

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA,  
ELECTRÓNICA Y SISTEMAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**TESIS**

**PROTOTIPO DE SISTEMA DE SOPORTE A LA TOMA DE DECISIONES PARA  
LA BOTICA PERFUMERÍA MILAFARMA DE LA CIUDAD DE PUNO PARA EL  
PERÍODO ENERO – MARZO - 2012**

**PRESENTADO POR:**

**BACH MIGUEL ANGEL APAZA CHOQUEMAMANI**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO DE SISTEMAS**

**PUNO – PERÚ**

**2013**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA,**  
**ELECTRÓNICA Y SISTEMAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



## **TESIS**

**PROTOTIPO DE SISTEMA DE SOPORTE A LA TOMA DE DECISIONES PARA  
LA BOTICA PERFUMERÍA MILAFARMA DE LA CIUDAD DE PUNO PARA EL  
PERÍODO ENERO - MARZO - 2012**

**PRESENTADO POR :**

**BACH. MIGUEL ANGEL APAZA CHOQUEMAMANI**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO DE SISTEMAS**



**PUNO - PERÚ**

**2013**

Universidad Nacional Del Altiplano

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA, ELECTRONICA Y SISTEMAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

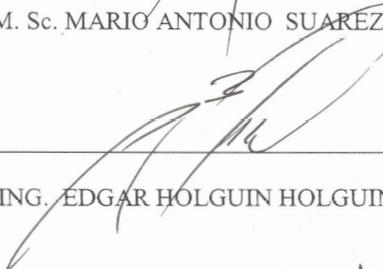
“PROTOTIPO DE SISTEMA DE SOPORTE A LA TOMA DE DECISIONES PARA LA  
BOTICA PERFUMERÍA MILAFARMA DE LA CIUDAD DE PUNO PARA EL  
PERÍODO ENERO – MARZO-2012”

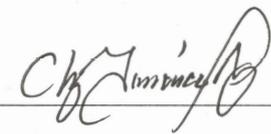
**TESIS PRESENTADA POR:**  
MIGUEL ANGEL APAZA CHOQUEMAMANI

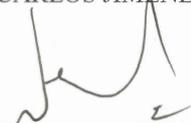
**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE: INGENIERO DE  
SISTEMAS**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE :   
M. Sc. MARIO ANTONIO SUAREZ LOPEZ

PRIMER MIEMBRO :   
ING. EDGAR HOLGUIN HOLGUIN

SEGUNDO MIEMBRO :   
ING. ADOLFO CARLOS JIMENEZ CHURA

DIRECTOR DE TESIS :   
M. Sc. WILLIAM E. ARCAYA COAQUIRA

ASESOR DE TESIS :   
ING. JESUS RAMOS CORDERO

Área: **Sistemas de información**

Puno – Perú

Tema: **Sistemas de información**

2013

**AGRADECIMIENTO**

*A la Universidad Nacional del Altiplano Puno por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios de pre grado en esta casa superior de estudios.*

*Un agradecimiento especial a mis compañeros quienes me brindaron su apoyo incondicional y principalmente por su amistad durante mi vida universitaria.*

*Y finalmente a quienes he olvidado mencionar, gracias por su apoyo.*

Miguel Angel

**DEDICATORIA**

*En reconocimiento a su apoyo innegable durante años, a mis padres Francisco y Agustina de la misma forma un reconocimiento especial por su constante apoyo a mis hermanas Luisa, Dora, Yola, Víctor, Leonidas y Deysi, personas que me encaminaron en el difícil camino de la vida, y por inspirar en mí deseos de superación.*

Miguel Angel

## ÍNDICE

CAPÍTULO I : PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS	14
1.1. Planteamiento Del Problema	14
1.2. Planteamiento De La Pregunta De Investigación	15
1.3. Justificación De La Investigación	15
1.4. Objetivos	16
1.4.1 Objetivo General	16
1.4.2 Objetivos Específicos	16
1.5. Hipótesis De La Investigación	16
1.5.1 Hipótesis Alternativa	16
1.5.2 Hipótesis Nula	17
CAPÍTULO II : MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	18
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.2. MARCO TEÓRICO	19
2.2.1 Los sistemas de información y su importancia para las organizaciones	19
2.2.2 Componentes de un sistema de información	20
2.2.3 Categorías de los Sistemas de Información	22
2.2.4 Ingeniería del proceso de software	24
2.2.4.1 Modelo de análisis	25
2.2.4.2 Elementos del modelo de análisis	25
2.2.4.3 Modelo del diseño	28
2.2.4.4 Ingeniería de Usabilidad	33
2.2.4.5 Los diez elementos de la evaluación heurística de J. Nielsen	34
2.2.4.6 Interacción Persona – Ordenador	35
2.2.4.7 El proceso de análisis y diseño de las interfaces	36
2.2.4.8 Tecnologías de Información y Comunicación	37
2.2.4.9 Regresion Polinomial	38
2.3. MARCO CONCEPTUAL	41
2.3.1 Botica.	41
2.3.2 Stock	41
2.3.3 Ventas	41
2.3.4 Usabilidad	42
2.3.5 Sistema	42
2.3.6 Sistema de información	43
2.3.7 Base de datos	43
CAPÍTULO III : DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	44
3.1 Población Y Muestra Para Efectos De Prueba Del Prototipo	44
3.1.1 Metodología De La Investigación	44
3.1.2 Diseño De La Investigación	44
3.1.3 Población	45
3.1.4 Muestreo	45
3.1.5 Sistema De Variables	45
3.1.6 Definición De Variables	46
3.2 Metodologías Y Técnicas	48
3.2.1 Métodos De Recopilación De Datos	48

3.2.2 Métodos De Tratamiento Y Análisis De Datos	48
3.2.2.1 Prueba Estadística	48
3.2.2.2 Nivel De Significación (N%)	48
3.2.2.3 Grados De Libertad (Gl)	49
3.2.2.4 Regla De Decisión	49
3.2.3 Material Experimental	50
3.2.4 Metodología De Desarrollo	50
<b>CAPÍTULO IV : RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>51</b>
4.1 análisis del requerimiento	51
4.2 modelo del análisis	51
4.2.1 identificación de los actores	51
4.2.2 casos de uso de caja negra	52
4.2.3 modelo de datos	63
4.2.3.1 diccionario de datos	66
4.2.4 diseño del sistema de información	73
4.2.4.1 modelado del diseño	73
4.2.4.1.2 diagrama de secuencias	73
4.2.4.1.3 diagramas de colaboración	84
4.2.4.1.4 diagrama de clases	92
4.2.4.2 diseño de la interfaz e ingeniería de usabilidad	93
4.2.4.3 implementación del sistema de información	101
4.2.4.3.1 arquitectura del sistema	101
4.3 evaluación del prototipo de sistema	104
4.4 prueba de hipótesis	108
4.4.1 Procesamiento de Datos	110
4.4.2 Interpretación de Resultados	111
<b>CAPÍTULO V : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>112</b>
5.1 CONCLUSIONES	112
5.2 RECOMENDACIONES	113

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro Nro 1: Operacionalizacion de la Variable independiente .....	47
Cuadro Nro 2: Operacionalizacion de la Variable dependiente .....	48
Cuadro Nro 3: Descripción del caso de uso "Búsqueda de productos" .....	54
Cuadro Nro 4: Descripción del caso de uso "Seleccionar Producto" .....	54
Cuadro Nro 5 : Descripción del caso de uso "Remover Producto" .....	55
Cuadro Nro 6 : Descripción del caso de uso "Realizar Ventas" .....	55
Cuadro Nro 7 : Descripción del caso de uso "Ver resumen de ventas" .....	55
Cuadro Nro 8 : Descripción del caso de uso "Entrar al sistema" .....	55
Cuadro Nro 9 : Descripción del caso de uso "Salir del Sistema" .....	55
Cuadro Nro 10 : Descripción del caso de uso "Almacén" .....	57
Cuadro Nro 11 : Descripción del caso de uso "Actualizar Producto" .....	57
Cuadro Nro 12 : Descripción del caso de uso "Reporte Productos Vencidos" .....	57
Cuadro Nro 13 : Descripción del caso de uso "Reporte por meses" .....	57
Cuadro Nro 14 : Descripción del caso de uso "Reporte por fecha Determinada" .....	58
Cuadro Nro 15 : Descripción del caso de uso "Listar Productos" .....	58
Cuadro Nro 16: Descripción del caso de uso "Reporte Ingresos de almacén" .....	58
Cuadro Nro 17 : Descripción del caso de uso "Producto con stock cero" .....	58
Cuadro Nro 18 : Descripción del caso de uso "Ver laboratorio" .....	59
Cuadro Nro 19 : Descripción del caso de uso "Mantenimiento Laboratorio" .....	59
Cuadro Nro 20 : Descripción del caso de uso "Nuevo Laboratorio" .....	59
Cuadro Nro 21 : Descripción del caso de uso "Actualizar Laboratorio" .....	59
Cuadro Nro 22 : Descripción del caso de uso "Producto-Laboratorio" .....	60
Cuadro Nro 23 : Descripción del caso de uso "Listar Laboratorios (Proveedores).....	60
Cuadro Nro 24 : Descripción del caso de uso "Listar Distribuidoras" .....	60
Cuadro Nro 25 : Descripción del caso de uso "Ver Compras" .....	60
Cuadro Nro 26 : Descripción del caso de uso "Ver Reporte de Compras" .....	61
Cuadro Nro 27 : Descripción del caso de uso "Ver Detalle de Compras" .....	61
Cuadro Nro 28 : Descripción del caso de uso "Compras Diarias" .....	61
Cuadro Nro 29 : Descripción del caso de uso "Compras mensuales" .....	61
Cuadro Nro 30 : Descripción del caso de uso "Compras Anuales" .....	62
Cuadro Nro 31 : Descripción del caso de uso "Ver Facturas Canceladas" .....	62
Cuadro Nro 32 : Descripción del caso de uso "Ver Facturas Canceladas" .....	62
Cuadro Nro 33 : Descripción del caso de uso "Registrar Compra" .....	62
Cuadro Nro 34 : Descripción del caso de uso "Registrar C/Factura" .....	63
Cuadro Nro 35 : Descripción del caso de uso "Registrar C/Boleta" .....	63
Cuadro Nro 36 : Descripción del caso de uso "Compras Libres" .....	63
Cuadro Nro 37 : Descripción del caso de uso "Compras al Contado" .....	63
Cuadro Nro 38 : Descripción del caso de uso "Compras al Crédito" .....	64
Cuadro Nro 39 : Descripción del caso de uso "Compras en Cuotas" .....	64
Cuadro Nro 40 : Descripción del caso de uso "Formar Cuotas" .....	64
Cuadro Nro 41 : Descripción del caso de uso "Amortizaciones" .....	64
Cuadro Nro 42 : Descripción del caso de uso "Otros Gastos" .....	65
Cuadro Nro 43 : Descripción del caso de uso "Ver Facturas por Vencer" .....	65
Cuadro Nro 44 : Descripción del caso de uso "Pagar Cuotas" .....	65
Cuadro Nro 45 : : Descripción del caso de uso "Devoluciones" .....	65
Cuadro Nro 46 : Descripción del caso de uso "Notas de pedidos" .....	65
Cuadro Nro 47 : Descripción del caso de uso "Exportar /Importar Datos" .....	66

Cuadro Nro 48 : Descripción del caso de uso "Proyección de Ventas" .....	66
Cuadro Nro 49 : Resultado del funcionamiento del sistema .....	109
Cuadro Nro 50 : Resultado de la Iteración con el Sistema.....	110
Cuadro Nro 51 : Resultados del flujo del control de stock .....	111
Cuadro Nro 52 : Resultado de los niveles de acceso.....	112
Cuadro Nro 53 : Resultado del diseño del interfaz .....	113
Cuadro Nro 54 : Valores para las alternativas de la prueba. ....	114
Cuadro Nro 55 . Resultado de las encuestas Pre-Test.....	115
Cuadro Nro 56 : Resultado de las encuesta Pos-Test.....	115

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sistemas de Información.....	23
Figura 2: Modelo Entidad Relación .....	27
Figura 3: Notación UML Casos de Uso .....	29
Figura 4: Diagrama de Secuencia.....	31
Figura 5: Diagrama de colaboración .....	32
Figura 6: Representación de clases operaciones y atributos.....	33
Figura 7: Proceso de diseño de la interfaz de usuario. ....	37
Figura 8: Esquema de Operación Cliente/Servidor .....	38
Figura 9: Regresión Polinomial.....	40
Figura 10: Casos de uso para el Usuario. ....	54
Figura 11: Casos de uso del Administrador .....	56
Figura 12: Diagrama de Secuencia "Registrar Compra" .....	77
Figura 13: Diagrama de Secuencia "Reporte de Compras" .....	77
Figura 14: Diagrama de Secuencia "Ver detalle de compras" .....	78
Figura 15: Diagrama de Secuencia "Ver facturas por vencer" .....	78
Figura 16: Diagrama de Secuencia "Ver Facturas Canceladas" .....	79
Figura 17: Diagrama de Secuencia "Ventas Mensuales" .....	79
Figura 18: Diagrama de Secuencia "Ver Utilidades" .....	80
Figura 19: Diagrama de Secuencia "Producto más vendido" .....	80
Figura 20: Diagrama de Secuencia "balance Económico" .....	81
Figura 21: Diagrama de Secuencia "Nota de Pedido" .....	81
Figura 22: Diagrama de Secuencia "Amortizaciones" .....	82
Figura 23: Diagrama de Secuencia "Formar Cuotas" .....	82
Figura 24: Diagrama de Secuencia "Pagar Cuotas" .....	83
Figura 25: Diagrama de Secuencia "Actualizar Producto" .....	83
Figura 26: Diagrama de Secuencia " Listar Producto" .....	84
Figura 27: Diagrama de secuencias "Proyección de Ventas" .....	84
Figura 28: Diagrama de Secuencia "Búsqueda de productos" .....	85
Figura 29: Diagrama de Secuencia "Seleccionar producto" .....	85
Figura 30: Diagrama de Secuencia "Remover producto" .....	86
Figura 31: Diagrama de Secuencia "Realizar Ventas" .....	86
Figura 32: Diagrama de Secuencia "Ver resumen de ventas" .....	87
Figura 33: Diagrama de Secuencia "Entrar al Sistema" .....	87
Figura 34: Diagrama de Colaboración "Registrar Compra" .....	88
Figura 35: Diagrama de Colaboración "Reporte de Compras" .....	88
Figura 36: Diagrama de Colaboración "Ver Detalle de Compras" .....	89
Figura 37: Diagrama de Colaboración "Facturas por vencer" .....	89
Figura 38: Diagrama de Colaboración "Facturas canceladas" .....	89
Figura 39: Diagrama de Colaboración "Ventas Mensuales" .....	90
Figura 40: Diagrama de Colaboración "Ver Utilidades" .....	90
Figura 45: Diagrama de Colaboración "Producto más vendido" .....	90
Figura 46: Diagrama de Colaboración "Balance Económico" .....	91
Figura 47: Diagrama de Colaboración "Formar Cuotas" .....	91
Figura 48: Diagrama de Colaboración "Pagar Cuotas" .....	91
Figura 49: Diagrama de Colaboración "Actualizar producto" .....	92

Figura 50: Diagrama de Colaboración "Listar producto" .....	92
Figura 51: Diagrama de Colaboración "Proyeccion de Ventas" .....	92
Figura 52: Diagrama de Colaboración "Busqueda de productos" .....	93
Figura 53: Diagrama de Colaboración " Seleccionar Producto" .....	93
Figura 54: Diagrama de Colaboración "Búsqueda de productos" .....	93
Figura 55: Diagrama de Colaboración "Seleccionar Producto" .....	94
Figura 56: Diagrama de Colaboración "Remover Producto" .....	94
Figura 57: Diagrama de Colaboración "Realizar Ventas" .....	94
Figura 54: Diagrama de Colaboración "Resumen de ventas diarias" .....	95
Figura 55: Diagrama de Colaboración "Entrar al sistema" .....	95
Figura 56: Diagrama de clases .....	96
Figura 57: Interfaz para realizar las búsquedas y Ventas módulo UserFarma .....	97
Figura 58: Interfaz Para realizar las Ventas con Factura módulo UserFarma.....	98
Figura 59: Interfaz Para Realizar Ventas con Boleta módulo UserFarma .....	98
Figura 60: Interfaz del resumen de ventas módulo UserFarma.....	98
Figura 61: Resumen de ventas lista de productos vendidos módulo UserFarma .....	98
Figura 62: Interfaz de autenticación del usuario modulo UserFarma .....	98
Figura 63: Interfaz de Autenticación del Administrador modulo AdminFarma .....	99
Figura 64 : Interfaz Principal Sistema Administrador modulo AdminFarma .....	99
Figura 65: Interfaz Administración de usuarios módulo AdminFarma.....	101
Figura 66: Interfaz para registro de productos Faltantes .....	101
Figura 67: Reporte de las ventas mensuales módulo AdminFarma .....	101
Figura 68: Reporte de las Utilidades Mensuales módulo AdminFarma.....	101
Figura 69: Reporte de los productos más vendidos por mes módulo AdminFarma.....	102
Figura 70: Estadística de los productos más vendidos módulo AdminFarma.....	102
Figura 71: Interfaz Para realizar el mantenimiento de laboratorios módulo AdminFarma.....	102
Figura 72: Reporte mensual de los productos más vendidos durante el mes módulo AdminFarma.....	103
Figura 73: Interfaz para realizar la actualización de productos modulo AdminFarma .....	103
Figura 74: Interfaz para realizar las compras modulo AdminFarma.....	104
Figura 75: Interfaz Para formar Cuotas de pago módulo AdminFarma.....	104
Figura 76: Interfaz Para realizar Amortizaciones módulo AdminFarma .....	104
Figura 77: Interfaz Para realizar los pedidos modulo AdminFarma .....	105
Figura 78: Interfaz para Introducción y extracción de datos módulo AdminFarma .....	105
Figura 79: Interfaz para realizar proyección de ventas módulo AdminFarma.....	106
Figura 80: Arquitectura de 3 capas.....	107
Figura 81: Arquitectura Cliente Servidor en cada Sucursal .....	109
Figura 82: Estadísticas del funcionamiento del Sistema .....	110
Figura 83: Estadísticas Iteración con el Sistema .....	111
Figura 86: Estadísticas del flujo de control de Stock .....	112
Figura 87: Estadísticas de Seguridad del sistema.....	113
Figura 88: Estadísticas sobre el diseño de interfaz.....	114
Figura 89: Prueba T-Student .....	116

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “prototipo de sistema de soporte a la toma de decisiones para la botica perfumeria milafarma de la ciudad de puno para el periodo enero – marzo 2012” tiene por objetivo desarrollar un prototipo de sistema de soporte a la toma de decisiones para mejorar el control del inventario, las compras y realizar la proyección de ventas. El prototipo fue construido siguiendo el modelo en espiral que conjuga la naturaleza iterativa de la construcción de los prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo en cascada. El prototipo de sistema de soporte a la toma de decisiones está dividido en dos módulos el primer módulo denominado UserFarma que está diseñado exclusivamente para realizar búsquedas de productos farmacológicos y la venta de los mismos este módulo es operado exclusivamente por los técnicos farmacéuticos. El segundo módulo denominado AdminFarma está diseñado exclusivamente para realizar la administración del sistema, el método de tratamiento y análisis de datos para la presente investigación es la prueba T-student que utiliza encuestas Pre – Test y Post –Test en una población de 16 encuestas los resultados optenidos al 95% de confiabilidad y 30 grados de libertad indican que La implementación del prototipo de sistema de Soporte a la toma de decisiones mejora el control del inventario, las compras y la proyección ventas en la Botica Perfumería MilaFarma de la ciudad de puno para el periodo Enero – Marzo del año 2012.

**Palabras Claves:** decisiones, control, inventario, proyección, ventas.

## ABSTRACT

This paper titled "prototype system supports decision making for perfumery pharmacy milafarma city of Puno for the period January-March 2012" aims to develop a prototype system to support decision making to improve inventory control, purchasing and making the sales forecast. The prototype was built following the spiral model that combines the iterative nature of the construction of prototypes with controlled and systematic aspects cascade model. The prototype system to support decision-making is divided into two modules, the first module called UserFarma that is exclusively designed to search for drug products and selling them this module is operated exclusively by pharmacy technicians. The second module called AdminFarma is designed exclusively for system administration, the treatment method and data analysis for this research is the T-student test that uses surveys Pre - Test and Post-Test in a population of 16 surveys the results optenidos 95% confidence and 30 degrees of freedom indicate that the implementation of the prototype system to support decision making improves inventory control, purchasing and sales projection in Botica Perfumery MilaFarma city of Puno to the period from January to March 2012.

**Palabras Claves:** decisions, control, inventory, proyección, sales.

## INTRODUCCIÓN

Las empresas dedicadas a la comercialización de fármacos específicamente Farmacias y Boticas especializadas en la compra y venta de productos farmacéuticos en nuestra Región de Puno presentan una problemática en común el cual radica precisamente en el control del inventario, las compras y ventas. Este problema se origina debido a que la acumulación de la información diaria no es procesada y confrontada adecuadamente.

En estas últimas décadas el mundo ha ido convergiendo dentro de las nuevas tecnologías de información las cuales automatizan los procesos convencionales y optimizan los mismos y de esta forma el tiempo requerido para la realización de determinados proceso se acortada. Esta es conocida como la primera generación de Sistemas de información. Las tendencias del mundo moderno es que los sistemas nos brinden un apoyo en la toma de decisiones por medio de modelos y proyecciones.

Con la finalidad de aplacar la problemática de las empresas dedicadas a la comercialización de fármacos se plantea implementar un Prototipo de sistema de Soporte a la toma de decisiones para mejorar el control del inventario, las compras y realizar la proyección de ventas en la Botica Perfumería MilaFarma de la ciudad de puno para el periodo Enero – marzo del año 2012.

El presente proyecto de investigación está constituido por seis capítulos. **El primer capítulo**, denominado Planteamiento Del Problema, Objetivos E Hipotesis, constituido por el planteamiento del problema donde se plasma la problemática que se observó y fue motivo de la presente investigación, el planteamiento de la pregunta de investigación, los objetivos de la investigación y la hipótesis planteada; **el segundo capítulo**, denominado marco teórico y conceptual constituido por los antecedentes de la investigación, marco teórico que se utiliza para darle un respaldo a la investigación y por último la definición de términos básicos el marco conceptual; **el tercer capítulo** denominado diseño metodológico

de la investigación constituido por la metodología que se siguió para realizar la investigación, diseño de la investigación, población y muestra, definición de variables, los métodos que se utilizaron para realizar la recolección de datos, el método de tratamiento y análisis de datos que para esta investigación es la prueba T-student el nivel de significación y los grados de libertad con los cuales se trabajaron en este capítulo también se establecen la regla de decisión para validar la investigación; **el cuarto capítulo** denominado resultado y discusión en este capítulo se muestra como se desarrolló el prototipo desde el análisis de requerimiento, modelo del análisis, modelado de datos, modelado del diseño, el diseño de interfaz y la arquitectura del sistema es también en este capítulo que se realiza la prueba de hipótesis y la interpretación de resultados y por último se listan los resultados plasmados en las conclusiones y recomendaciones.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las empresas dedicadas a la comercialización de fármacos específicamente Farmacias y Boticas especializadas en la compra y venta de productos farmacéuticos en nuestra Región de Puno presentan una problemática en común el cual radica precisamente en el control del inventario, las compras y ventas. Este problema se origina debido a que la acumulación de la información diaria no es procesada y confrontada adecuadamente.

Este es el caso de la empresa denominada “Botica y Perfumería Milafarma” de esta ciudad, la mencionada empresa realiza el control del inventario y las ventas utilizando un cuaderno donde los técnicos en farmacia van registrando cada una de las ventas de acuerdo a las fechas en las que se realizan. Al final del día solo se hace un conteo del dinero que hay en caja, mas no se realiza un control del stock que se encuentra disponible, por el mismo hecho que al día se venden una serie de productos y en diferentes cantidades por estos motivos la empresa ha tomado la política de realizar un inventario de todos los productos semestralmente. Es decir se realizar un conteo minucioso de cada uno de los productos en un periodo de 6 meses, el tiempo invertido en realizar este inventario es de un día a puertas cerradas interrumpiendo las actividades diarias en cada una de las sucursales de la empresa.

Una vez concluido el inventario semestral en la mayoría de casos reporta deficiencias en el control del inventario de los productos farmacológicos por esta razón la empresa registra pérdidas significativas y es precisamente porque no existe un manejo adecuado de las compras y ventas que realiza la empresa.

La información como es manejada no permite realizar una adecuada planificación, ni conocer la tendencia del consumo de los productos farmacéuticos, mucho menos

realizar la proyección de las ventas en un futuro cercano esta, situación hace que la empresa no pueda utilizar sus utilidades en la expansión del mismo.

La disponibilidad de información acerca de la tendencia de consumo permitiría anticiparse a los acontecimientos futuros y poder enfrentarlos adecuadamente.

Por los motivos anteriormente mencionados se propone la implementación de un Sistema de Soporte a la toma de Decisiones para mejorar el control del inventario, la compra de Productos y la venta de los mismos.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿En qué medida la implementación de un prototipo de sistema de Soporte a la toma de decisiones mejorara el manejo del inventario las ventas y compras de productos en la Botica Perfumería MilaFarma de la ciudad de puno para el periodo enero – marzo del año 2012?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

En estas últimas décadas el mundo ha ido convergiendo dentro de las nuevas tecnologías de información las cuales automatizan los procesos convencionales y optimizan los mismos y de esta forma el tiempo requerido para la realización de determinados proceso se acortada. Esta es conocida como la primera generación de Sistemas de información. Las tendencias del mundo moderno es que los sistemas nos brinden un apoyo en la toma de decisiones por medio de modelos y proyecciones, es por estos motivos la importancia de la realización de la presente investigación.

Con este proyecto de investigación tratamos de conocer la utilidad de los sistemas de información en el control del inventario, las compras y la proyección de ventas siendo estos tres puntos de suma importancia para que las empresas dedicadas a la comercialización de fármacos particularmente la “BOTICA Y PERFUMERIA

MILAFARMA” siga un crecimiento adecuadamente y logre imponerse en el mercado y dejando de lado a la competencia.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Implementar un Prototipo de sistema de Soporte a la toma de decisiones para mejorar el control del inventario, las compras y realizar la proyección de ventas en la Botica Perfumería MilaFarma de la ciudad de puno para el periodo Enero – marzo del año 2012.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Analizar la información de la botica perfumería MILAFARMA para la implementación del Prototipo de Sistema de soporte a la toma de decisiones.
2. Diseñar el prototipo de sistema de soporte a la toma de decisiones con las metodologías adecuadas.
3. Implementar el Prototipo de Sistema de Soporte de decisiones para realizar consultas con información completa consistente y oportuna.
4. Evaluar la funcionalidad del sistema.

## **1.5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1 HIPÓTESIS ALTERNATIVA**

La implementación del prototipo de sistema de Soporte a la toma de decisiones mejora el control del inventario, las compras y la proyección de ventas en la Botica Perfumería MilaFarma de la ciudad de puno para el periodo Enero – Marzo del año 2012.

### 1.5.2 HIPÓTESIS NULA

La implementación del prototipo de sistema de Soporte a la toma de decisiones no mejora el control del inventario, las compras y la proyección de ventas en la Botica Perfumería MilaFarma de la ciudad de puno para el periodo Enero – Marzo del año 2012.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL**

## 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

a).- Percy CHALCO PARISACA en (2006) sustento su tesis titulado “Prototipo de Sistema Experto Para el Diagnóstico y tratamiento de síntomas mediante fármacos para el apoyo como primera consulta en una farmacia” en la UNAP y llego a la conclusión de que la representación de conocimiento y el motor de inferencia, permite obtener resultados como experto humano. El sistema experto es un tipo de software que limite el razonamiento del experto humano en la solución de un problema, administrado la base del conocimiento de síntomas más comunes en nuestro medio. Para el desarrollo de sistema experto no existe una metodología recurrir, sin embargo el paradigma de prototipos en el desarrollo de software es un método aplicable.

b).- Jesús Walter RAMOS CORDERO en (2008) sustento su tesis titulado Sistema Integral para la administración de la información y apoyo a la toma de decisiones en la oficina de bienestar universitario de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno y llego a la conclusión que el desarrollo del sistema integral optimiza la administración de la información socioeconómica de la población estudiantil y apoya a la toma de decisiones, en la selección de comensales en la oficina de bienestar Universitario. El análisis y diseño de las entradas, procesos y salidas del sistema integral se realizó a partir de los requerimientos que se registran en la ficha socioeconómica. Para el desarrollo de sistema experto no existe una metodología recurrir, sin embargo el paradigma de prototipos en el desarrollo de software es un método aplicable. El sistema integral se probó con los usuarios, a los estudiantes les facilita el llenado de su ficha socioeconómica, quitando las limitaciones de horarios y colas; en el OBU redujo los tiempos de entrevista personal d un promedio de 20 a 10 minutos por estudiante; y realizo la selección de comensales.

c).- Lizbeth Sonia AGUILAR MAMANI en (2004) sustentó su tesis titulada “prototipo de sistema de ayuda a la toma de decisiones (DSS) para el proceso de compras de fibra de alpaca, utilizando el modelo simplex dual”. En la UNAP y llegó a la conclusión que el desarrollo del prototipo DSS que utiliza el método simplex dual, contribuye de manera eficaz a la toma de decisiones en el proceso de compra de fibra de alpaca. Se distinguieron dos tipos de usuarios que pueda utilizar el prototipo de sistema de ayuda a la toma de decisiones para el proceso de compras de fibra de alpaca, estos usuarios son: gerente de compras y gerente general. Se identificó los distintos procesos que se llevan a cabo dentro de una empresa textil, así como subprocesos que son tres: acopio, pesado y almacenamiento. Los requerimientos más importantes de los usuarios es la necesidad de obtener información rápida, precisa y confiable para toma de decisiones en el proceso de compra de fibra. Se identificaron las variables que interviene en el proceso de compra, como: las restricciones de necesidad que son las cantidades requeridas, cantidades límites que son las cantidades con las que cuentan los procesadores. La implementación llevó a desarrollar dos modelos; uno para determinación de cantidad a comprar y requerimientos, el segundo modelo simplex dual (MSD).

