesos, analizarlos y readecuarlos, para generar el sistema con bases sólidas aclarando en gran parte los límites del sistema, que procesos se automatizarán, que usuarios deberán o no tener acceso a los distintos módulos, además de ver los movimientos de la información dentro de la empresa.

Cabe señalar que si es necesario se cambiarán algunos procesos del negocio, para permitir una mejor coordinación entre todas las partes involucradas en conjunto con el sistema computacional.

En la figura N4 se visualizan las interacciones del sistema.

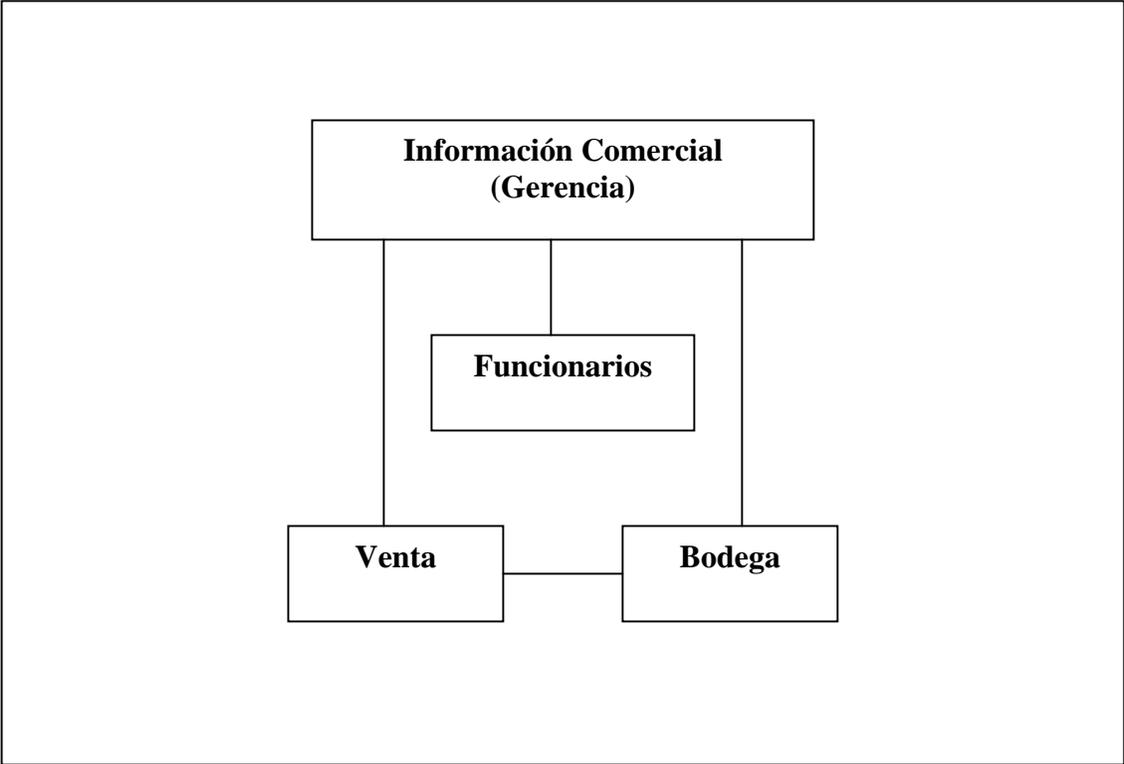


Figura N4: Interacción del Sistema para Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.

6.1 Vistas de Usuario

En el proceso de desarrollo de un sistema computacional es necesario determinar la cantidad de vistas de usuario que el sistema en si requerirá.

En la figura N5 se presentan las vistas de usuario para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

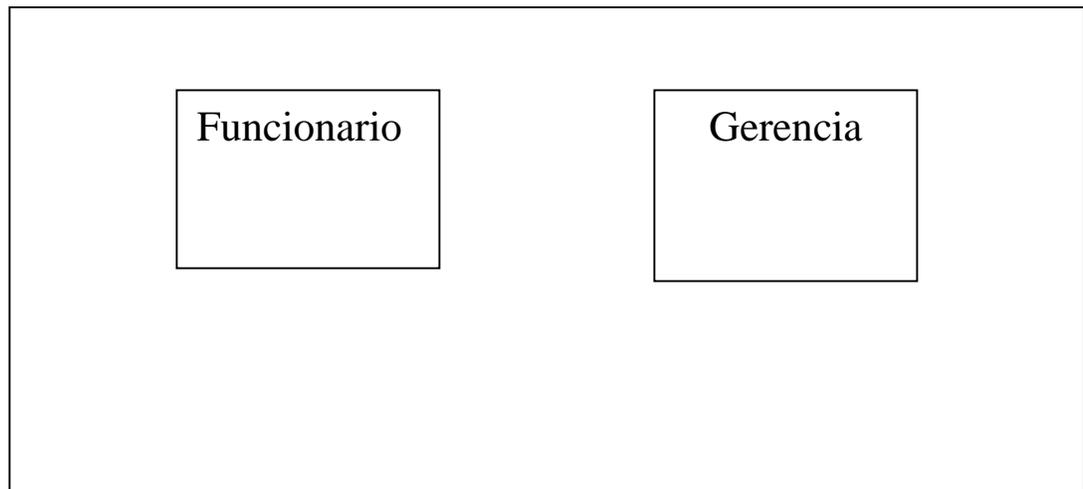


Figura N5 : Vistas de Usuario para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

Como se muestra en la figura anterior el sistema consta de dos vistas, Funcionario y Gerencia. En el caso de la vista Funcionario un usuario común tendrá privilegios para manejar la bodega, realizar las ventas y controlar a los funcionarios. Y en el caso de la vista Gerencia tendrá el privilegio completo de todas las transacciones incluyendo el acceso de los datos históricos y relevantes de las ventas.

7. Análisis y Recolección de Requerimientos.

El proceso de análisis y recolección de requerimientos determina mediante entrevistas a los futuros usuarios y estudios de los procesos que trabajan en la empresa la identificación y comprensión de las características necesarias para el futuro sistema.

En el transcurso de la recolección de requerimientos se visualizarán las distintas necesidades que tienen los diferentes usuarios. Además se determinará con que tipo de información trabaja cada uno de los usuarios.

Al finalizar la recolección de requerimientos se deberán agrupar en categorías funcionales, para poder analizar de mejor forma y determinar que tipo información es de entrada y que información es de salida, mirando además desde la perspectiva tanto del usuario como del cliente.

Para determinar la recolección de requerimientos se necesitan ciertas actividades:

- Análisis del Problema
 - Una vez definido el problema se debe analizar para poder identificar y comprender las reales necesidades del negocio.
 - Durante el análisis del problema, se realizan una serie de pasos para garantizar un acuerdo entre los involucrados, basados en los problemas reales del negocio.

- Evaluación y Negociación
 - En esta etapa se limitan las expectativas del cliente acotándolas tomando en cuenta la abstracción y descomposición de cada uno de los problemas de los usuarios.
 - Las expectativas son adecuadas en la medida en que las factibilidades técnicas y económicas se cumplen.
 - Se identifican los requerimientos que en la etapa anterior pudiesen ser ambiguos o inconsistentes.
 - Se clasifican los requerimientos, buscando la importancia de cada uno de ellos con el fin de priorizarlos, es decir la secuencia en que ocurrirán las actividades de diseño y prueba de cada requisito. Se

clasificarán como mandatorios, deseables o innecesarios. En el caso que sea mandatorio se referirá si el requerimiento afecta a una funcionalidad crítica del negocio. Clasificado deseable para el caso si existe un requerimiento que mejore la funcionalidad del negocio. Y por último innecesario en el caso de un requerimiento que se pueda esperar para fases posteriores o definitivamente descartarlo.

- Al momento de finalizar la evaluación se deben negociar los requerimientos, generando una comunicación importante entre el equipo desarrollador y los usuarios. Para una buena comunicación es necesario seguir ciertas consideraciones: generar documentos con los requerimientos, mostrar los requerimientos a los usuarios, estimar los cambios en los usuarios, generar negociaciones para un acuerdo mutuo y centrarse en los intereses y no en las posiciones.

- Especificación

- En esta etapa se genera el documento en el cual se especifican las necesidades y funcionalidades del sistema. Además se definirá el alcance del proyecto y como se desarrollará.

- Se deberá incorporar todos los requerimientos tanto de hardware y software, diagramas, modelos de sistemas, etc.
 - Una vez generado dicho documento se podrá utilizar para guiar a los diferentes involucrados, los clientes, analista de sistema o personal de pruebas.
-
- Validación
 - En esta etapa se demuestra que los requerimientos definidos en el sistema son los que necesariamente el cliente quiere que se desarrollen.
 - También se chequea que no falte ningún requerimiento, no sea ambiguo o inconsistentes.
 - En esta etapa para comprobar la exactitud de su objetivo se pueden realizar ciertas preguntas. ¿Las funciones requeridas por el cliente están cubiertas? ¿Los requerimientos son ambiguos o con conflictos? ¿Los requerimientos pueden desarrollarse teniendo en cuenta la tecnología y el presupuesto disponible? ¿Es factible realizar cambios a los requerimientos?

- Evolución
 - A través del tiempo muchas veces las empresas cambian sus objetivos, debido a esto es necesario tener en cuenta posibles cambios a los requerimientos en los momentos en que el sistema es desarrollado o ejecutado. Es factible que los usuarios cambien de parecer o adquieran percepciones distintas de lo que realmente puede hacer el sistema.
 - Un cambio de requerimiento debe ser analizado con los demás requerimientos debido a que pueden afectarse unos a los otros.
 - Además es aconsejable tener versiones de los requerimientos debido a los siguientes beneficios: prevenir los cambios sin autorización, recuperar las versiones previas desde los documentos o prevenir una modificación simultanea a los requisitos.

Para facilitar el desarrollo de las actividades se requieren ciertas técnicas o herramientas, las que se muestran a continuación.

7.1 Entrevistas y Cuestionarios

Este tipo de herramienta es utilizada en todas las recolecciones de requerimientos debido a su alta efectividad y rapidez.

Primeramente se genera un cuestionario inicial para poder entender el funcionamiento del negocio, además de tener un acercamiento con los usuarios.

En segundo lugar se realizan las entrevistas con el cuestionario preliminar a las diferentes personas que trabajan en el local, principalmente aclarando las funciones que realiza, donde las realiza, de quien recibe y a quien entrega información.

Posteriormente se analizan los diferentes procesos que ocurren dentro de la empresa. Una vez identificadas todas las funciones y se entiende el manejo del negocio claramente, se genera un nuevo cuestionario y se eligen las personas que nuevamente se entrevistarán.

El segundo cuestionario puede ser generado con la intención de entrevistar tanto a grupos como a individuos.

El cuestionario es generado para abarcar distintos aspectos del sistema tales como los usuarios, los clientes, los procesos o el producto, además de determinar las apreciaciones de los usuarios, buscando soluciones potenciales pero sin influenciar en las respuestas.

Principalmente lo que se logró determinar con la primera ronda de entrevistas fue aclarar algunos procesos específicos al momento de generar las ventas, ejemplos:

- Si un cliente quería cambiar de mesa y ya había realizado la orden debía cancelar ese pedido primero antes de cambiarse de mesa, lo cual evita que el funcionario pierda lo que vendió además de no generar problemas al momento del pago.
- Al momento de entregar la orden en forma escrita al cajero se registra en una hoja con el detalle de lo vendido, pero no que productos fueron solicitados. Posteriormente se entrega la orden directamente a la cocina, lo que podía producir un mal traspaso de información, además de la pérdida de tiempo.

En la segunda ronda de entrevistas se pudo determinar entre otras cosas:

- La cantidad exacta de productos y tipos que se venden.
- La cantidad de funcionarios que trabajan en el local, además de las diferentes funciones que realizan, no siendo siempre las mismas, las que se pueden detallar en: chofer, mesera, barman, cocinero y cajero.

7.2 Observación de Operaciones

Esta técnica tiene por consiguiente entender y confirmar los procesos que los usuarios realizan. También se analizan todos los procesos que el cliente por parte del Restaurante puede realizar, con qué individuos interactúa y los lugares en que se desplaza dentro del local.

7.3 Investigación

La técnica de investigación se realiza con una perspectiva del negocio, no sólo para el específico en que se trabaja, sino el del rubro en particular.

Dicha perspectiva distinta genera una imagen más amplia de los procesos que están o no están presentes en el negocio.

En la figura N6 se presenta el diagrama de contexto para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

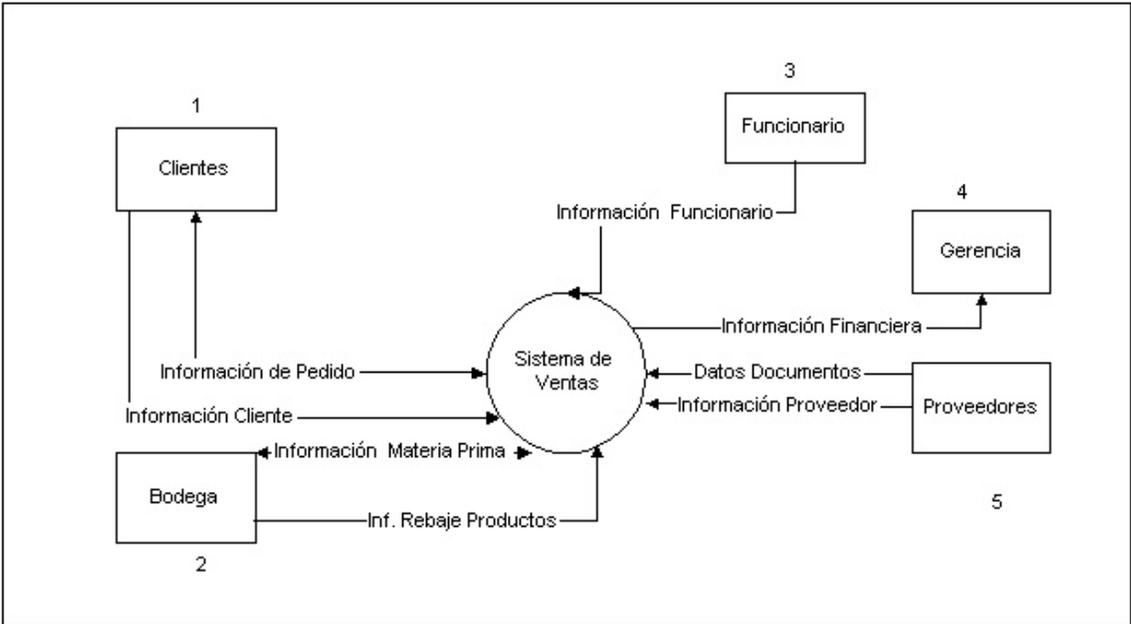


Figura N6 : Diagrama de Contexto para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

A continuación se muestra en la figura N7 el diagrama 1 Cliente Nivel 1 para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

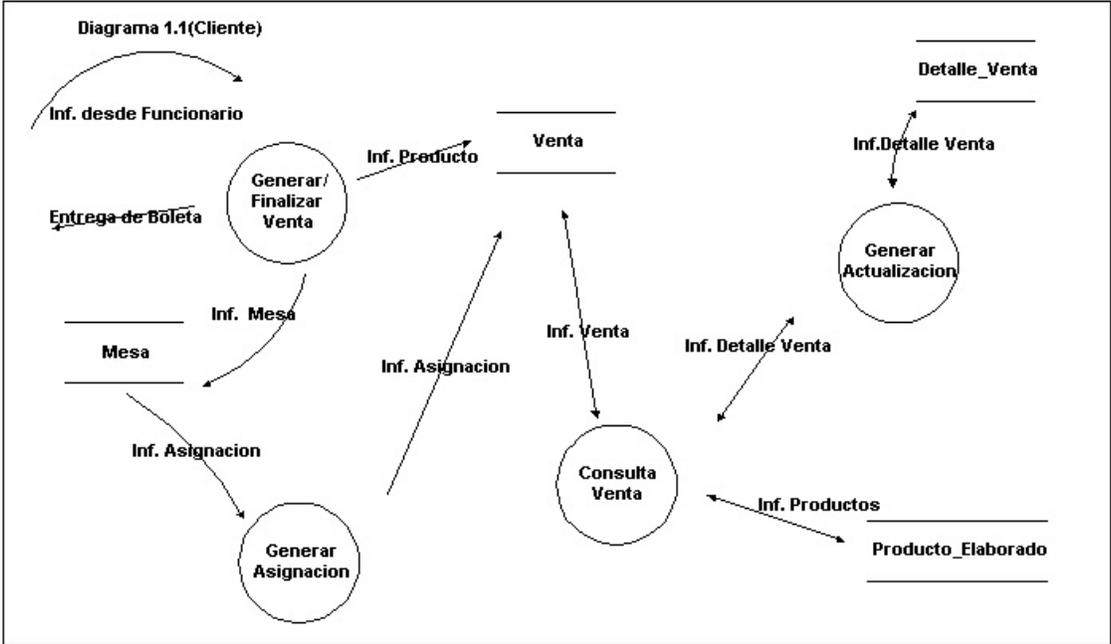


Figura N7 : Diagrama de Nivel 1 Cliente para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