## 2.2. MARCO TEÓRICO

### 2.2.1 Los sistemas de información y su importancia para las organizaciones

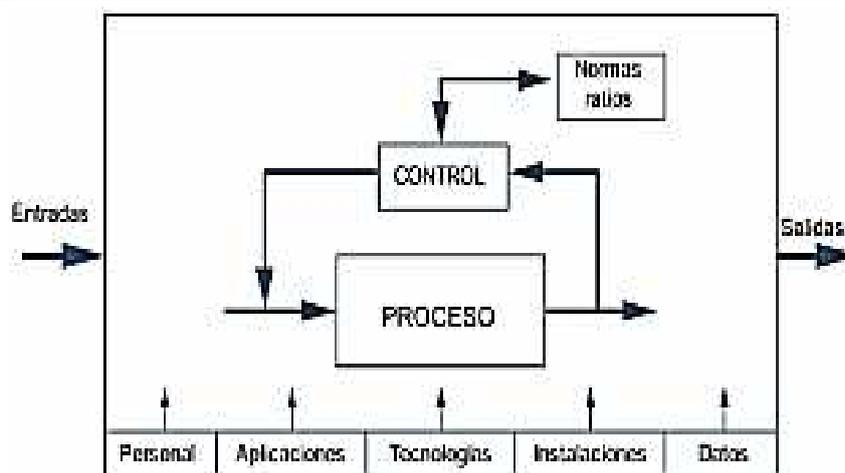
Los Sistemas de Información (SI) y las Tecnologías de Información (TI) han cambiado la forma en que operan las organizaciones actuales. A través de su uso se logran importantes mejoras, ya que automatizan los procesos operativos, suministran una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones. Las Tecnologías de la Información han sido conceptualizadas como la integración y convergencia de la computación, las telecomunicaciones y la técnica para el

procesamiento de *datos*, donde sus principales componentes son: el factor humano, los contenidos de la información, el equipamiento, la infraestructura, el software y los mecanismos de intercambio de información, los elementos de política y regulaciones, además de los recursos financieros. Los componentes anteriores conforman los protagonistas del desarrollo informático en una sociedad, tanto para su desarrollo como para su aplicación, además se reconoce que las tecnologías de la información constituyen el núcleo central de una transformación multidimensional que experimenta la economía y la sociedad; de aquí lo importante que es el estudio y dominio de las influencias que tal transformación impone al ser humano como ente social, ya que tiende a modificar no sólo sus hábitos y patrones de conducta, sino, incluso, su forma de pensar.

### 2.2.2 Componentes de un sistema de información

Según el proyecto COBIT (Control Objectives for Information and relates Technology) los componentes o recursos de un SI son los siguientes:

1. Datos. En general se consideran datos tanto estructurados como los no estructurados, las imágenes, los sonidos, etc.
2. Aplicaciones. Se incluyen las aplicaciones manuales e informáticas.
3. Tecnología. El *software* y el *hardware*; los sistemas operativos; los sistemas de gestión de base de datos; los sistemas de red, etc.
4. Instalaciones. En ellas se ubican y se mantienen los sistemas de información.
5. Personal. Los conocimientos específicos que ha de tener el personal de los sistemas de información para planificarlos, organizarlos, administrarlos y gestionarlos (ver figura 01)



**Figura 1: Sistemas de Información**  
Fuente Platini Sistemas de Información p.233

Estos recursos de los sistemas de información se han de utilizar, de forma que permitan la eficacia y la eficiencia de las empresas

### 2.2.3 Categorías de los Sistemas de Información

**a).- Sistemas para el procesamiento de transacciones:** Tienen como finalidad mejorar las actividades rutinarias de una empresa y de las que depende toda la organización. Una transacción es cualquier suceso o actividad que afecta a toda la organización. Las transacciones más comunes incluyen: facturación, entrega de mercancía, pago a empleados y depósito de cheques. Los tipos de transacciones cambian en cada una de las diferentes organizaciones. Sin embargo, la mayor parte de las compañías procesan dichas transacciones como una mayor parte de sus actividades cotidianas. Las empresas con mayor éxito llevan a cabo este trabajo en una forma ordenada y eficiente.

**b).-Sistemas de información Administrativa.** Los sistemas de transacciones están orientados hacia operaciones. En contraste, los sistemas de información administrativo (MIS) ayudan a los directivos a tomar decisiones y resolver problemas. Los directivos recurren a los datos almacenados como consecuencia del procesamiento de las transacciones, pero también emplean otra información. En

cualquier organización se deben tomar decisiones sobre muchos asuntos que se presentan con regularidad y para hacerlo se requiere de cierta información. Dado que los procesos de decisión están claramente definidos, entonces se puede identificar la información necesaria para formular las decisiones. Se pueden desarrollar sistemas de información para que en forma periódica, preparen reportes para el soporte de decisiones. Cada vez que se requiere la información ésta se prepara y presenta en una forma y formato diseñados con anterioridad.

**c).- Sistemas para el soporte de decisiones:** Un Sistema de Soporte a la Decisión (DSS) es una herramienta de negocios inteligentes enfocada al análisis de los datos de una organización. En principio, puede parecer que el análisis de datos es un proceso sencillo, y fácil de conseguir mediante una aplicación hecha a medida o un ERP sofisticado. Sin embargo, no es así: estas aplicaciones suelen disponer de una serie de informes predefinidos en los que presentan la información de manera estática, pero no permiten profundizar en los datos, navegar entre ellos, manejarlos desde distintas perspectivas.

El DSS es una de las herramientas más emblemáticas de los negocios inteligentes ya que, entre otras propiedades, permiten resolver gran parte de las limitaciones de los programas de gestión. Los tipos de sistemas de Soporte a la toma de decisiones son:

1. Sistemas de información gerencial (MIS) los sistemas de información gerencial también llamados Sistemas de Información Administrativa (AIS) dan soporte a un espectro más amplio de tareas organizacionales, encontrándose a medio camino entre un DSS tradicional y una aplicación CRM/ERP implantada en la misma compañía.
2. Sistemas de información ejecutiva Los sistemas de información ejecutiva son el tipo de DSS que más se suele emplear en negocios inteligentes ya que proveen a

los gerentes de un acceso sencillo a información interna y externa de su compañía, y que es relevante para sus factores clave de éxito.

3. Sistemas expertos basados en inteligencia artificial (SSEE) Los sistemas expertos, también llamados sistemas basados en conocimiento, utilizan redes neuronales para simular el conocimiento de un experto y utilizarlo de forma efectiva para resolver un problema concreto. Este concepto está muy relacionado con el datamining.
4. Sistemas de apoyo a decisiones de grupo (GDSS) Un sistema de apoyo a decisiones en grupos (GDSS, Group Decision Support Systems) es "un sistema basado en computadoras que apoya a grupos de personas que tienen una tarea (u objetivo) común, y que sirve como interfaz con un entorno compartido". El supuesto en que se basa el GDSS es que si se mejoran las comunicaciones se pueden mejorar las decisiones.

La mayoría de los SSD permiten a los usuarios desarrollar sus propios modelos de decisión. Esto implica la posibilidad de manejar entrada, procesamiento, almacenamiento, y salida de información.

En este sentido el usuario diseña sus propios formatos de entrada y salida, así como la estructura de almacenamiento de información y las funciones de procesamiento, de tal forma que el sistema puede evolucionar de manera permanente, a través de los cambios que periódicamente se van integrando a la aplicación. Esta forma de desarrollo denominada prototipo, es diferente al proceso tradicional de desarrollo de un sistema transaccional típico. En este último, el usuario tiene que definir de antemano todos los requerimientos de sus sistemas de aplicación durante las fases de análisis antes de iniciar la fase de diseño. Otra característica que se deriva de estos Sistemas de desarrollo es el concepto de aplicaciones desechables; es decir, modelos de decisión que fueron desarrollados en un tiempo muy corto, para apoyar

una decisión particular. Una vez tomada la decisión no repetitiva, el modelo que se desarrolló carece de valor y desecha, o bien, se almacena para usarse con modificaciones en una decisión posterior.

#### **2.2.4 Ingeniería del proceso de software**

Para lograr el entendimiento del proceso de software, es necesario, en primer lugar, definir que es un proceso. Un proceso “es una colección de actividades que toman uno o más tipos de entradas y crea una salida que es de valor para el cliente”. Bajo este concepto, un proceso de software se define como un marco de trabajo para las tareas que se requieren en la construcción del software de alta calidad definiendo métodos y técnicas para su construcción (PRESSMAN-Roger, 2005).

##### **2.2.4.1 Modelo de análisis**

El modelo de análisis es una representación de los requisitos en un momento determinado; conforme el modelo de análisis evoluciona ciertos elementos se volverán relativamente estables.

##### **2.2.4.2 Elementos del modelo de análisis**

Existen muchas maneras de buscar los requisitos para un sistema basado en computadora, entre los más genéricos se tienen: elementos basados en escenarios (diagramas de casos de uso), elementos basados en clases (diagramas de clases), elementos de comportamiento (diagrama de estados) y elementos orientados al flujo (PRESSMAN-Roger, 2005).

##### **a. Modelo de datos**

En el modelo de datos se define todos los objetos de datos que se procesan dentro del sistema y las relaciones entre los objetos de datos mediante una notación gráfica, definiendo los objetos de datos, atributos y relaciones.

##### **a.1. Modelo conceptual, Entidad-Relación-Atributos**

El modelo ERA. La técnica más sencilla que se utiliza a la hora de analizar las necesidades de la base de datos.

**Entidades.** Las entidades creadas en cualquier base de datos son esencialmente los nombres o elementos que describe cuando habla de un proceso. Una persona, un lugar, o una cosa puede ser una entidad en un modelo de datos. Las entidades son en esencia tablas en el diseño de la base de datos.

**Relaciones.** Las relaciones son la forma en que las entidades se relacionan entre si, de forma que se puedan asociar registros en consultas o en definiciones de vista. La entidad primaria tiene un valor clave (clave principal) que identifica un registro en una tabla de forma univoca con otras tablas o entidades (hijos).

**Atributos.** Los atributos (o columnas) describen la entidad. Contienen detalles de la entidad y hacen que cada registro sea único con respecto a otros registros de la misma tabla (Dalton y Whitehead, 2001)(ver figura 02).

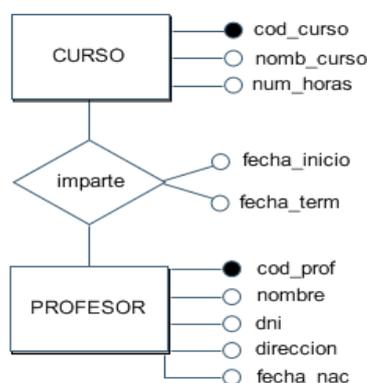


Figura 2: Modelo Entidad Relación

Fuente: Dalton P. y Whitehead P. SQL Server p,842

## b. Modelado UML

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML-Unified Modeling Language) es un lenguaje para especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de los sistemas software, así como para el modelado del negocio y otros sistemas no software(LARMAN-Craig, 2010).

### **b.1. Casos de uso**

Los casos de uso son documentos de texto, no diagramas, y el modelado de casos de uso, es sobre todo, una acción de escribir texto, no dibujar. Sin embargo, UML define un diagrama de casos de uso para ilustrar los nombres de casos de uso y actores, y sus relaciones (LARMAN-Craig, 2010).

Primeramente, un actor es algo con comportamiento, como una persona (identificada por un rol), sistema informatizado u organización; por ejemplo, un cajero. Un escenario es una secuencia específica de acciones e interacciones entre los actores y el sistema objeto de estudio; también se denomina instancia de caso de uso (CU). Por ejemplo, el escenario de éxito de compra de artículos con pago en efectivo, o el escenario de fallo al comprar debido al rechazo de la transacción de pago con la tarjeta de crédito.

Entonces, un CU es una colección de escenarios con éxito y fallo relacionados, que describe a los actores utilizando un sistema para satisfacer un objetivo (LARMAN-Craig, 2010). Los casos de uso permiten recoger los requisitos funcionales que indican qué hará el sistema.

### **b.2. Los casos de uso de caja negra**

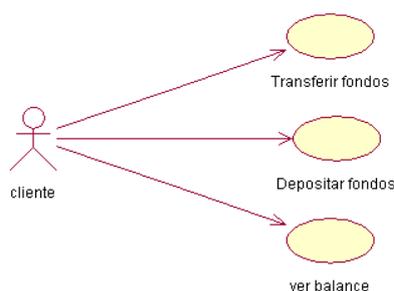
Los casos de uso de caja negra son la clase más común y recomendada; no describen el funcionamiento interno del sistema, sus componentes o diseño, sino que describe el sistema en base a las responsabilidades que tiene, que es una metáfora común y unificadora en el pensamiento orientado a objetos(LARMAN-Craig, 2010).

Ejemplo de CU de caja negra:

1. El cliente ingresa el monto a transferir
2. El sistema verifica fondos del cliente

- a. Si no hay fondos el sistema señala error
- b. El sistema regresa al paso 1
3. El sistema envía petición de autorización
4. El cliente aprueba la autorización
5. El sistema procesa la transferencia, etc.

Ejemplo con notación UML:



**Figura 3: Notación UML Casos de Uso**  
Fuente: Larman C. UML y patrones p.48

### b.3. Modelo del Dominio

Un Modelo del Dominio muestra clases conceptuales significativas en un dominio del problema; es el artefacto más importante que se crea durante el análisis orientado a objetos. Utilizando la notación UML, un modelo del dominio se representa con un conjunto de diagramas de clases en los que no se define ninguna operación. Puede mostrar:

1. Objetos del dominio o clases conceptuales.
2. Asociaciones entre las clases conceptuales.
3. Atributos de las clases conceptuales.

#### 3.2.4.3 Modelo del diseño

El modelo de diseño tiene cuatro elementos importantes: diseño de datos, diseño arquitectónico, diseño de interfaz y diseño de componentes.

**a. Diseño de datos.** El diseño de datos transforma el modelo de dominio de la

Información, creada durante el análisis, en las estructuras de datos necesarias para implementar el software. Los objetos de datos y las relaciones definidas en el diagrama entidad-relación y el contenido detallado de datos del diccionario de datos proporciona la base para la actividad de diseño de datos.

**b. Diseño arquitectónico.** Define la relación entre los principales elementos estructurales del programa. Esta representación del diseño se puede obtener del modelo de análisis y de la interacción de subsistemas definidos dentro del modelo de análisis.

**c. Diseño de interfaz.** Describe como se comunica el software consigo mismo, con los sistemas que operan con él y con los operadores que lo emplean. Existen tres elementos para el diseño de la interfaz: la interfaz con el usuario, las interfaces con sistemas externos a la aplicación, y las interfaces con componentes dentro de la aplicación.

**d. Diseño de componentes.** Para lograrlo el diseño al nivel de componentes define estructuras de datos para todos los objetos de datos locales, así como detalle algorítmico para todo el procesamiento que ocurre dentro de un componente y una interfaz que permite el acceso a todas las operaciones de los componentes (PRESSMAN – Roger, 2005).

### **Diagrama de secuencia**

Un diagrama de secuencia (DS) representa una interacción, un conjunto de comunicaciones entre objetos organizados visualmente por orden temporal. Los diagramas de secuencia incluyen secuencias temporales pero no incluyen las relaciones entre objetos.

### Notación

En un DS, un objeto se muestra como caja en la parte superior de una línea vertical punteada. Esta línea vertical se llama *línea de vida del objeto*. La línea de vida representa la vida del objeto durante la interacción. Esta forma fue popularizada inicialmente por Jacobson.

Cada mensaje se representa mediante una flecha entre las líneas de vida de dos objetos. El orden en el que se dan estos mensajes transcurre de arriba hacia abajo. Cada mensaje es etiquetado por lo menos con el nombre del mensaje; pueden incluirse también los argumentos y alguna información de control y se puede mostrar la autodelegación, que es un mensaje que un objeto se envía a sí mismo, regresando la flecha de mensaje de vuelta a la misma línea de vida (FLOWER – Martin, 1999) (ver figura 04).

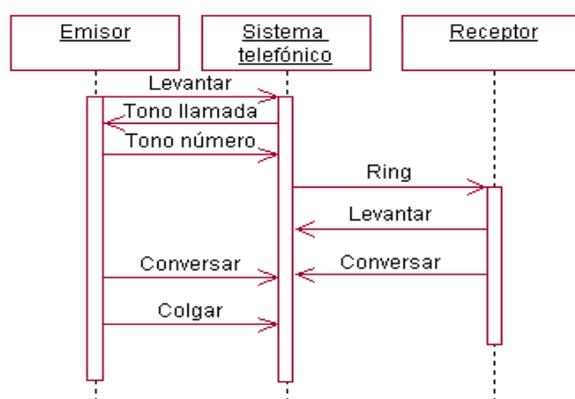


Figura 4: Diagrama de Secuencia  
Fuente Flower, M. UML gota a gota, p.116-117

### Diagrama de colaboración

Un diagrama de colaboración permite modelar la interacción entre los objetos de un CU. Destaca la organización de objetos y su responsabilidad dentro de la interacción.

### Notación

Un enlace es un camino de conexión entre dos objetos; indica que es posible alguna forma de navegación y visibilidad entre objetos. Cada mensaje entre objetos se

representa con una expresión de mensaje y una pequeña flecha que indica la dirección del mensaje. Podrían fluir muchos mensajes a lo largo de este enlace. Se añade un número de secuencia para mostrar el orden secuencial de los mensajes (ver figura 06). Se toma como ejemplo el diagrama anterior (LARMAN-Craig, 2010).

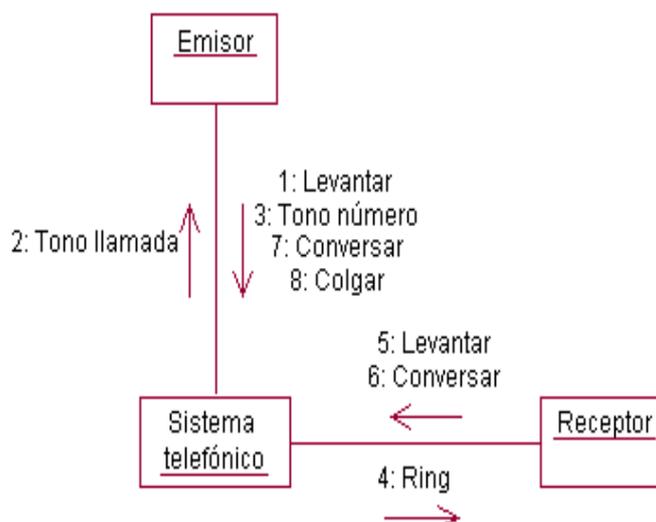


Figura 5: Diagrama de colaboración  
Fuente: LARMAN C. UML y patrones p. 187-189

### Diagrama de clases

Es la unidad básica que encapsula toda la información de un Objeto (un objeto es una instancia de una clase). A través de ella podemos modelar el entorno en estudio (una Casa, un Auto, una Cuenta Corriente, etc.). En UML, una clase es representada por un rectángulo que posee tres divisiones:

En donde:

- **Superior:** Contiene el nombre de la Clase
- **Intermedio:** Contiene los atributos (o variables de instancia) que caracterizan a la Clase (pueden ser private, protected o public).
- **Inferior:** Contiene los métodos u operaciones, los cuales son la forma como interactúa el objeto con su entorno (dependiendo de la visibilidad:

private, protected o public).

Ejemplo:

Un Producto posee algunas de éstas características:

Nombre, porcentaje, descripción, etc.

Puede realizar las operaciones de: Crear, getDescrip, getPorcent, etc.

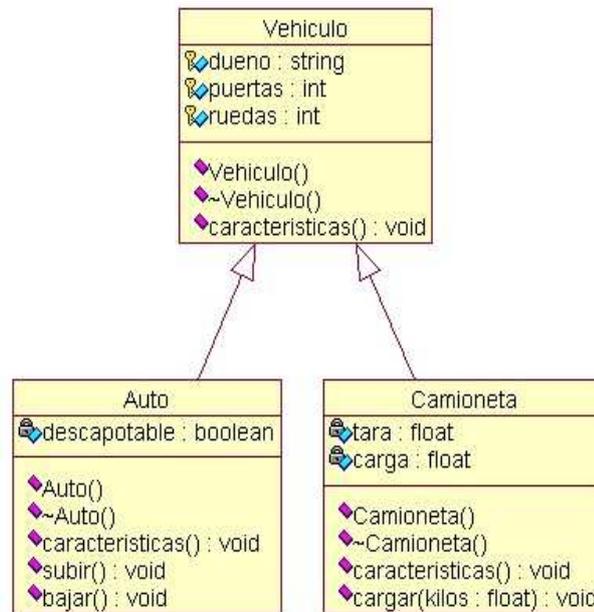


Figura 6: Representación de clases operaciones y atributos.  
Fuente: Flower, M. UML gota gota, p. 116-117

#### 2.2.4.4 Ingeniería de Usabilidad

La propuesta sobre “ingeniería de usabilidad reducida” de Jakob Nielsen pretende que la técnica (ingeniería) de la usabilidad sea más fácil y barata y que consuma menos tiempo. Cuando investigaba en este método en 1989, encontró que para la mayoría de los proyectos no era necesario aplicar todos los métodos de ingeniería de la usabilidad tradicionales. En su lugar, con un conjunto básico de técnicas, fue capaz de mejorar sensiblemente la usabilidad.

Sobre la base del principio de centrarse rápidamente en los usuarios, utilizó las siguientes técnicas:

a).- **Escenarios.** Un escenario es un conjunto de características muy reducido que es

objeto de una prueba de usabilidad. Éste se construye sobre la base de un análisis de los usuarios reales y su trabajo para ser lo más representativo posible de la utilización real del sistema. Los escenarios típicos pueden ser las tareas “imprimir el documento” o “reservar un vuelo a El Hierro para el 1 de enero del 2001”.

**b).- Pensamiento en alto simplificado.** En este estudio se controla a un usuario mientras está realizando una tarea previamente definida en un escenario, es decir, los expertos en usabilidad grababan en video a los participantes pidiéndoles que piensen en voz alta mientras ejecutaban sus tareas y luego hacían un análisis detallado.

**c).- Evaluación heurística.** La evaluación heurística es un método para encontrar los problemas de usabilidad en una interfaz. Un pequeño conjunto de evaluadores prueba la interfaz y determina su conformidad con los principios de diseño de una interfaz establecidos (la heurística). Los evaluadores no utilizan realmente el sistema; simplemente toman la evaluación heurística como una lista de comprobación e intentan encontrar todo lo que no se ajuste a ella (RATSCHILLER T. y GERKEN T., 2001).

#### 2.2.4.5 Los diez elementos de la evaluación heurística de J. Nielsen

**a).- Visibilidad del status del sistema.** El sistema debe siempre mantener informado al usuario de lo que está ocurriendo, con la retroalimentación apropiada dentro de un tiempo razonable.

**b).- Coincidencia entre el sistema y el mundo real.** El sistema deberá hablar el lenguaje del usuario, con palabras, frases y conceptos que le sean familiares, en lugar de utilizar términos orientados al sistema. Seguir las convenciones del mundo real y hacer que la información aparezca en un orden natural y lógico.

**c).- Control del usuario y libertad.** Los usuarios eligen a menudo funciones del sistema de manera equivocada y necesitan encontrar claramente una “salida de

urgencia” para salir del estado no deseado sin tener que recorrer un cuadro de diálogo extendido. Debe soportar hacer y deshacer.

**d).- Coherencia y estándares.** Los usuarios no tienen por qué saber si diferentes palabras, situaciones o acciones significan la misma cosa. Siga las convenciones de la plataforma.

**e).- Prevención de errores.** Incluso mejor que un buen mensaje de error es un diseño cuidado que impida cometer errores a la primera.

**f).- Reconocimiento en lugar de recuerdo.** Los objetos, acciones y opciones deben estar visibles. El usuario no tiene por qué recordar información de una parte del diálogo a otra. Las instrucciones para la utilización del sistema deben estar visibles o ser fácilmente recuperables cada vez que sea apropiado.

**g).- Flexibilidad y eficacia en la utilización.** Los aceleradores, que pasan desapercibidos para el usuario novato, pueden acelerar la interacción para el usuario experimentado de tal manera que el sistema puede atender tanto a los usuarios que tienen experiencia como a los que no la tienen. Permita que el usuario adapte acciones frecuentes.

**h).- Diseño estético y minimalista.** Los cuadros de diálogo no deberán contener información que sea irrelevante o que se utilice rara vez. Cada unidad de información adicional compite con las unidades relevantes y disminuye su visibilidad relativa.

**i).- Ayudar a que los usuarios reconozcan, diagnostiquen y recuperen a partir de errores.** Los mensajes de error deben tener un mensaje simple (sin códigos), indicar precisamente el problema y sugerir constructivamente una solución.

**j).- Ayuda y documentación.** A pesar de que es mejor si el sistema se puede utilizar sin documentación, puede resultar necesario proporcionar ayuda y documentación.

Esta información deberá encontrarse fácilmente, centrarse en la tarea del usuario, enumerar los pasos concretos que se han de dar y no ser demasiado grande (RATSCHILLER T. y GERKEN T., 2001).

#### **2.2.4.6 Interacción Persona – Ordenador**

La Interacción Persona – Ordenador (IPO) se conoce en la comunidad internacional como Human Computer interaction (HCI). La ACM, Association for Computer Machinery, propuso una definición de Interacción Persona – Ordenador: “Es la disciplina relacionada con el diseño, evaluación e implementación de sistemas informáticas interactivos para el uso de seres humanos, y con el estudio de los fenómenos más importantes con los que está relacionado”.

##### **a).- Objetivos de la IPO**

Los objetivos de la IPO son desarrollar o mejorar la seguridad, utilidad, efectividad, eficiencia y usabilidad de los sistemas tanto en hardware, software y todo el entorno en general.

Para hacer sistemas interactivos hace falta:

- ❖ Comprender los factores tales como psicológicos, ergonómicos, organizativos y sociales, que determinan como la gente trabaja y hace uso de los ordenadores y trasladar esta comprensión, para
- ❖ Desarrollar herramientas y técnicas que ayuden a los diseñadores a conseguir que los sistemas informáticos sean los idóneos según las actividades a las cuales se quieran aplicar, para
- ❖ Conseguir una interacción eficiente, efectiva y segura, tanto a nivel individual como de grupo.

#### **2.2.4.7 El proceso de análisis y diseño de las interfaces**

El proceso de análisis y diseño de las interfaces de usuario es iterativo y se representa con un modelo en espiral (ver figura 08). Esta abarca cuatro actividades distintas de marco de trabajo:

- ❖ Análisis y modelado de usuarios, tareas y entornos.
- ❖ Diseño de la interfaz.
- ❖ Construcción (implementación) de la interfaz.
- ❖ Validación de la interfaz.

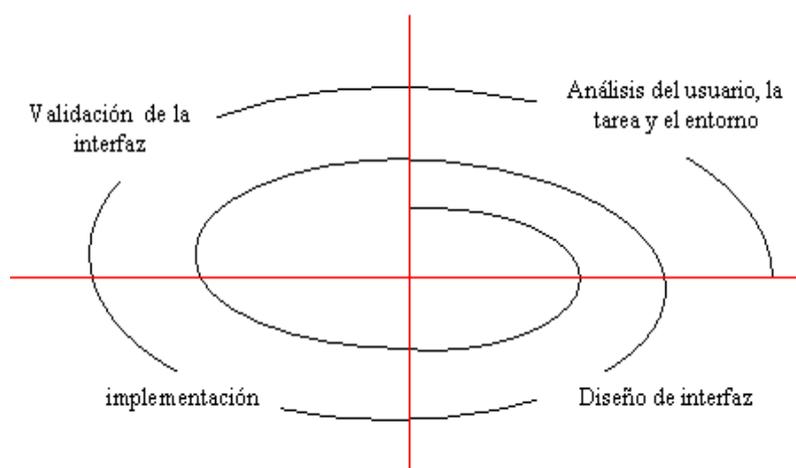


Figura 7: Proceso de diseño de la interfaz de usuario.  
Fuente: PRESSEMAN, R.S. Ingeniería del software, un enfoque práctico, p.358.

#### 2.2.4.8 Tecnologías de Información y Comunicación

Cliente servidor El arquitectura cliente / servidor resulta muy eficaz para la gestión de datos que deben ser utilizados y modificados por múltiples usuarios. Un tipo de transacción típico de este modelo lo constituye la utilización de un cajero automático (ver figura 09).

Dicha arquitectura la podemos concebir como una arquitectura de dos o de tres niveles. La arquitectura de dos niveles responde al siguiente esquema: La estación de trabajo maneja la funcionalidad de la aplicación (incluye la seguridad de la aplicación).

El server maneja la base de datos y la seguridad a nivel de red, además de las funciones generales. La arquitectura de tres niveles opera de la siguiente manera:

La estación de trabajo maneja fundamentalmente la interfaz con el usuario. El nivel dos del server maneja la funcionalidad de la aplicación y su seguridad.

El nivel tres de server maneja la base de datos y la seguridad a nivel de red, así como las funciones generales.