A continuación se muestra en la figura N8 el diagrama 2 Bodega Nivel 1 para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

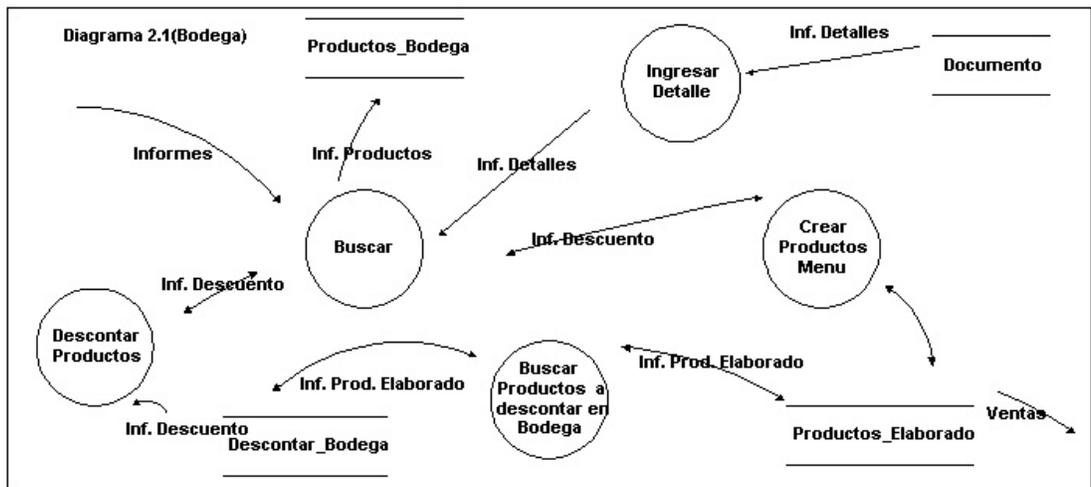


Figura N8 : Diagrama de Nivel 1 Bodega para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

A continuación se muestra en la figura N9 el diagrama 3 Funcionario Nivel 1 para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

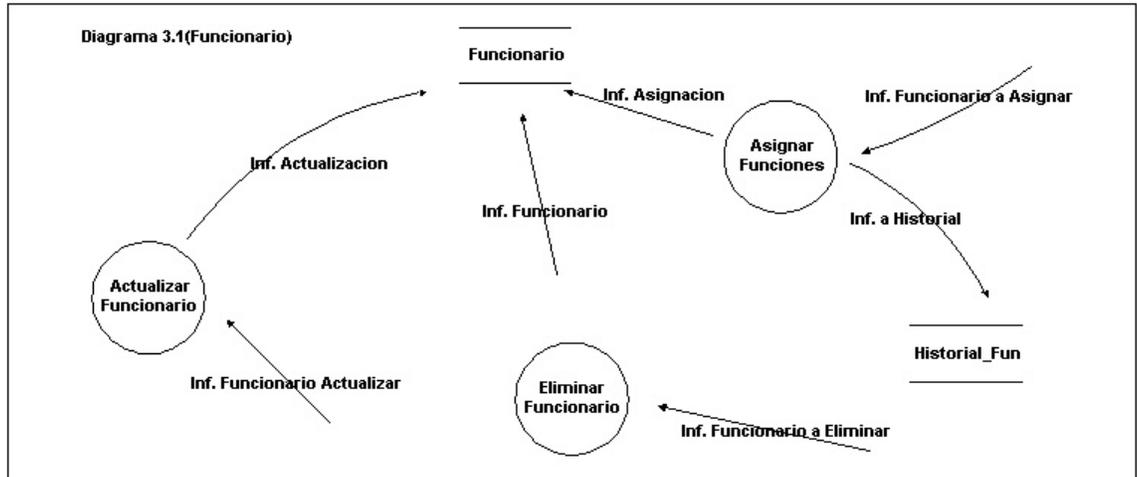


Figura N9 : Diagrama de Nivel 1 Funcionario para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

A continuación se muestra en la figura N10 el diagrama 4 Gerencia Nivel 1 para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

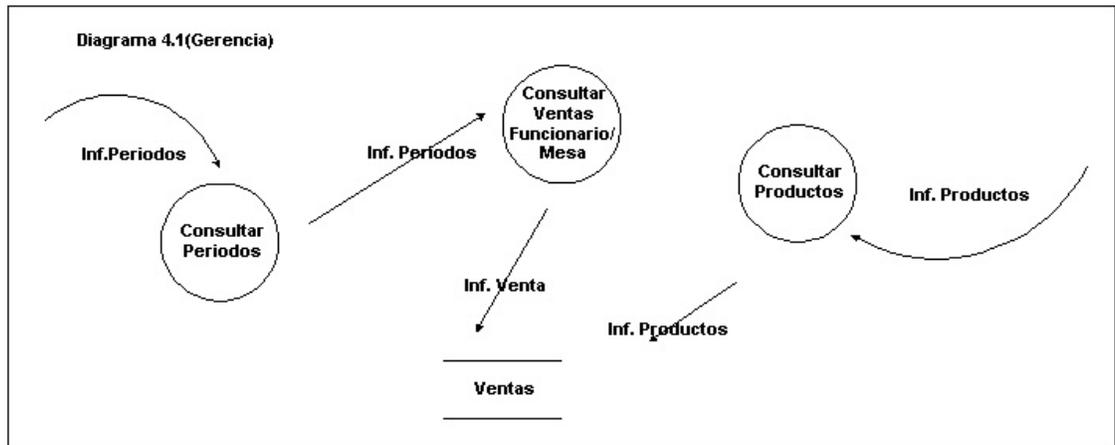


Figura N10 : Diagrama de Nivel 1 Gerencia para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

A continuación se muestra en la figura N11 el diagrama 5 Proveedores Nivel 1 para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

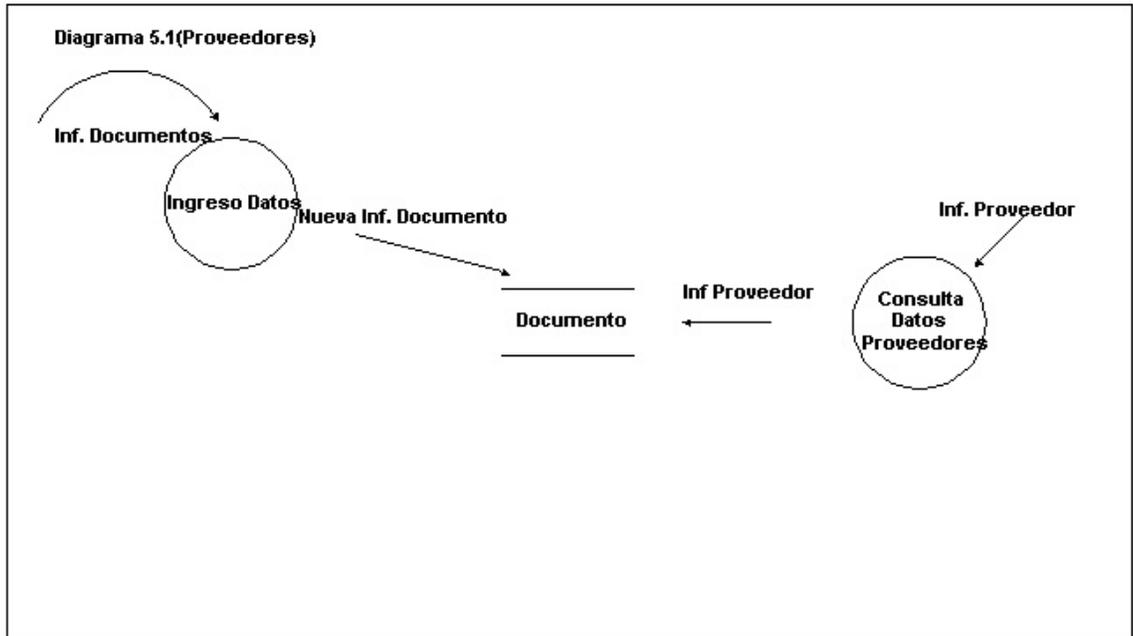


Figura N11 : Diagrama de Nivel 1 Proveedores para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

8.0 Diseño de la Base de Datos.

Para poder diseñar una base de datos que cumpla con los requerimientos del cliente es necesario seguir una metodología, dicha metodología puede ser elegida respecto a distintas razones, conocimiento previo por parte del equipo desarrollador de la metodología, coherencia con el tipo de sistema o con la base de datos a desarrollar.

La metodología elegida es “ciclo de vida de una Base de Datos” del autor Thomas Connolly[Connolly1999], debido a que el sistema que se desarrollará esta orientado a la creación de una aplicación de una Base de Datos.

La metodología “ciclo de vida de una Base de Datos” se divide en tres etapas las cuales son Diseño Conceptual, Diseño Lógico y Diseño Físico.

Esta metodología será apoyada por técnicas de análisis y diseño de procesos de la metodología de Senn” El análisis y diseño de sistemas se refiere al proceso de examinar la situación de una empresa con el propósito de manejarla con métodos y procedimientos más adecuados” Senn[1992]

8.1 Diseño de Base de Datos Conceptual

El diseño de base de Datos Conceptual se refiere a la construcción de un modelo de la información que la empresa utiliza, el cual sirve de premisa para los siguientes pasos en la consolidación de la base de datos.

8.1.1 Identificación de las Identidades

La identificación de las entidades es un proceso crítico en el proceso de materialización de la base de datos. Dicho proceso es cíclico debido a que el modelo de entidades se debe analizar en forma reiterada, para obtener una base de datos sólida desde un comienzo. Al crear una base de datos sólida permite lograr un ahorro de tiempo en las siguientes etapas.

En la siguiente tabla N 1 se muestran las entidades presentes en el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

Tabla N 1 : Entidades del Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

Entidad	Descripción	Alias	Ocurrencia
Mesa	Describe en que estado se encuentra la mesa		La mesa puede tener solo 2 estados: ocupada y no ocupada
Venta	Describe la venta realizada y el estado en que se encuentra		Una Mesa puede generar una venta a la vez
Documento	Describe la información de la compra por parte del restaurante realizada		Un producto puede generar un documento a la vez
Funcionario	Describe los datos del empleado		Un funcionario puede tener muchas mesas asignadas
Historial_Fun	Describe la actividad		Almacena todas

	realizada por el empleado		las asignaciones realizadas a los funcionarios
Cliente	Se almacenan los datos del cliente		La venta es asignada a un cliente
Producto_Bodega	Describe que producto y cantidad esta almacenada en bodega		Un documento puede almacenar uno o muchos productos a bodega
Producto_Elaborado	Describe al producto elaborado a partir de los productos en bodega		El producto elaborado puede ser creado a partir de uno o muchos productos de bodega
Detalle_Venta	Identifica el número de venta y productos		Se almacena uno o varios

	comprados		productos
Historial_Mesa	Identifica los datos de la mesa asignada		

8.1.2 Identificación de las Relaciones

Se identifican las distintas relaciones existentes entre cada una de las entidades del sistema.

A continuación se detalla en la tabla N 2 las conexiones entre las relaciones y las entidades.

Tabla N 2: Relaciones del Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

Entidad	Relación	Descripción	Entidad	Cardinali dad	Existencia
Mesa	Atiende	Determina al funcionario que atiende la mesa.	Funcionario	N : 1	M : M
	Tiene_hist orial_mesa	Determina el detalle de una mesa asignada	Historial_ Mesa	1 : N	M : O
Venta	Vende	Determina el detalle de los productos hechos en una venta	Detalle_ Venta	1 : N	M : M
	Genera	Determina la mesa	Mesa	N : 1	M : M

		asignada a la venta			
	Compra	Determina al cliente que realiza la compra	Cliente	N : 1	M : O
Documento	Ingresado	Determina el o los productos ingresados a bodega	Producto_ Bodega	N : N	M : M
Funcionario	Tiene_historial_ funcionario	Determina el detalle de una función realizada por el funcionario	Historial_ Fun	1 : N	M : M
Producto_ Bodega	Rebaja	Determina la cantidad a descontar en la bodega	Producto_ Elab	N : N	O : O

Producto_ Elab	Pedido	Determina los productos pedidos en una venta	Detalle_ Venta	1 : N	M : M
---------------------------------	--------	--	---------------------------------	--------------	--------------

8.1.3 Identificación y Asociación de Atributos con Tipos de Entidades y Relaciones.

Nomenclatura:

R :Restricción
VD :Valor por Defecto
VN :Valor Nulo
D :Derivado
M :Multivalorado
C :Compuesto

Tabla N 3: Identificación de atributos para el Sistema de Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante

Entidad/ Relación	Atributos	Descripción	Tipo de dato Tamaño	R	VD	VN	D	M	C
Mesa	NumMesa	Identificador único de mesa	Integer(3)	1-350	No	No	No	No	No
	Estado_M	Estado en que se encuentra la mesa	Booleano		No	No	No	No	No
Venta	NumVenta	Identificador único de cada venta	Integer(7)	>0	No	No	No	No	No
	TotalVenta	El total de la venta	Integer(8)	>0	No	No	No	No	No
	FechaVenta	Fecha en la que se realiza la venta	Date		No	No	No	No	No
	Estado_V		Booleano		No	No	No	No	No

	HoraVenta	Hora en la que se realizara la venta	Date		No	No	No	No	No
	DiaSemana	Dia de la semana de la venta	VarChar(9)		No	No	No	No	No
Documento	IdFactura	Identificador único de cada factura	Integer(8)	>0	No	No	No	No	No
	NombreDeEmpresa	Nombre de la empresa	VarChar(30)		No	No	No	No	No
	IdFactura	Número de factura	Integer(8)	>0	No	No	No	No	No
	CondicionesDePago	Forma de pago de la factura	VarChar(10)		No	No	No	No	No
	TipoDocumento	Tipo de documento recibido	VarChar(10)		No	No	No	No	No
	FechaFactura	Fecha de la factura	Date		No	No	No	No	No
	RutEmpresa	Rut de la empresa	VarChar(12)		No	No	No	No	No

	ValorDoc	Valor de la factura	Integer(8)	>0	No	No	No	No	No
Funcionario	RutFun	Identificador único de cada funcionario	VarChar(12)		No	No	No	No	No
	Nombre	Nombre del funcionario	VarChar(20)		No	No	No	No	No
	Apellidos	Apellidos del funcionario	VarChar(20)		No	No	No	No	No
	FechaNacimiento	Fecha de nacimiento del funcionario	Date		No	No	No	No	No
	Salario	Salario del funcionario	Integer(8)	>0	No	No	No	No	No
	Cargo	Cargo por el cual ingreso a la empresa	VarChar(15)		No	No	No	No	No
	Direccion	Lugar de residencia	VarChar(25)		No	No	No	No	No
	TelefonoCasa	Teléfono de la casa	Integer(9)	>= 0	No	No	No	No	No

	FechaContratacion	Fecha en la cual fue contratado el funcionario	Date		No	No	No	No	No
	Ciudad	Ciudad del funcionario	VarChar (15)		No	No	No	No	No
Historial_Fun	FechaAsignacionHist	Fecha de asignación del funcionario a la función	Date		No	No	No	No	No
	HoraAsignacionHist	Hora de asignación del funcionario a la función	Date		No	No	No	No	No
	Funcion	Tipo de actividad asignada al funcionario	VarChar (15)		No	No	No	No	No
Cliente	IdCliente	Identificador único de cada cliente	Integer(10)	>= 0	No	No	No	No	No

	NomClient e	Nombre del cliente	VarChar (20)		No	No	No	No	No
	CalleClien te	Calle del cliente	VarChar (50)		No	No	No	No	No
	Poblacion Cliente	Población del cliente	VarChar (50)		No	No	No	No	No
	TelCliente	Teléfono del cliente	Integer(10)	>= 0	No	No	No	No	No
	EtcCliente	Datos anexos del cliente	VarChar (20)		No	No	No	No	No
	NumCom pras	Registro del número de compras hechas	Integer(8)	>= 0	No	No	No	No	No
Producto – Bodega	IdProdBod	Identificador único del producto en bodega	Integer(8)	>0	No	No	No	No	No
	Unidades EnBod	Unidades del producto en bodega	Integer(8)		No	No	No	No	No

	PrecioUnidadBodega	Precio del producto en bodega	Integer(8)	>0	No	No	No	No	No
	FechaVenc	Fecha en que vence el producto en bodega	Date		No	No	No	No	No
	Nombre	Nombre del producto	VarChar(20)		No	No	No	No	No
	LineaBodega	Línea del producto	VarChar(20)		No	No	No	No	No
	UnidadDeMedida	Unidad de medida del producto en bodega	VarChar(10)		No	No	No	No	No
	Minimo	El stock mínimo para pedir reposición	Integer(8)	>= 0	No	No	No	No	No
	Necesidad	Determina si se requiere reposición	Booleano		No	No	No	No	No

Producto Elaborado	IdProductoElab	Identificador único del producto elaborado	Integer(8)	>0	No	No	No	No	No
	CostoElab	Costo de todos los ingredientes en el producto	Integer(8)	>= 0	No	No	No	No	No
	IdCategoría	Categoría asignada al producto	VarChar(25)		No	No	No	No	No
	PrecioUnidad	Precio por unidad del producto elaborado	Integer(8)	>= 0	No	No	No	No	No
	NombreProductoElab	Nombre del producto elaborado	VarChar(20)		No	No	No	No	No
Detalle_Venta	Id_Detalle_Venta	Identificador único de cada uno de los pedidos	Integer(8)	>0	No	No	No	No	No

Historial _Mesa	FechaAsignacion	Fecha en la que se asigna un funcionario	Date		No	No	No	No	No
	HoraAsignacion	Hora en la que se asigna un funcionario	Date		No	No	No	No	No
	TotalVentas	Total de las ventas durante la asignacion	Integer(8)	>0	No	No	No	No	No
	EstadoHistMesa	Identifica si la asignación del funcionario esta o no en proceso	Booleano		No	No	No	No	No
	HoraDesasignacion	Hora en que el funcionario fue desasignado	Date		No	No	No	No	No
	FechaDesasignacion	Fecha en que el funcionario fue	Date		No	No	No	No	No

		desasignado							
--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--

8.1.4 Determinación de Dominios de Atributos.

En la determinación de dominios de cada atributo se deben seleccionar los posibles valores que puedan contener.

En la Tabla N 4 se muestran las características de cada atributo.

Tabla N 4 Selección de dominios de atributos para el Sistema de Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.

Atributo	Característica del Atributo	Ejemplo
IdCliente	10 Enteros	250
NomCliente	25 Caracteres Alfabéticos	Juan Soto
CalleCliente	30 Caracteres Alfanuméricos	Los Pumas
PoblacionCliente	25 Caracteres Alfanuméricos	Mirasol
TelCliente	10 Enteros	256783

EtcCliente	20 Caracteres Alfanuméricos	
NumCompras	08 Enteros	14
NumVenta	07 Enteros	470
RuFun	12 Caracteres Alfanuméricos	15285420-k
TotalVenta	08 Enteros	25000
FechaVenta	Date	20/10/2004
Estado	Boolean	Verdadero
HoraVenta	Date	15:45:10
DiaSemana	Date	Sabado
NumMesa	03 Enteros	03
Estado	Boolean	Falso
FechaAsignacion	Date	21/11/2004
HoraAsignacion	Date	10:15:18
TotalVentas	08 Enteros	600
HoraDesasignacion	Date	01:55:18
FechaDesasignacion	Date	22/11/2004
Nombre	25 Caracteres Alfabéticos	Pedro
Apellidos	30 Caracteres Alfabéticos	Paredes
FechaNacimiento	Date	01/04/1980
Salario	08 Enteros	160.000
Cargo	15 Caracteres Alfabéticos	Cocinero

Dirección	25 Caracteres Alfanumérico	Los Notros 7890
TelefonoCasa	09 Enteros	274453
FechaContratacion	Date	10/08/2003
Ciudad	15 Caracteres Alfabéticos	Puerto Montt
FechaAsignacionHist	Date	23/10/2004
HoraAsignacionHist	Date	10:45:34
Id_Detalle_Venta	08 Enteros	1203
IdProductoElab	08 Enteros	50
CostoElab	08 Enteros	5000
IdCategoria	20 Caracteres Alfabéticos	Bebida
PrecioUnidad	08 Enteros	450
NombreProdElab	20 Caracteres Alfabéticos	Bebidas ccu
IdDescuento	08 Enteros	3
CantidadDescuento	05 Enteros	100
UnidadDeMedida	10 Caracteres Alfabéticos	Grs
IdProdBod	08 Enteros	5
UnidadesEnBod	08 Enteros	50
PrecioUnidadBod	08 Enteros	2000
FechaVenc	Date	15/01/2005
Nombre	20 Caracteres Alfabéticos	Jugos Naturales
LineaBod	15 Caracteres Alfanumérico	Bebidas y Jugos

Minimo	08 Enteros	50
Necesidad	Boolean	Verdadero
IdFacturaIngreso	08 Enteros	15
NombreDeEmpresa	30 Caracteres Alfanumérico	CCU
IdFactura	08 Enteros	176433
CondicionesDePago	10 Caracteres Alfanumérico	Efectivo
TipoDoc	10 Caracteres Alfabéticos	Factura
FechaFactura	Date	09/08/2003
RutEmpresa	12 Caracteres Alfanumérico	89991000-6
TipoGasto	20 Caracteres Alfabéticos	Consumible
ValorDoc	08 Enteros	200.000

8.1.5 Identificación de Claves Candidatas y Elección de Claves Primarias para las Entidades.

En la selección de las claves candidatas se deben seguir ciertos criterios, los cuales son:

- Clave candidata con menores caracteres posibles.

- Clave candidata que un conjunto de dos o más atributos formen dicha clave.
- Clave candidata que tiene una baja probabilidad de cambio en el futuro.

Además de identificar las claves candidatas se deben identificar las identidades que sean fuertes o débiles. Las identidades fuertes se caracterizan por existir por si mismas, en cambio las entidades débiles son las que dependen de otra identidad, almacenando un atributo foráneo.

Una vez definidas las características y propiedades de las entidades se deben identificar las claves primarias, a partir de las claves candidatas. Las claves candidatas no elegidas se denominan claves secundarias.

La Tabla N 5 muestra las claves candidatas y primarias para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

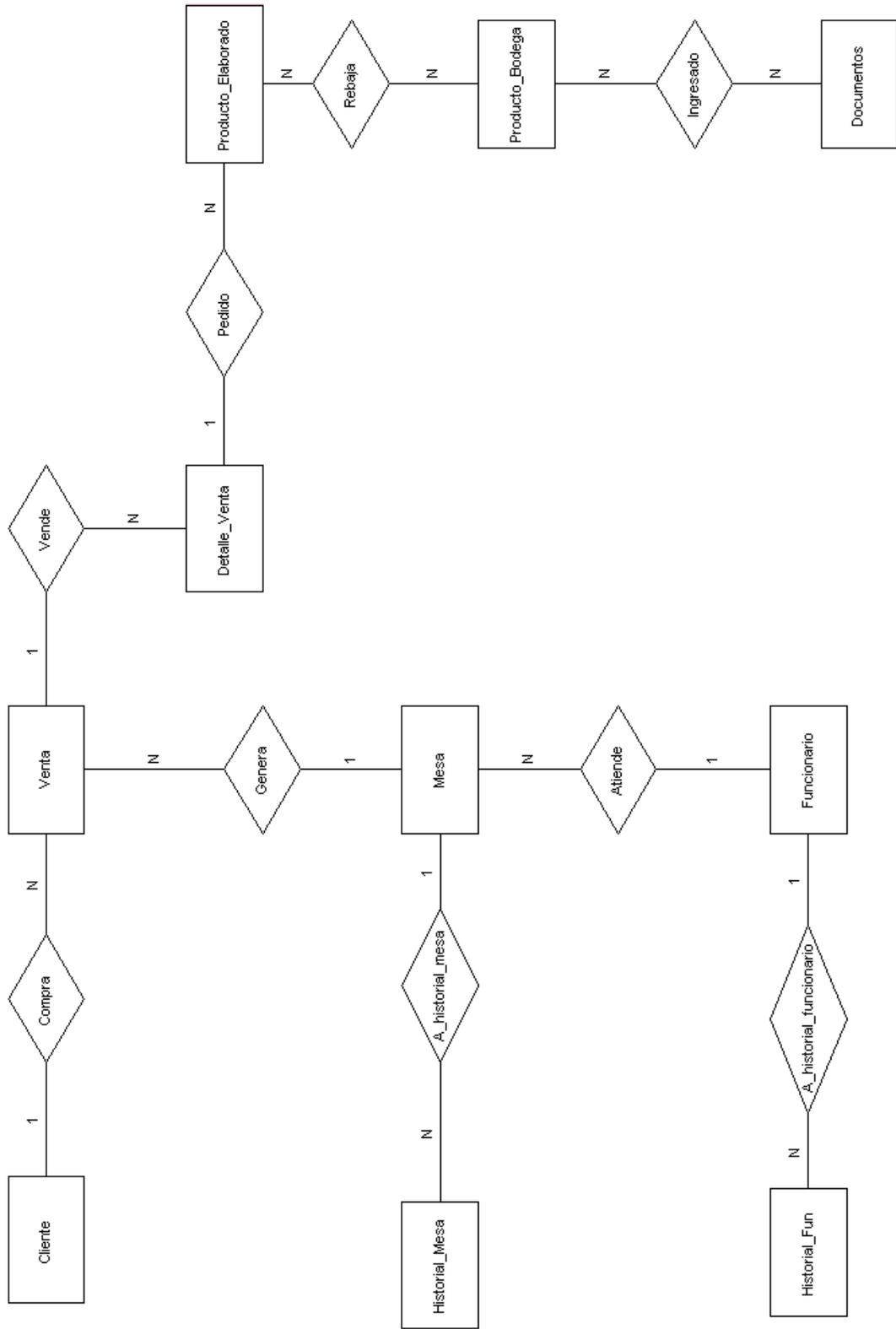
Tabla N 5: Identificación de claves candidatas y primarias para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

Entidades	Claves Candidatas	Clave Primaria
Mesa	NumMesa + FechaAsignacion + HoraAsignacion	NumMesa
Venta	NumVenta + FechaVenta + HoraVenta	NumVenta
Documento	IdFacturalIngreso + IdFactura	IdFacturalIngreso
Funcionario	RutFun + Apellidos	RutFun
Historial_Fun	FechaAsignacionHist + HoraAsignacionHist	FechaAsignacionHist + HoraAsignacionHist
Cliente	IdCliente + NomCliente	IdCliente
Producto_Bodega	IdProdBod + Nombre	IdProdBod
Producto_Elaborado	IdProductoElab + NombreProdElab	IdProductoElab
Detalle_Venta	IdDetalleVenta +	IdDetalleVenta

	NumVenta	
Historial_Mesa	FechaAsignacion + HoraAsignacion + NumMesa	FechaAsignacion + HoraAsignacion

8.1.6 Modelo Conceptual E-R

La figura N 12 muestra el diagrama E-R del Modelo Conceptual del Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.



8.2 Diseño de Base de Datos Lógico para el Modelo Relacional

El objetivo principal en esta etapa es implementar la base de datos diseñando un modelo lógico a partir del modelo conceptual.

Para poder diseñar el modelo lógico se deben seguir ciertos pasos, los cuales son:

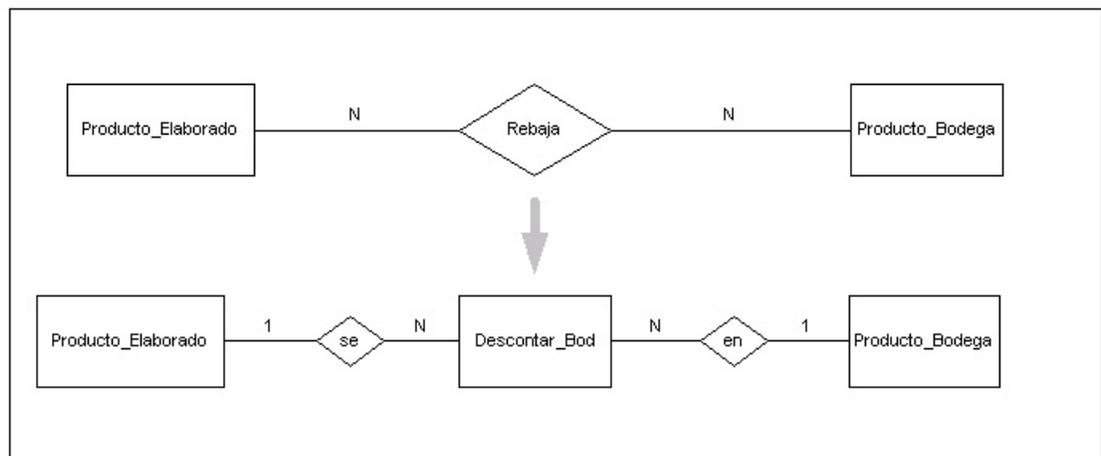
- Eliminar las relaciones Muchos a Muchos.
- Eliminar los atributos multivalóricos.
- Eliminar relaciones recursivas
- Validar el modelo mediante normalización.

8.2.1 Eliminación de Relaciones Muchos a Muchos

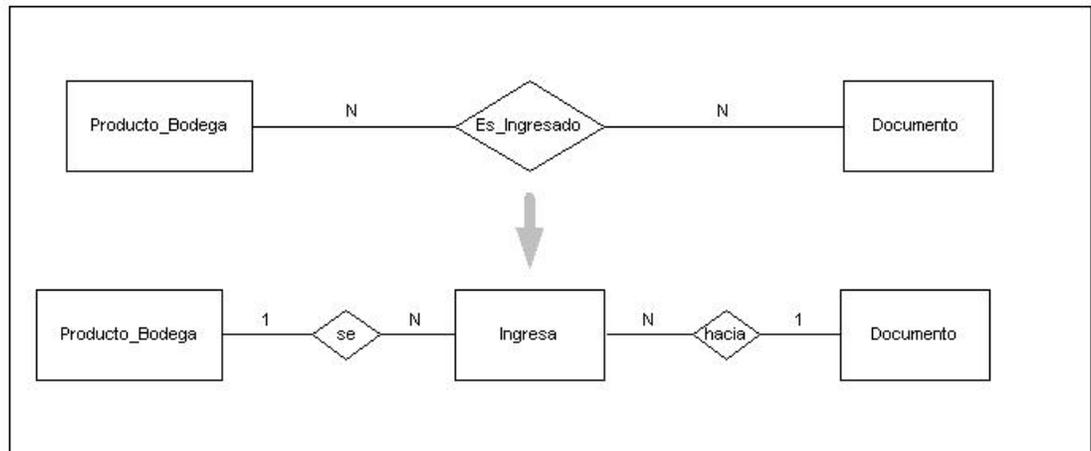
Para eliminar las relaciones muchos a muchos se debe descomponer la relación y crear una entidad intermedia, la cual deberá contener las claves

primarias de las dos entidades con las relaciones 1:N asociadas a la nueva entidad.

La figura N 13 muestra la descomposición de las relaciones muchos a muchos.



1.- Rebaja.



2. - Es_Ingresado

8.2.2 Derivación de Relaciones del Modelo de Datos Lógico.

Para generar la derivación de relaciones se debe utilizar el lenguaje de definición de base de datos o DBDL.

Dentro de las relaciones entre entidades se pueden distinguir siguiendo las claves Primarias o claves Foráneas. Además se debe determinar cuales son entidades Padre y cuales son entidades Hijos. En donde la entidad padre almacena su clave primaria como clave foránea en la entidad hijo.