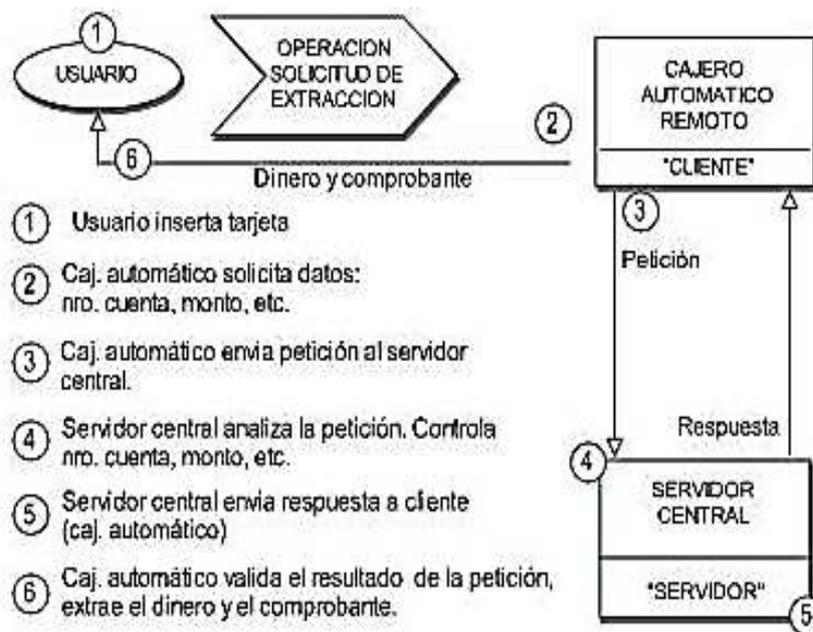


Figura 8: Esquema de Operación Cliente/Servidor

Fuente: LARDENT. A. Sistema de Información para la gestión empresarial p. 160-162

### 2.2.4.9 Regresión Poliomial

El objetivo de un análisis de regresión es investigar la relación estadística que existe entre una variable dependiente (Y) y una o más variables independientes ( $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ ). Para poder realizar esta investigación, se debe postular una relación funcional entre las variables debido a su simplicidad analítica, la forma funcional que más se utiliza en la práctica es la regresión lineal.

Consideremos datos que relacionen dos variables; por ejemplo en economía, el precio constatado del metro cuadrado de la nueva vivienda en distintas fechas, o en

física la medida simultanea de la intensidad y del potencial en un circuito eléctrico.

La dependencia a la que hacemos referencia es relacionar matemáticas y no necesariamente de causalidad. Así, para un mismo número de unidades producidas para existir niveles de costo, que varían de empresa a empresa.

Mediante las técnicas de regresión de una variable Y sobre una variable X, buscamos una función que sea una buena aproximación de una nube de puntos.

(Xi, Yi), mediante una curva del tipo  $y=f(x)$  para ello hemos de asegurarnos de que la diferencia entre los valores sea tan pequeña como sea posible. Mediante las técnicas de regresión inventamos una variable y como función de otra variable X (o viceversa).

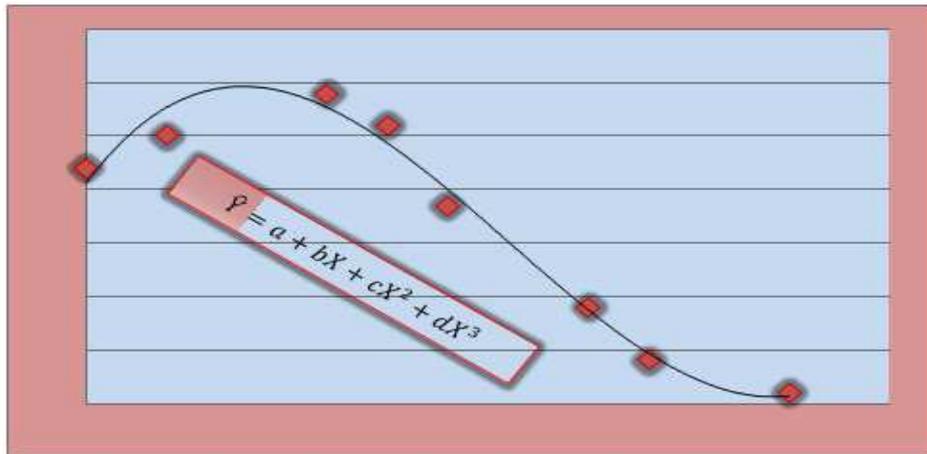
$$\bar{y} = f(x)$$

Esto es lo que denominamos relación funcional. El criterio para construir la función, tal como mencionamos anteriormente, es que la diferencia entre, sea pequeña.

$$y - \bar{y} = error$$

Esta fórmula es utilizada para obtener el margen de error, el cual agregamos en la tabla de datos. El término que hemos denominado error debe ser tan pequeño como sea posible el objetivo será buscar la función (también denominada modelo de regresión) que lo minimice.

Algunos fenómenos resultan ser mejor representados por un polinomio y aunque a veces puede no ser particularmente “natural”, es decir, aquella que expresa una relación de causa y efecto entre las variables, sin embargo, es tan flexible y tan fácilmente manejable en forma matemática, que resulta de gran utilidad.



**Figura 9: Regresión Polinomial**  
 Fuente Edminister Josehp, Metodos Numericos, p.120

Las ecuaciones normales se detallan a continuación los puntos en suspensivo sugieren la posibilidad de expandir la expresión siguiendo el mismo patrón.

Ecuaciones:

$$\begin{aligned}
 an + b \sum X + c \sum X^2 + d \sum X^3 + \dots &= \sum Y \\
 a \sum X + b \sum X^2 + c \sum X^3 + d \sum X^4 + \dots &= \sum XY \\
 a \sum X^2 + b \sum X^3 + c \sum X^4 + d \sum X^5 + \dots &= \sum X^2Y \\
 a \sum X^3 + b \sum X^4 + c \sum X^5 + d \sum X^6 + \dots &= \sum X^3Y
 \end{aligned}$$

$$\begin{bmatrix}
 n & \sum X & \sum X^2 & \sum X^3 & \dots \\
 \sum X & \sum X^2 & \sum X^3 & \sum X^4 & \dots \\
 \sum X^2 & \sum X^3 & \sum X^4 & \sum X^5 & \dots \\
 \sum X^3 & \sum X^4 & \sum X^5 & \sum X^6 & \dots \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \dots
 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix}
 a \\
 b \\
 c \\
 d \\
 \vdots
 \end{bmatrix}
 =
 \begin{bmatrix}
 \sum Y \\
 \sum XY \\
 \sum X^2Y \\
 \sum X^3Y \\
 \vdots
 \end{bmatrix}$$

De la resolución del sistema de ecuación se obtienen los coeficientes de la función de grado n, entonces la función buscada presenta la siguiente forma.

$$f(x) = a + bx + cx^2 + dx^3 + \dots$$

## 2.3 MARCO CONCEPTUAL

### 2.3.1 Botica

Una botica es aquel almacén donde se encuentran productos farmacológicos también es un establecimiento donde se realizaban los remedios que prescribían los médicos. Desde el siglo XV, había que obtener el título de maestro boticario mediante un examen para poder ejercer la profesión.

Con este nombre desaparece al principio del siglo XIX, en el que se regulan los estudios de Farmacia, apareciendo en su lugar el farmacéutico. En uso coloquial, se puede llamar boticario al farmacéutico de oficina de farmacia.

### 2.3.2 Stock

Es una voz inglesa que se usa en español con el sentido de existencias. En el lenguaje comercial y financiero su empleo como anglicismo es frecuente, y por ello la RAE recomienda evitarlo y utilizar las voces en español correspondientes a cada contexto: Stock puede referirse a: Inventario, Existencias, Mercadería.

### 2.3.3 Ventas

El término ventas tiene múltiples definiciones, dependiendo del contexto en el que se maneje. Una definición general es cambio de productos y servicios por dinero. Desde el punto de vista legal, se trata de la transferencia del derecho de posesión de un bien, a cambio de dinero. Desde el punto de vista contable y financiero, la venta es el monto total cobrado por productos o servicios prestados.

En cualquier caso, las ventas son el corazón de cualquier negocio, es la actividad fundamental de cualquier aventura comercial. Se trata de reunir a compradores y

vendedores, y el trabajo de toda la organización es hacer lo necesario para que esta reunión sea exitosa

Para algunos, la venta es una especie de arte basada en la persuasión. Para otros es más una ciencia, basada en un enfoque metodológico, en el cual se siguen una serie de pasos hasta lograr que el cliente potencial se convenza de que el producto o servicio que se le ofrece le llevará a lograr sus objetivos en una forma económica.

#### 2.3.4 Usabilidad

El concepto Usabilidad de un sistema software, tiene dos componentes principales, una hace referencia al aspecto funcional del sistema – las acciones u operaciones que el sistema realiza – y otra a cómo los usuarios pueden usar dicha funcionalidad.

Los factores principales que deben considerarse al hablar de Usabilidad son la facilidad de aprendizaje, la efectividad de uso y la satisfacción con que las personas son capaces de realizar sus tareas gracias al uso del producto con el que está trabajando, factores los cuales descansan en las bases del Diseño Centrado en el Usuario.

Según la definición formal en el estándar ISO 924, en la parte 11 explica que la Usabilidad es: “la capacidad con la que un producto puede ser usado por determinados usuarios para conseguir unos determinados objetivos en un contexto determinado de uso”.

#### 2.3.5 Sistema

En el sentido más amplio un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común. Nuestra sociedad está rodeada de sistemas. Por ejemplo cualquier persona experimenta sensaciones físicas gracias a

un complejo sistema nervioso, formado por el cerebro, la médula espinal, los nervios y las células sensoriales.

#### 2.3.6 Sistema de información

Un Sistema de Información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Los elementos que interactúan entre sí son: el equipo computacional, el recurso humano, los datos o información fuente, programas ejecutados por las computadoras, las telecomunicaciones y los procedimientos de políticas y reglas de operación.

Los sistemas de información están integrados por *subsistemas* que incluyen el software, hardware y almacenamiento de datos para los *archivos* y base de datos.

#### 2.3.7 Base de datos

Una Base de Datos es una colección de archivos relacionados que almacenan tanto una representación abstracta del dominio de un problema del mundo real cuyo manejo resulta de interés para una organización, como los datos correspondientes a la información acerca del mismo. Tanto la representación como los datos están sujetos a una serie de restricciones, las cuales forman parte del dominio del problema y cuya descripción está también almacenada en esos archivos.

## **CAPÍTULO III**

### **DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1 POBLACIÓN Y MUESTRA PARA EFECTOS DE PRUEBA DEL PROTOTIPO DEL SISTEMA.

#### 3.1.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Esta tesis, de acuerdo con las características de la hipótesis, los objetivos y la pregunta de investigación, se enmarca dentro del enfoque cuantitativo correlacional, es decir, una investigación que pretende analizar la relación entre las variables, prototipo de sistema y el control del inventario, las compras y la proyección de ventas de los productos farmacológicos bajo el siguiente concepto: “los estudios correlacionales miden el grado de asociación entre esas dos o más variables. Es decir, miden cada variable presuntamente relacionada y, después, miden y analizan la correlación”

#### 3.1.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación en la cual esta remarcado la presente investigación es la de cuasi-experimental. Este tipo de diseños manipulan al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes.

Según Segura Cordova (2003) en un estudio cuasi experimental no necesariamente posee dos grupos, el experimental y el de control, estas afirmaciones condujeron a elegir a un solo grupo experimental al cual se le sometió a una prueba de Pre-Test y Pos-Test la representación gráfica se presenta a continuación.

$$G_1: O_1xO_2$$

Dónde:

- $G_1$  : Grupo Experimental, personal que laboran en las sucursales de la empresa Botica y Perfumeria MILAFARMA.
- $X$  : Tratamiento con el prototipo de sistema de información
- $O_1$  : Prueba (pretest) antes del experimento (cuestionario)
- $O_2$  : Prueba (postest) con el experimento (cuestionario)

Este diseño con el grupo experimental permitió la comparación de los resultados Pre-Test y Pos-Test con una alto grado de probabilidad, que el prototipo de sistema (variable independiente) ha sido factor determinante.

### **3.1.3 POBLACIÓN**

“Es el conjunto de sujetos, objetos y procesos que integran o conforman la situación problemática, motivo de la investigación”.

La población para el desarrollo del prototipo estará con formado por las cinco (5) sucursales con las que cuenta la empresa Botica perfumería MILAFARMA cada una de estas sucursales cuenta con personal capacitado en el área de informática, técnicos farmacéuticos que en su totalidad son 16 personas.

### **3.1.4 MUESTREO**

La muestra está conformada por la población total, esta nos brinda un margen de error de 0% al probar el prototipo del sistema.

### **3.1.5 SISTEMA DE VARIABLES**

Hernandez et all (2006), recomienda definir las variables: “cualquier persona que lea la investigación le den el mismo significado a los términos o variables incluido en las hipótesis, es común que un mismo concepto se emplee de maneras distintas, sin definición de las variables no hay investigación.

### **3.1.6 DEFINICIÓN DE VARIABLES**

Variable Independiente:

- ❖ Implementación del prototipo de sistema de soporte a la toma de decisiones.

Variable Dependiente:

- ❖ Control del inventario de los productos farmacológicos.
- ❖ Control de las compras a los proveedores.

❖ Control y Proyección de las ventas futuras de los productos farmacológicos.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	CATEGORÍA	INSTRUMENTOS
INDEPENDIENTE  Prototipo de Sistema de Soporte a la toma de Decisiones.	Funcionalidad del sistema	Adecuación	Muy Buena/ Bueno/ Regular/ Mala/ Deficiente	Entrevista Encuesta (Cuestionario)
		Interoperabilidad	Muy Buena/ Bueno/ Regular/ Mala/ Deficiente	Entrevista Encuesta (Cuestionario)
		Exactitud	Si/No	Entrevista Encuesta (Cuestionario)
		Seguridad de Acceso (niveles de acceso)	Altamente Seguro/ Seguro/ Medianamente Seguro/ Poco seguro/ Nada Seguro	Entrevista Encuesta (Cuestionario)
	Usabilidad	Interfaz	Muy Buena/ Bueno/ Regular/ Mala/ Deficiente	Entrevista Encuesta (Cuestionario)

Cuadro Nro 1: Operacionalización de la Variable independiente  
Fuente: Elaboración propia del autor.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	CATEGORÍA	INSTRUMENTOS
DEPENDIENTE  Control del inventario de productos	Stock (Entradas y Salidas)	ACCESIBILIDAD	Muy Fácil/ Fácil/ normal/ difícil/ muy difícil	Encuesta (Cuestionario)
		Actualización	Muy Buena/ Bueno/ Regular/ Mala/ Deficiente	Encuesta (Cuestionario)
		Stock	Muy Fácil/ Fácil/ normal/ difícil/ muy difícil	Encuesta (Cuestionario)
		Stock	Muy Buena/ Bueno/ Regular/ Mala/ Deficiente	Encuesta (Cuestionario)
DEPENDIENTE  Control y Proyección de las ventas futuras	FACTURACIÓN	COMPATIBILIDAD	Muy Buena/ Bueno/ Regular/ Mala/ Deficiente	Encuesta (Cuestionario)
		REPORTES DIARIOS, MENSUALES, ANUALES	Muy Fácil/ Fácil/ normal/ difícil/ muy difícil	Encuesta (Cuestionario)
		UTILIDADES	Muy Fácil/ Fácil/ normal/ difícil/ muy difícil	Encuesta (Cuestionario)
		PRODUCTO MAS VENDIDO	Muy Fácil/ Fácil/ normal/ difícil/ muy difícil	Encuesta (Cuestionario)
		PROYECCION	Muy fácil/ fácil/ normal / difícil/ muy difícil	Encuesta (Cuestionario)
DEPENDIENTE  Control de las compras realizadas	COMPRAS FACTURACION	REPORTES	Muy Fácil/ Fácil/ normal/ difícil/ muy difícil	Encuesta (Cuestionario)
			Muy Fácil/ Fácil/ normal/ difícil/ muy difícil	Encuesta (Cuestionario)
			Muy Fácil/ Fácil/ normal/ difícil/ muy difícil	Encuesta (Cuestionario)
		TIEMPO	Menos de un día/ un día/ dos días/ tres días/ más de tres días	Encuesta (Cuestionario)
		CONTROL	Muy Buena/ Bueno/ Regular/ Mala/ Deficiente	Encuesta (Cuestionario)

Cuadro Nro 2: Operacionalización de la Variable dependiente  
Fuente: Elaboración propia del autor

### 3.2 METODOLOGÍAS Y TÉCNICAS

#### 3.2.1 MÉTODOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS

a).- **La Observación Sistemáticas:** Cuando se estuvo dentro de las sucursales de la botica y perfumería MILAFAMRA, se apreció como se realizan los procesos de flujos de información.

b).- **La Entrevista Dirigida:** Al tener contacto directo con los responsables dentro de las sucursales se realizaron entrevistas con las cuales se identificaron las necesidades de requerimientos que luego fueron el punto de inicio del desarrollo del prototipo.

c).- **Encuestas:** Se realizaron dos tipos de encuestas; el primer tipo de encuesta se realizó para la demostración de la hipótesis, para tal efecto se realizó dos veces uno antes (pre-test) y otro después (post-test); el segundo tipo de encuesta se realizó para poder medir la aceptación del prototipo.

#### 3.2.2 MÉTODOS DE TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

##### 3.2.2.1 PRUEBA ESTADISTICA

La prueba estadística elegida para validar la presente investigación está basada en la distribución t-student, esta es una distribución de probabilidad, se utiliza para hacer estimaciones de la media de una variable (que está distribuida normalmente), en una población, cuando el tamaño de la muestra es pequeño (menor o igual a 30).

También se utiliza para hacer estimaciones de parámetros de las poblaciones a partir de los valores de los estadísticos correspondientes en las muestras, cuando se desconoce el valor de la varianza o la desviación estándar de la población.

Los estadísticos que se utilizan para la presente investigación se detallan a continuación.

$$\bar{u} = \frac{u_1 + u_2 + \dots + u_n}{n}$$

$$\sigma = \sum_{i=1}^n \frac{(u_i - \bar{u})}{n}$$

$$T_c = \frac{u_2 - u_1}{\sqrt{\frac{\sigma_2^2}{n_2} + \frac{\sigma_1^2}{n_1}}}$$

### 3.2.2.2 Nivel de Significación (n%)

Para la presente investigación se toma el nivel de significancia de 5% (0.05), lo cual nos indica que hay unas cinco oportunidades entre 100 de rechazar la hipótesis cuando debiera haberse aceptado, es decir tenemos un 95% de confianza de que vamos a aceptar la decisión correcta.

### 3.2.2.3 Grados de libertad (gl)

Los valores de los estadísticos en una muestra deben ser valores cercanos a los parámetros correspondientes en las poblaciones, los grados de libertad representan al número de datos independientes que se pueden tomar de la población para construir la muestra, de tal manera que los valores de los estadísticos en la muestra sean cercanos a los valores de los parámetros correspondientes en la población. El grado de libertad para la presente investigación está determinado por.

$$gl = n - 1$$

Dónde:

gl : grados de libertad  
n : tamaño de la población

### 3.2.2.4 REGLA DE DECISIÓN

$Si (T_c = t_{(n\%, gl)})$  : La investigación tendrá que ser replanteada.

$Si (T_c \leq t_{(n\%, gl)})$  : Se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula por lo que la implementación del prototipo de

sistema de Soporte a la toma de decisiones no mejorara o será igual el control del inventario, las compras y la proyección de ventas en la Botica Perfumería MilaFarma de la ciudad de puno para el periodo Enero – Marzo del año 2012.

$Si(T_C > t_{(n\%,gl)})$

: Se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula por lo que La implementación del prototipo de sistema de Soporte a la toma de decisiones mejora el control del inventario, las compras y la proyección de ventas en la Botica Perfumería MilaFarma de la ciudad de puno para el periodo Enero – Marzo del año 2012.

### 3.2.3 MATERIAL EXPERIMENTAL

El material experimental está constituido por el "prototipo de sistema de soporte a la toma de decisiones para la botica PERFUMERIA MILAFARMA de la ciudad de puno para el periodo enero – marzo 2012" desarrollado en la plataforma Windows con el servidor de base de datos SQL Server 2000 y el lenguaje de programación Visual Basic 6.0.

### 3.2.4 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Para el desarrollo de este prototipo, se utilizó el modelo de Construcción de Prototipo, el cual considera las siguientes actividades o etapas.

- ❖ Establecer los requerimientos del usuario
- ❖ Análisis y Diseño
- ❖ Construcción del Prototipo
- ❖ Evaluación del Prototipo.

# **CAPÍTULO IV**

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4.1 ANÁLISIS DEL REQUERIMIENTO

El análisis de requisitos permitió identificar a los objetos del dominio, las relaciones entre los objetos que intervienen en el problema, los actores, los objetivos y responsabilidades principales que realizan. Para la siguiente etapa del análisis se utilizó el Modelo del Dominio del Proceso Unificado (UP), que viene a ser un subconjunto del Modelo de Objetos. Éste modelo permitió identificar a las clases conceptuales y las asociaciones existentes, base primordial para la elaboración del diseño del sistema a través de diagramas de interacción y diagrama de clases; seguidamente se procedió con el modelo de datos.

## 4.2 MODELO DEL ANÁLISIS

### 4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS ACTORES

Se pudo distinguir dos tipos de actores, cada uno de los cuales participa en los diferentes escenarios de los casos de uso y esperando algo distinto del sistema. A continuación se definirá las funcionalidades que ejecutara en el sistema.

a).- Nombre : Usuario

Papel. Se encargara de realizar las operaciones básicas del sistema las cuales consisten en las Búsqueda y venta de productos.

b).- Nombre : Administrador

Papel. Se encargara de realizar las operaciones CRUD (Create, Retrive, Update, Delete) de usuarios, Administrar las deudas de los usuarios, administrar compras, administrar amortizaciones, administrar productos del almacén, administrar laboratorio y/o distribuidoras, Realizar nota de pedidos, realizar devoluciones , formar cuotas, importar y exportar datos.

### 4.2.2 CASOS DE USO DE CAJA NEGRA

A continuación se definen los casos de uso del sistema del cual permitirá identificar las diferentes funcionalidades del sistema.

a).- Casos de uso para el Usuario (NOTACION UML).

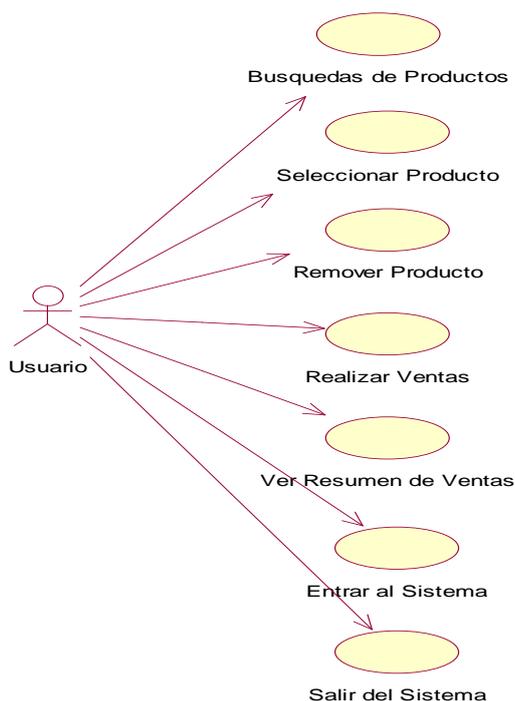


Figura 10: Casos de uso para el Usuario.

Fuente: Modelo del Análisis  
Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Búsqueda de productos
Actores	Usuario
Función	Realizar la búsqueda de los productos farmacéuticos
Descripción	Realiza las búsquedas de los productos farmacológicos requeridos por el cliente realizando la busque por nombre del producto, el indicativo y una combinación de ambos, resultado de las búsquedas muestra el código, descripción (nombre del producto), unidad, precio, laboratorio de fabricación, Anaquel, indicativo y stock disponible.

Cuadro Nro 3: Descripción del caso de uso "Búsqueda de productos"

Fuente: Modelo del Análisis  
Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Seleccionar Producto
Actores	Usuario
Función	Realiza la selección de los productos buscados
Descripción	Una vez ubicado el producto se procede a realizar su selección indicando la cantidad de unidades que se va adquirir, posteriormente se continua la búsqueda de otros productos o la selección de otros productos similares al buscado.

Cuadro Nro 4: Descripción del caso de uso "Seleccionar Producto"

Fuente: Modelo del Análisis  
Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Remover Producto
Actores	Usuario
Función	Remueve un producto que se encuentra dentro de selección de compra.
Descripción	Remueve un producto determinado de la lista de selección de compra, para lo cual se tiene que realizar la selección del producto y eliminarlo haciendo uso de la tecla sup. El sistema recalculara el monto de la venta.

**Cuadro Nro 5 : Descripción del caso de uso "Remover Producto"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Realizar ventas
Actores	Usuario
Función	Realiza la venta de los productos que se encuentra dentro de selección venta.
Descripción	Realiza la venta de productos previamente seleccionados por medio de tres modalidades ventas libres, ventas con factura y ventas con boletas.

**Cuadro Nro 6 : Descripción del caso de uso "Realizar Ventas"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Ver resumen de ventas
Actores	Usuario
Función	Muestra el resumen de ventas diarias.
Descripción	Muestra el resumen de las ventas diarias brindando un resumen del total de las ventas separadas por ventas con factura, ventas con boleta, ventas libres y ventas totales a su vez muestra otro reporte donde se listan los productos vendidos mostrando cantidad, Descripción y el Total.

**Cuadro Nro 7 : Descripción del caso de uso "Ver resumen de ventas"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Entrar al sistema
Actores	Usuario
Función	Autenticación del usuario.
Descripción	El inicio de sesión se realiza brindando un usuario y password para la autenticación del sistema

**Cuadro Nro 8 : Descripción del caso de uso "Entrar al sistema"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Salir del sistema
Actores	Usuario
Función	Cerrar sesión del usuario
Descripción	Una vez cerrado el sistema se cerrara la sesión del usuario

**Cuadro Nro 9 : Descripción del caso de uso "Salir del Sistema"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

b).- Casos de uso para el Administrador (NOTACION UML)

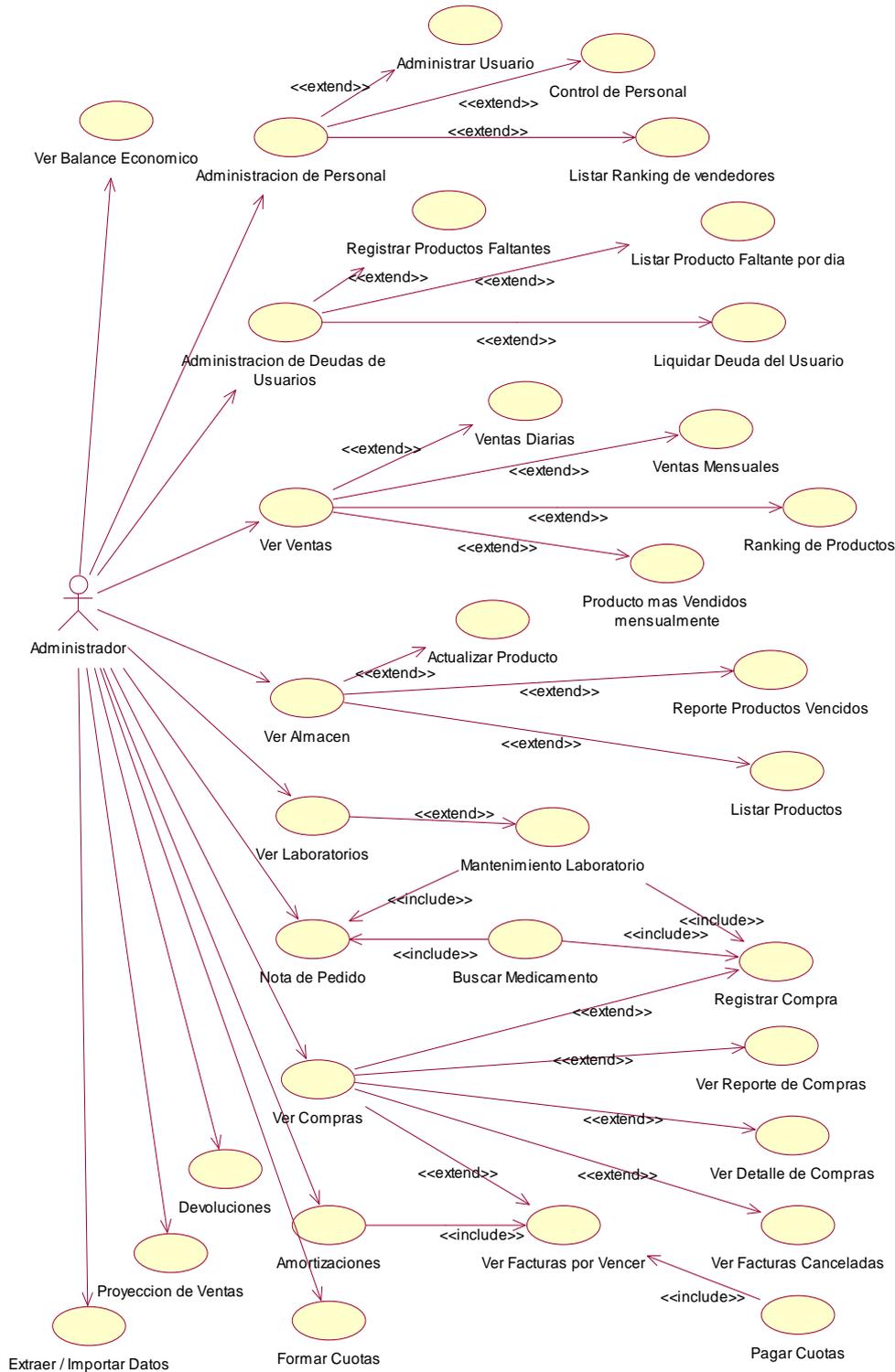


Figura 11: Casos de uso del Administrador

Fuente: Modelo del Análisis

Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Almacén
Actores	Administrador
Función	Administrar productos en Almacén
Descripción	En este caso de uso contendrá las opciones necesarias para poder realizar el mantenimiento de los productos del almacén así como también reportes de los productos.