De esta forma se presenta la definición de relaciones de la base de datos.

a) Cliente(IdCliente,NomCliente,CalleCliente,PoblacionCliente,TelCliente,
EtcCliente, NumCompras)

Primary Key(IdCliente)

b) Venta(NumVenta,, TotalVenta, FechaVenta, IdCliente, Estado_V,
HoraVenta, DiaSemana, NumMesa)

Primary Key(NumVenta)

Foreign Key(IdCliente) references Cliente

Foreign Key(NumMesa) references Mesa

c) Mesa(NumMesa, Estado_M, RutFun)

Primary Key(NumMesa)

Foreign Key(RutFun) references Funcionario

d) Funcionario(RutFun, Nombre, Apellidos, FechaNacimiento, Salario,
Cargo, Direccion, TelefonoCasa, FechaContratacion, Ciudad)

Primary Key(RutFun)

e) Historial_Fun(FechaAsignacionHist, HoraAsignacionHist, Nombre,
Apellido, Funcion, RutFun)

Primary Key(FechaAsignacionHist, HoraAsignacionHist)

Foreign Key(RutFun) references Funcionario

f) Detalle_Venta(Id_Detalle_Venta, NumVenta, IdProductoElab)

Primary Key(Id_Detalle_Venta)

Foreign Key(NumVenta) references Venta

Foreign Key(IdProductoElab) references Producto_Elaborado

g) Producto_Elaborado(IdProductoElab, CostoElab, IdCategoria,
PrecioUnidad, NombreProdElab)

Primary Key(IdProductoElab)

h) Descontar_Bod(IdDescuento, CantidadDescuento, UnidadDeMedida,
IdProductoElab, IdProdBod)

Primary Key(IdDescuento)

Foreign Key(IdProductoElab) references Producto_Elaborado

Foreign Key(IdProdBod) references Producto_Bodega

i) Producto_Bodega(IdProdBod, UnidadesEnBod, PrecioUnidadBod, FechaVenc, Nombre, LineaBod, UnidadDeMedida, Minimo, Necesidad)

Primary Key(IdProdBod)

j) Documento(IdFacturaIngreso, NombreDeEmpresa, IdFactura, CondicionesDePago, TipoDoc, FechaFactura, RutEmpresa, TipoGasto, ValorDoc)

Primary Key(IdFacturaIngreso)

k) Ingresa(IdFacturaIngreso, IdProdBod)

Primary Key(IdProdBod, IdFacturaIngreso)

Foreign Key(IdProdBod) references Producto_Bodega

Foreign Key(IdFacturaIngreso) references Documento

l) Historial_Mesa(FechaAsignacion, HoraAsignacion, NumMesa, TotalVentas, EstadoHistMesa, HoraDesasignacion, FechaDesasignacion)

Primary Key((FechaAsignacion, HoraAsignacion)

Foreign Key(NumMesa) references Mesa

8.2.3 Validación del Modelo Utilizando la Normalización

Para generar una base de datos que contenga información fiable y a tiempo se debe normalizar dicha base de datos. Al finalizar la normalización se reducirán las inconsistencias y redundancias de los datos, además de facilitar el mantenimiento y evitar las anomalías en las manipulaciones de datos.

El proceso de normalización consiste en agrupar de una forma adecuada las relaciones y generar sub-relaciones, cada una de las cuales obedece a reglas. Las reglas se rigen en términos de dependencias.

La normalización de los datos puede considerarse como un proceso durante el cual los esquemas de relación que no cumplen las condiciones se descomponen repartiendo sus atributos entre esquemas de relación más pequeños que cumplen las condiciones establecidas.

A continuación se detallan las formas normales que se aplicaran a la base de datos.

8.2.3.1 Primera Forma Normal (1FN).

Una relación está en primera forma normal (1FN) si los valores para cada atributo de la relación son atómicos. Esto quiere decir simplemente que cada atributo sólo puede pertenecer a un dominio (es indivisible) y que tiene un valor único para cada fila.

En el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales no se encuentra ningún atributo que sea multivalórico, por lo tanto las relaciones existentes en la base de datos se encuentran en primera forma normal.

8.2.3.2 Segunda Forma Normal (2FN).

Una relación está en segunda a normal si está en la 1ª FN y todos los atributos no clave dependen de la clave completa y no sólo de una parte de esta.

Cabe señalar que este paso sólo se aplica a relaciones que tienen claves compuestas, es decir, que están formadas por más de un atributo.

La base de Datos no se encuentra completamente en 2FN debido a que se realizan consultas a tablas que contienen atributos dependientes de otras tablas. La integridad se sigue manteniendo debido a que las tablas involucradas no se actualizan o eliminan.

8.2.3.3 Tercera Forma Normal (3FN).

Una relación está en tercera forma normal si todos los atributos de la relación dependen funcionalmente sólo de la clave, y no de ningún otro atributo

Una relación tiene dependencia transitiva si existe un atributo no clave que depende de otro atributo no clave y además depende de otro atributo que corresponde a la clave primaria.

A continuación se presentan las dependencias funcionales de todas las relaciones de la base de datos.

Cliente: (IdCliente)

[NomCliente,CalleCliente,PoblacionCliente,TelCliente,
EtcCliente, NumCompras]

Venta: (NumVenta, RutFun, NumMesa)
[TotalVenta, FechaVenta, IdCliente, Estado_V, HoraVenta,
DiaSemana]

Mesa: (NumMesa, RutFun, FechaAsignacion, HoraAsignacion)
[Estado_M]

Funcionario: (RutFun)
[Nombre, Apellidos, FechaNacimiento, Salario, Cargo,
Direccion, TelefonoCasa, FechaContratacion, Ciudad]

Historial_Fun:(FechaAsignacionHist, HoraAsignacionHist, RutFun)
[Nombre, Apellido, Funcion]

Detalle_Venta:(Id_Detalle_Venta, NumVenta, IdProductoElab)

Producto_Elaborado:(IdProductoElab)

[CostoElab, IdCategoria, PrecioUnidad, NombreProdElab]

Producto_Bodega:(IdProdBod)

[UnidadesEnBod, PrecioUnidadBod, FechaVenc, Nombre,
LineaBod, UnidadDeMedida, Minimo, Necesidad, Necesidad]

Documento: (IdFacturaIngreso)

[NombreDeEmpresa, IdFactura, CondicionesDePago, TipoDoc,
FechaFactura, RutEmpresa, TipoGasto, ValorDoc]

Rebaja (IdDeDescuento, IdProducto,IdProductoElab)

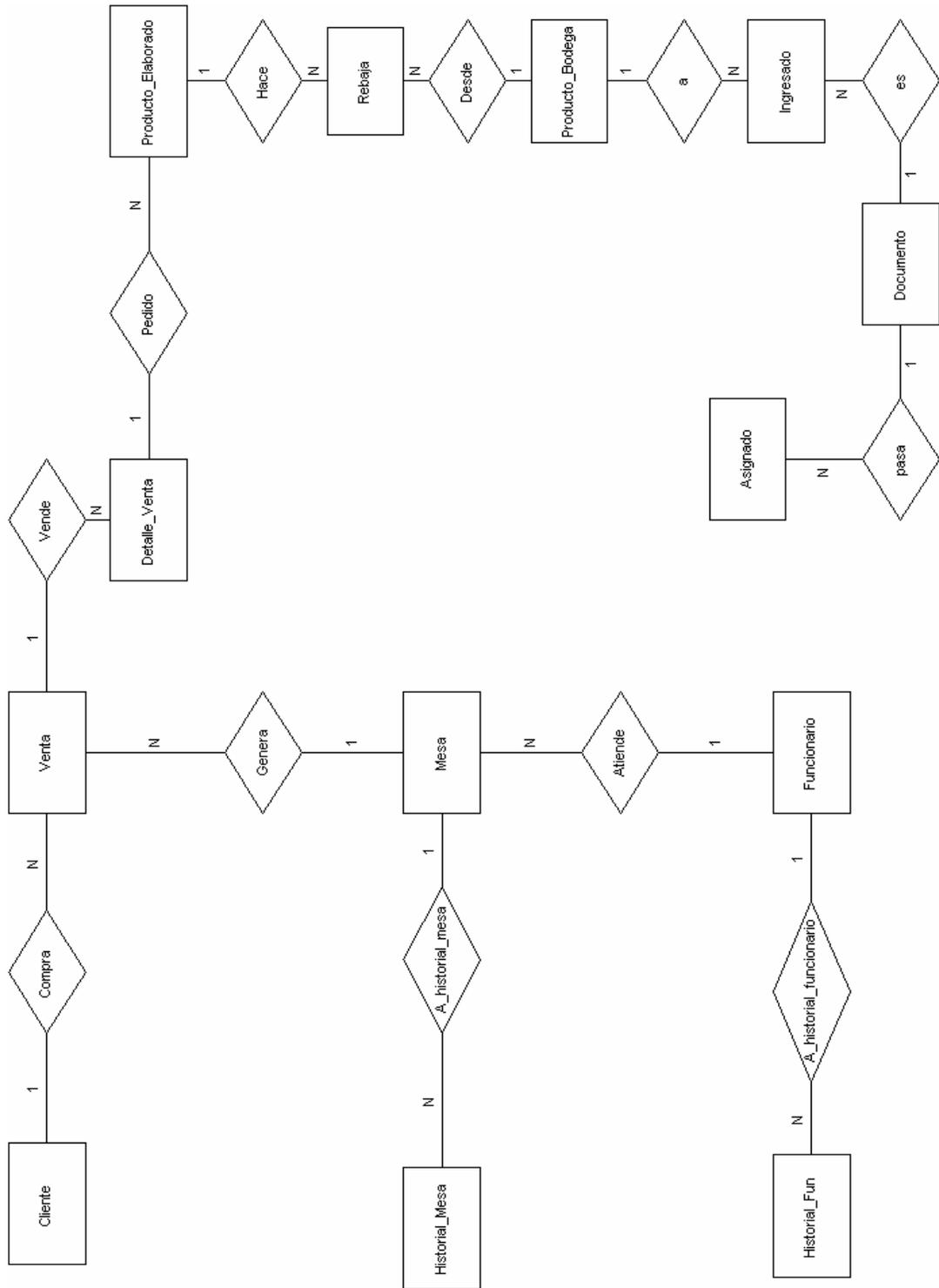
[CantidadDescuento, UnidadDeMedida]

Ingresado (IdFacturIngreso, IdProBod)

Se puede concluir que no se encuentra en tercera forma normal debido a que no se encuentra en segunda forma normal, por lo tanto no se encuentra normalizada.

8.2.4 Diagrama E-R del Diseño Lógico

La figura N 14 muestra el diagrama E-R del diseño lógico del Sistema de Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales.



8.2.5 Definición de Restricciones de Integridad

En la medida que las base de datos son más complejas y las empresas son más dependientes de estas, se hace especial relevancia en generar una base de datos con transacciones consistentes o seguras. Para ello existen diferentes tipos de integridad, los cuales se detallaran a continuación.

8.2.5.1 Datos Requeridos

La información que se ingresa debe ser de acuerdo con los tipos de datos de los atributos, teniendo un valor válido y no un valor nulo (NULL), con lo cual se aseguraría que los datos ingresados sean consistentes.

La tabla N 3 que se encuentra en la sección 8.1.3 identifica los atributos y descripciones de cada una de las entidades de la base de datos.

8.2.5.2 Restricciones de Dominios de Atributos

Las restricciones de dominios se refieren a la regla que define los valores válidos posibles de los atributos, en donde un dominio determinado es un conjunto finito de valores homogéneos y atómicos caracterizados por un nombre. Refiriéndonos a homogéneos como valores del mismo tipo y atómicos ya que son indivisibles.

En la siguiente tabla N4 de la sección 8.1.4 se muestran los dominios de los atributos del Sistema de Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales del Restaurante.

8.2.5.3 Integridad de Entidades

La integridad de entidades establece que ningún atributo que forme parte de la clave primaria contenga o pueda aceptar un valor nulo.

La tabla N 5 de la sección 8.1.5 del presente capítulo toma en consideración dicha condición.

8.2.5.4 Integridad Referencial

La integridad referencial alude a las restricciones de usuario en la cual los valores de la clave ajena deben coincidir con los de la clave primaria asociada a ellas o ser nulos.

A continuación se muestra la tabla N 6 con la utilización de la estrategia que permite lograr integridad referencial.

Tabla N 6: Identificación de claves candidatas y primarias para el Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales para Restaurante.

Entidad Padre	Nombre Entidad	Delete	Update
Cliente	Venta	Restrict	Restrict
Mesa	Venta	Restrict	Restrict
Funcionario	Mesa	Restrict	Restrict
Funcionario	Historial_Fun	Restrict	Restrict
Venta	Detalle_Venta	Restrict	Restrict
Producto_Elaborado	Detalle_Venta	Restrict	Restrict

Producto_Elaborado	Descontar_Bod	Restrict	Restrict
Producto_Bodega	Descontar_Bod	Restrict	Restrict
Producto_Bodega	Ingresa	Restrict	Restrict
Documento	Asignado	Restrict	Restrict
Mesa	Historial_Mesa	Restrict	Restrict

8.2.5.5 Restricciones de Empresa

Las restricciones de empresa se refieren a las reglas de negocio que pueden existir dentro de la empresa.

Un funcionario no puede tener asignado más de quince mesas, debido a que los clientes esperarían un largo tiempo para ser atendidos.

Los funcionarios asignados a las mesas no pueden ser asignados a otras tareas.

8.3 Diseño de Base de Datos Físico para el Modelo Relacional

El objetivo principal en esta etapa es implementar la base de datos diseñando un modelo físico especificando las estructuras de almacenamiento, organización de los archivos de la base de datos y generar métodos de acceso eficientes.

Para poder diseñar el modelo físico se deben seguir ciertos pasos, los cuales son:

- Traducir el esquema lógico global para un Sistema Administrador de Base de Datos (DBMS) específico.
- Diseño de representación física.
- Diseñar los mecanismos de seguridad.

8.3.1 Traducir el Esquema Lógico Global para un DBMS Específico

En esta etapa el objetivo principal es generar un funcionamiento del esquema de base de datos relacional tomando como base y traduciendo el modelo de datos lógico global. En el cual es necesario conocer toda la funcionalidad del sistema gestor de la base de datos. Por ejemplo se deberá saber si el sistema soporta la definición de claves primarias, clave foráneas, claves alternativas, definición de datos requeridos o no nulos, definición de dominios, reglas de negocio y como se crean las relaciones base.

8.3.1.1 Diseño de Relaciones Base para un DBMS Especifico

Mediante el lenguaje de definición de datos del sistema gestor de base de datos se definen las relaciones base, a partir de la información producida durante el diseño lógico: el esquema lógico global y el diccionario de datos.

Un conjunto de relaciones que forman el esquema lógico, cada una de las relaciones debe tener el nombre de la relación, la lista de atributos, la o las claves primarias, claves foráneas y las reglas de identidad de las claves foráneas.

Para el diccionario de datos se debe conocer su dominio, en el cual se encuentran los tipos de datos, longitudes de los datos y restricciones de dominio.

Para esta parte del desarrollo se utilizó la herramienta para diseño de Base de Datos Power Designer 7.0 de Sybase, con la cual se desarrolló el diseño físico a partir del diseño lógico.

8.3.1.2 Diseño de las Reglas de Negocio para el SGBD Específico

Las reglas de negocio se utilizan para restringir los datos dependiendo de las necesidades de los clientes o los distintos requerimientos.

Para el diseño de las reglas de negocio se utilizaron ciertos mecanismos de restricción, como el límite de la cantidad de mesas asignadas por funcionario.

8.3.2 Diseño de Representación Física

Uno de los objetivos de esta etapa consiste en almacenar los datos de forma eficiente, definiendo los métodos de acceso y que tipo de dispositivos se requerirán para obtener resultados aceptables.

8.3.2.1 Análisis de Transacciones

En esta etapa se deben conocer en forma clara las consultas y transacciones que se realizarán.

En la cual se debe conocer para cada transacción:

- La frecuencia con que se va a ejecutar
- Las relaciones y atributos con los que trabaja la transacción además del tipo de acceso, consulta, inserción, modificación o eliminación.

A continuación se presenta la tabla que contiene la periodicidad, promedios de acceso y atributos de las transacciones.

Cabe señalar que la información de la tabla son datos estimativos.

Tabla N 7: Periodicidad de acceso a las tablas del Sistema de Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.