**Cuadro Nro 10 : Descripción del caso de uso "Almacén"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Actualizar Producto
Actores	Administrador
Función	Actualizar la información referente a un determinado producto
Descripción	Actualiza los datos de un producto anteriormente registrado, registrar productos nuevos, Elimina productos anteriormente registrados, la información que se manipula están referida a nombre del producto, stock, Precio de Compra, Unidad rubro, Anaquel, Laboratorio, Indicador, fecha, precio venta.

**Cuadro Nro 11 : Descripción del caso de uso "Actualizar Producto"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Reporte Productos Vencidos
Actores	Administrador
Función	Listar Productos En Vencimiento
Descripción	Genera Reportes de los productos vencidos y también de los productos que vencerán en un plazo determinado con la finalidad de realizar un planeamiento adecuado

**Cuadro Nro 12 : Descripción del caso de uso "Reporte Productos Vencidos"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Reporte por meses
Actores	Administrador
Función	Establecer intervalos de tiempo expresado en meses
Descripción	Establece un intervalo de tiempo expresado en meses para obtener la información de los productos que vencerán en este plazo determinado a este reporte se adicionaran los productos ya vencidos y se ordenaran de forma ascendente, siendo los primeros productos los que vencieron anteriormente
Referencias	Reporte Productos vencidos

**Cuadro Nro 13 : Descripción del caso de uso "Reporte por meses"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Reporte por Fecha Determinada
Actores	Administrador
Función	Establecer intervalos de tiempo con una fecha determinada
Descripción	Establece un intervalo de tiempo con una fecha determinada por el administrador para obtener la información de los productos que vencerán en este plazo determinado a este reporte se adicionaran los productos ya vencidos y se ordenaran de forma ascendente.
Referencias	Reporte Productos vencidos

**Cuadro Nro 14 : Descripción del caso de uso "Reporte por fecha Determinada"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Listar Productos
Actores	Administrador
Función	Genera lista de todos los productos existentes en el Almacén
Descripción	Genera un reporte de los productos existentes en el almacén la información que se recaba contiene el nombre del producto, Unidad, Anaquel, Laboratorio, Stock, Precio Compra, Precio de venta
Referencias	Almacén

**Cuadro Nro 15 : Descripción del caso de uso "Listar Productos"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Reporte Ingresos almacén
Actores	Administrador
Función	Genera lista de los ingresos del almacén
Descripción	Genera un reporte de todos los ingresos registrados determinada por una fecha
Referencias	Almacén

**Cuadro Nro 16: Descripción del caso de uso "Reporte Ingresos de almacén"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Producto con stock cero
Actores	Administrador
Función	Genera lista de los ingresos del almacén
Descripción	Genera un reporte de todos los ingresos registrados determinada por una fecha
Referencias	Almacén

**Cuadro Nro 17 : Descripción del caso de uso "Producto con stock cero"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Ver Laboratorio
Actores	Administrador
Función	soporte mantenimiento y reportes de los laboratorios
Descripción	Mantiene información de los laboratorios y distribuidores que proveen de productos farmacológicos a la entidad
Referencias	Almacén

**Cuadro Nro 18 : Descripción del caso de uso "Ver laboratorio"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Mantenimiento Laboratorio
Actores	Administrador
Función	Crear, actualizar y eliminar Laboratorios y/o Distribuidores
Descripción	Este caso de uso se apoya en otros casos de uso como son: Nuevo Laboratorio, Actualizar laboratorio, Eliminar laboratorio para poder realizar un adecuado mantenimiento del registro de laboratorio y/o distribuidoras
Referencias	Nuevo Laboratorio, Actualizar Laboratorio, Eliminar Laboratorio

**Cuadro Nro 19 : Descripción del caso de uso "Mantenimiento Laboratorio"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Nuevo Laboratorio
Actores	Administrador
Función	Registrar nuevos laboratorios
Descripción	Realizar el registro de nuevos laboratorios y/o distribuidoras ingresando la siguiente información: Tipo (laboratorio y/o Distribuidora), Denominación (Nombre), Dirección, teléfono, fax, email
Referencias	incluido en "Mantenimiento Laboratorio"

**Cuadro Nro 20 : Descripción del caso de uso "Nuevo Laboratorio"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Actualizar Laboratorio
Actores	Administrador
Función	Realiza cambios a los datos registrados
Descripción	Realiza actualizaciones en los datos registrados: Tipo (laboratorio y/o Distribuidora), Denominación (Nombre), Dirección, teléfono, fax, email.
Referencias	incluido en "Mantenimiento Laboratorio"

**Cuadro Nro 21 : Descripción del caso de uso "Actualizar Laboratorio"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Producto – Laboratorio
Actores	Administrador
Función	Establece una relación de los productos con el laboratorio de fabricación
Descripción	Genera un reporte de todos los productos farmacológicos clasificado por su laboratorio de fabricación mostrando la siguiente información, nombre del laboratorio, nombre del medicamento y cantidad disponible.
Referencias	Ninguna

**Cuadro Nro 22 : Descripción del caso de uso "Producto-Laboratorio"**

**Fuente: Modelo del Análisis**  
**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Listar Laboratorios (Proveedores)
Actores	Administrador
Función	Genera una lista de Proveedores
Descripción	Genera reporte de todos los laboratorios (proveedores) que suministran productos farmacológicos mostrando denominación del laboratorio, Dirección, Teléfono, fax, email.
Referencias	herencia de "Producto Laboratorio"

**Cuadro Nro 23 : Descripción del caso de uso "Listar Laboratorios (Proveedores)"**

**Fuente: Modelo del Análisis**  
**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Listar Distribuidoras
Actores	Administrador
Función	Genera una lista de Distribuidoras
Descripción	Genera reporte de todas las Distribuidoras que suministran productos farmacológicos mostrando denominación del laboratorio, Dirección, Teléfono, fax, email
Referencias	herencia de "Producto Laboratorio"

**Cuadro Nro 24 : Descripción del caso de uso "Listar Distribuidoras"**

**Fuente: Modelo del Análisis**  
**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Ver Compras
Actores	Administrador
Función	Registrar compras, Listar Compras, formar cuotas, Amortizaciones, Registrar Otros Gastos
Descripción	Encapsula otros casos de uso como son: Registrar compras, Ver reporte de compras, Ver detalle de compras, Ver Facturas Canceladas, Formar cuotas, Amortizaciones, Otros Gastos
Referencias	Ninguna

**Cuadro Nro 25 : Descripción del caso de uso "Ver Compras"**

**Fuente: Modelo del Análisis**  
**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Ver Reporte de Compras
Actores	Administrador
Función	muestra las compras realizadas por día, mes, año
Descripción	Genera reportes de las compras realizadas seleccionando previamente si el reporte será por día, mes o año.
Referencias	Ver Compras

**Cuadro Nro 26 : Descripción del caso de uso "Ver Reporte de Compras"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Ver Detalle de Compras
Actores	Administrador
Función	muestra Detalle las compras realizadas por día, mes, año
Descripción	Genera reportes de las compras realizadas seleccionando previamente si el reporte será por día, mes o año, adicionando los productos que se compraron en cada compra específica.
Referencias	Ver Compras

**Cuadro Nro 27 : Descripción del caso de uso "Ver Detalle de Compras"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Compras Diarias
Actores	Administrador
Función	muestra compras diarias
Descripción	Genera reportes especificando una fecha determinada, el reporte contempla la siguiente información: Denominación, Tipo de compra, numero, Fecha, sub total, IGV, Total
Referencias	Ver Reporte de Compras, Ver Detalle de Compras

**Cuadro Nro 28 : Descripción del caso de uso "Compras Diarias"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Compras Mensuales
Actores	Administrador
Función	muestra compras mensuales
Descripción	Genera reportes especificando un determinado mes del año, el reporte contempla la siguiente información: Denominación, Tipo de compra, numero, Fecha, sub total, IGV, Total
Referencias	Ver Reporte de Compras, Ver Detalle de Compras

**Cuadro Nro 29 : Descripción del caso de uso "Compras mensuales"**

**Fuente: Modelo del Análisis**

**Elaboración: Propia del autor**

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Compras Anuales
Actores	Administrador
Función	Muestra compras anuales.
Descripción	Genera reportes especificando un determinado año, el reporte contempla la siguiente información: Denominación, Tipo de compra, numero, Fecha, sub total, IGV, Total.
Referencias	Ver Reporte de Compras, Ver Detalle de Compras.

Cuadro Nro 30 : Descripción del caso de uso "Compras Anuales"

Fuente: Modelo del Análisis

Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Ver Facturas Canceladas
Actores	Administrador
Función	Muestra las Facturas Canceladas en su totalidad
Descripción	Genera relación de Facturas canceladas con un determinado laboratorio o distribuidora y muestra el detalle de los productos comprados.
Referencias	Ver Reporte de Compras, Ver Detalle de Compras

Cuadro Nro 31 : Descripción del caso de uso "Ver Facturas Canceladas"

Fuente: Modelo del Análisis

Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Ver Facturas Canceladas
Actores	Administrador
Función	Muestra las Facturas Canceladas en su totalidad
Descripción	Genera relación de Facturas canceladas con un determinado laboratorio o distribuidora y muestra el detalle de los productos comprados
Referencias	Ver Reporte de Compras, Ver Detalle de Compras

Cuadro Nro 32 : Descripción del caso de uso "Ver Facturas Canceladas"

Fuente: Modelo del Análisis

Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Registrar Compra.
Actores	Administrador.
Función	Engloba los casos de uso: Registrar c/factura, Registrar c/ boleta, compras libre.
Descripción	Realiza el registro de las compras con factura, boleta o libres capturando la información necesaria para su registro.
Referencias	Ninguna.

Cuadro Nro 33 : Descripción del caso de uso "Registrar Compra"

Fuente: Modelo del Análisis

Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Registrar C/ Factura
Actores	Administrador
Función	Registrar las compras con factura
Descripción	Realiza el registro de las compras con factura capturando la siguiente información: denominación del proveedor y/o distribuidor, nro. de Factura, detalle de los productos farmacológicos, Tipo de compra (Contado, Cuota, Crédito)
Referencias	Registrar Compra

**Cuadro Nro 34 : Descripción del caso de uso "Registrar C/Factura"**

Fuente: Modelo del Análisis

Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Registrar C/ Boleta
Actores	Administrador
Función	Registrar las compras con Boletas
Descripción	Realiza el registro de las compras con Boletas capturando la siguiente información: denominación del proveedor y/o distribuidor, nro. de Boleta, detalle de los productos farmacológicos.
Referencias	Registrar Compra

**Cuadro Nro 35 : Descripción del caso de uso "Registrar C/Boleta"**

Fuente: Modelo del Análisis

Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Compras Libres
Actores	Administrador
Función	Registrar las compras Libres
Descripción	Realiza el registro de las compras que se realizan sin factura ni boletas, capturando la siguiente información: denominación del proveedor y/o distribuidor, detalle de los productos farmacológicos.
Referencias	Registrar Compra

**Cuadro Nro 36 : Descripción del caso de uso "Compras Libres"**

Fuente: Modelo del Análisis

Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Compras al Contado
Actores	Administrador
Función	Registrar las compras al Contado
Descripción	Realiza el registro de las compras que se realizan al contado, capturando la siguiente información: denominación del proveedor y/o distribuidor, Nro. Factura o Boleta, detalle de los productos farmacológicos
Referencias	Registrar Compra

**Cuadro Nro 37 : Descripción del caso de uso "Compras al Contado"**

Fuente: Modelo del Análisis

Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Compras al Crédito
Actores	Administrador
Función	Registrar las compras al crédito
Descripción	Realiza el registro de las compras que se realizan al crédito, capturando la siguiente información: denominación del proveedor y/o distribuidor, Nro. Factura, detalle de los productos farmacológicos, cantidad amortizada
Referencias	Registrar C/ Factura

Cuadro Nro 38 : Descripción del caso de uso "Compras al Crédito"

Fuente: Modelo del Análisis

Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Compras en cuotas
Actores	Administrador
Función	Registrar las compras que serán pagadas en cuotas
Descripción	Realiza el registro de las compras que serán canceladas en cuotas, capturando la siguiente información: denominación del proveedor y/o distribuidor, Nro. Factura, detalle de los productos farmacológicos
Referencias	Registrar C/ Factura

Cuadro Nro 39 : Descripción del caso de uso "Compras en Cuotas"

Fuente: Modelo del Análisis

Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Formar cuotas
Actores	Administrador
Función	Forma cuotas
Descripción	Lista las facturas de un determinado laboratorio y/o distribuidor con la finalidad de seleccionar las facturas que fueron compradas con cuotas para formar las cuotas, este caso de uso junta diferentes facturas de un proveedor y el monto global obtenido es dividido en cuotas para su cancelación.
Referencias	Ver Compras

Cuadro Nro 40 : Descripción del caso de uso "Formar Cuotas"

Fuente: Modelo del Análisis

Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Amortizaciones
Actores	Administrador
Función	Registra las amortizaciones en las compras q se realizaron con crédito
Descripción	Realiza las amortizaciones en las compras que fueron realizadas al crédito
Referencias	Ver Compras

Cuadro Nro 41 : Descripción del caso de uso "Amortizaciones"

Fuente: Modelo del Análisis

Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Otros Gastos
Actores	Administrador
Función	Registra compras que no son productos farmacológicos
Descripción	Realiza el registro de compras que son necesarias de realizar para el mantenimiento de la entidad pero que no son productos farmacológicos.
Referencias	Ver Compras

**Cuadro Nro 42 : Descripción del caso de uso "Otros Gastos"**

Fuente: Modelo del Análisis

Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Ver Facturas por Vencer
Actores	Administrador
Función	Genera una lista de las amortizaciones y cuotas por vencerse
Descripción	se lista todas las facturas que están por vencerse para que sean tomadas en cuenta.
Referencias	Ver Compras

**Cuadro Nro 43 : Descripción del caso de uso "Ver Facturas por Vencer"**

Fuente: Modelo del Análisis

Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Pagar Cuotas
Actores	Administrador
Función	Establece los mecanismos para realizar los pagos por cuotas
Descripción	muestra una lista donde se encuentran todas la cuotas aquellas que ya estén canceladas y las que falta cancelar
Referencias	Ver Compras

**Cuadro Nro 44 : Descripción del caso de uso "Pagar Cuotas"**

Fuente: Modelo del Análisis

Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Devoluciones
Actores	Administrador
Función	Engloba los casos de uso: Registrar Devoluciones, Buscar Devoluciones

**Cuadro Nro 45 : : Descripción del caso de uso "Devoluciones"**

Fuente: Modelo del Análisis

Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Nota de pedidos
Actores	Administrador
Función	Registrar Pedidos
Descripción	Registra los pedidos que se realizan a los diferentes proveedores registrando el producto farmacológico y el descuento que promocionan, también genera una lista de precios de un determinado producto con las ofertas de los diferentes proveedores.
Referencias	Ninguna

**Cuadro Nro 46 : Descripción del caso de uso "Notas de pedidos"**

Fuente: Modelo del Análisis

Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Exportar / Importar datos
Actores	Administrador
Función	Transportabilidad de datos
Descripción	Extraer datos y realizar actualizaciones de ordenador en ordenados
Referencias	Ninguna

Cuadro Nro 47 : Descripción del caso de uso "Exportar /Importar Datos"

Fuente: Modelo del Análisis  
Elaboración: Propia del autor

Descripción textual del caso de uso	
Nombre	Proyección de Ventas
Actores	Administrador
Función	Realizar la proyección de las ventas para determinados productos
Descripción	Para realizar la proyección de ventas se toman los datos de las ventas anteriores y con esa información se realiza la regresión polinomial que busca una función de grado "n" con la cual se realiza la proyección de ventas futuras.
Referencias	Ninguna

Cuadro Nro 48 : Descripción del caso de uso "Proyección de Ventas"

Fuente: Modelo del Análisis  
Elaboración: Propia del autor

### 4.2.3 MODELO DE DATOS

El modelo de datos fue el punto de partida para el diseño de la base de datos cuya primera representación se realizó en el diagrama E/R con sus atributos, relaciones e interrelaciones entre objetos. Esta representación visual fue refinada y clasificada eliminando aquellas interrelaciones innecesarias y agregando nuevas relaciones, se respetó las reglas de normalización (primera, segunda y tercera forma normal). En el diagrama se puede apreciar las entidades Seguidamente se procedió a elaborar el modelo relacional, el modelo físico y el diccionario de datos.

4.2.3.1 Diagrama E/R

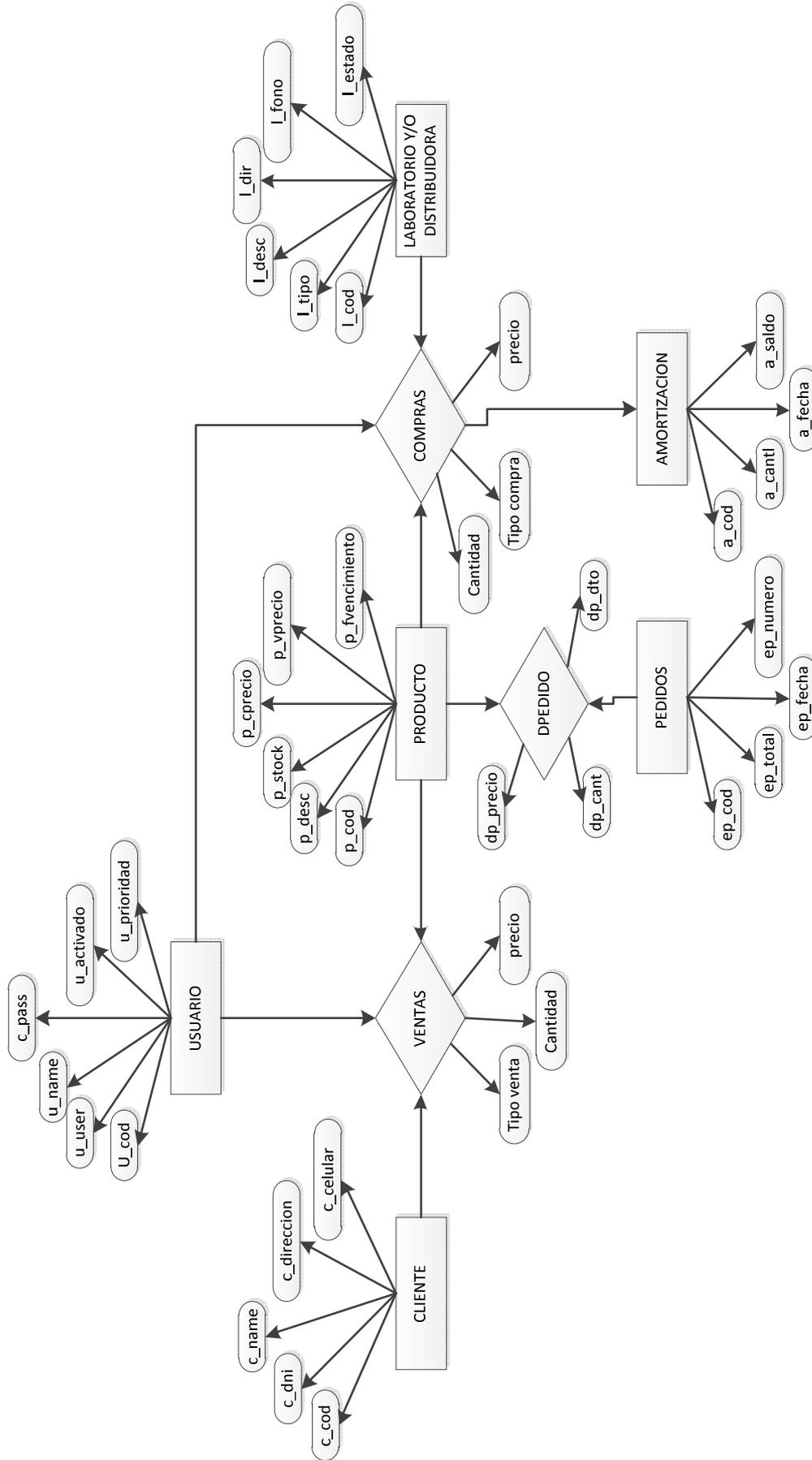


Figura Nro. 12: Diagrama Entidad Relación  
Fuente: Modelamiento de Datos  
Elaboración: Propia del autor



### 4.2.3.1 DICCIONARIO DE DATOS

TABLA	USUARIO		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
u_cod	PK	Entero Pequeño	Código asignado al usuario
u_name	Requerido	Texto(50)	Nombre y apellido del usuario
u_user	Unique	Texto(20)	Login del usuario
u_pass	Unique	Texto(20)	Password del usuario
u_activado	NOT NULL	BIT	Indica si el usuario está activado o no
u_prioridad	NOT NULL	BIT	Indica si el usuario es administrador o vendedor
u_finicio	NOT NULL	DateTime	Registra la fecha del ingreso del personal a la institución
u_ffin	NOT NULL	DateTime	Registra la fecha de separación del personal de la institución
u_feditado	NOT NULL	DateTime	Registra la fecha de la modificaciones de algunos datos del usuario

Cuadro Nro. 49: Descripción de la tabla usuario

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	ASISTENCIA		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
as_inicio	Requerido	DateTime	Fecha y hora de Ingreso de los usuarios (Recurso Humano)
as_fin		DateTime	Fecha y hora de salida de los usuarios (Recurso Humano)
u_cod	Foreign Key	Entero	Código del usuario que ingresa al sistema

Cuadro Nro. 50: Descripción de la tabla Asistencia

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	CLIENTE		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
c_cod	PK	Entero	Código del cliente
c_dni	Requerido	Texto(10)	Numero DNI del Cliente
c_name	Requerido	Texto(20)	Nombre del Cliente
c_direccion	NOT NULL	Texto(50)	Dirección del Cliente
c_celular	NOT NULL	Texto(12)	Numero Celular Cliente

Cuadro Nro. 51: Descripción de la tabla Cliente

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	EBOLETA		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
b_cod	PK	Entero	Código de la Boleta
b_num	Requerido	Texto(20)	Número de la boleta
b_fecha	Requerido	DateTime	Fecha de Emisión de la Boleta
b_Total	Requerido	Double	Importe total de la boleta
u_cod	Foreign Key	SmallInt	Llave foránea de la tabla Usuario
c_cod	Foreign Key	Int	Llave Foránea de la tabla Cliente

Cuadro Nro. 52: Descripción de la tabla eboleto

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	FLABORATORIO		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
fl_cod	PK	Entero	Código del laboratorio de fabricación
fl_desc	Requerido	Texto(50)	Denominación del laboratorio de fabricación
TABLA	INDICATIVO		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
in_cod	PK	Entero	Código del indicativo
in_desc	Requerido	Texto(50)	Descripción del indicativo

Cuadro Nro. 53: Descripción de la tabla laboratorio

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	RUBRO		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
ru_cod	PK	Entero	Código del rubro
ru_desc	Requerido	Texto(50)	Descripción del rubro

Cuadro Nro. 54: Descripción de la tabla rubro

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	UNIDAD		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
und_cod	PK	Entero	Código de la unidad
und_desc	Requerido	Texto(20)	Descripción de la unidad

Cuadro Nro. 55: Descripción de la tabla rubro

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	PRODUCTO		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
p_cod	PK	Entero	Código de la unidad
p_desc	Requerido	Texto(20)	Descripción de la unidad
p_stock	Requerido	Entero	Cantidad de productos disponibles
P_cprecio	Requerido	Decimal	Precio de Compra del producto
p_vprecio	Requerido	Decimal	Precio de venta del Producto
p_fvencimiento	NOT NULL	Date time	Fecha de vencimiento del producto
p_anq	NOT NULL	Texto(15)	Especifica en que anaquel se ubica un producto determinado
Und_cod	Foreing Key	Entero	Llave foránea de la tabla Unidad
Ru_cod	Foreing Key	Entero	Llave foránea de la tabla Rubro
In_cod	Foreing Key	Entero	Llave foránea de la tabla Indicativo
Fl_cod	Foreing Key	Entero	Llave foránea de la tabla Flaboratorio

Cuadro Nro. 56: Descripción de la tabla producto

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	DBOLETA		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
db_cant	Requerido	Entero	Especifica la cantidad vendida del producto
db_punit	Requerido	Decimal	Especifica el precio unitaria de venta
b_cod	Foreing Key	Entero	Llave foránea de la tabla Eboleta
p_cod	Foreing Key	Entero	Llave foránea de la tabla producto

Cuadro Nro. 57: Descripción de la tabla dboleata

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	FCLIENTE		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
cf_cod	PK	Entero	Código del cliente Factura
cf_ruc	Requerido	Texto(20)	Almacena el número de RUC del cliente
cf_name	Requerido	Texto(100)	Denominación del cliente con factura
cf_direccion	No presenta	Texto(100)	Dirección de la entidad
cf_guia	No presenta	Texto(20)	Guía de remisión
TABLA	EFACTURA		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
f_cod	PK	Entero	Código de la venta con factura
f_num	Requerido	Texto(20)	Número de la factura de compra
f_fecha	Requerido	DateTime	Fecha en la que se realizó la compra
f_total	Requerido	Decimal	Importe total de la compra
cf_cod	Foreign Key	Entero	Código del cliente con factura
u_cod	Foreign Key	Entero	Código del usuario que realizo la venta
t_cod	Foreign Key	Entero	Código del tipo de igv con la cual se está realizando la venta

Cuadro Nro. 58: Descripción de la tabla fcliente

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	TIGV		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
t_cod	PK	Entero	Código del tipo de IGV
t_igv	requerido	Entero	Cantidad del IGV
t_desde	Requerido	DateTime	Fecha desde donde rige el IGV
t_hasta		DateTime	Fecha donde vence el IGV

Cuadro Nro. 59: Descripción de la tabla tigv

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	DFACTURA		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
df_cant	Requerido	Entero	Código de la venta con factura
df_puint	Requerido	Decimal	Número de la factura de compra
p_cod	Foreign Key	Entero	Código del producto que se está vendiendo
F_cod	Foreign Key	Entero	Código del encabezado de la factura

Cuadro Nro. 60: Descripción de la tabla dfactura

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	EVLIBRE		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
vl_cod	PK	Entero	Código de la venta Libre
vl_fecha	Requerido	DateTime	Fecha de la venta libre
vl_Total	Requerido	Decima	Importe total de la venta libre
u_cod	Foreign Key	Entero	Código del usuario que realizo la venta libre

Cuadro Nro. 61: Descripción de la tabla evlibre

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	DVLIBRE		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
dv_cant	requerido	Entero	Cantidad del producto vendido
dv_punit	Requerido	Decimal	Precio Unitario del producto vendido
vl_cod	Foreign Key	Entero	Código del encabezado de la venta libre
p_cod	Foreign Key	Entero	Código del producto vendido

Cuadro Nro. 62: Descripción de la tabla dvlivre

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	FPRODUCTO		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
fp_cod	PK	Entero	Código del encabezado de falta de productos
fp_fecha	requerido	DateTime	Fecha del registro de los medicamentos faltantes
fp_total	requerido	Decimal	Monto total al cual asciende la falta de productos

Cuadro Nro. 63: Descripción de la tabla fproducto

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	RFPRODUCTO		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
rfp_cant	requerido	Entero	Cantidad faltante de un determinado producto
p_cod	Foreign key	Entero	Código del producto que falta
Fp_cod	Foreign key	Entero	Código del encabezado de la falta de productos

Cuadro Nro. 64: Descripción de la tabla rfproducto

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	DUSUARIO		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
du_cod	PK	Entero	Código de la deuda de usuario
du_monto	Requerido	Decimal	Monto de adeudado por el usuario
du_estado		Char(1)	Estado de la deuda
du_fecha		DateTime	Fecha del registro de la deuda

Cuadro Nro. 65: Descripción de la tabla usuario

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	LABORATORIO		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
l_cod	PK	Entero	Código del laboratorio
l_tipo	requerido	Entero	Especifica si se está comprando a un laboratorio o a un distribuidor o a un tercer anónimo
l_desc	requerido	Texto(50)	Denominación del laboratorio y/o la distribuidora.
l_dir		Texto(50)	Dirección del laboratorio y/o Distribuidora
l_fono		Texto(12)	Número telefónico del laboratorio y/o Distribuidora
l_fax		Texto(12)	Número de fax del laboratorio y/o Distribuidora
l_email		Texto(60)	Correo electrónico del laboratorio y/o la Distribuidora
l_estado		Bit	Especifica si el laboratorio y/o distribuidora se encuentra vigente o está suspendido
l_fborrado		DateTime	Especifica la fecha en que se ha suspendido al laboratorio y/o distribuidora

Cuadro Nro. 66: Descripción de la tabla laboratorio

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	ECOMPRA		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
ec_cod	PK	Entero	Código de la compra realizada
ec_tipo	requerido	Entero	Especifica el tipo de compra que se ha realizado ya sea con boleta, factura y/o libre
ec_num	Requerido	Texto(20)	Número de la factura y/o boleta
ec_fecha	Requerido	DateTime	Fecha en que se realizó la compra
ec_total	>0	Decimal	Especifica el monto total de la compra
ec_fvence	requerido	DateTime	Especifica la fecha de pago para una determinada crédito
ec_tip	requerido	Entero	Especifica el tipo de pago que se va realizar para la compra

Cuadro Nro. 67: Descripción de la tabla compra

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	EPEDIDO		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
ep_cod	PK	Entero	Código de pedidos realizados
ep_numero	Requerido	Texto(15)	Número del pedido
ep_total	>0	Decimal	Monto total al que haciendo el pedido
ep_fecha		DateTime	Fecha de la realización del pedido
l_cod	Foreign Key	Entero	Código del laboratorio y/o distribuidora al cual se realizó el pedido

Cuadro Nro. 68: Descripción de la tabla epedido

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	DPEDIDO		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
dp_cant	Mayor que cero	SMALLINT	Cantidad pedida
dp_precio	Mayor que cero	Decimal	Precio establecido en el pedido
dp_dtp	Requerido	Decimal	descuento establecido en el pedido
dp_tipo		Bit	Diferencia los productos que se encuentran en el catálogo netamente de pedidos y los que están en el catálogo del almacén.
p_cod	Foreign key	Entero	Código del producto que se está pidiendo
ep_cod	Foreign key	Entero	Código del encabezado del pedido

Cuadro Nro. 69: Descripción de la tabla dpedido

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	DEVOLUCIONES		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
de_cod	PK	Entero	Código asignado a la devolución
de_fecha	Requerido	DateTime	Fecha de la devolución realizada
dc_cod	Foreign Key	Entero	Código del detalle de compra

Cuadro Nro. 70: Descripción de la tabla devoluciones

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	ESTADO		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
es_cod	PK	Entero	Código asignado a la devolución
es_desc	Requerido	Texto(20)	Descripción del estado de producto que se está comprando.
TABLA	DCOMPRA		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
dc_cod	PK	Entero	Código del detalle de compra.
dc_cant	Mayor que cero	Entero	Cantidad en unidades del producto que se está adquiriendo.
dc_por	Mayor que cero	Entero	Unidad multiplicadora 1 si la adquisición es por unidad si es por juego y/o caja se colocara la cantidad de unidades que contiene el juego o la

			caja.
dc_punit	Mayor que cero	Decimal	Precio unitario por unidad
dc_dto	Requerido	Decimal	Descuento que se aplica a un determinado producto.
p_cod	Foreign Key	Entero	Código del producto que se está comprando .
ec_cod	Foreign Key	Entero	Código de encabezado de la compra
es_cod	Foreign Key	Entero	Código del estado de la compra del producto.