T()	Tipo acceso	Prome dio de acceso	Periodici- dad	N de ejecuciones por periodo	Atributos
T(1)	Inserción	Bajo	Diario	5	Todos
T(2)	Actualización	Bajo	Diario	10	PoblacionCliente CalleCliente TelCliente
T(3)	Consulta	Bajo	Diario	10	IDCliente NomCliente PoblacionCliente CalleCliente TelCliente NumCompras

T(4)	Inserción	Medio	Diario	140	Todos
T(5)	Actualización	Medio	Diario	300	TotalVenta
T(6)	Consulta	Medio	Diario	440	NumVenta RutFun TotalVenta NumMesa
T(7)	Inserción	Alta	Diario	440	Todos
T(8)	Consulta	Alta	Diario	140	NumVenta TotalVenta NumMesa FechaVenta HoraVenta DiaSemana Estado
T(9)	Inserción	Bajo	Mensual	4	Todos
T(10)	Actualización	Bajo	Semanal	6	PrecioUnidad

T(11)	Consulta	Bajo	Diario	300	IdProductoElab NombreProdElab PrecioUnidad IdCategoria
T(12)	Inserción	Bajo	Diario	20	Todos
T(13)	Actualización	Alto	Diario	25	UnidadesEnBod PrecioUnidadBod FechaVenc
T(14)	Eliminación	Bajo	Diario	5	Todos
T(15)	Inserción	Bajo	Diario	5	Todos
T(16)	Consulta	Bajo	Diario	8	NombreDeEmpres IdFactura CondicionesDePag o TipoDoc FechaFactura

					RutEmpresa TipoGasto ValorDoc
T(17)	Actualización	Medio	Diario	50	Estado
T(18)	Actualización	Bajo	Diario	8	FechaAsignacion RutFun Estado HoraAsignacion
T(19)	Inserción	Bajo	Mensual	2	Todos
T(20)	Actualización	Bajo	Diario	16	Dirección Ciudad Telefono Cargo
T(21)	Eliminación	Bajo	Anual	5	Todos
T(22)	Consulta	Medio	Diario	32	RutFun Apellidos

					Nombre Dirección Ciudad Telefono Cargo
T(23)	Inserción	Medio	Diario	20	Todos
T(24)	Actualización	Alto	Diario	200	TotalVentas EstadoHistMesa
T(25)	Consulta	Alto	Diario	25	TotalVentas RutFun NumMesa
T(26)	Inserción	Medio	Diario	32	Todos
T(27)	Consulta	Bajo	Diario	5	TotalVentas RutFun NumMesa

8.3.2.2 Elección de Índices Secundarios

El gestor de base de datos genera automáticamente los índices secundarios.

Los índices secundarios se generaron a partir de las claves alternas que se encuentran especificadas en la tabla N 5 de la sección 8.1.5.

En capítulo 11 se muestra la creación de los índices secundarios.

8.3.2.3 Eliminación del Espacio de Requerimiento en Disco

En esta etapa el objetivo principal es determinar la cantidad de información que el sistema generará para la base de datos, tomando en cuenta la cantidad de atributos, la cantidad y el tamaño de cada tupla.

No obstante, como el sistema estará ejecutando y almacenando la información en un equipo exclusivo para esa función, con un dispositivo de almacenamiento amplio no se requerirá de un estudio para estimar la cantidad de espacio requerido.

8.3.3 Diseño de Mecanismos de Seguridad

Como el sistema almacena información valiosa, tanto desde el punto de vista estratégico como funcional es necesario generar mecanismos que permitan un funcionamiento sin riesgos de pérdida de información o exponer la información relevante a personal ajeno a la gerencia del Restaurante.

Estos requerimientos de seguridad se deben generar durante el diseño lógico de la base de datos.

Los pasos a seguir en esta etapa son:

- Diseño de vistas de usuario
- Diseño de reglas de acceso

8.3.3.1 Diseño de Vistas de Usuario

Para esta etapa basada en el modelo de datos lógico local se diseñan las clases de acceso que tendrán los diferentes usuarios del sistema, con lo cual restringirá la inserción, eliminación, actualización y consultas al personal encargado de manejar el sistema del restaurante.

La siguiente tabla N 8 muestra las vistas de usuario para el Sistema de Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.

Tabla N 8: Vistas de Usuario para el Sistema de Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.

T()	Personal	Gerencia
T(1)	X	X
T(2)	X	X
T(3)	X	X
T(4)	X	X
T(5)	X	X
T(6)	X	X
T(7)	X	X
T(8)	X	X
T(9)	X	X
T(10)	X	X
T(11)	X	X
T(12)	X	X

T(13)	X	X
T(14)	X	X
T(15)	X	X
T(16)	X	X
T(17)	X	X
T(18)	X	X
T(19)	X	X
T(20)	X	X
T(21)	X	X
T(22)	X	X
T(23)	X	X
T(24)	X	X
T(25)	X	X
T(26)	X	X
T(27)		X

8.3.3.2 Diseño de Reglas de Acceso

Lo que se espera en esta etapa es crear las reglas de acceso a las vistas de usuario y a las relaciones base.

Existen tres niveles de seguridad como reglas de acceso:

- i. El sistema operativo Windows 2000 cuenta con el acceso restringido, solo los usuarios creados con sus respectivas claves de acceso pueden acceder al sistema operativo.
- ii. El sistema operativo además cuenta con una herramienta administrativa llamada Data Source (ODBC), la cual cuenta con un método de autenticación restringiendo el acceso a la base de datos.

El método utilizado en esta etapa es el proceso de autenticación básica, al momento de iniciar el sistema se pedirá el nombre de usuario y contraseña.

- iii. El sistema de Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales cuenta con la propiedad de restringir el acceso a los datos más relevantes de la empresa.

9. Selección del DBMS.

En esta etapa el objetivo principal es localizar un gestor de base de datos apropiado para interactuar con el sistema.

Para realizar la selección es necesario conocer la compatibilidad entre el lenguaje de programación y el gestor de base de datos. Además de estudiar con detalle los tiempos de acceso que se requieren para no incurrir en pérdidas de tiempo en el momento de hacer las consultas desde el sistema hacia la base de datos.

En una primera etapa se realizó una prueba conectando un servidor Linux con una base de datos en postgresql, la comunicación se realizó mediante el ODBC específico para postgresql. Dicha prueba no fue satisfactoria, debido al excesivo tiempo transcurrido en cada una de las transacciones.

En una segunda etapa se utilizó Microsoft Access, el cual cuenta con compatibilidad con el lenguaje de programación determinado. La utilización de estas herramientas generó un resultado satisfactorio, tomando la decisión de incorporar Microsoft Access como gestor de base de datos.

10. Diseño de Aplicación.

Para diseñar la aplicación se deben tener en cuenta dos elementos, diseño transaccional y diseño de interfaz de usuario, los cuales son fundamentales permitiendo guiar al diseñador.

Una transacción es un procedimiento que es ejecutado por un usuario, en el cual accede a la base de datos, dicho acceso puede ser de escritura o sólo lectura.

La transacción se realizará mediante el lenguaje de programación, el cual tiene un objeto relacionado a la o las tablas a consultar. El objeto enlazado a la base de datos mediante el ODBC respectivo que se encuentra en los Data Sources (ODBC) de las herramientas administrativas permite visualizar las tablas. A su vez el objeto del lenguaje de programación tiene una propiedad para contener código sql el cual es ejecutado en la línea definida por el programador.

En esta etapa se debe documentar las características de alto nivel, las cuales son:

- Datos utilizados por la transacción

- Características funcionales de la transacción
- Salidas de transacción
- Importancia para los usuarios
- Frecuencia de uso esperado

Existen tres tipos de transacciones:

- Las transacciones de búsqueda, en la cual se listan los datos.
- Las transacciones de actualización, en la cual se ingresan los registros, eliminan o se actualizan los existentes.
- Las transacciones mixtas, en las cuales se utilizan las dos tipos de transacciones anteriormente mencionadas.

La siguiente tabla N 9 muestra las tablas base para las transacciones del Sistema de Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.

Tabla N 9: Transacciones del Sistema de Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.

T()	Tabla/Tabla Anexa	Atributos/Atributos Anexos
T(1)	Cliente	Todos
T(2)	Cliente	NombreCliente, CalleCliente, PoblaciónCliente, TelCliente
T(3)	Cliente	Todos
T(4)	Venta/Detalle_Venta	Todos/NumVenta,Id_Detalle_Venta
T(5)	Venta/Detalle_Venta	TotalVenta/Todos
T(6)	Venta	TotalVenta
T(7)	Detalle_Venta	Id_Detalle_Venta,NumVenta,IdProducto
T(8)	Detalle_Venta	NumVenta,IdProducto
T(9)	Producto_Elaborado	Todos
T(10)	Producto_Elaborado	PrecioUnidad
T(11)	Producto_Elaborado	IdProductoElab,IdCategoria,PrecioUnidad, nombreProdElab
T(12)	Producto_Bodega	Todos
T(13)	Producto_Bodega	UnidadesEnBod,PrecioUnidadBod, FechaVenc
T(14)	Producto_Bodega	Todos

T(15)	Documento	Todos
T(16)	Documento	Todos
T(17)	Mesa	Estado
T(18)	Mesa	RutFun, FechaAsignacion, Estado, HoraAsignacion
T(19)	Funcionario	Todos
T(20)	Funcionario	Salario,Cargo, Dirección, TelefonoCasa, Ciudad
T(21)	Funcionario	Todos
T(22)	Funcionario	RutFun, Apellidos, Nombre, Dirección, Ciudad
T(23)	Historial_Mesa	Todos
T(24)	Historial_Mesa	TotalVentas, EstadoHistMesa
T(25)	Historial_Mesa	NumMesa, TotalVentas, FechaAsignacion
T(26)	Historial_Fun	Todos
T(27)	Venta	Todos

La siguiente tabla N 10 muestra el detalle de las transacciones del Sistema de Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.

Tabla N 10: Detalle de las Transacciones del Sistema de Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante.

T()	Detalle Acción Objeto SQL
T(1)	Se ingresa la información de un cliente nuevo
T(2)	Se actualizan los datos de un cliente
T(3)	Consulta los datos de un cliente
T(4)	Se genera una nueva venta, además de consultar el estado de la mesa en que se realiza el pedido.
T(5)	Se actualiza el valor total de los productos que la mesa esta solicitando
T(6)	Se consultan los datos de una venta especifica
T(7)	Se actualizan los productos que la mesa esta solicitando
T(8)	Se consultan los productos que una venta o mesa específica tiene pedidos
T(9)	Se ingresan los productos elaborados nuevos
T(10)	Se actualizan los precios por unidad de los productos elaborados
T(11)	Se consultan los detalles de los productos elaborados
T(12)	Se ingresan los datos de un nuevo producto en bodega
T(13)	Se actualiza la cantidad, valor unitario y fecha de vencimiento de un producto previamente asignado en bodega

T(14)	Se elimina toda la información de un producto en bodega
T(15)	Se ingresan los datos de un nuevo documento(factura, boleta o guía) al momento de la compra de insumos para el restaurante
T(16)	Se lista la información de los documentos ingresados
T(17)	Se actualiza el estado de una mesa, ocupada o sin ocupar.
T(18)	Se actualizan todos los datos de la mesa, se des asigna o asigna un nuevo funcionario
T(19)	Se ingresan los datos de un nuevo funcionario
T(20)	Se actualizan los datos de un funcionario
T(21)	Se eliminan todos los datos de un funcionario
T(22)	Se listan los datos de un funcionario
T(23)	Se ingresan los datos de una mesa al historial de la mesa
T(24)	Se actualiza el total de la venta en el historial de la mesa
T(25)	Se consulta el total de la venta en el historial de la mesa
T(26)	Se ingresan los datos de un funcionario al historial del funcionario
T(27)	Se consultan y generan los gráficos de las ventas

10.1 Diseño del Sistema para Control de Inventario Venta y Generación de Datos Comerciales de Restaurante

En el diseño de las interfaces de usuario la metodología elegida para diseñar el sistema fue creada por Cataldi, Lage[2000], la cual abarca los siguientes temas:

- Definir la organización de los menús
- Definir tipo de iconos
- Seleccionar efectos
- Seleccionar textos
- Asegurar facilidad de lectura
- Realizar el diseño de las pantallas
- Realizar diseño de los menú
- Definir las actividades(búsqueda)
- Definir tipos de ayudas didácticas(errores, mensajes)

10.1.1 Definición de Organización de Menús

En primera instancia se definió que tipo de organización se debía implementar en cada una de las opciones de los menús. La organización de los menús se definió siguiendo un esquema de organización funcional, debido a que predomina sobre los demás esquemas de organización. Dicho estándar genera un orden en el cual el usuario puede seguir con facilidad y sencillez, permitiendo una rápida ambientación por parte del usuario.

Una ventaja considerable es que el esquema funcional permite realizar las tareas en forma grupal, permitiendo al usuario seguir los procesos de forma natural, agilizando las tareas.

En la siguiente figura N 15 se muestra el Sistema de Navegación, la cual presenta cuatro botones con sus respectivos textos.

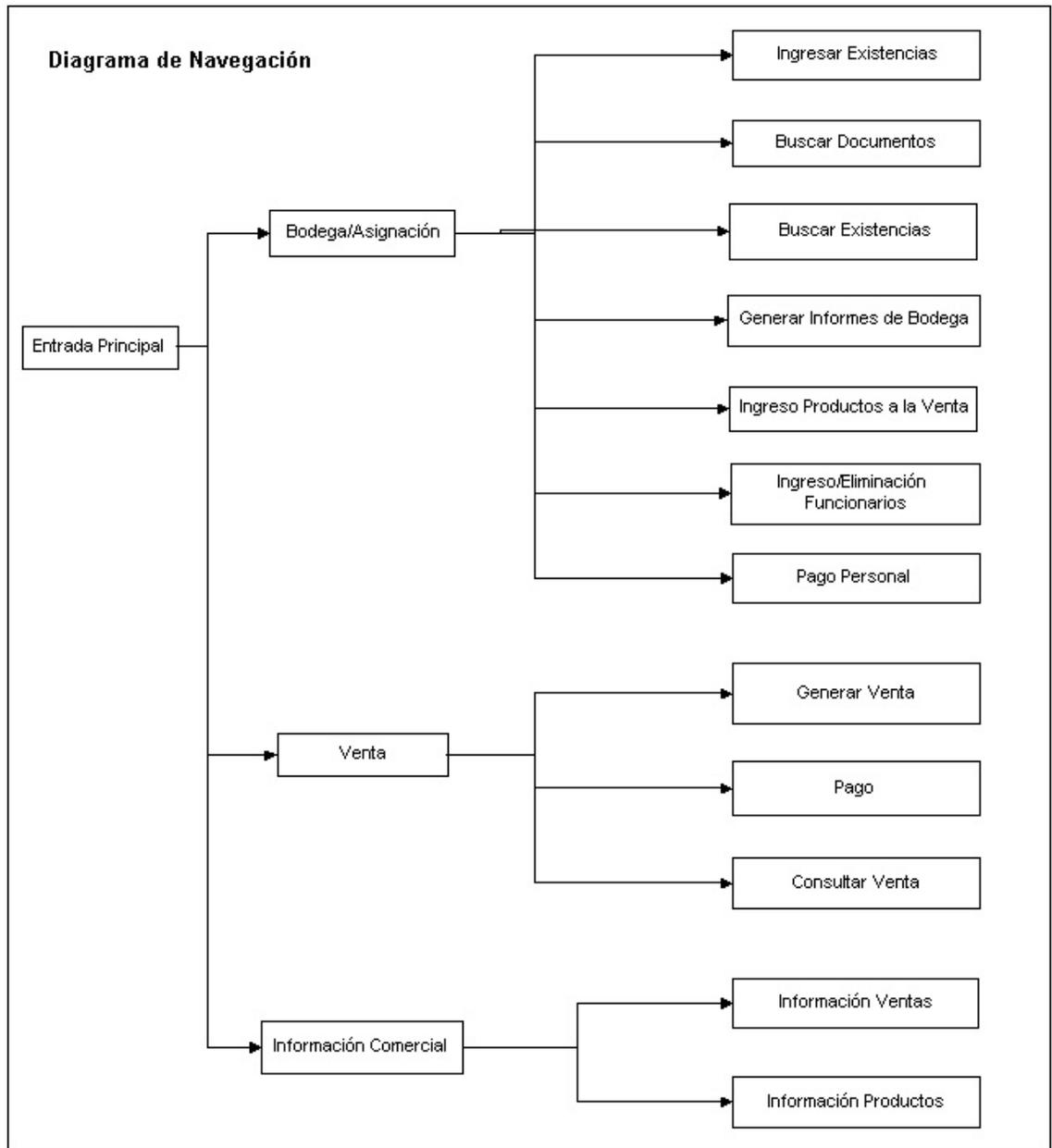


Figura N 15 Sistema de Navegación.

10.1.2 Definición de Tipos de Iconos

El tipo de iconos se definió de forma que dependiendo de las funciones elegidas se asocian ciertas formas o tipos de iconos, con lo cual ayuda al usuario a determinar mediante el icono en que parte del sistema se encuentra.

Además los iconos definidos se relacionan con el sentido que muestra el restaurante, con lo cual el sistema pasa a formar parte del ambiente, sentido y decoración del restaurante.

10.1.3 Selección de Efectos

Se seleccionaron los efectos sonoros para alertar a los usuarios en los acontecimientos importantes o cruciales, dejando estandarizado cada uno de los sonidos.

10.1.4 Selección de Textos

Con respecto a la generación de textos, estos debieron estandarizarse, dejando los botones y los textos en posiciones similares en todas las ventanas.

En la siguiente figura N 16 se muestra la entrada principal al sistema, la cual presenta cuatro botones con sus respectivos textos.



Figura N 16 Selección de Textos.

10.1.5 Asegurar Facilidad de Lectura

Para facilitar la lectura se generaron textos de tamaño apropiado con colores sobrios y oscuros con fondos claros, los además de una apropiada ubicación. Los textos se diseñaron para llamar la atención del usuario, con la salvedad de no distraer.

La siguiente figura N 17 muestra textos con sus respectivos fondos.

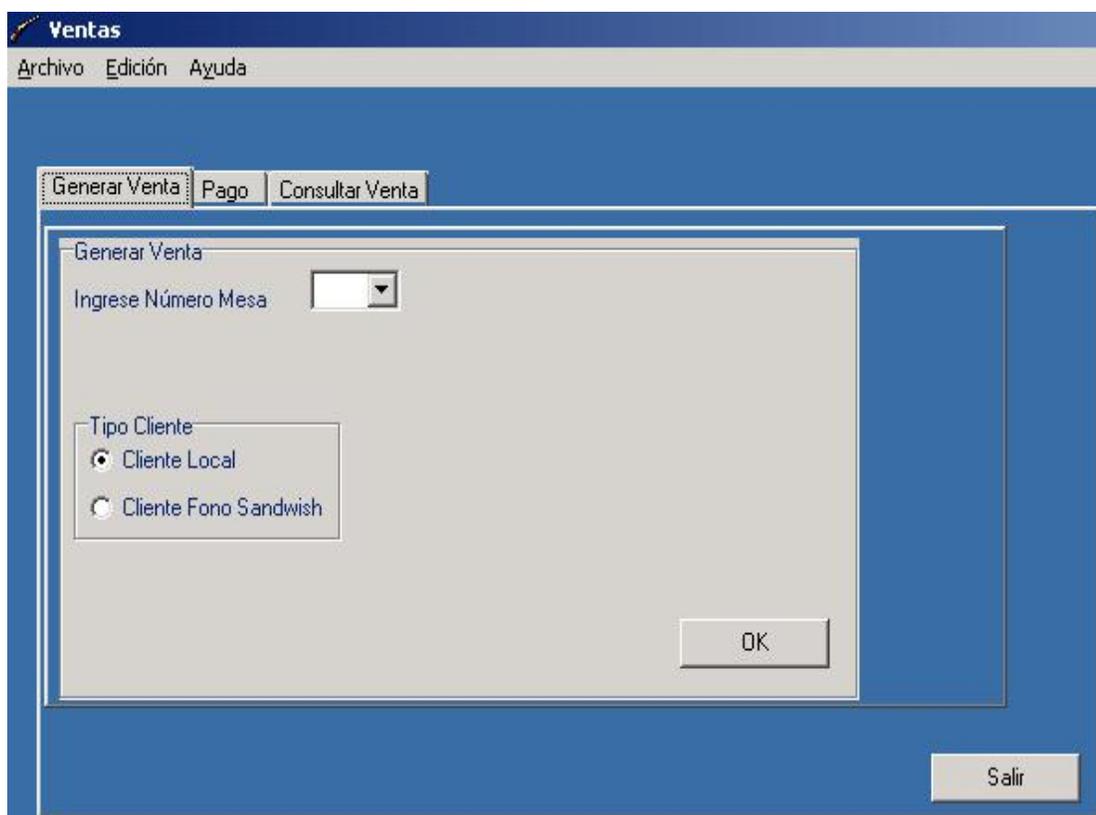


Figura N17 Se Aseguran Textos con Facilidad de Lectura.

10.1.6 Diseño de las Pantallas

Se genero el diseño de las pantallas siguiendo un patrón de funcionalidad, además de mantener un orden de los datos que se muestran como también los que se solicitan.

La figura N 18 muestra un ejemplo del diseño de las pantallas para el sistema.

The screenshot displays a software application window titled "Bodega/Asignaciones". At the top, there is a menu bar with "Insumos", "Edición", and "Ayuda". Below the menu bar is a navigation bar with several tabs: "Ingresar Existencias", "Buscar Documentos", "Buscar Existencias", "Generar Informes de Bodega", "Ingreso Productos a la Venta", "Ingreso / Eliminación Funcionarios", and "Pago Personal". The main area contains a form titled "Ingreso" with the following fields and controls:

- Documento:** A sub-section containing:
 - Rut Empresa:** A text input field followed by a small square checkbox.
 - Número Documento:** A text input field.
 - Nombre Empresa:** A wide text input field.
 - Monto Total:** A text input field.
 - Fecha Documento:** A date dropdown menu showing "26/03/2005".
- Tipo Documento:** A dropdown menu.
- Tipo de Pago:** A dropdown menu.
- Tipo de Gasto:** A radio button group with two options: "Consumible Cliente" and "Gastos Comunes y Otros".
- Ingresar Existencia:** A button located at the bottom right of the form area.

At the bottom of the window, there are two buttons: "Ir a Entrada Principal" on the left and "Salir" on the right.

Figura N18 Diseño de Pantallas.

10.1.7 Diseño de los Menú

Se realizaron los diseños de los menús de acuerdo a la organización anteriormente definida.

En la siguiente figura N 19 se muestra la sección ventas, la cual tiene tres funciones principales.

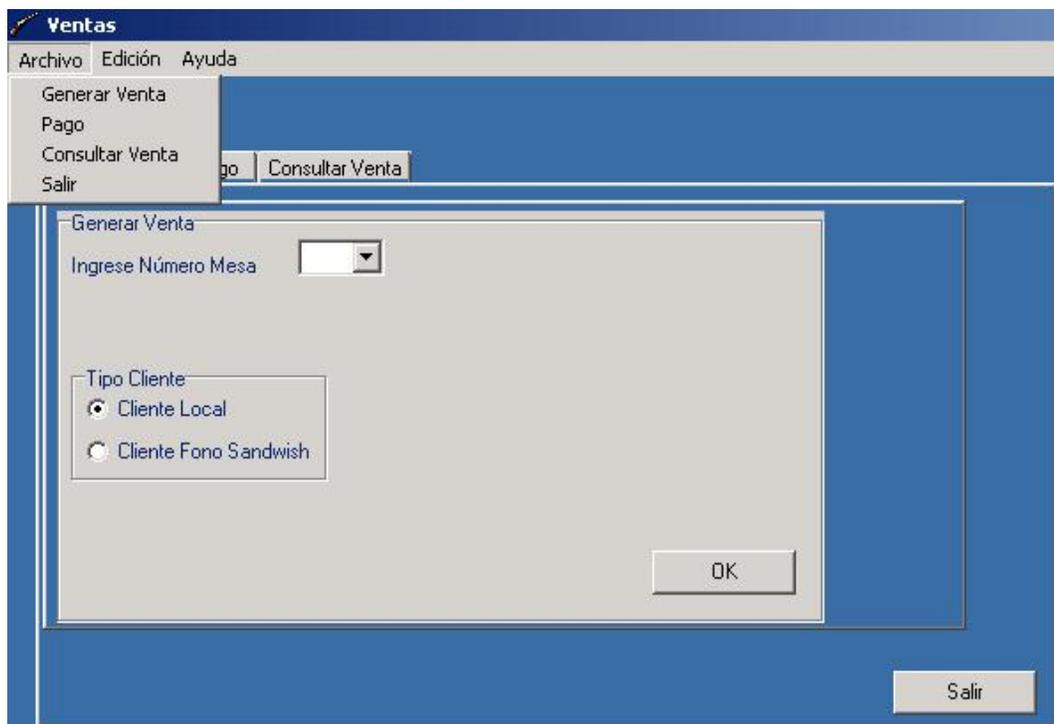


Figura N19 Diseño de Menús Menú Ventas.

10.1.8 Definición de Actividad (búsqueda)

Las actividades de búsqueda se definieron de acuerdo a las transacciones de consultas, apoyadas principalmente por las transacciones de actualización.

En la siguiente figura N 20 se muestra la actividad de búsqueda.

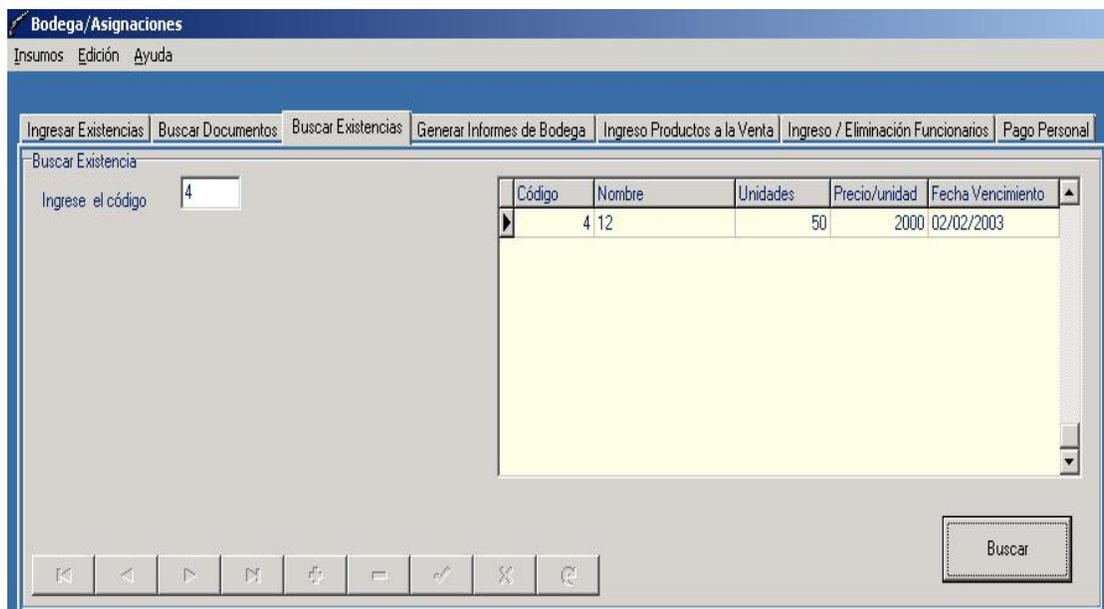


Figura N 20 Definición de Actividad.

10.1.9 Definición de Tipos de Ayudas Didácticas(errores, mensajes)

Se definieron los tipos de ayudas generando mensajes al usuario, mas allá de dar aviso al problema suscitado, se definieron para guiar al usuario con una apropiada explicación.

En la siguiente figura N 21 se muestra un ejemplo de tipos de ayudas didácticas.



Figura N 21 Tipos de Ayudas Didácticas.

11. Implementación

En este capítulo se presenta la creación física de la base de datos, las tablas, creación de Constraint y codificación del lenguaje sql mediante los objetos del lenguaje de programación.

Cabe señalar y recordar que la base de datos fue diseñada en Power Designer y generada físicamente mediante la herramienta Generate Database, la cual transformaba directamente a Microsoft Access 97 la base de datos, generando un archivo sql.

11.1 Creación de Tablas

Create table Cliente

(IdCliente	NUMBER	not null,
NomCliente	LONGTEXT	not null,
CalleCliente	TEXT(50)	not null,
PoblacionCliente	TEXT(50)	not null,
TelCliente	NUMBER	not null,
EtcCliente	TEXT(20),	
NumCompras	NUMBER	not null)

Create table Detalle_Venta

(Id_Detalle_Venta	NUMBER	not null,
Det_NumVenta	NUMBER	not null,

Det_IdProductoElab NUMBER not null,
NumVenta NUMBER not null,
IdProductoElab NUMBER not null)

Create table Documento

(IdFacturaIngreso NUMBER not null,
NombreDeEmpresa CHAR(30) not null,
IdFactura NUMBER not null,
CondicionesDePago CHAR(10) not null,
TipoDoc CHAR(10) not null,
FechaFactura DATETIME not null,
RutEmpresa CHAR(12) not null,
TipoGasto CHAR(20) not null,
ValorDoc NUMBER not null)

Create table Funcionario

(RutFun CHAR(12) not null,
Nombre CHAR(20) not null,
Apellidos CHAR(20) not null,
FechaNacimiento DATETIME not null,
Salario NUMBER not null,
Cargo CHAR(15) not null,
Direccion CHAR(25) not null,
TelefonoCasa NUMBER not null,
FechaContratacion DATETIME not null,
Ciudad CHAR(15) not null)

Create table Historial_Fun

(FechaAsignacionHist DATETIME not null,
HoraAsignacionHist DATETIME not null,
His_RutFun CHAR(12) not null,
Nombre CHAR(20) not null,
Apellido CHAR(20) not null,
Funcion CHAR(15) not null,
RutFun CHAR(12) not null)

```

Create table Historial_Mesa
(FechaAsignacion    DATETIME    not null,
HoraAsignacion     DATETIME    not null,
His_NumMesa        NUMBER        not null,
NumMesa            NUMBER        not null,
TotalVentas        NUMBER        not null,
EstadoHistMesa     CHAR(2)     not null,
HoraDesignacion    DATETIME    not null,
FechaDesignacion   DATETIME    not null,
RutFun             CHAR(12)    not null)

```

```

Create table Ingresado
(IdFacturalIngreso  NUMBER        not null,
IdProdBod          NUMBER        not null)

```

```

Create table Mesa
(NumMesa            NUMBER        not null,
NumVenta           NUMBER        not null,
Mes_RutFun         CHAR(12)     not null,
Estado             CHAR(2)     not null,
RutFun            CHAR(12)     not null,
FechaAsignacion    DATETIME    not null,
HoraAsignacion     DATETIME    not null)

```

```

Create table Producto_Bodega
(IdProdBod          NUMBER        not null,
UnidadesEnBod     NUMBER        not null,
PrecioUnidadBod   NUMBER        not null,
FechaVenc          DATETIME    not null,
Nombre             CHAR(20)    not null,
LineaBod           CHAR(20)    not null,
UnidadDeMedida    CHAR(10)    not null,
Minimo            NUMBER        not null,
Necesidad         CHAR(2)     not null)

```

```
Create table Producto_Elaborado
(IdProductoElab    NUMBER    not null,
CostoElab        NUMBER    not null,
IdCategoria      CHAR(25)   not null,
PrecioUnidad     NUMBER    not null,
NombreProdElab   CHAR(20)   not null)
```

```
Create table Rebaja
(IdDescuento      TEXT(10)   not null,
IdProductoElab   NUMBER    not null,
IdProdBod        NUMBER    not null,
CantidadDescuento NUMBER    not null,
UnidadDeMedida   CHAR(10)   not null)
```

```
Create table Venta
(NumVenta        NUMBER    not null,
Ven_IdCliente    NUMBER    not null,
RutFun          CHAR(12)   not null,
TotalVenta      NUMBER    not null,
FechaVenta      DATETIME   not null,
IdCliente       NUMBER    not null,
Estado          CHAR(2)    not null,
HoraVenta       DATETIME   not null,
DiaSemana       DATETIME   not null,
NumMesa         NUMBER    not null,)
```

11.2 Creación de Constraint

```
alter table Historial_Fun
```

```
add
```

```
constraint FK_HISTORIA_A_HISTORI_FUNCIONA foreign key  
(His_RutFun)
```

```
references Funcionario (RutFun);
```

```
alter table Historial_Mesa
```

```
add
```

```
constraint FK_HISTORIA_A_HISTORI_MESA foreign key (His_NumMesa)
```

```
references Mesa (NumMesa);
```

```
alter table Asignado
```

```
add
```

```
constraint FK_ASIGNADO_ASIGNADO_DOCUMENT foreign key  
(IdFacturalIngreso)
```

```
references Documento (IdFacturalIngreso);
```

```
alter table Mesa
```

```
add
```

```
constraint FK_MESA_ATIENDE_FUNCIONA foreign key (Mes_RutFun)
```

```
references Funcionario (RutFun);
```

```
alter table Venta
```

```
add
```

```
constraint FK_VENTA_COMPRA_CLIENTE foreign key (Ven_IdCliente)
references Cliente (IdCliente);
```

```
alter table Mesa
```

```
add
```

```
constraint FK_MESA_GENERA_VENTA foreign key (NumVenta)
references Venta (NumVenta);
```

```
alter table Ingresado
```

```
add
```

```
constraint FK_INGRESAD_INGRESADO_DOCUMENT foreign key
(IdFacturalIngreso)
references Documento (IdFacturalIngreso);
```

```
alter table Ingresado
```

```
add
```

```
constraint FK_INGRESAD_INGRESADO_PRODUCTO foreign key
(IdProdBod)
references Producto_Bodega (IdProdBod);
```

```
alter table Detalle_Venta
```

```
add
```

```
constraint FK_DETALLE__PEDIDO_PRODUCTO foreign key  
(Det_IdProductoElab)
```

```
references Producto_Elaborado (IdProductoElab);
```

```
alter table Rebaja
```

```
add
```

```
constraint FK_REBAJA_REBAJA_PRODUCTO foreign key (IdProdBod)
```

```
references Producto_Bodega (IdProdBod);
```

```
alter table Rebaja
```

```
add
```

```
constraint FK_REBAJA_REBAJA_PRODUCTO foreign key (IdProductoElab)
```

```
references Producto_Elaborado (IdProductoElab);
```

```
alter table Detalle_Venta
```

```
add
```

```
constraint FK_DETALLE__VENDE_VENTA foreign key (Det_NumVenta)
```

```
references Venta (NumVenta);
```

11.3 Codificación del Lenguaje sql mediante Objetos del Lenguaje de Programación

A continuación se detallará el código sql ingresado para la ejecución de los procedimientos en cuanto al trabajo con la base de datos. Cabe señalar que por la gran cantidad de los objetos programados sólo se especificarán algunos.