Cuadro Nro. 71: Descripción de la tabla estado

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	AMORTIZACION		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
a_cod	PK	Entero	Código de la amortización
a_cant	Requerido	Decimal	Cantidad que se está amortizando
a_fecha	Requerido	DateTime	Fecha en la que se está realizando la amortización.
a_saldo	Mayor que cero	Decimal	Saldo que está quedando pendiente

Cuadro Nro. 72: Descripción de la tabla amortizacion

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	ECUOTA		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
eco_cod	PK	Entero	Código de las cuotas
eco_total	>0	Decimal	Monto de la cuota
eco_fecha		DateTime	Fecha del pago de la cuota
l_cod	Foreign key	Entero	Código del laboratorio

Cuadro Nro. 73: Descripción de la tabla ecouta

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	FCUOTA		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
eco_cod	Foreign Key	Entero	Código del encabezado de Cuota
ec_cod	Foreign Key	Entero	Código del encabezado de compra

Cuadro Nro. 74: Descripción de la tabla fcouta

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	CONTROLSTOCK		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
Ctr_cod	PK	Entero	Código de la modificación del stock de un determinado producto
Ctr_antstock	>0	Entero	Registra la cantidad del stock anteriormente ingresado
Ctr_cant	>0	Entero	Cantidad que está ingresando a almacén
Ctr_fecha		DateTime	Fecha en la cual se está registrando el ingreso de un producto determinado
p_cod	Foreign key	Entero	Código del producto del cual se está registrando una modificación al stock

Cuadro Nro. 75: Descripción de la tabla Controlstock

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	DCUOTA		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
dco_cod	PK	Entero	Código del detalle de compra
dco_cant	>0	Decimal	Cantidad de dinero amortizada
dco_estado		Bit	Indica el estado de la cuota diferenciándolo entre cancelado(1) y pendiente (0)
dco_fpagada		DateTime	Fecha en la cual se realiza el pago total de las cuotas
dco_fecha		DateTime	Fecha en la cual se forman las cuotas
eco_cod	Foreign key	Entero	Código del encabezado de cuota

Cuadro Nro. 76: Descripción de la tabla dcuota

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	VENTAPRECIO		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
vt_cant	>0	Entero	Cantidad de unidades para un terminado precio
vt_precio	>0	Decimal	Precio establecido para un determinado grupo de productos
p_cod	Foreign key	Entero	Código de un producto determinado

Cuadro Nro. 77: Descripción de la tabla Ventaprecio

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

TABLA	OGASTOS		
CAMPO	RESTRICCIÓN	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
g_cod	PK	Entero	Código de los otros gastos
g_tipo	requerido	Entero	Diferencia entre compras con factura, boleta y compras libres
g_mun		Texto(15)	Almacena el número de boleta y/o factura
g_desc		Texto(100)	Descripción sobre los gastos opcionales realizados
g_total	0>	Decimal	Monto total a la cual asciende la compra
g_fecha		Datetime	Registra la hora y fecha de la ejecución del gasto

Cuadro Nro. 78: Descripción de la tabla Ogasto

Fuente: Modelamiento de Datos

Elaboración: Propia del autor

## 4.2.4 DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

### 4.2.4.1 MODELADO DEL DISEÑO

En esta etapa se detallan los diagramas de iteración (secuencia y colaboración) para los casos de uso desarrollados anteriormente, así como los diagramas de clases.

4.2.4.1.2 DIAGRAMA DE SECUENCIAS

Los siguientes gráficos muestran los eventos que el actor realiza para los escenarios principales. Cada uno de los diagramas representa a los formularios que presenta el prototipo según el tipo de actor.

Diagrama de secuencia para el administrador.

1. D.S. Registrar Compra

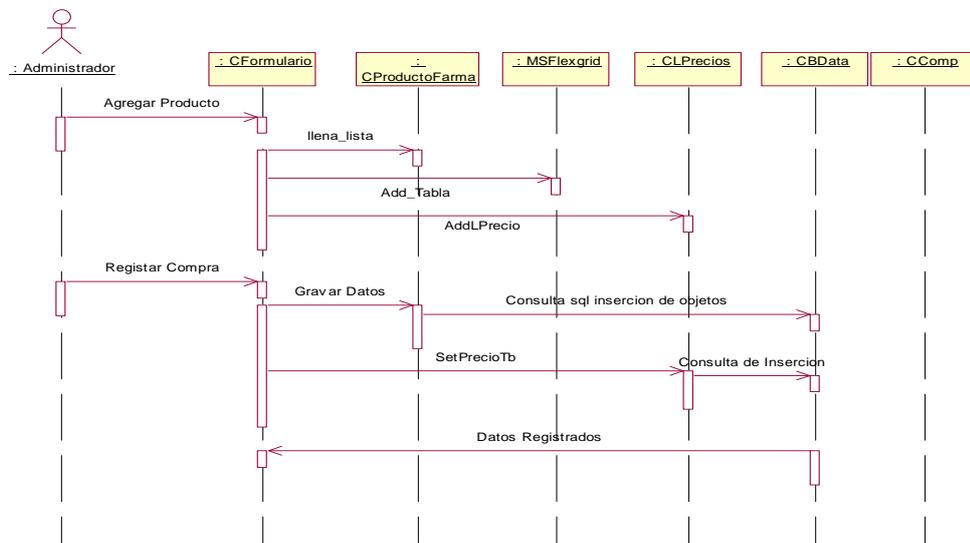


Figura 12: Diagrama de Secuencia "Registrar Compra"

Fuente: Modelado del Diseño

Elaboración: Propia del autor

2. D.S. Reporte de compras

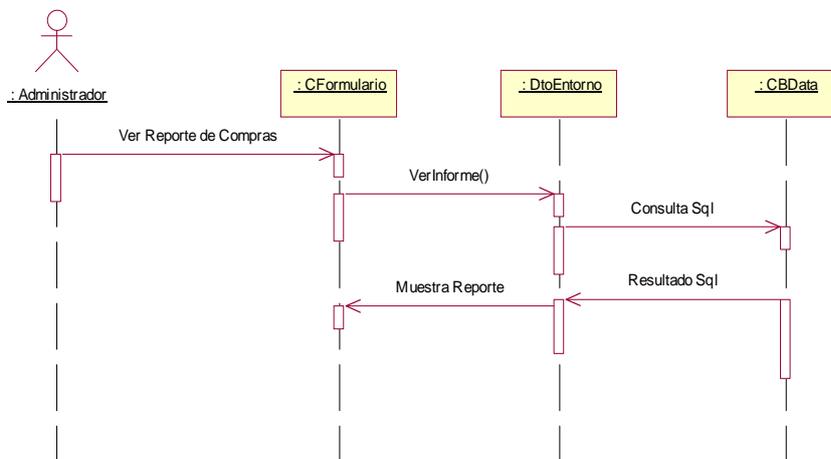
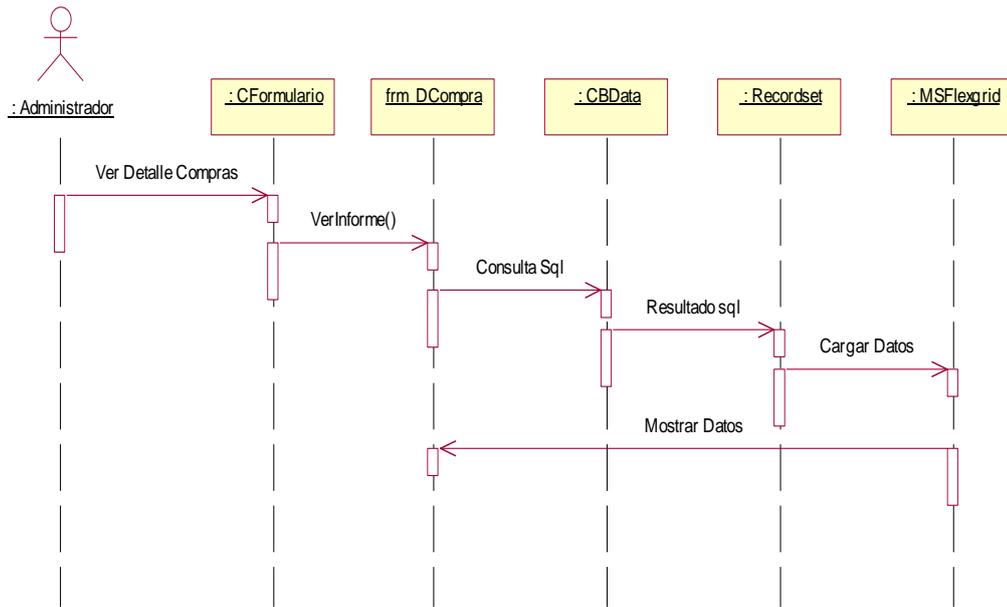


Figura 13: Diagrama de Secuencia "Reporte de Compras"

Fuente: Modelado del Diseño

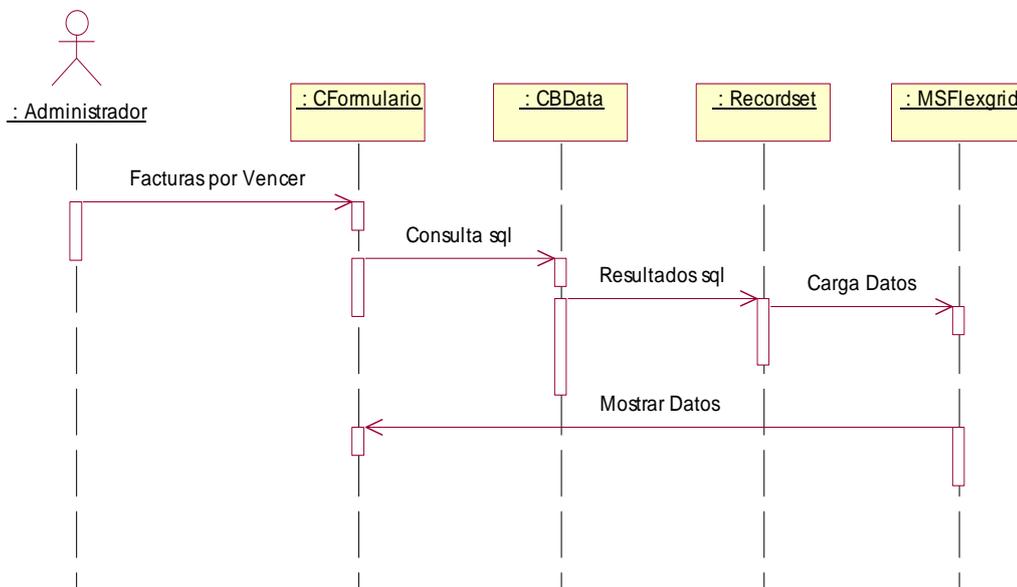
Elaboración: Propia del autor

3. D.S. Ver detalle de compras



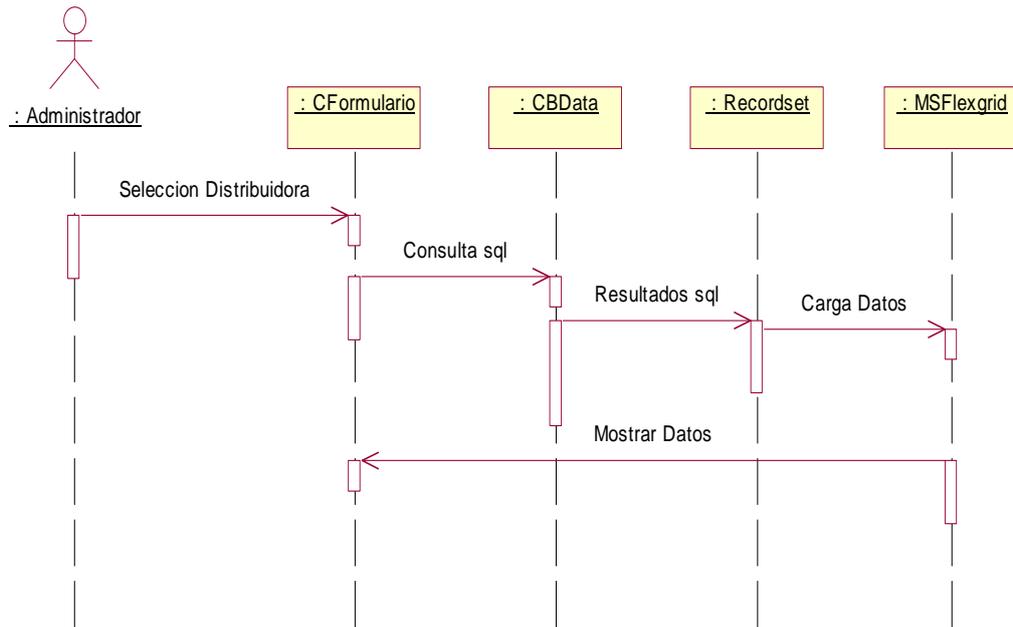
**Figura 14: Diagrama de Secuencia "Ver detalle de compras"**  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

4. D.S. Ver facturas por vencer



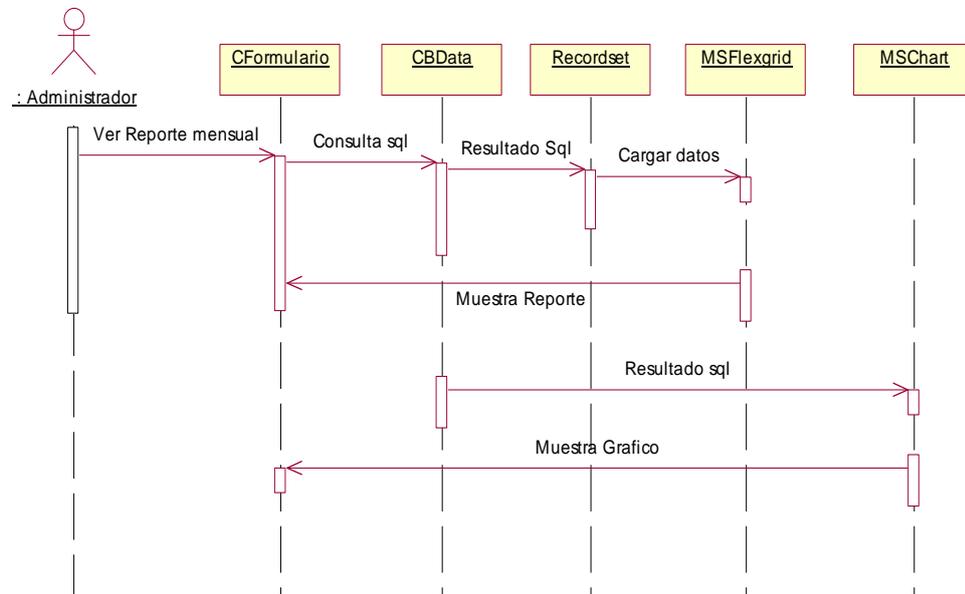
**Figura 15: Diagrama de Secuencia "Ver facturas por vencer"**  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

5. D.S. Ver facturas canceladas



**Figura 16: Diagrama de Secuencia "Ver Facturas Canceladas"**  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

6. D.S. Ventas Mensuales



**Figura 17: Diagrama de Secuencia "Ventas Mensuales"**  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

7. D.S. Ver Utilidades

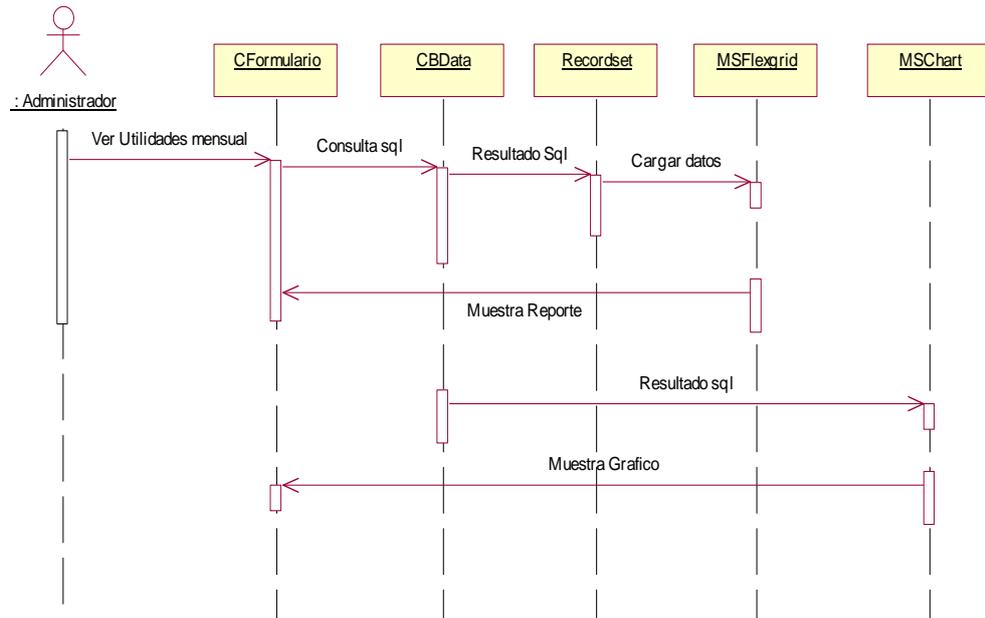


Figura 18: Diagrama de Secuencia "Ver Utilidades"

Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

8. D.S. Productos más vendido

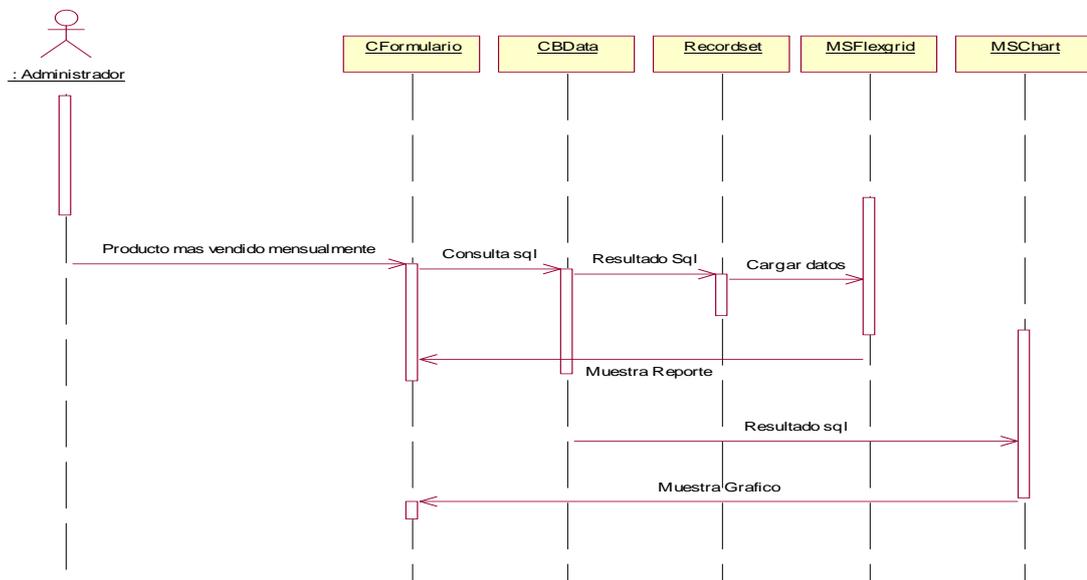


Figura 19: Diagrama de Secuencia "Producto más vendido"

Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

9. D.S. Ventas balance Económico

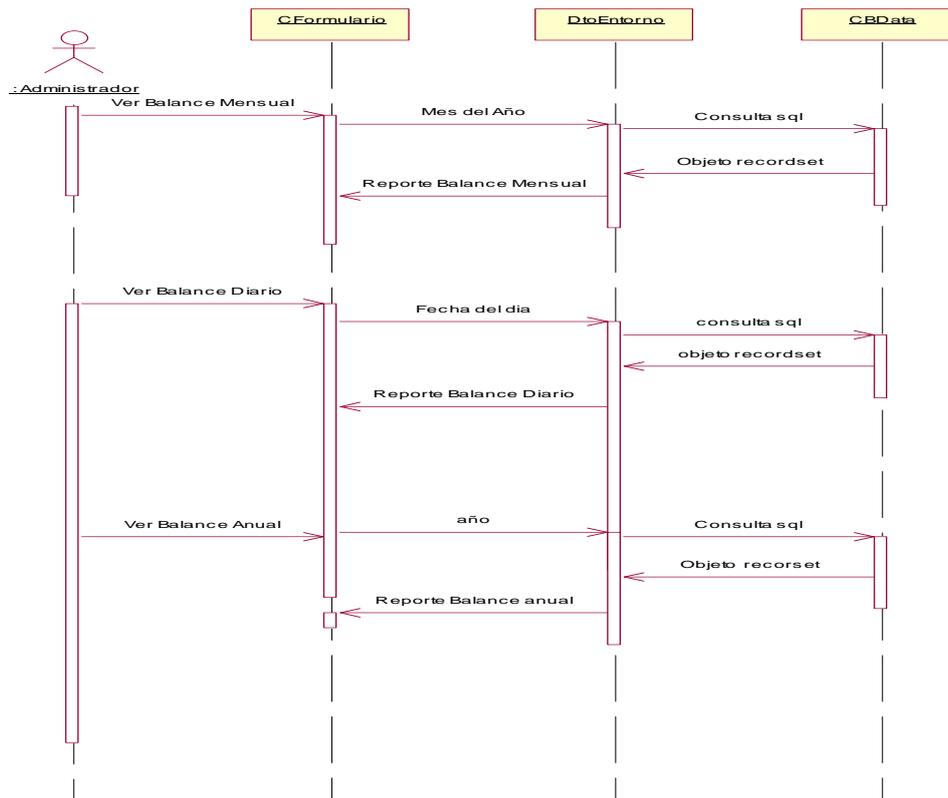


Figura 20: Diagrama de Secuencia "balance Económico"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

10. D.S. Nota de Pedido

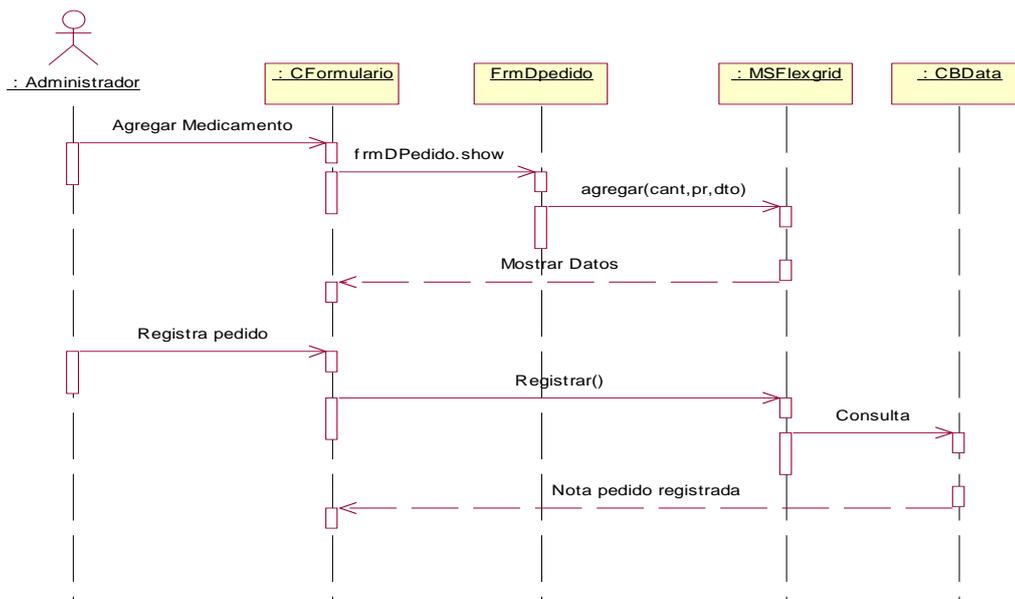
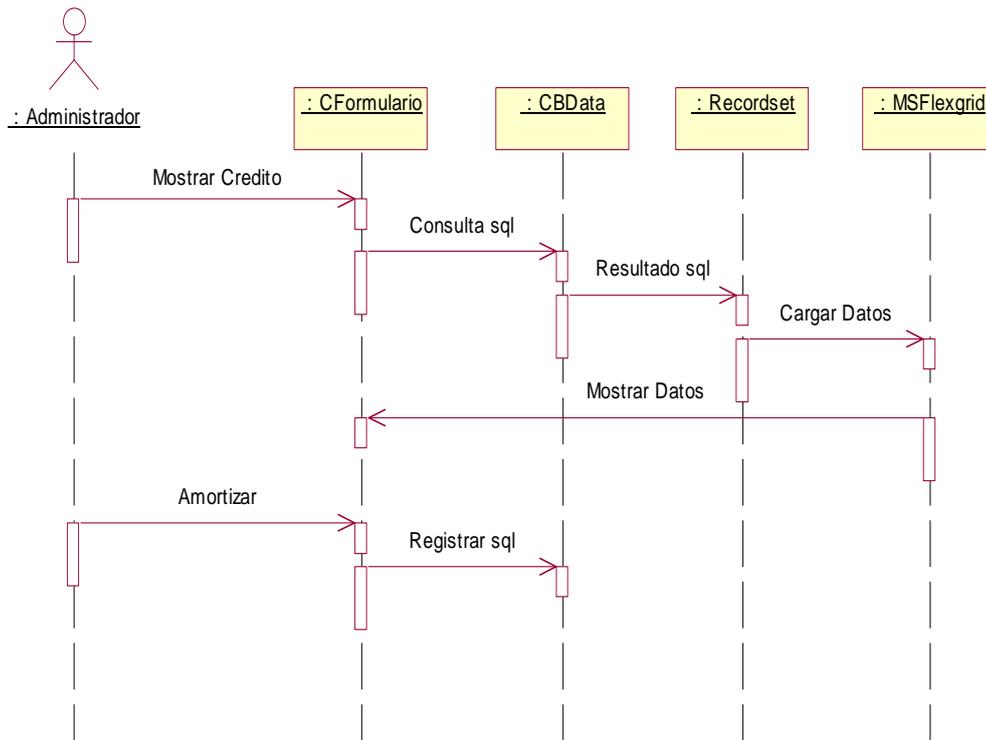


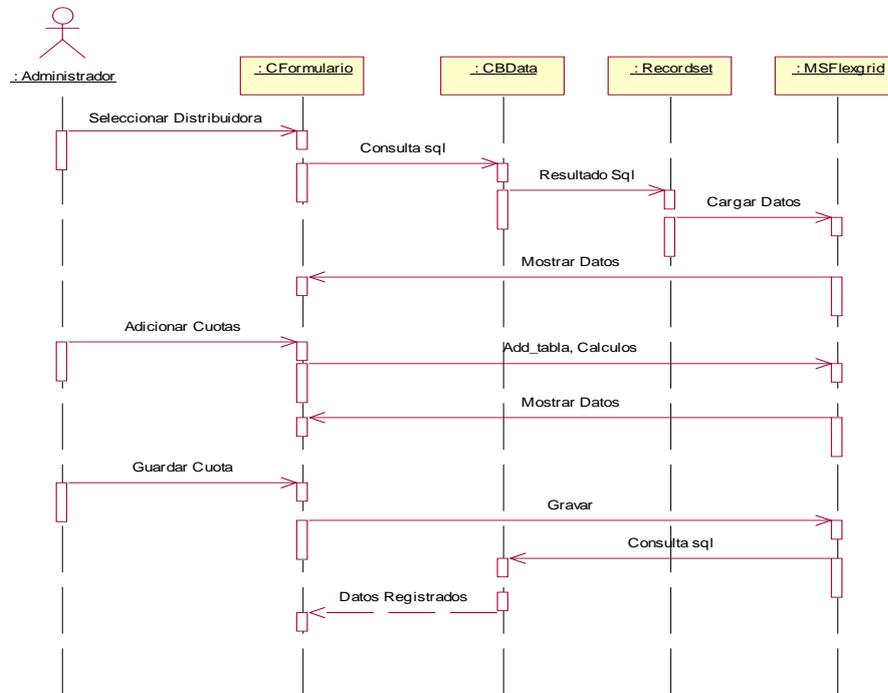
Figura 21: Diagrama de Secuencia "Nota de Pedido"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