Ejemplo N 1 de código sql del objeto delphi

```
INSERT INTO Productos_Bod
(IdProdBod,UnidadesEnBod,PrecioUnidadBod,FechaVenc,Nombre,LineaBod,UnidadDeMedida)
VALUES
(:IdProdBod,:UnidadesEnBod,:PrecioUnidadBod,:FechaVenc,:Nombre
,:LineaBod,:UnidadDeMedida);
```

Ejemplo N 2 de código sql del objeto delphi

```
DELETE FROM Empleado WHERE RutFun = :RutFun
```

Ejemplo N 3 de código sql del objeto delphi

```
UPDATE Productos_Bod
SET UnidadesEnBod= :UnidadesEnBod ,
PrecioUnidadBod=:PrecioUnidadBod , FechaVenc =:FechaVenc WHERE
IdProdBod= :IdProdBod;
```

A continuación se muestran los siguientes ejemplos: Interfaz, Código Delphi y Consulta SQL

En la siguiente figura N 22 se muestra la Interfaz Asignación de Mesas.

Asignación de Mesas

Asigne Mesas

Datos Funcionario

Rut 12646098-8

Nombre pl

Apellido l

Funcion Mesas

Mostrar Mesas Asignadas

Acción a Realizar

Asignar

Desasignar

Estado De Mesas

Lista de Mesas Disponibles

NumMesa
1
2
3
5
8
9
10
11

Seleccione la Mesa a Asignar

Comienzo Hora y Fecha

Hora Asignada

Fecha 29/03/2005

Fin Hora y Fecha

Hora a Asignar 12:50

Fecha 29/03/2005

Salir

Figura N 22 Interfaz Asignación Mesas.

Código Delphi:
unit Unit6;
interface
uses

Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls,
Forms,
Dialogs, StdCtrls, Mask, ExtCtrls, ComCtrls, DB, DBTables, Grids,
DBGrids,DBCtrls;
type

```
TAsignacion_mesas = class(TForm)
  Edit5: TEdit;
  Label11: TLabel;
  Label12: TLabel;
  Label13: TLabel;
  MaskEdit1: TMaskEdit;
  MaskEdit3: TMaskEdit;
  Button6: TButton;
  Button5: TButton;
  Label14: TLabel;
  GroupBox1: TGroupBox;
  Label1: TLabel;
  Label2: TLabel;
  Label3: TLabel;
  Label4: TLabel;
  Label5: TLabel;
  Label6: TLabel;
  GroupBox2: TGroupBox;
  GroupBox3: TGroupBox;
  GroupBox4: TGroupBox;
  Label8: TLabel;
  Label9: TLabel;
  DateTimePicker1: TDateTimePicker;
  DateTimePicker2: TDateTimePicker;
  DBGrid1: TDBGrid;
  Label10: TLabel;
  Label_rut: TLabel;
  Label_nom: TLabel;
  Label_apellido: TLabel;
  Button4: TButton;
  GroupBox5: TGroupBox;
  RadioButton1: TRadioButton;
  RadioButton2: TRadioButton;
  Edit1: TEdit;
  CambiaEstadoMesa: TQuery;
  NumeroMesa: TDBEdit;
  Estado: TDBEdit;
  Rutfuncionario: TDBEdit;
```

```

Fechadeasignacion: TDBEdit;
LabelHora: TLabel;
MaskEdit2: TMaskEdit;
Desasignar: TQuery;
UsuariosAsignados: TQuery;
Button1: TButton;
GroupBox6: TGroupBox;
AsignarHistMesa: TQuery;
FechaDesasignacion: TDBEdit;
Grabar: TButton;
Grabar_Datos_Funciones: TQuery;
Label_Funcion: TLabel;
Label7: TLabel;
procedure FormCreate(Sender: TObject);
procedure Button4Click(Sender: TObject);
procedure RadioButton1Click(Sender: TObject);
procedure RadioButton2Click(Sender: TObject);
procedure DobleClickMesas(Sender: TObject);
procedure Button1Click(Sender: TObject);
procedure GrabarClick(Sender: TObject);
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
end;

var
  Asignacion_mesas: TAsignacion_mesas;
  Nombre,Rut,Apellido,Funcion: String;
implementation

{$R *.dfm}
uses unit7, unit1;

procedure TAsignacion_mesas.FormCreate(Sender: TObject);
var
  Present: TDateTime;
  Year, Month, Day, Hour,Min, Sec, MSec: Word;
begin
  Label_Funcion.Caption:=Asignacion_mesas.Label_Funcion.Caption;
  Label_nom.Caption:=Menu_Bodega.DBEdit1.Text;
  Nombre:=Label_nom.Caption;
  Label_rut.Caption:=Menu_Bodega.DBRutFun.Text;

```

```

Rut:=Label_rut.Caption;
Label_apellido.Caption:=Menu_Bodega.DBEdit2.Text;
Apellido:=Label_apellido.Caption;
Present:=Now;
DecodeDate(Present, Year, Month, Day);
DateTimePicker2.Date:=Present;
DateTimePicker1.Date:=Present;
MaskEdit2.Visible:=True;
If (Menu_Bodega.RadioButton_Mesas.Checked = True) then
begin
  Button1.Visible:=True;
  GroupBox5.Visible:=True;
  Label4.Visible:=True;
  GroupBox4.Visible:=True;
  Label_nom.Caption:=Menu_Bodega.DBEdit1.Text;
  Nombre:=Label_nom.Caption;
  Label_rut.Caption:=Menu_Bodega.DBEdit2.Text;
  Rut:=Label_rut.Caption;
  Label_apellido.Caption:=Menu_Bodega.DBEdit2.Text;
  Apellido:=Label_apellido.Caption;
  Present:=Now;
  DecodeDate(Present, Year, Month, Day);
  DateTimePicker2.Date:=Present;
  DateTimePicker1.Date:=Present;
end
else
begin
  Button1.Visible:=False;
  GroupBox5.Visible:=False;
  Label4.Visible:=False;
  GroupBox4.Visible:=False;
  Grabar.Visible:=True;
end;
end;
procedure TAsignacion_mesas.Button4Click(Sender: TObject);
begin
close;
end;
procedure TAsignacion_mesas.RadioButton1Click(Sender: TObject);
begin
  Button1.Visible :=True;
  MaskEdit2.Visible:=True;
  MaskEdit2.Text:="";

```

```

LabelHora.Caption:="";
Label1.Visible :=True;
Label8.Visible :=True;
Label9.Visible :=True;
Label_nom.Caption:=Nombre;
Label_rut.Caption:=Rut;
Label_apellido.Caption:=Apellido;
Label4.Visible:=True;
Label10.Visible:=True;
Edit1.Text:='False';
GroupBox4.Visible:=True;
GroupBox4.Caption :='Lista de Mesas Disponibles';
DataModule7.Tabla_Mesa.Active:=True;
DataModule7.Tabla_Mesa.First;
DataModule7.Tabla_Mesa.Filter:='Estado = "' +Edit1.Text+"";
DataModule7.Tabla_Mesa.Filtered:=True;
//mostrar del tipo de las libres
GroupBox2.Visible:=True;
GroupBox3.Visible:=True;
end;
procedure TAsignacion_mesas.DobleClickMesas(Sender: TObject);
var numeroentero, Conta:Integer;
    PresentHora: TDateTime;
    Year, Month, Day, Hour, Min, Sec, MSec: Word;
begin
Conta:=0;
if (RadioButton1.Checked = True) Then
begin
if (MaskEdit2.Text = ' : ') then
ShowMessage('Primero Debe llenar la Hora de Término')
else
begin
ShowMessage('Se Asignará la Mesa');
PresentHora:=Now;
DecodeTime(PresentHora, Hour, Min, Sec, MSec);
LabelHora.Caption:="" +IntToStr(Hour)+' ':' +IntToStr(Min)+' ':' +IntToStr(Sec);
DataModule7.Tabla_Mesa.Active:=True;
numeroentero:=StrToInt(NumeroMesa.Text);
DataModule7.Tabla_Mesa.Filtered:=False;
DataModule7.Tabla_Mesa.First;
While Not (DataModule7.Tabla_Mesa.EOF) Do
Begin
if ((Rutfuncionario.Text=Label_rut.Caption)and(Estado.Text='True')) then

```

```

        Conta:=Conta+1;
        DataModule7.Tabla_Mesa.Next;
    End;
    //Sacar el valor del numero de mesa
    CambiaEstadoMesa.ParamByName('NumMesa').AsInteger :=numeroentero;
    //capturar el rut, fecha asignacion
    Fechadeasignacion.Text:=Datetostr(DateTimepicker2.Date);
    FechaDesasignacion.Text:=Datetostr(DateTimepicker1.Date);
    CambiaEstadoMesa.ParamByName('FechaAsignacion').AsString:=Fechadea
    signacion.Text;
    CambiaEstadoMesa.ParamByName('RutFun').AsString:=Label_rut.Caption;
    CambiaEstadoMesa.ParamByName('HoraAsignacion').AsString:=LabelHora.
    Caption;
    AsignarHistMesa.ParamByName('FechaAsignacion').AsString:=Fechadeasig
    nacion.Text;
    AsignarHistMesa.ParamByName('HoraAsignacion').AsString:=LabelHora.Ca
    ption;
    AsignarHistMesa.ParamByName('NumMesa').AsInteger :=numeroentero;
    AsignarHistMesa.ParamByName('TotalVentas').AsInteger :=0;
    AsignarHistMesa.ParamByName('HoraDesasignacion').AsString:=MaskEdit2
    .Text;
    AsignarHistMesa.ParamByName('FechaDesasignacion').AsString:=FechaDe
    sasignacion.Text;
    if (Conta<16) then
        CambiaEstadoMesa.ExecSQL
    else
        ShowMessage('No se pueden asignar mas de 15 mesas a un
        Funcionario');
    //buscar el numero de mesa en la base de datos
    //Insertar el valor a cambiar
    DataModule7.Tabla_Mesa.Refresh;
    Label4.Visible:=True;
    Label10.Visible:=True;
    Edit1.Text:='False';
    GroupBox4.Visible:=True;
    DataModule7.Tabla_Mesa.Active:=True;
    DataModule7.Tabla_Mesa.First;
    DataModule7.Tabla_Mesa.Filter:='Estado = "' +Edit1.Text+'"';
    DataModule7.Tabla_Mesa.Filtered:=True;
    //y hacer lo mismo en HistMesa
    AsignarHistMesa.ExecSQL;
    DataModule7.Tabla_HistMesa.Active:=True;
    DataModule7.Tabla_HistMesa.Refresh;

```

```

//Grabar en Hist empleado
DataModule7.Tabla_HistEmpleado.Active:=True;
Fechadeasignacion.Text:=Datetostr(DateTimepicker2.Date);

Grabar_Datos_Funciones.ParamByName('FechaAsignacionHist').AsString:=
Fechadeasignacion.Text;
Grabar_Datos_Funciones.ParamByName('HoraAsignacionHist').AsString:=L
abelHora.Caption;
Grabar_Datos_Funciones.ParamByName('Nombre').AsString:=Label_nom.C
aption;
Grabar_Datos_Funciones.ParamByName('Apellido').AsString:=Label_apellid
o.Caption;
Grabar_Datos_Funciones.ParamByName('Funcion').AsString:=Label_Funcio
n.Caption;
Grabar_Datos_Funciones.ParamByName('RutFun').AsString:=Label_rut.Cap
tion;
    Grabar_Datos_Funciones.ExecSQL;
    //buscar el numero de mesa en la base de datos
    //Insertar el valor a cambiar
    DataModule7.Tabla_HistEmpleado.Refresh;
    end;
end
else
if (RadioButton2.Checked = True) Then
begin
    PresentHora:=Now;
    DecodeTime(PresentHora, Hour, Min, Sec, MSec);
    MaskEdit2.Text:="+IntToStr(Hour)+':'+IntToStr(Min)+':'+IntToStr(Sec);
    ShowMessage('Se DesAsignará la Mesa');
    numeroentero:=StrToInt(NumeroMesa.Text);
    Desasignar.ParamByName('NumMesa').AsInteger :=numeroentero;
    Desasignar.ExecSQL;
    DataModule7.Tabla_Mesa.Refresh;
    end;
end;
procedure TAsignacion_mesas.RadioButton2Click(Sender: TObject);
begin
Button1.Visible :=False;
Label1.Visible :=False;
Label8.Visible :=False;
Label9.Visible :=False;
Edit1.Text:='True';
GroupBox4.Visible:=True;

```

```

GroupBox4.Caption := 'Lista de Mesas No Disponibles';
DataModule7.Tabla_Mesa.Active:=True;
DataModule7.Tabla_Mesa.First;
DataModule7.Tabla_Mesa.Filter:='Estado = ' + Edit1.Text + '';
DataModule7.Tabla_Mesa.Filtered:=True;
//mostrar del tipo de las ocupadas
GroupBox2.Visible:=False;
GroupBox3.Visible:=False;
Label_nom.Caption:='';
Label_rut.Caption:='';
Label_apellido.Caption:='';
end;
procedure TAsignacion_mesas.Button1Click(Sender: TObject);
begin
GroupBox4.Visible:=True;
DataModule7.Tabla_Mesa.Active:=True;
DataModule7.Tabla_Mesa.First;
DataModule7.Tabla_Mesa.Filter:='RutFun = ' + Label_rut.Caption + '';
DataModule7.Tabla_Mesa.Filtered:=True;
end;
procedure TAsignacion_mesas.GrabarClick(Sender: TObject);
var numeroentero: Integer;
    PresentHora: TDateTime;
    Year, Month, Day, Hour, Min, Sec, MSec: Word;
begin
//guardar los datos en la tabla hist empleado
if (MaskEdit2.Text = ' : ') then
    ShowMessage('Primero Debe llenar la Hora de Término')
else
begin
    ShowMessage('Se Grabarán los Datos');
    DataModule7.Tabla_HistEmpleado.Active:=True;
    PresentHora:=Now;
    DecodeTime(PresentHora, Hour, Min, Sec, MSec);
    LabelHora.Caption:=''+IntToStr(Hour)+'!'+IntToStr(Min)+'!'+IntToStr(Sec);
//capturar el rut, fecha asignacion
    Fechadeasignacion.Text:=Datetostr(DateTimepicker2.Date);
    FechaDesasignacion.Text:=Datetostr(DateTimepicker1.Date);
    Grabar_Datos_Funciones.ParamByName('FechaAsignacionHist').AsString:=
    Fechadeasignacion.Text;
    Grabar_Datos_Funciones.ParamByName('HoraAsignacionHist').AsString:=L
    abelHora.Caption;

```

```

Grabar_Datos_Funciones.ParamByName('Nombre').AsString:=Label_nom.C
aption;

Grabar_Datos_Funciones.ParamByName('Apellido').AsString:=Label_apellid
o.Caption;
Grabar_Datos_Funciones.ParamByName('Funcion').AsString:=Label_Funcio
n.Caption;
Grabar_Datos_Funciones.ParamByName('RutFun').AsString:=Label_rut.Cap
tion;
  Grabar_Datos_Funciones.ExecSQL;
  //buscar el numero de mesa en la base de datos
  //Insertar el valor a cambiar
  DataModule7.Tabla_HistEmpleado.Refresh;
  end;
end;
end.