11. D.S. Amortizaciones



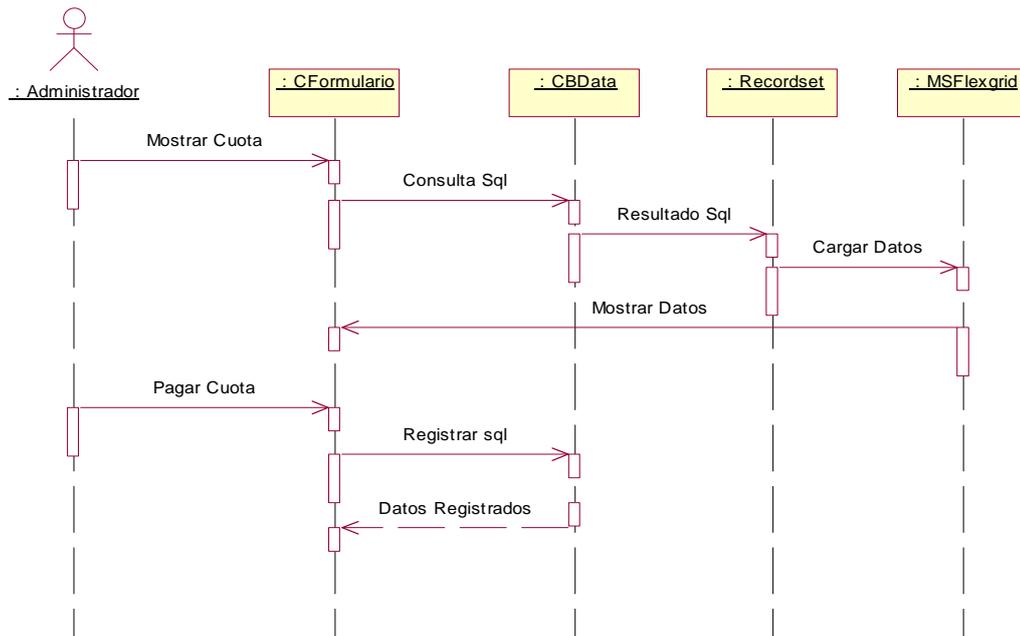
**Figura 22: Diagrama de Secuencia "Amortizaciones"**  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

12. D.S. Formar Cuotas.



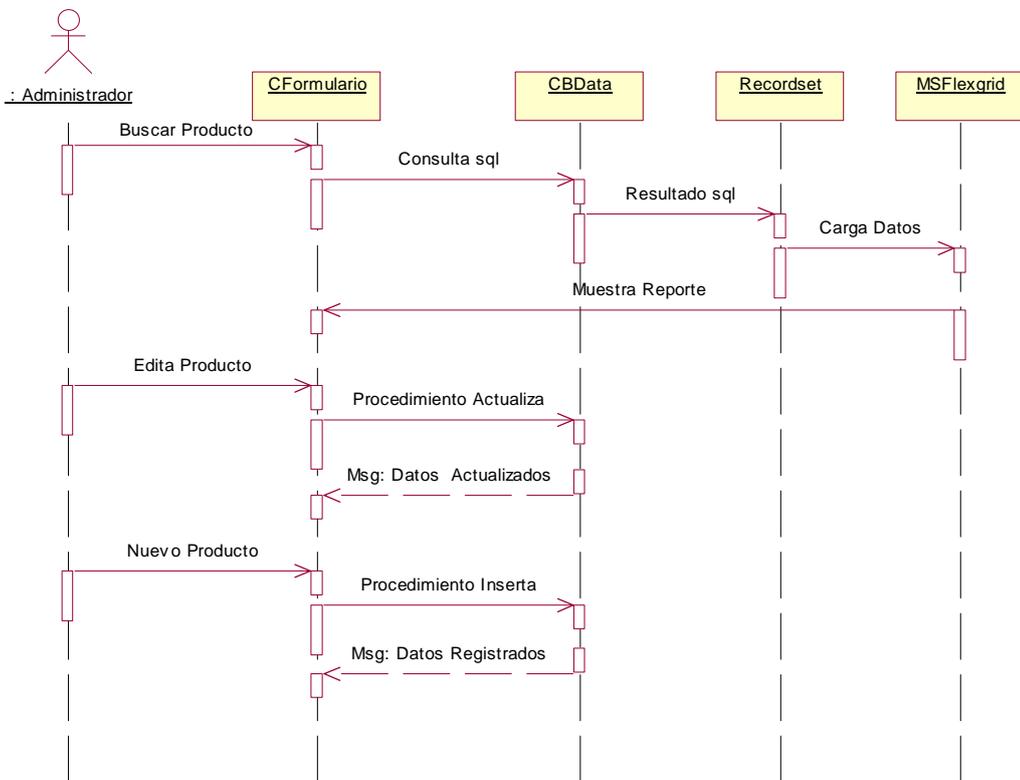
**Figura 23: Diagrama de Secuencia "Formar Cuotas"**  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

13. D.S. Pagar Cuotas.



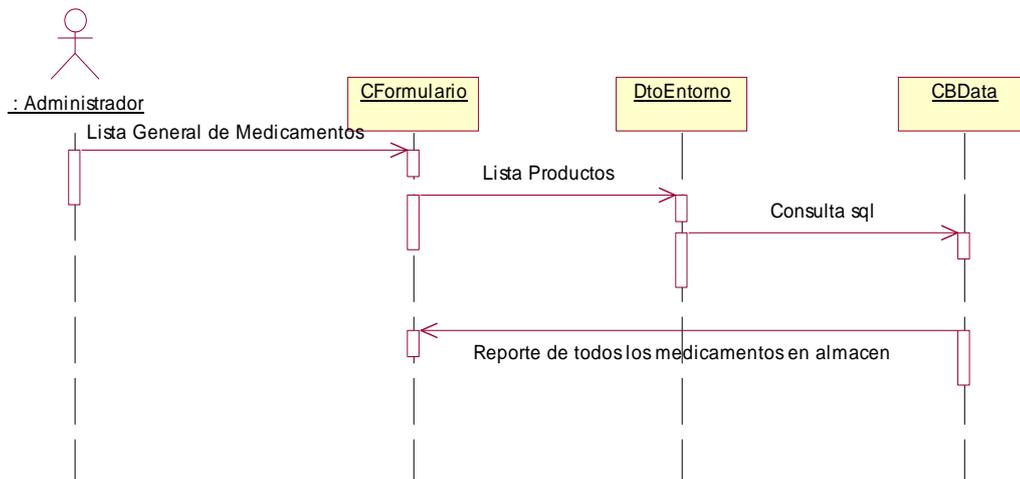
**Figura 24: Diagrama de Secuencia "Pagar Cuotas"**  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

14. D.S. Actualizar Producto.



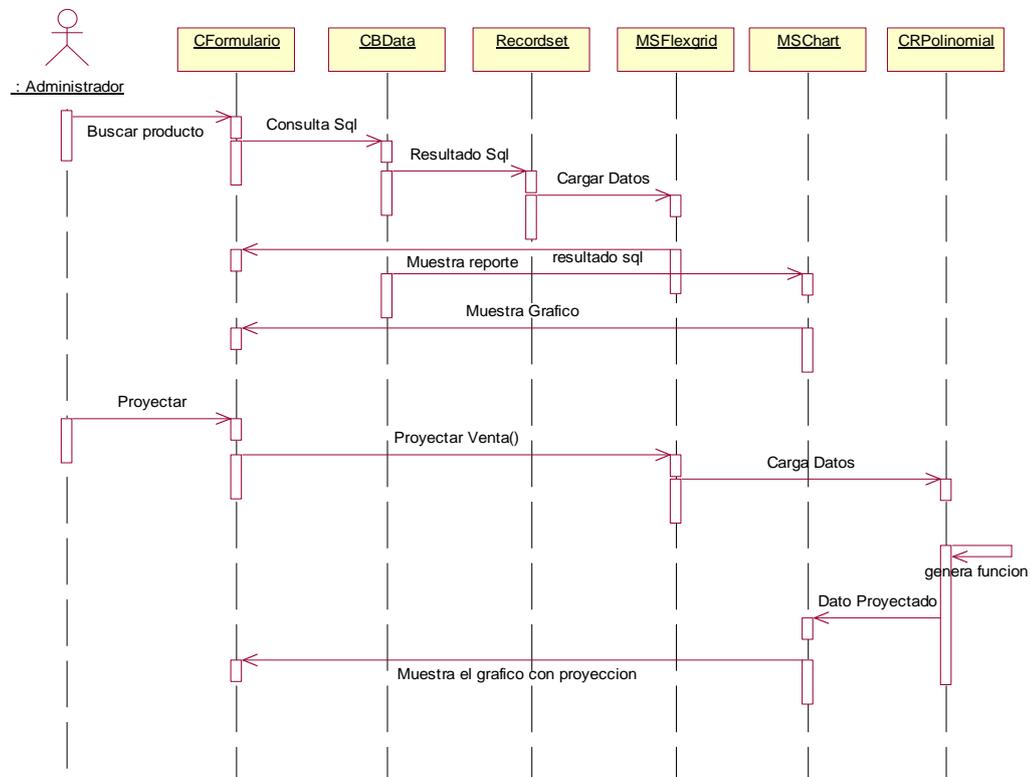
**Figura 25: Diagrama de Secuencia "Actualizar Producto"**  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

15. DS. Listar Producto.



**Figura 26: Diagrama de Secuencia " Listar Producto"**  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

16. DS. Proyección de Ventas.



**Figura 27: Diagrama de secuencias "Proyección de Ventas"**  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

Diagrama de secuencia para el Usuario

1. D.S. Búsquedas de productos

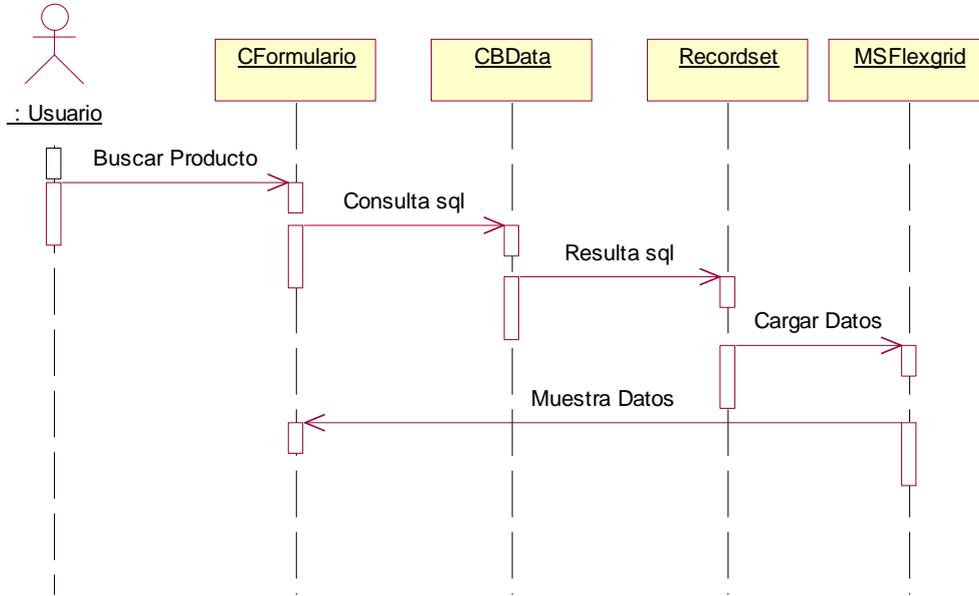


Figura 28: Diagrama de Secuencia "Búsqueda de productos"

Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

2. D.S. Seleccionar producto

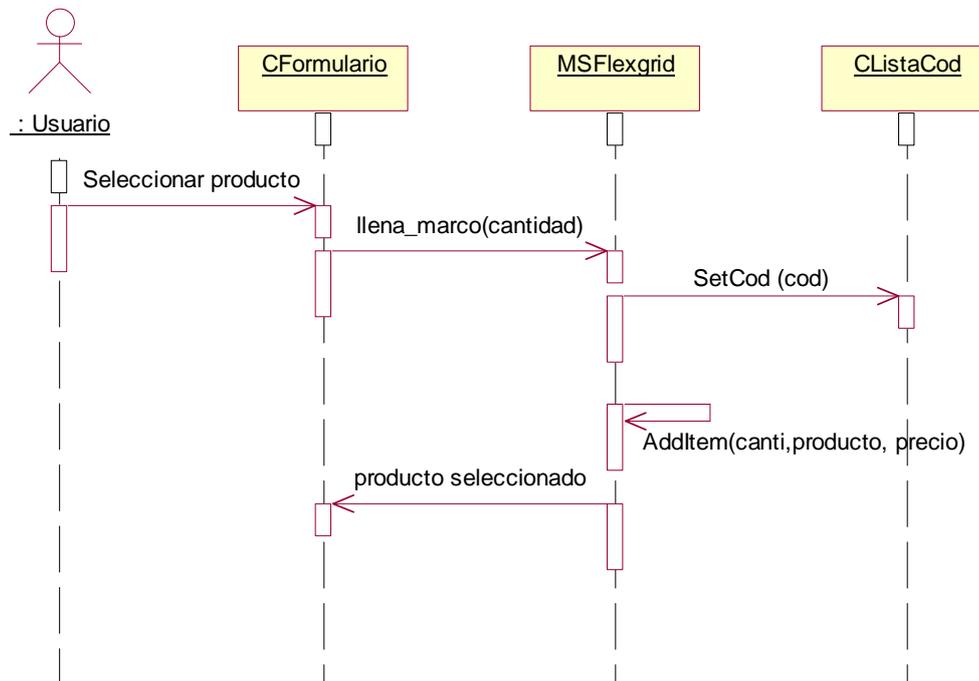


Figura 29: Diagrama de Secuencia "Seleccionar producto"

Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

3. D.S. Remover producto

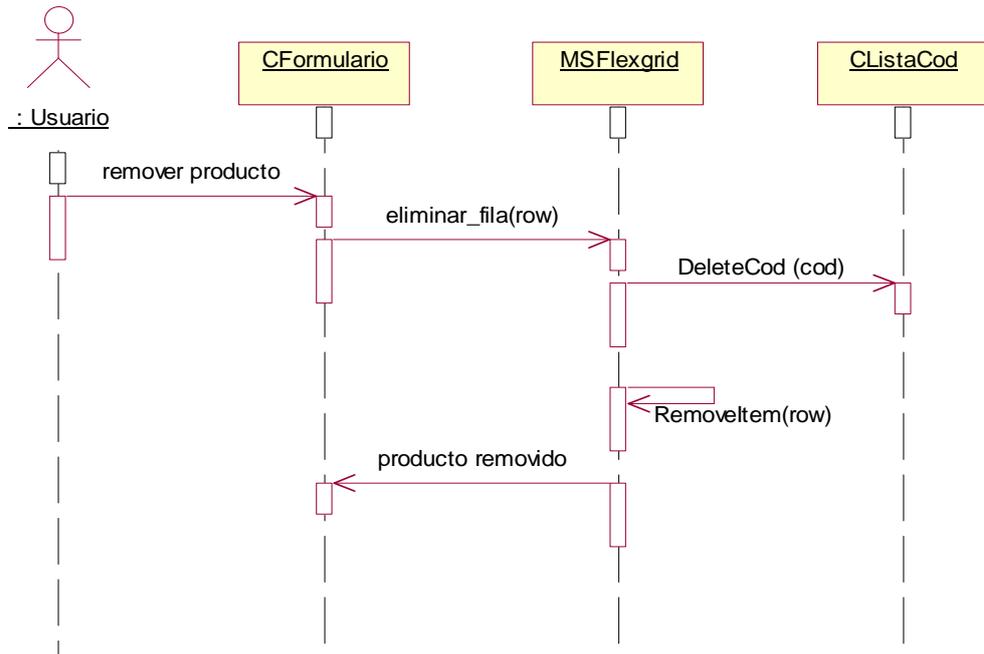


Figura 30: Diagrama de Secuencia "Remover producto"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

4. D.S. Realizar Ventas

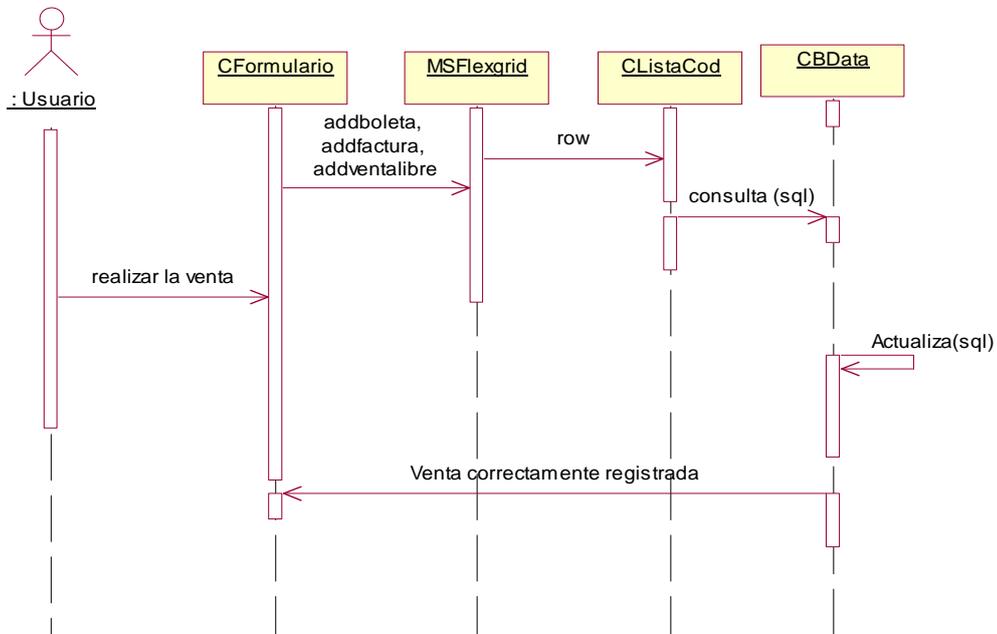


Figura 31: Diagrama de Secuencia "Realizar Ventas"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

5. D.S. Ver Resumen de ventas

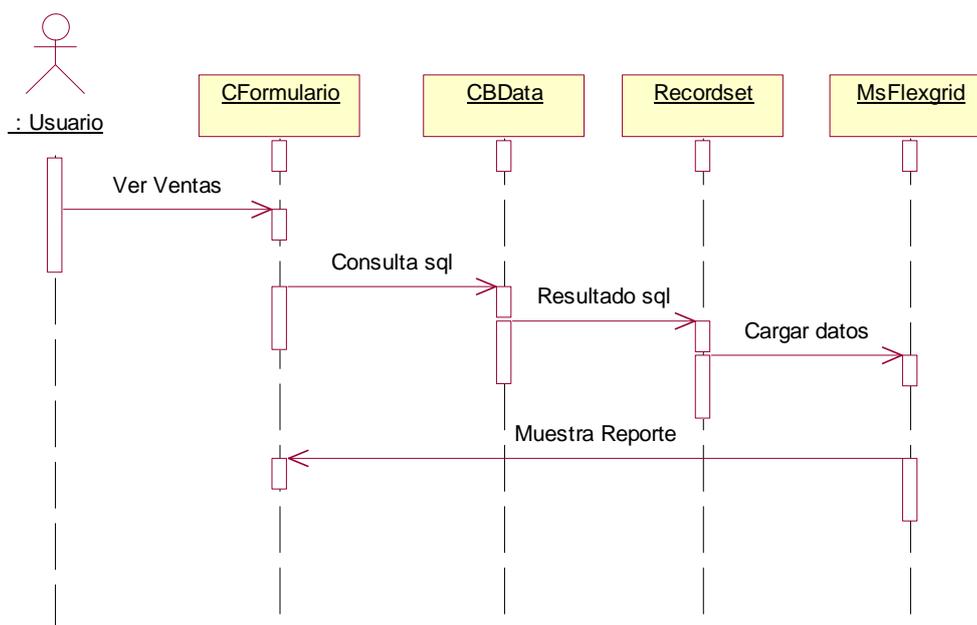


Figura 32: Diagrama de Secuencia "Ver resumen de ventas"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

6. D.S. Entrar al sistema

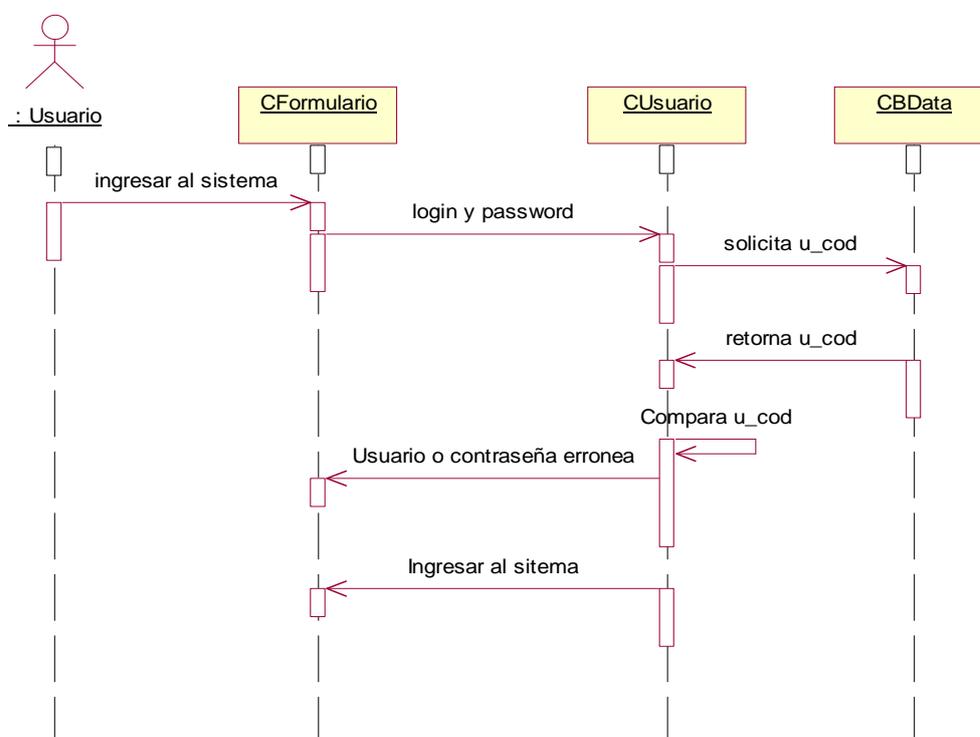


Figura 33: Diagrama de Secuencia "Entrar al Sistema"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

4.2.4.1.3 DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN

Diagrama de colaboración para el administrador

1. DC Registrar Compra.

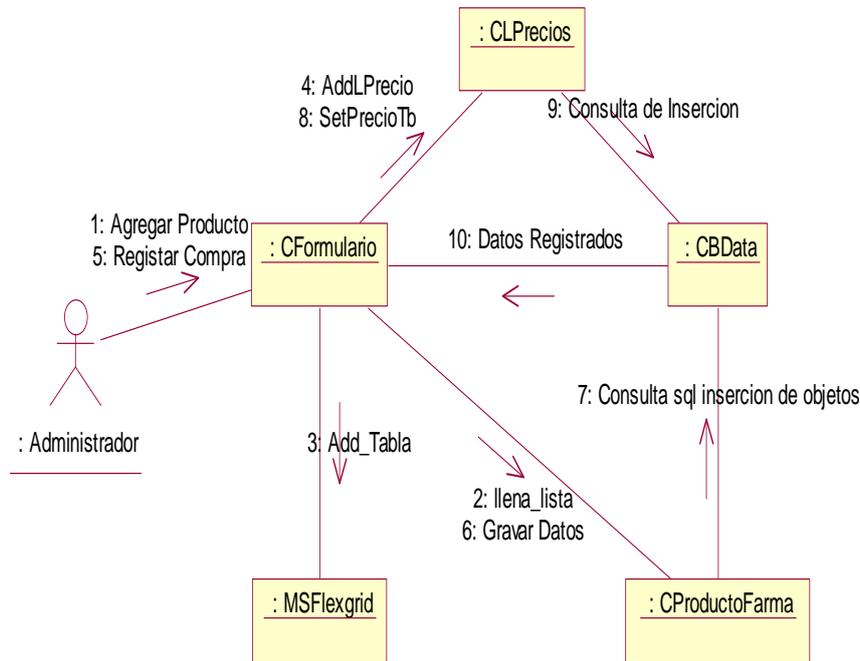


Figura 34: Diagrama de Colaboración "Registrar Compra"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

2. DC Reporte de Compras

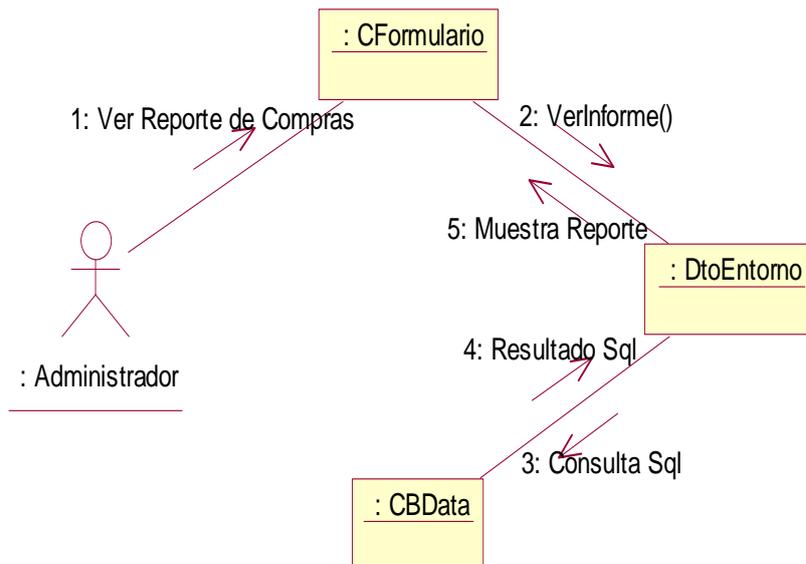
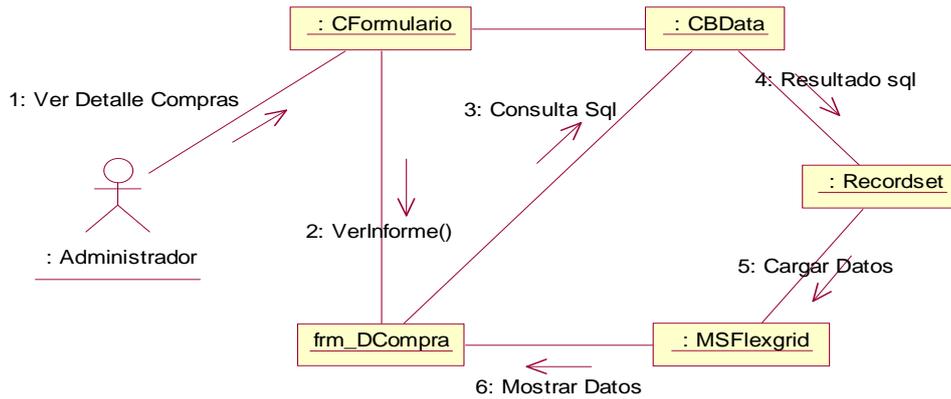


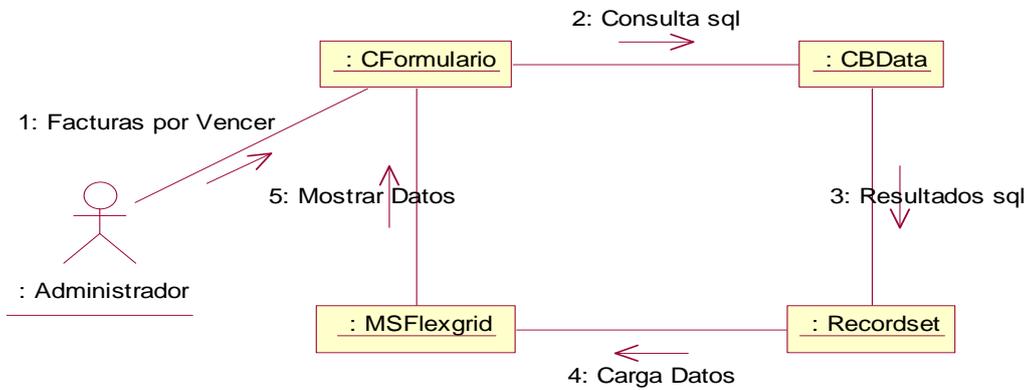
Figura 35: Diagrama de Colaboración "Reporte de Compras"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

3. DC Ver detalle de compras



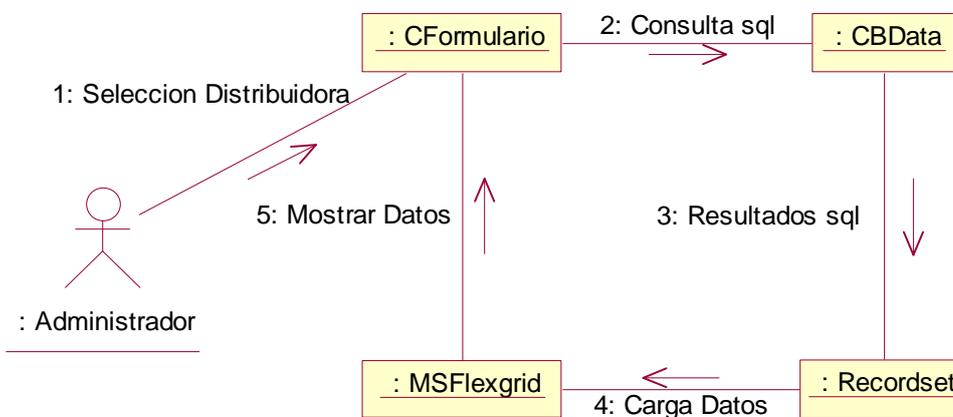
**Figura 36: Diagrama de Colaboración "Ver Detalle de Compras"**  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

4. DC Facturas por vencer



**Figura 37: Diagrama de Colaboración "Facturas por vencer"**  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

5. DC Facturas canceladas



**Figura 38: Diagrama de Colaboración "Facturas canceladas"**  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

6. DC Ventas Mensuales

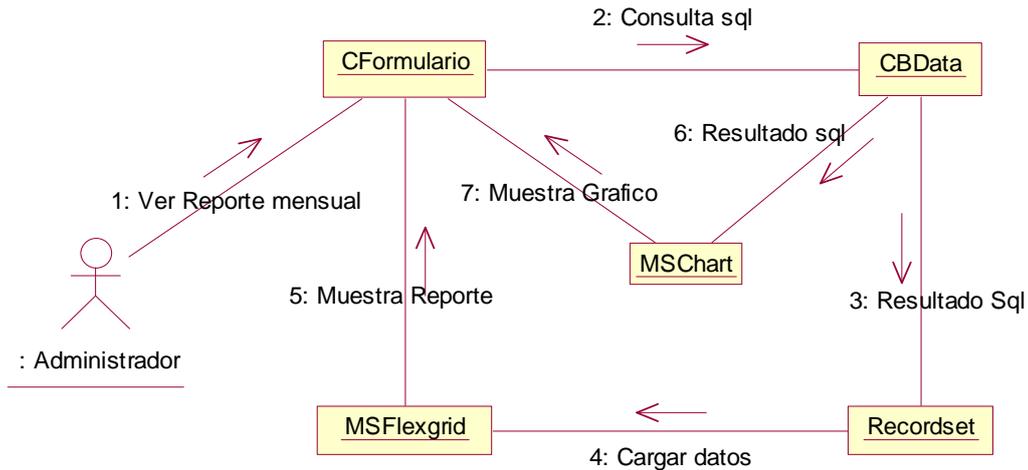


Figura 39: Diagrama de Colaboración "Ventas Mensuales"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

7. DC Ver Utilidades

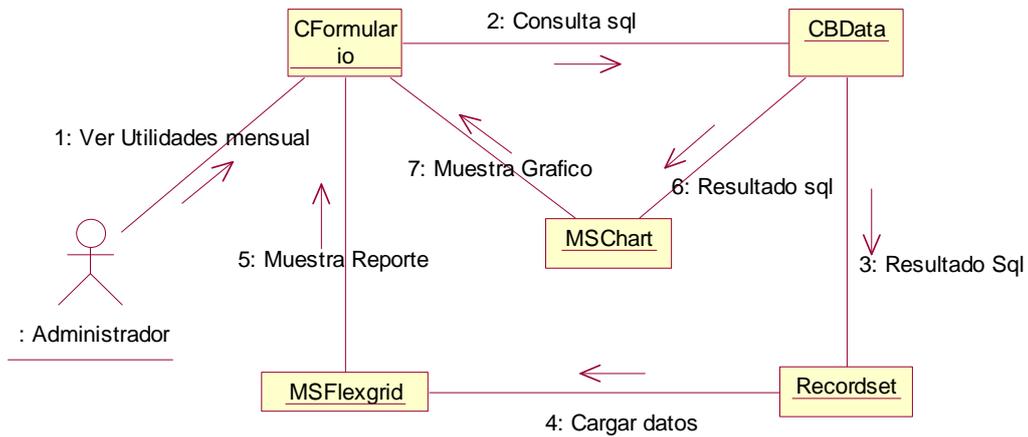


Figura 40: Diagrama de Colaboración "Ver Utilidades"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

8. DC Producto más vendido.

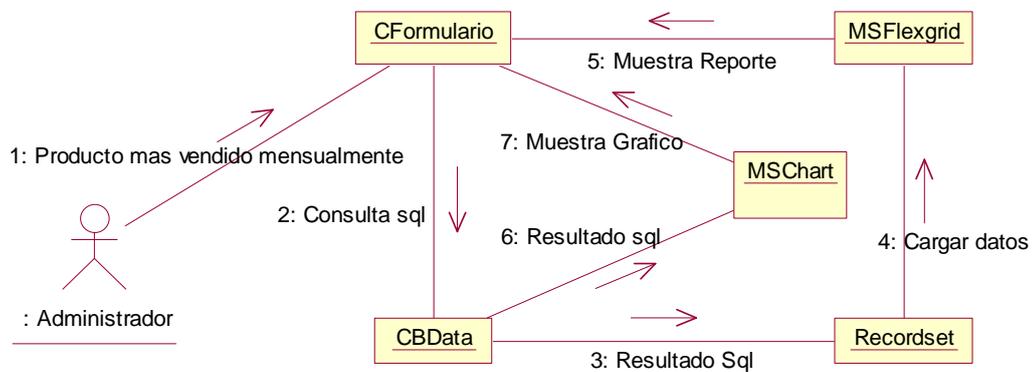


Figura 41: Diagrama de Colaboración "Producto más vendido"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

9. DC Balance Económico

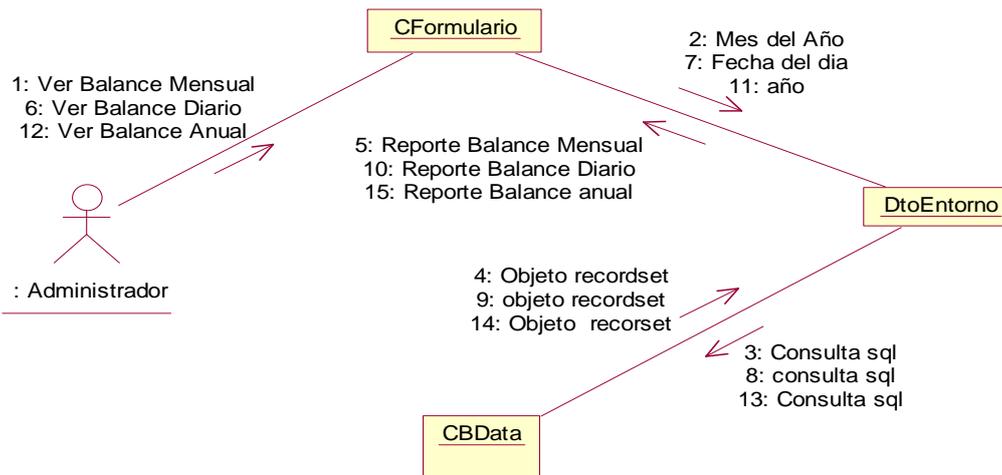


Figura 42: Diagrama de Colaboración "Balance Económico"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

10. DC Nota de pedido

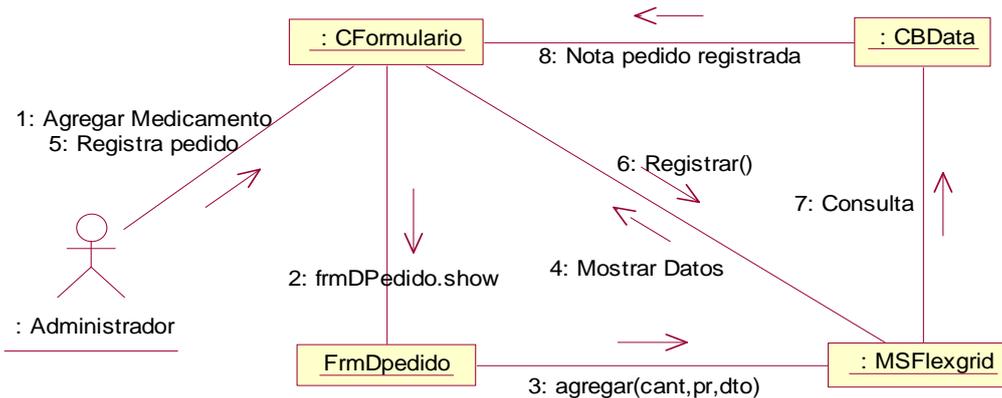


Figura 43: Diagrama de Colaboración "Nota de pedido"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

11. DC Amortizaciones

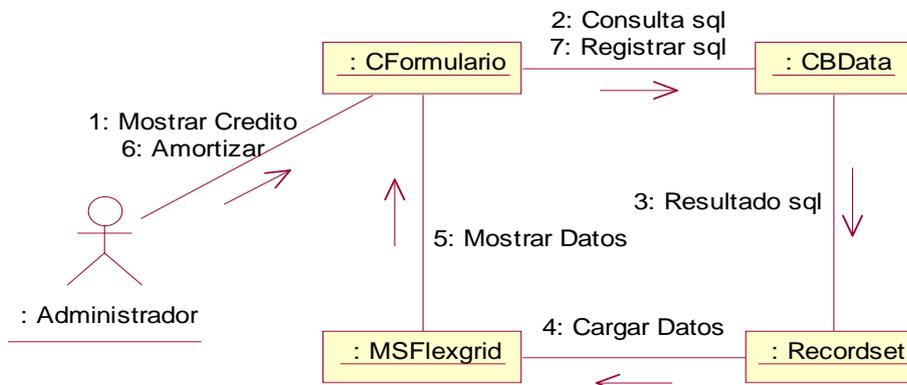


Figura 44: Diagrama de Colaboración "Amortizaciones"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

12. DC Formar Cuotas

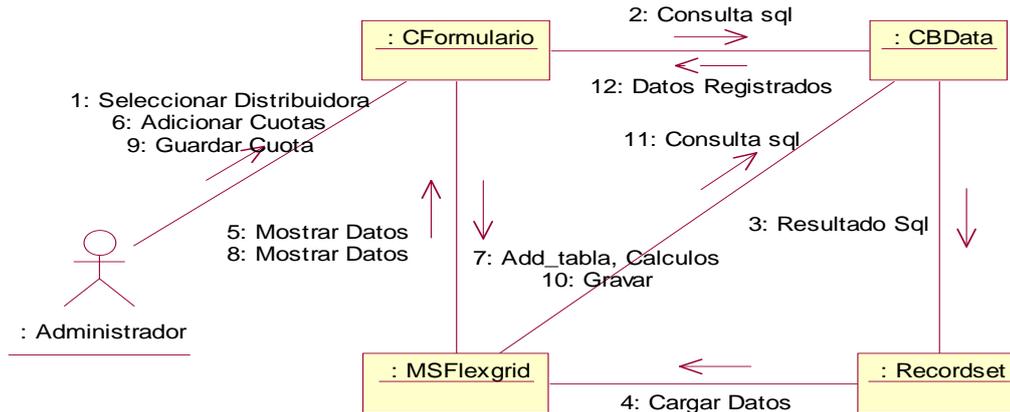


Figura 45: Diagrama de Colaboración "Formar Cuotas"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

13. DC Pagar Cuotas

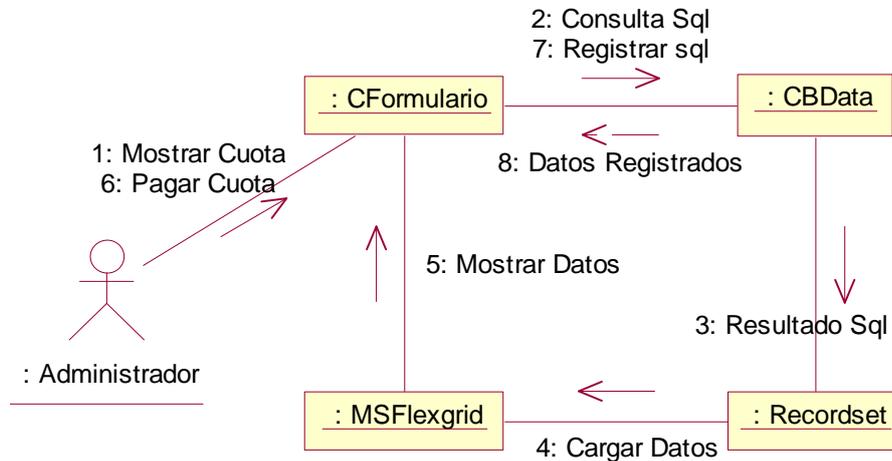


Figura 46: Diagrama de Colaboración "Pagar Cuotas"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

14. DC Actualizar producto

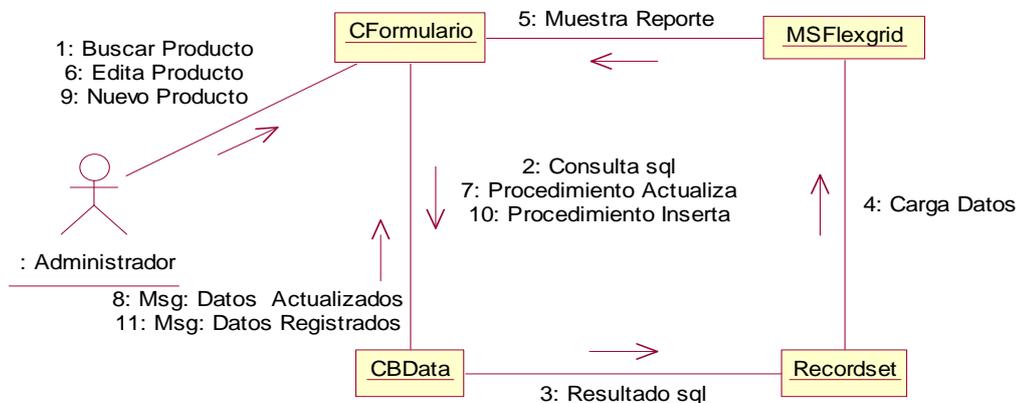


Figura 47: Diagrama de Colaboración "Actualizar producto"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

15. DC Listar producto



Figura 48: Diagrama de Colaboración "Listar producto"  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

16. DC Proyección de Ventas.

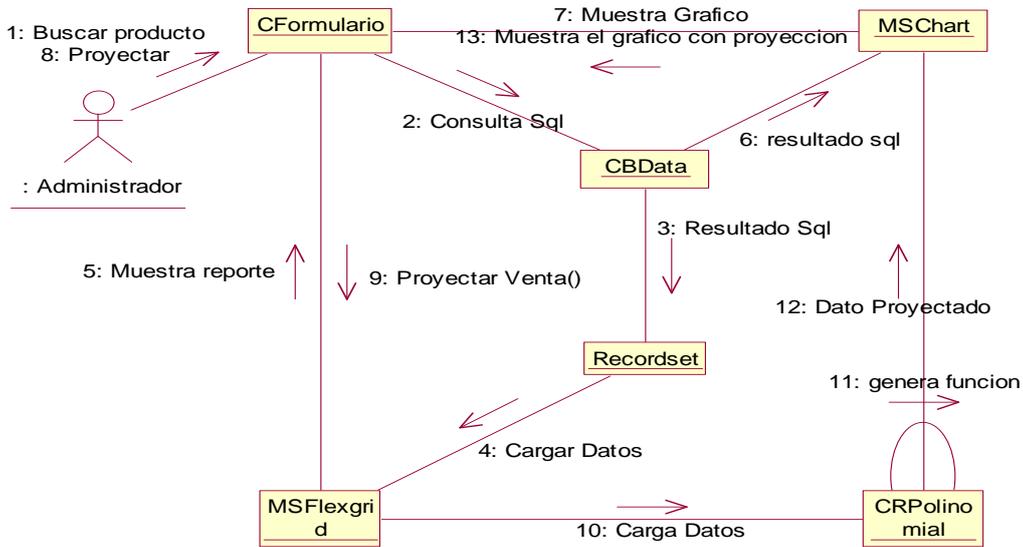


Figura 49: Diagrama de Colaboración "Proyección de Ventas"  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

Diagrama de colaboración para el usuario

1. DC Búsqueda de productos

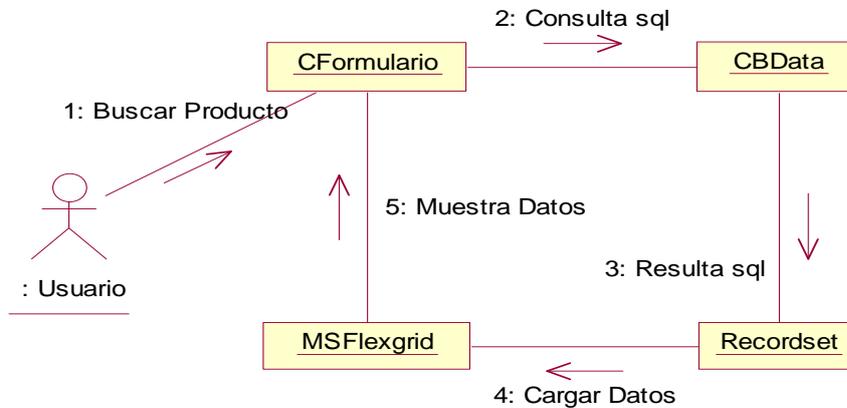


Figura 50: Diagrama de Colaboración "Búsqueda de productos"  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

2. DC Seleccionar producto.

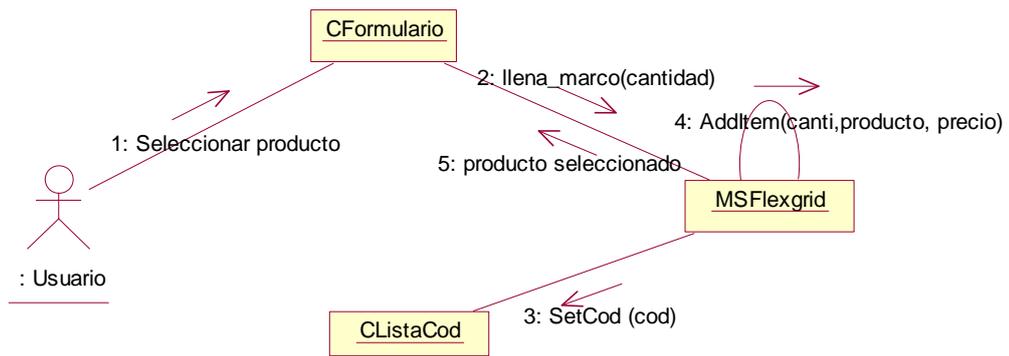


Figura 51: Diagrama de Colaboración "Seleccionar Producto"  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

3. DC Remover Producto

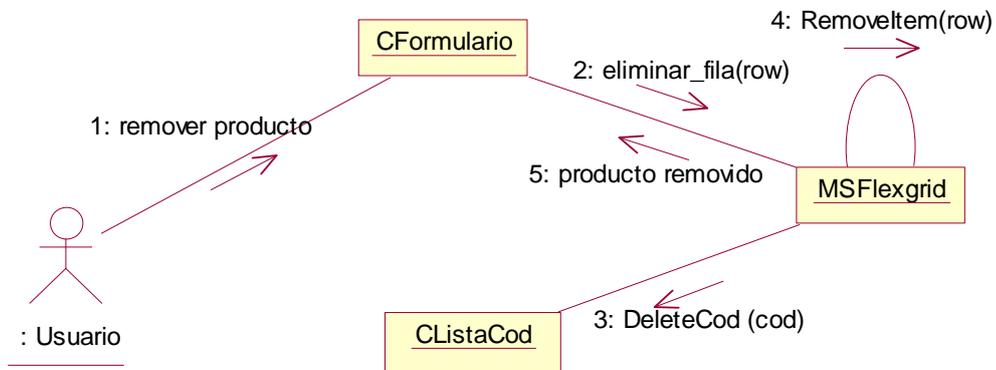


Figura 52: Diagrama de Colaboración "Remover Producto"  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

4. DC Realizar Ventas

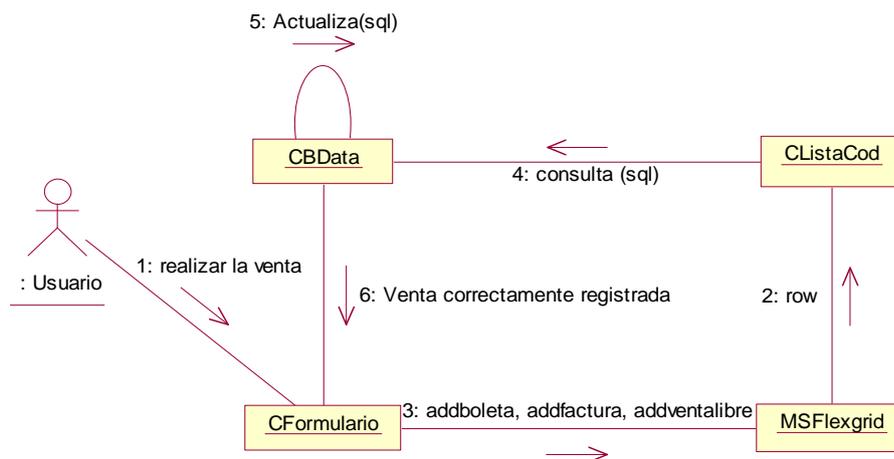


Figura 53: Diagrama de Colaboración "Realizar Ventas"  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

5. DC Resumen de ventas diarias

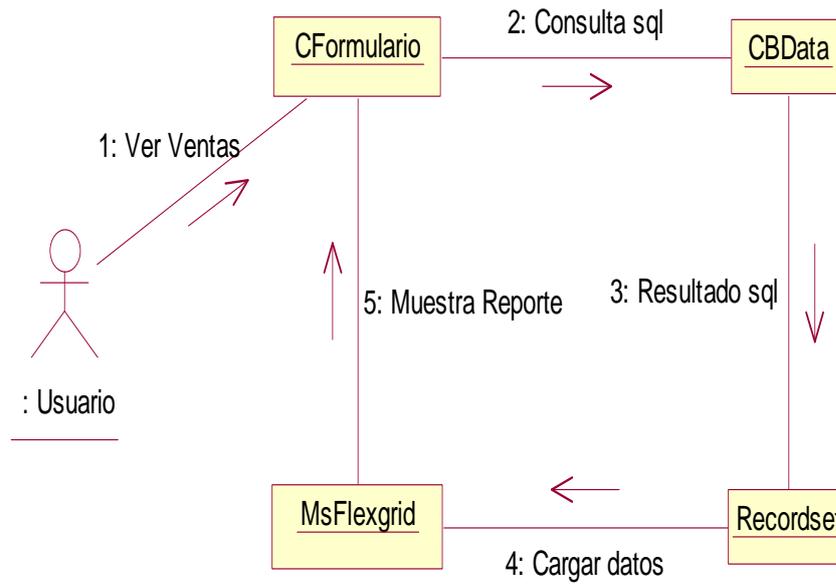


Figura 54: Diagrama de Colaboración "Resumen de ventas diarias"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

6. DC Entrar al sistema

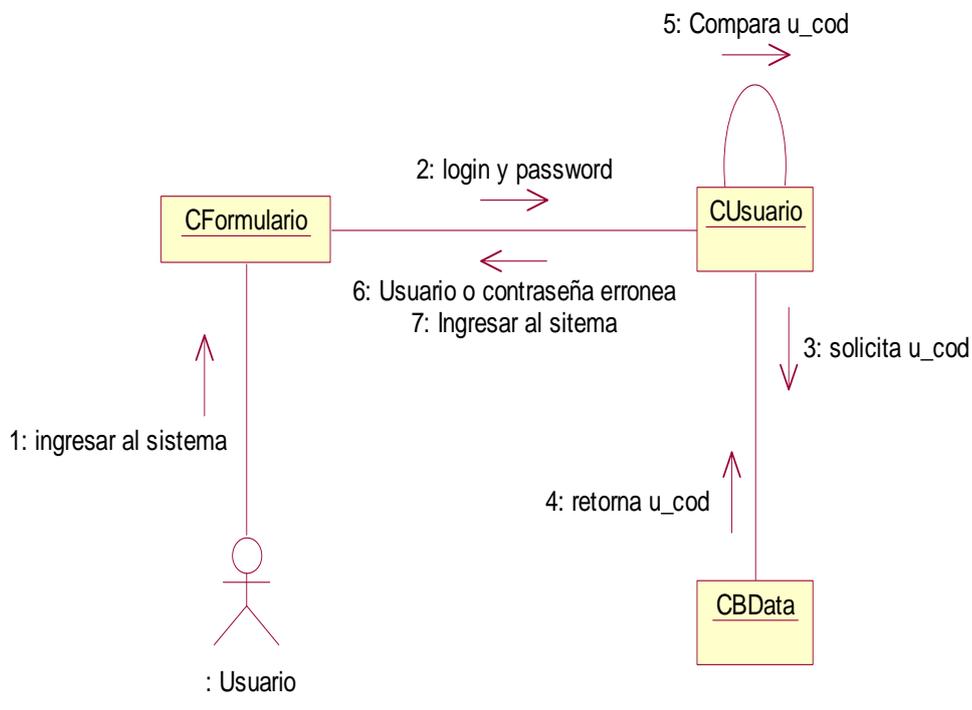


Figura 55: Diagrama de Colaboración "Entrar al sistema"  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

4.2.4.1.4 DIAGRAMA DE CLASES

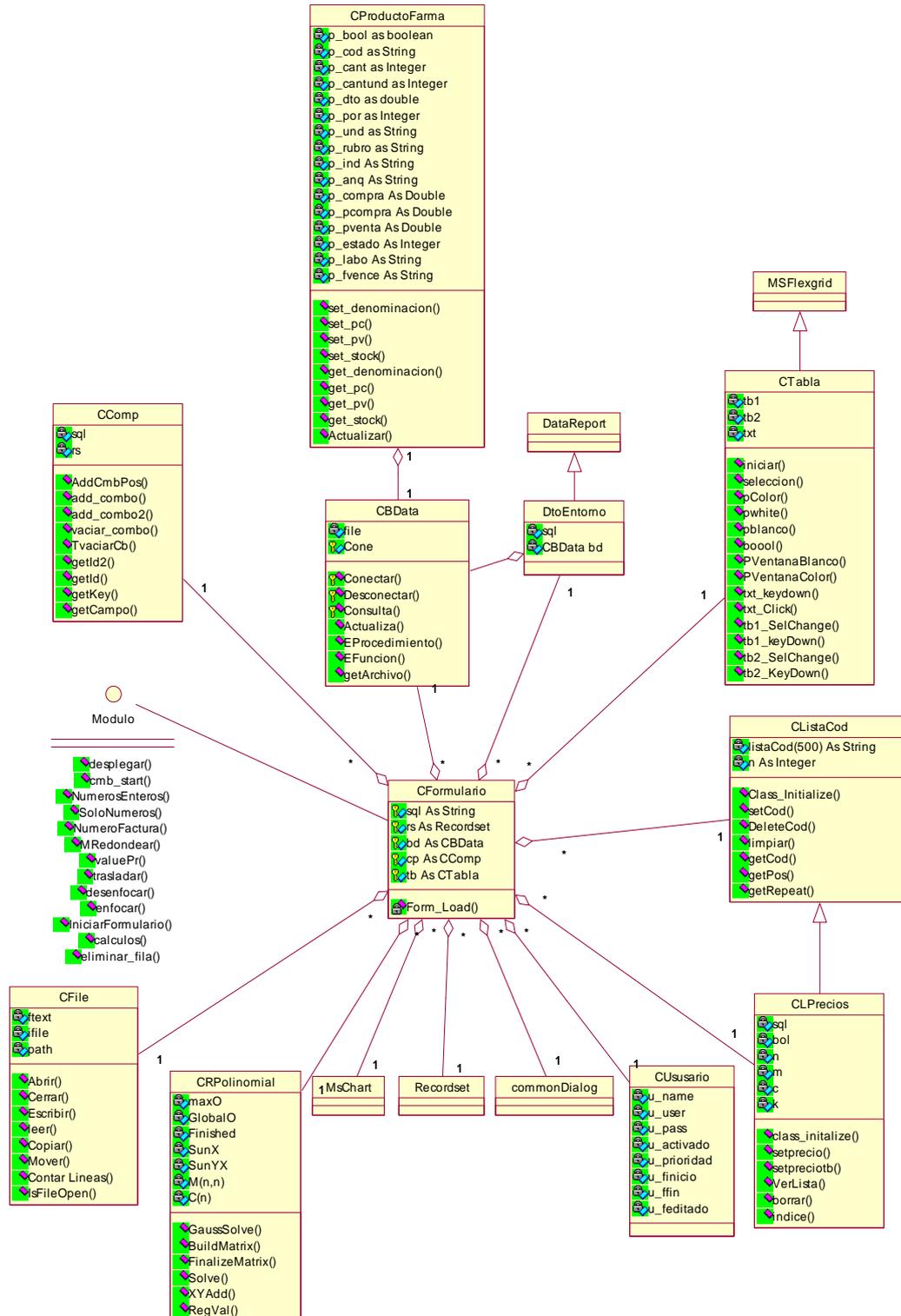


Figura 56: Diagrama de clases  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

#### 4.2.4.2 DISEÑO DE LA INTERFAZ E INGENIERIA DE USABILIDAD

Para realizar el diseño de la interfaz se utilizó la metodología OOHDM (Object-Oriented Hypermedia Design Model) , esta metodología parte de los casos de uso para generar los menús.

Respecto a la usabilidad, se respetó el modelo mental de los actores sobre estructurara de un sistema en uso, como es el caso de un procesador de textos que contiene menú de navegación, iconos, etc. Los casos de uso del usuario generar los siguientes formularios.