```

Consultas SQL:

- UPDATE MESA
SET FechaAsignacion= :FechaAsignacion , RutFun=:RutFun , Estado
= TRUE, HoraAsignacion=:HoraAsignacion WHERE NumMesa=
:NumMesa;
- UPDATE MESA
SET FechaAsignacion= NULL , RutFun=NULL , Estado = FALSE ,
HoraAsignacion=NULL WHERE NumMesa= :NumMesa;
- Select * FROM MESA WHERE RutFun=:RutFun;
- INSERT INTO HistMesa
(FechaAsignacion,HoraAsignacion,NumMesa>TotalVentas,EstadoHist
Mesa,HoraDesasignacion,FechaDesasignacion)
VALUES (:FechaAsignacion, :HoraAsignacion, :NumMesa,
:TotalVentas, FALSE,:HoraDesasignacion, :FechaDesasignacion);
- INSERT INTO HistEmpleado
(FechaAsignacionHist,HoraAsignacionHist,Nombre,Apellido,Funcion,
RutFun)

```
VALUES ( :FechaAsignacionHist, :HoraAsignacionHist, :Nombre,  
:Apellido,:Funcion,:RutFun);
```

12. Prueba

12.1 Prueba de Unidad

La metodología utilizada para la prueba del Sistema de Control de Inventario Venta y Generación de Información Comercial se encuentra detallada en el Capítulo número cuatro del presente informe.

12.1.1 Caja Negra

Este tipo de prueba se enfoca en el estudio de las funciones, entregando las entradas y recibiendo los resultados de las salidas, sin importar lo que ocurre dentro de el o los procedimientos, para ello se verifican dos casos.

- Movimiento de datos(Ingreso y Actualización)
- Consultas

Para el primer caso con el tipo de ingreso se verifican que los datos ingresados en el sistema se reflejen en la base de datos.

En el segundo caso con el tipo de actualización se verifican que los datos que se proceden a actualizar se cambien en la base de datos.

En el caso de las consultas de los registros se verifica que los resultados sean los esperados.

Obs: La Nomenclatura utilizada en las siguientes tablas es la siguiente:

S: Satisfactorio

NS: No Satisfactorio

C: Consulta

MI: Movimiento Ingresos

MA: Movimiento Actualiza

El Sistema de Control de Inventario Venta y Generación de Datos de Restaurante presenta tres menús en la ventana principal, los cuales se presentan a continuación.

La siguiente tabla N 11 muestra los menús principales de usuario para el Sistema de Control de Inventario Venta y Generación de Información Comercial, dicho menú se divide en tres funciones principales.

Tabla N 11: Menús Principales de Usuario.

Nombre del Menú	Nombre del Form
Bodega/Asignaciones	Menu_Bodega
Ventas	Menu_Ventas
Información Comercial	Menu_Inf_Comercial

Mediante los menús presentados anteriormente se pueden acceder a otras secciones del sistema, las cuales almacenan los procedimientos, tales como ingresos, consultas o actualizaciones.

En la siguiente figura N 23 se muestra el menú Bodega/Asignaciones, en el cual se puede acceder a consultas actualizaciones y eliminaciones de todo lo relacionado con la información de bodega, funcionarios y mesas.

Bodega/Asignaciones
Insumos Edición Ayuda

Ingresar Existencias | Buscar Documentos | Buscar Existencias | Generar Informes de Bodega | Ingreso Productos a la Venta | Ingreso / Eliminación Funcionarios | Pago Personal

Ingreso

Documento
Rut Empresa [] - []
Número Documento []
Nombre Empresa []
Monto Total []
Fecha Documento 26/03/2005

Tipo Documento []
Tipo de Pago []

Tipo de Gasto
 Consumible Cliente
 Gastos Comunes y Otros

Ingresar Existencia

Ir a Entrada Principal | Salir

Figura N 23 Menú Bodega/Asignaciones.

En la siguiente figura N 24 se muestra el menú Ventas, en el cual se puede acceder a consultas actualizaciones y eliminaciones de todo lo relacionado con la información de clientes, ventas y mesas.

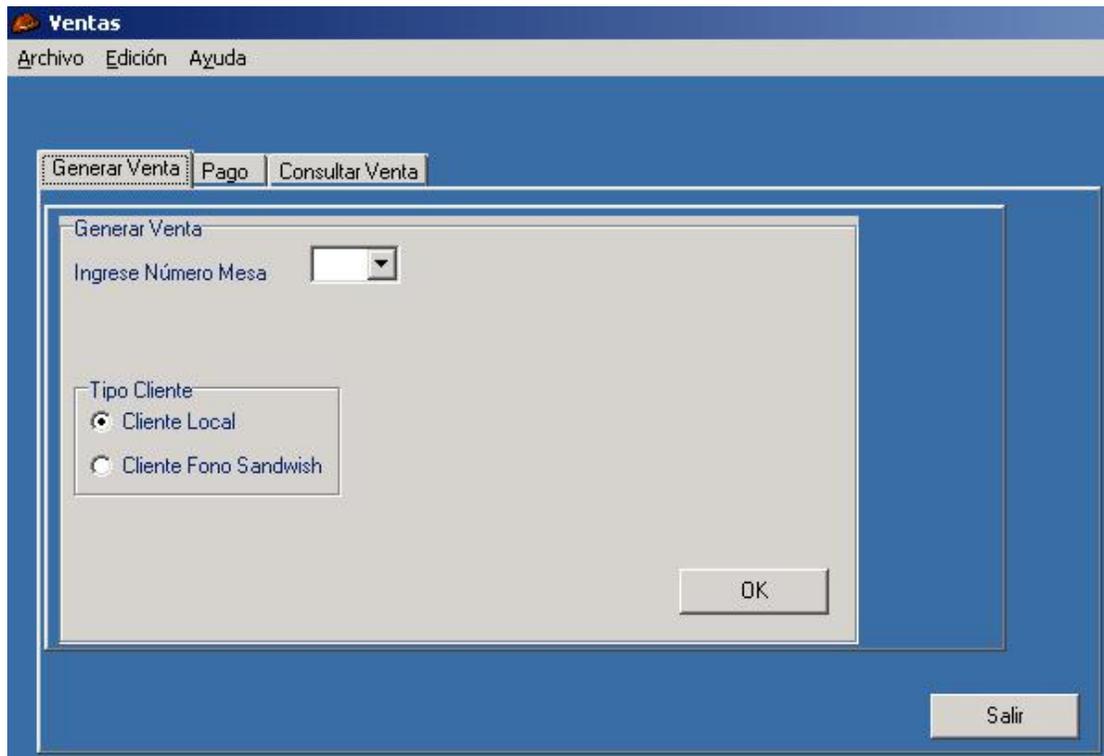


Figura N 24 Menú Ventas.

En la siguiente figura N 25 se muestra el menú Ventas, en el cual se puede acceder a consultas actualizaciones y eliminaciones de todo lo relacionado con la información de clientes, ventas y mesas.



Figura N 25 Menú Información Comercial.

A continuación se muestra la tabla N 11 de las pruebas realizadas a los menús anteriormente mencionados del Sistema de Control de Inventario Venta y Generación de Información Comercial, en la cual se mostrará si es o no satisfactoria la prueba.

Tabla N 11 Resultados Prueba de Caja Negra.

			Resultado	
Menú	Tipo de Acción	Descripción	S	NS
Menú Bodega/Asignaciones			X	
Ingresar Existencias	MI	Se ingresan los datos de los documentos, compras por parte del Restaurante	X	
Buscar Documentos	C	Lista el nombre y detalles de los documentos ingresados	X	
Buscar Existencias	C	Lista el detalle del producto específico buscado	X	
Generar Informes de bodega	C	Lista en forma ordenada los productos en bodega, por Stock, Faltante o Fecha de Vencimiento	X	
Ingresar Productos a la Venta	MI	Se ingresan los productos a la venta	X	
Ingresar Productos a la Venta	C	Lista los productos a la venta	X	

Ingresar Productos a la Venta	MA	Se actualizan los productos a la venta	X	
Ingreso/Eliminación de Funcionarios	C	Lista los funcionarios, busca funcionarios especificos	X	
Ingreso/Eliminación de Funcionarios	MI	Se ingresan los funcionarios nuevos	X	
Ingreso/Eliminación de Funcionarios	MA	Se actualizan los datos de los funcionarios	X	
Pago Personal	C	Se listan los funcionarios	X	
Pago Personal	MI	Se genera el pago al personal y se ingresa como un tipo gasto	X	
Menú Ventas				
Generar Venta	C	Se consultan los estados de las mesas	X	
Generar Venta	MI	Se ingresan productos a la nueva venta	X	
Generar Venta	MA	Se actualizan los productos de la venta asociada a la mesa	X	
Pago	C	Se listan las ventas que	X	

		están aun sin cancelar		
Pago	MA	Se actualiza la venta, generando el pago	X	
Consultar_Venta	C	Se consultan las ventas por numero de mesa o numero de venta	X	
Menú Información Comercial			X	
Gráficos e Informes Comerciales	C	Se consultan los datos de las ventas	X	
Gráficos e Informes Comerciales	C	Se consultan los datos de los productos vendidos	X	

12.1.2 Caja Blanca

En esta etapa se realizan las pruebas de implementación, con lo cual se verifica la estructura interna del sistema.

- Código almacenado en las sentencias del sistema.

Como es imposible mostrar todo el código que demuestra la verificación de la estructura interna del sistema solo se detallará algunos trozos de código.

El siguiente ejemplo muestra el código de verificación del ingreso en forma correcta de los caracteres hacia el Rut.

Ejemplo N 1 Código del Sistema.

```
procedure TMenu_Bodega.Edit5Change(Sender: TObject);
var
  tvacio:Boolean;
  s:string;
  key:Char;
  i:Integer;
begin
  i:=Length(Edit5.Text);
  if (i > 0) then
  begin
    key:=Edit5.Text[i];
    if not ((key in ['0'..'9']) or (key ='k'))then
    begin
      ShowMessage('Dígito Verificar Mal Ingresado');
      Edit5.Text:="";
    end;
  end;
  if (Edit5.Text<>") then
  begin
    if (Edit4.Text<>") then
    begin
      s:=Edit4.Text;
      dv:=Edit5.Text;
      tvacio :=chequeo_rut(s,dv);
    end;
    if (tvacio=False) then
    begin
      ShowMessage('El rut ingresado es erróneo, por favor vuelva a ingresarlo');
```

```

    Edit4.Text:="";
    Edit5.Text:="";
  end;
end;
end;

```

El siguiente ejemplo muestra el código de verificación del ingreso de sólo números.

Ejemplo N 2 Código del Sistema.

```

procedure TMenu_Bodega.monto_stockChange(Sender: TObject);
var
  key:Char;
  i:Integer;
begin
  i:=Length(monto_stock.Text);
  if (i > 0) then
  begin
    key:=monto_stock.Text[i];
    if not (key in ['0'..'9']) then
    begin
      ShowMessage('Ingrese sólo números');
      monto_stock.Text:="";
    end;
  end;
end;

```

El siguiente ejemplo muestra el código de verificación y validación del ingreso de los productos Elaborados o del menú.

Ejemplo N 3 Código del Sistema.

```

procedure TMenu_Bodega.Boton_Ingresar_ProductoClick(Sender: TObject);
Var
  duplicadonombre:Boolean;
  numcodigo,Precio:Integer;
  varform:TRebaje_Productos;
begin
  duplicadonombre:=False;
  //Chequear los campos Edit
  If ((EditNombre.Text="" or (EditPrecio.Text="" or
  (ComboBoxCategoria.Text="")) then
  ShowMessage('Debe Llenar todos los Campos')
  else
  begin
    DataModule7.Tabla_Productos_Elab.First;
    While Not (DataModule7.Tabla_Productos_Elab.EOF) Do
      Begin
        //chequeo que no exista el mismo nombre
        if (EditNombre.Text = DBEditNombreElab.Text) then
          duplicadonombre:=True;
          DataModule7.Tabla_Productos_Elab.Next;

        End;
        if (duplicadonombre=True) then
          ShowMessage('Ya Existe ese Nombre en la Lista de Producto de
          Elaboración')
        else
          begin
            DataModule7.Tabla_Productos_Elab.Last;
            numcodigo:=StrToInt(DBEdit_Codigo.Text);
            numcodigo:=numcodigo+1;
            Label_Codigonuevo.Caption:=IntToStr(numcodigo);

            Insertar_Producto.ParamByName('IdProductoElab').AsInteger:=numcodigo;
            Precio:=StrToInt(EditPrecio.Text);
            Insertar_Producto.ParamByName('CostoElab').AsInteger:=0;
            Insertar_Producto.ParamByName('IdCategoria').AsString
            :=ComboBoxCategoria.Text;
            Insertar_Producto.ParamByName('PrecioUnidad').AsInteger:=Precio;
            Insertar_Producto.ParamByName('NombreProdElab').AsString
            :=EditNombre.Text;
            Insertar_Producto.ExecSQL;
            DataModule7.Tabla_Productos_Elab.Refresh;
            DataModule7.Tabla_Productos_Elab.First;

```

```

While Not (DataModule7.Tabla_Productos_Elab.EOF) Do
Begin
  DBGrid4.Visible:= True;
  DBNavigator5.Visible:=True;
  DataModule7.Tabla_Productos_Elab.Next;
End;
begin
varform:=TRebaje_Productos.Create(self);
try
  varform.ShowModal;
finally
  varform.Free;
end;
end;
end;
//Buscar el último Código para pasarlo al Label_Codigonuevo
end;
end;

```

12.2 Interacción entre Módulos

La interacción de módulos se verifica de forma que no interfieran las acciones de un modulo con otro.

La verificación se llevó a cabo mediante el ingreso de información en un módulo, verificando que los datos ingresados se actualizarán directamente en la base de datos, no generando inconvenientes en otras secciones o módulos del sistema, al momento de utilizarlos en forma consecutiva.

12.3 Verificación del Sistema por parte de los Operadores.

La verificación del sistema por parte de los operadores se realizó en forma completa, verificando todos los módulos, consultas, actualizaciones e inserciones del sistema. La carga de los datos se hizo con información de prueba, no generando ningún inconveniente. Se chequearon el ingreso de fecha en forma exhaustiva debido a que los datos Comerciales que se muestran en el sistema se hacen de acuerdo a fechas específicas.

12.4 Verificación del Sistema por parte de los Usuarios.

Este tipo de verificación es el primer acercamiento por parte de los usuarios al sistema, la verificación se realizó con usuarios seleccionados, pero con datos reales.

13. Conclusiones y/o Recomendaciones

Una vez finalizado el trabajo se puede concluir que el objetivo general, la creación de un sistema para Control de Inventario, Venta y Generación de Datos Comerciales se cumplió a cabalidad mediante el cumplimiento de los objetivos específicos planteados en un comienzo.

Mediante las metodologías realizadas a cada uno de los elementos involucrados se pudo verificar el éxito y aceptación de las pruebas individuales y globales, tanto para la base de datos como para la aplicación.

Dentro de la realización del sistema existieron ciertos factores que permitieron concretar con éxito el proyecto, los cuales se detallan a continuación:

- Las metodologías que se aplicaron, las cuales dieron forma y estructuraron la concepción del sistema.
- Cada una de las herramientas de diseño y creación que se utilizaron, tanto para la base de datos como para la aplicación del sistema.

Se recomienda hacer un seguimiento anual de los datos ingresados al sistema, para verificar que los usuarios ingresen la totalidad de la

información. Además se recomienda implementar dentro del sistema la impresión de documentos, tales como boletas o guías, con lo cual permitiría un desligamiento del usuario, generando un mayor grado de certeza en las acciones.

Se sugiere que al momento de introducir un funcionario nuevo que interactúe con el sistema sea guiado y entrenado en forma acuciosa, con lo cual permitiría un mayor grado de seguridad en los datos ingresados.

14. Bibliografía

[McConnell, Steve 1996] Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos

[Dan Osier, Steve Grobman 1997] Delphi 3.0

[Connolly, Thomas 1999] Database Systems

[Senn, 1992] James A. Senn, El analista de sistemas y el paradigma

estructurado.

Disponible en:

<http://www.monografias.com/trabajos15/analista-sistem/analista-sistem.shtml>