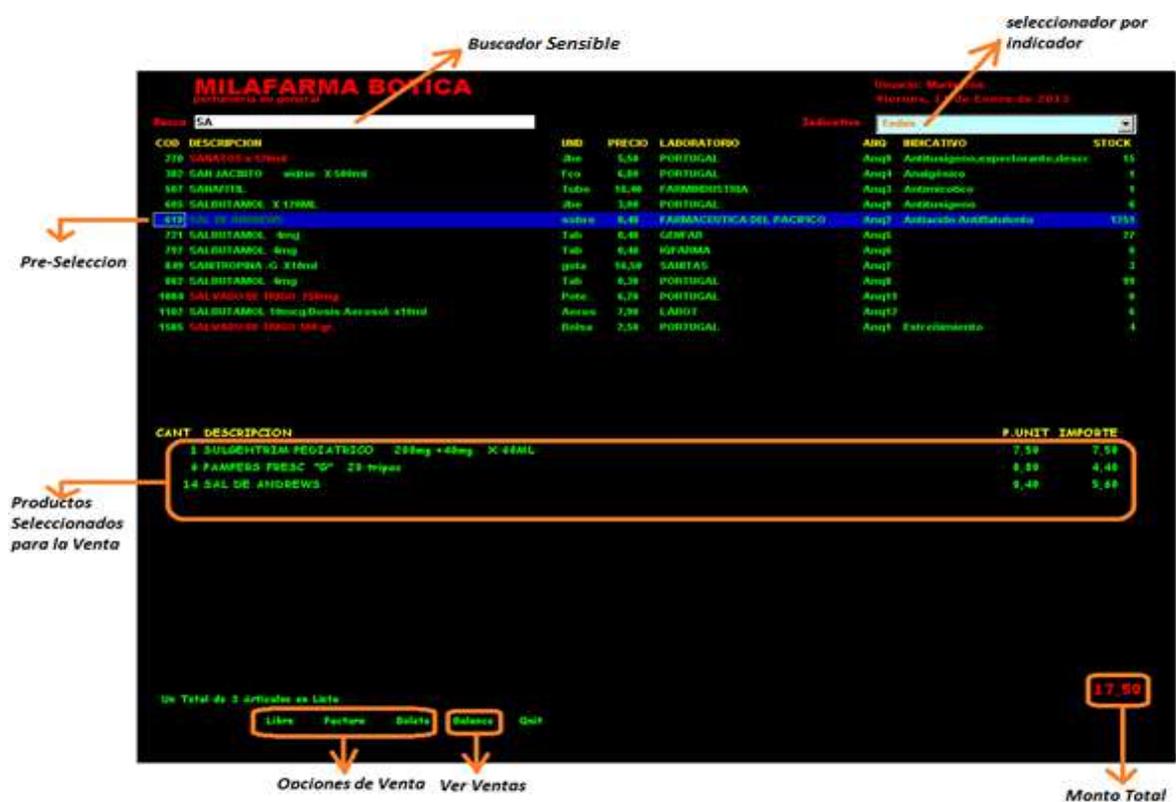


Figura 57: Interfaz para realizar las búsquedas y Ventas módulo UserFarma  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

Como se puede observar en la figura anterior el color predominante en el interfaz es el negro resaltando la información en color verde y los títulos de color amarillo y rojo.

CANT	DESCRIPCION	P.UNIT	IMPORTE
1	SULGENTRIM PEDIATRICO 200mg+40mg X 60ML	7,50	7,50
6	PAMPERS FRESC "6" 20 tripac	0,80	4,40
14	SAL DE ANDREWS	0,40	5,60

Sub Total: 14,17  
IGV: 3,33  
**Total: 17,5**

Figura 58: Interfaz Para realizar las Ventas con Factura módulo UserFarma  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

CANT	DESCRIPCION	P.UNIT	IMPORTE
20	OMEPRAZOL 20mg	0,30	6,00
2	FLORIL COLIRIO X5ml	7,50	15,00
1	DENTO X 906	2,00	2,00

**Total: 23**

Figura 59: Interfaz Para Realizar Ventas con Boleta módulo UserFarma  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

**RESUMEN DE VENTAS**

Total de Ventas con Factura..... 17,50

Total de Ventas con Boleta..... 23,00

Total de Ventas Libres..... 0,00

Total de Ventas..... 40,50

Figura 60: Interfaz del resumen de ventas módulo UserFarma  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

CANT	DESCRIPCION	TOTAL
1	SULGENTRIM PEDIATRICO 200mg+40mg X 60ML	7,50
6	PAMPERS FRESC "6" 20 tripac	4,40
14	SAL DE ANDREWS	5,60
20	OMEPRAZOL 20mg	6,00
2	FLORIL COLIRIO X5ml	15,00
1	DENTO X 906	2,00
6	TE AMOI preservativo x3 Unid	15,00
3	UROPOL FORTE - 5	3,00
8	DEXAMETASONA 0.5 mg	1,60
3	KETOROLACO 10mg	1,20

**61,30**

Figura 61: Resumen de ventas lista de productos vendidos módulo UserFarma  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

**Vendedores**

Usuario: majeira

Password: #####

**Validar** **Configurar**

Figura 62: Interfaz de autenticación del usuario modulo UserFarma  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

Los casos de uso del administrador generar los siguientes formularios.



Figura 63: Interfaz de Autenticación del Administrador modulo AdminFarma

Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

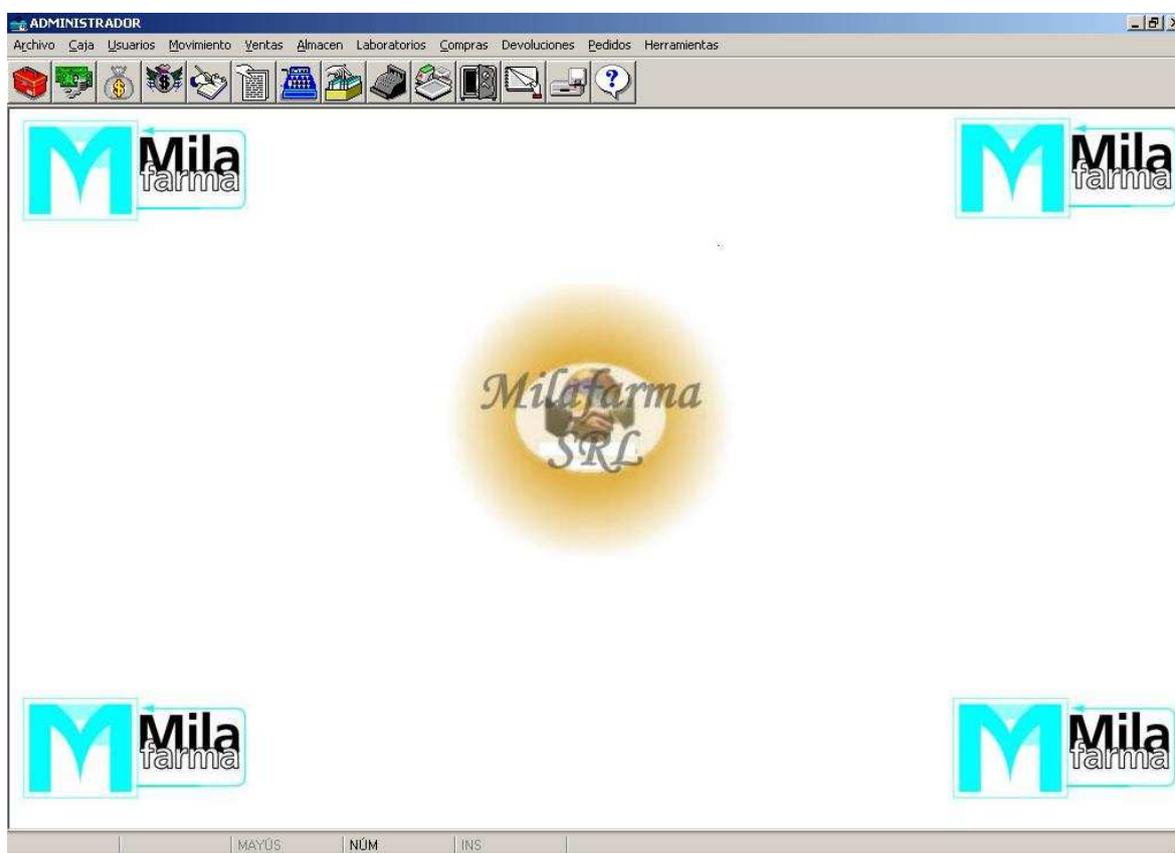
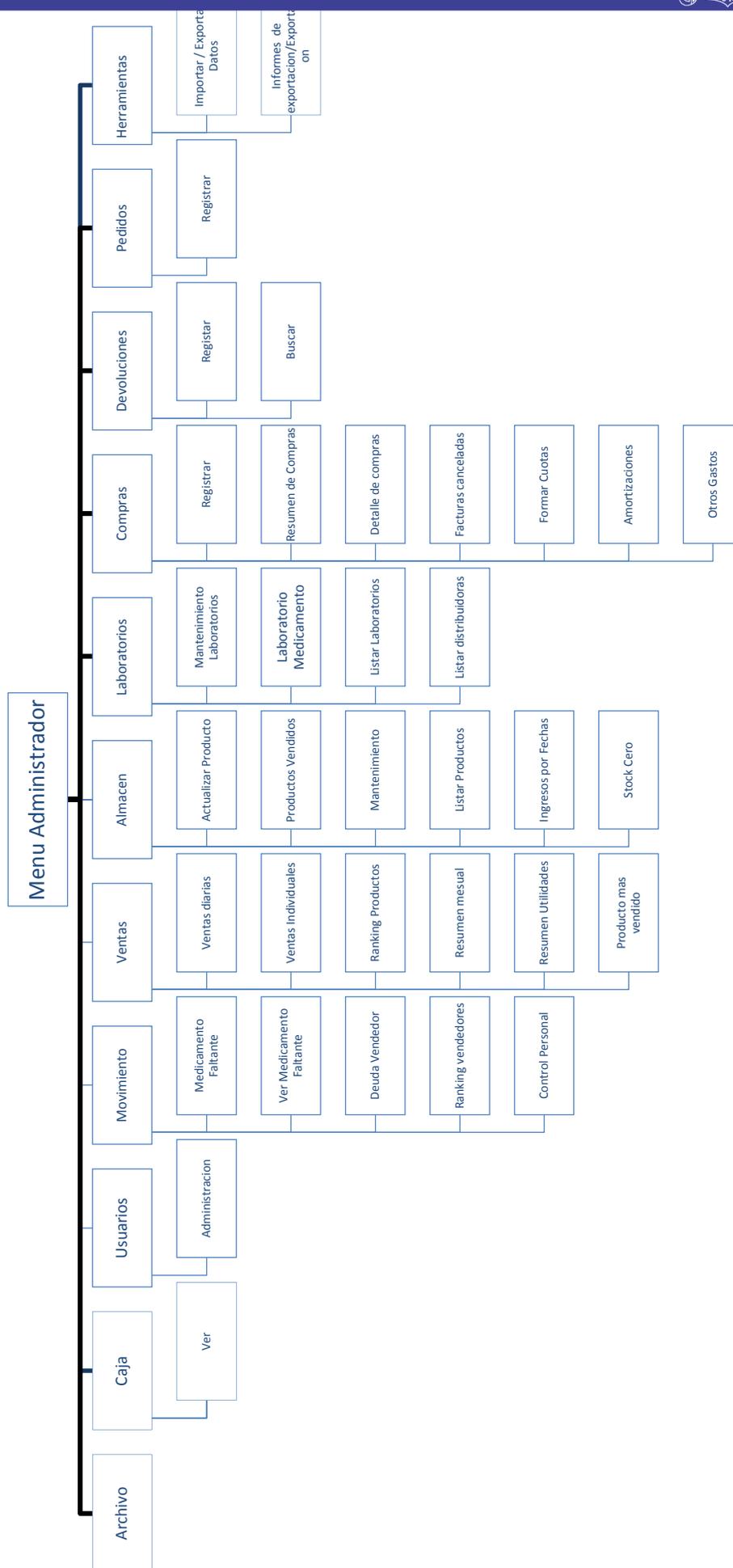


Figura 64 : Interfaz Principal Sistema Administrador modulo AdminFarma

Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

El siguiente es el árbol de menús se muestra todas las opciones con las que cuenta el sistema para el administrador el cual resulta de los casos de uso.



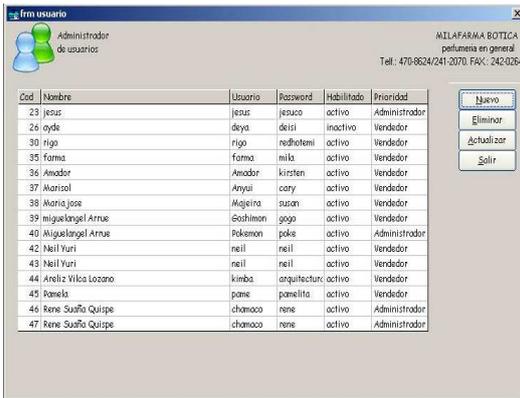


Figura 65: Interfaz Administración de usuarios módulo AdminFarma  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

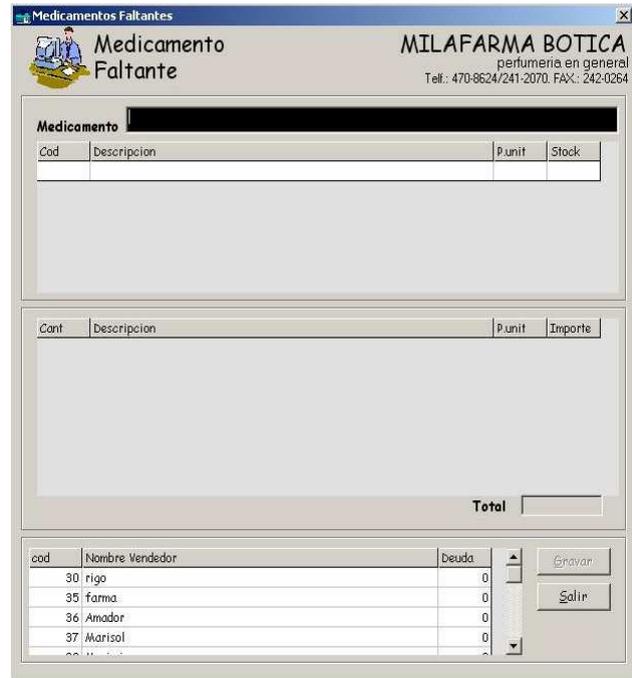


Figura 66: Interfaz para registro de productos Faltantes  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

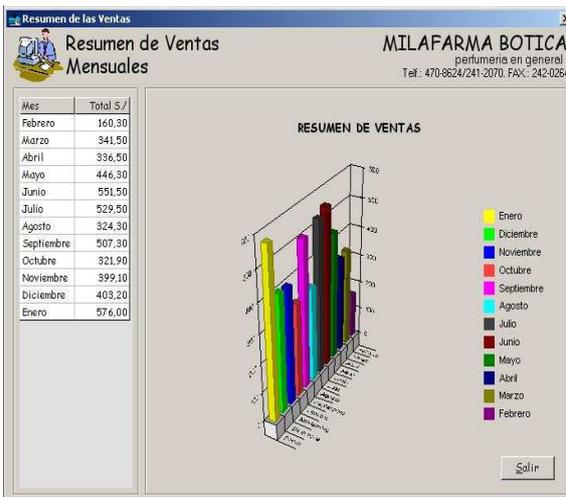


Figura 67: Reporte de las ventas mensuales módulo AdminFarma  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

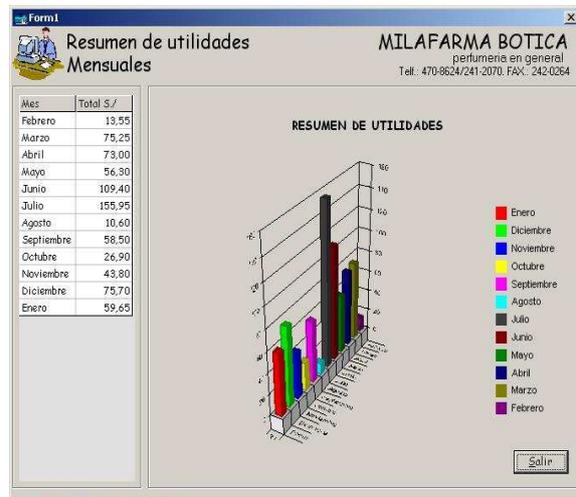


Figura 68: Reporte de las Utilidades Mensuales módulo AdminFarma.  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor



Figura 69: Reporte de los productos más vendidos por mes módulo AdminFarma

Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

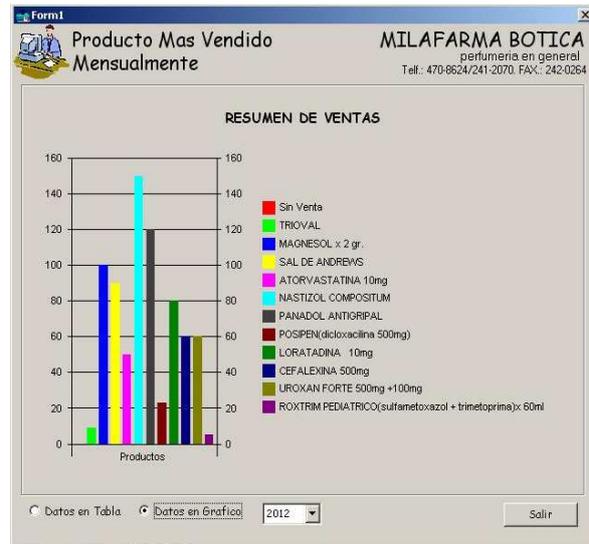


Figura 70: Estadística de los productos más vendidos módulo AdminFarma

Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

**Mantenimiento de Laboratorios**

Mantenimiento de Laboratorio

Tipo: Distribuidora

Laboratorio: [ ]

Direccion: [ ]

Telefono: [ ]

Fax: [ ]

Email: [ ]

Edita Nuevo Borrar Guardar salir

Figura 71: Interfaz Para realizar el mantenimiento de laboratorios módulo AdminFarma

Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

ADMINISTRADOR - [Ranking mensual de la Venta de productos]

Archivo Caja Usuarios Movimiento Ventas Almacen Laboratorios Compras Devoluciones Pedidos Herramientas

Zoom 100%

MILAFARMA BOTICA - PERFUMERIA

Telfax.:051-802195 Cel. 9633165-9673387  
Sábado, 12 de Enero de 2013

### RANKING DE PRODUCTOS

COD	DESCRIPCION	CANT.	TOTAL
410	DAYFLU el antipripal para dia	9	6,30
401	TRIOVAL	9	9,00
886	KETOROLACO 10mg	7	2,10
1498	TERRAMICINA 125mg	6	3,00
1339	TERMOMETRO ORAL	6	10,20
1188	Jaboncillo LUX	5	6,00
801	GRIPSIN FORTE	5	5,00
509	DESINFLAN	4	4,40
263	PAMPERS FRESC XG x 16 tripack	4	3,50
1044	VENDA ELASTICA ZELECT 3 x 5 Yardas	4	6,40
1262	POMADA BELLADONA x 15g	3	3,60
319	DEXAMETASONA 0.50 mg	3	0,30
809	HIDRAX x 60 ml	2	14,00
267	MIEL PURA DE GUILLABAMBA x 1 kilo	2	38,00
405	MUXOL (ambroxol 30mg)	2	2,80
1161	SOLUCION POLIELECTROLITICA 1000 ml	2	17,00

Páginas: 1

MAYUS NÚM INS

Figura 72: Reporte mensual de los productos más vendidos durante el mes módulo AdminFarma  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

Actualizando productos

Mantenimiento de Medicamentos

MILAFARMA BOTICA  
perfumeria en general  
Telf.: 470-8624/241-2070. FAX.: 242-0264

Buscar

Cod	Descripcion	Und	Laboratorio	precio	Stock	Anq
94	TETRACICLINA 500mg	Tab	FARMINDUSTRIA	0,25	120	Anq3
95	PENETRO x 5 unid	Caramelo	INDUSTRIAS TRIAL	0,5	90	Anq1
96	METAMIZOL SODICO (dipirona 1g/2ml)	Amp	VITALIS	0,8	0	Anq8
98	SULGENTRIM PEDIATRICO 200mg +40mg X 60ML	Jbe	GENCOPHARMACEUTICAL S.A.C	7,5	4	Anq9
99	DONAFAN FORTE(loperamida 2mg)	Tab	Abeefe Bristol Myers Squibb	1,4	322	Anq7
100	CRECI MAX KID X120ml	Jbe	ROXFARMA	19,2	21	Anq3
101	ROXTRIM BALSAMICO PEDIATRICO x 60ml	Jbe	S.J.ROXFARMA	9,2	7	Anq6
102	ROXTRIM PEDIATRICO(sulfametoxazol +trimetoprima)x 60ml	Jbe	S.J.ROXFARMA	8,5	8	Anq6
104	ROXTRIM FORTE(sulfametoxazol +trimetoprima) x60ml	Jbe	S.J.ROXFARMA	8,6	1	Anq6
105	PULMIEL (guafenesina) x 120ml	Jbe	S.J.ROXFARMA	11,8	1	Anq11
106	ATORVASTATINA 10mg	Tab	PORTUGAL	0,7	150	Anq8
107	CLINDAMICINA 300mg	Caps	PORTUGAL	0,5	703	Anq8

Descripcion

Stock  + Unidad

P. Compra  Rubro

Anaquel

Laboratorio

Indicador

Fecha 2013-01-12

Precio Venta  x

Cant  Precio

Editar Guardar Borrar Nuevo Salir

Figura 73: Interfaz para realizar la actualización de productos modulo AdminFarma  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

Figura 74: Interfaz para realizar las compras modulo AdminFarma  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

Figura 75: Interfaz Para formar Cuotas de pago módulo AdminFarma  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

Figura 76: Interfaz Para realizar Amortizaciones módulo AdminFarma  
 Fuente: Modelado del Diseño  
 Elaboración: Propia del autor

**Notas de Pedido**

**MILAFARMA BOTICA**  
perfumeria en general  
Telf.: 470-8624/241-2070. FAX.: 242-0264

Medicamento:  ...

Numero:

Laboratorio  Distribuidora

Todos  ...

Agregar

Laboratorio	Precio	Dto %	P.Final

cant	Descripcion	Precio	Dto %	P.unit	Total

Registrar Quit Total

Figura 77: Interfaz Para realizar los pedidos modulo AdminFarma  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

**Introducir Datos**

Introducir Datos  Extraer Datos

Introducir Salir

Figura 78: Interfaz para Introducción y extracción de datos módulo AdminFarma  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

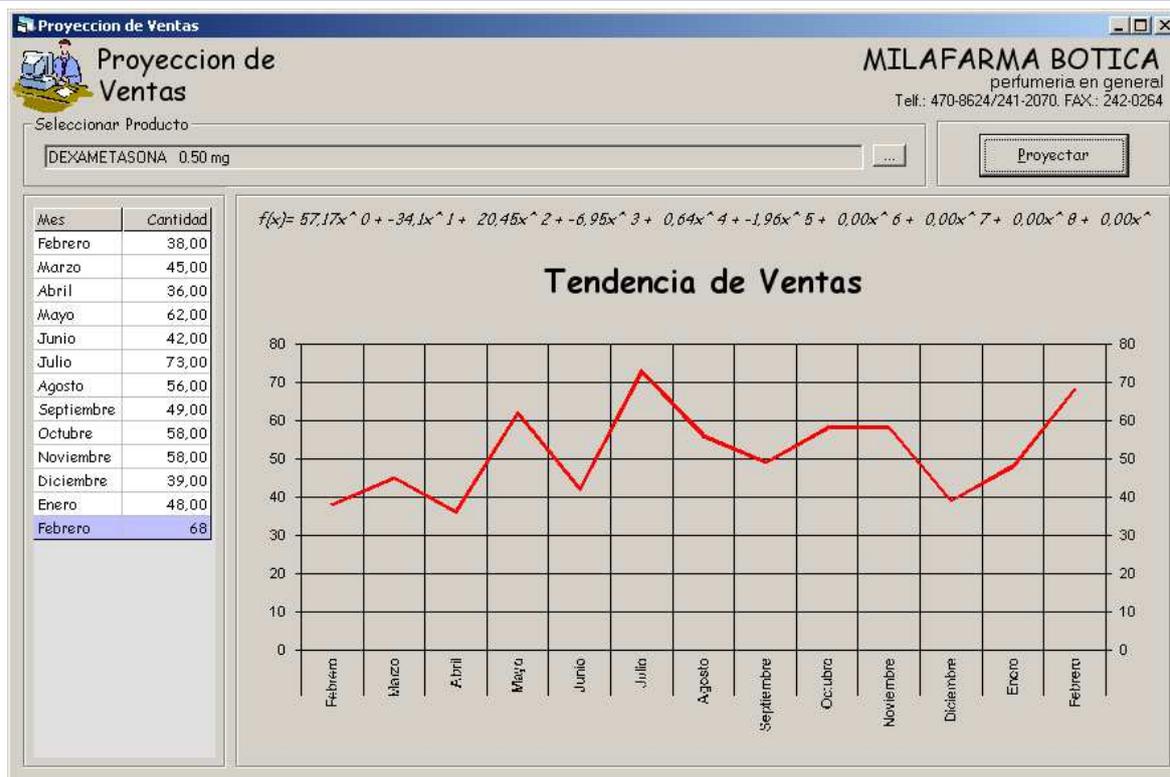
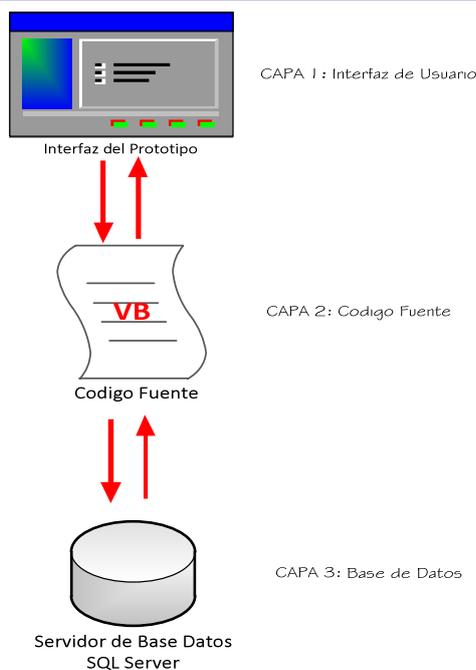


Figura 79: Interfaz para realizar proyección de ventas módulo AdminFarma  
Fuente: Modelado del Diseño  
Elaboración: Propia del autor

#### 4.2.4.3 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

##### 4.2.4.3.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La arquitectura del prototipo de sistema se fundamenta en la arquitectura Cliente Servidor que presenta tres capas en la primera capa los usuarios y administradores tendrán acceso a los interfaces del prototipo que les permitirá transmitir las peticiones hacia la segunda capa la cual se encargara de procesar la lógica de la aplicación a través del código fuente desarrollado en Visual Basic 6.0 y así de esta forma estructurar la información devuelta por el servidor de base de datos, perteneciente a la tercera capa.



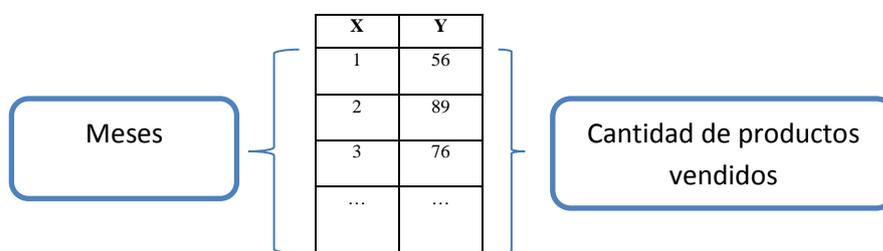
**Figura 80: Arquitectura de 3 capas**  
**Fuente: Implementación del Sistema**  
**Elaboración: Propia del autor**

Para la implementación del prototipo de sistema se utilizó el lenguaje de programación Microsoft Visual Basic 6.0 y el gestor de base de datos Microsoft SQL Server 2000. El prototipo está dividido en dos módulos: el primer módulo denominado UserFarma está diseñado exclusivamente para realizar búsquedas de productos farmacológicos y la venta de los mismos; este módulo es operado exclusivamente por los técnicos farmacéuticos.

El segundo módulo denominado AdminFarma está diseñado exclusivamente para realizar las compras, pagar amortizaciones, formar cuotas, registrar notas de pedido, registrar devoluciones, administrar usuarios, administrar deuda de usuarios, mantenimiento de productos, Mantenimiento de laboratorios y distribuidoras, reportar el Balance Económico, reportar las ventas diarias, reportar las ventas mensuales, reportar los productos más vendidos en un

determinado mes y año, reportar productos vencidos, reportar los producto con stock agotado, reportar todos los productos, reportar las compras, reportar las facturas canceladas, reportar las cuotas pendientes, realizar la proyección este módulo es operado exclusivamente por los administradores.

La proyección de ventas es realizada por medio de la regresión polinomial que toma como base la información acumulada de las ventas en los meses anteriores estableciendo una relación entre el mes y la cantidad vendida de un determinado productos.



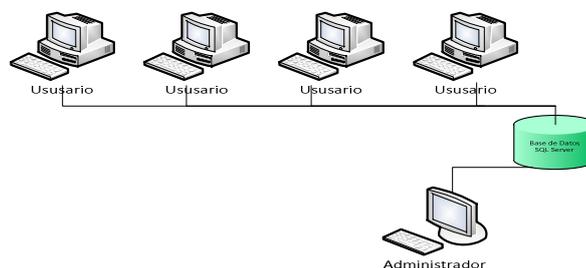
Con esta información base se inicia la regresión buscando un polinomio de grado n que se acomode a la dispersión, haciendo uso de las matrices y sus operaciones se busca encontrar los coeficientes del polinomio que vendría a hacer a,b,c,d . . . , como se puede apreciar en la parte inferior .

$$f(x) = a + bx + cx^2 + dx^3 + \dots$$

$$\begin{bmatrix} n & \sum X & \sum X^2 & \sum X^3 & \dots \\ \sum X & \sum X^2 & \sum X^3 & \sum X^4 & \dots \\ \sum X^2 & \sum X^3 & \sum X^4 & \sum X^5 & \dots \\ \sum X^3 & \sum X^4 & \sum X^5 & \sum X^6 & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ \vdots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum XY \\ \sum X^2 Y \\ \sum X^3 Y \\ \vdots \end{bmatrix}$$

Una vez encontrados los coeficientes del polinomio se procede a remplazar el valor de la variable “x” por el mes del cual se quiere realizar la proyección es de esta forma que obtenemos los requerimientos futuros.

En el siguiente grafico se muestra la arquitectura que se utilizó en cada una de sucursales de la empresa.



**Figura 81: Arquitectura Cliente Servidor en cada Sucursal**  
**Fuente: Implementación del Sistema**  
**Elaboración: Propia del autor**

### 4.3 EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO DE SISTEMA

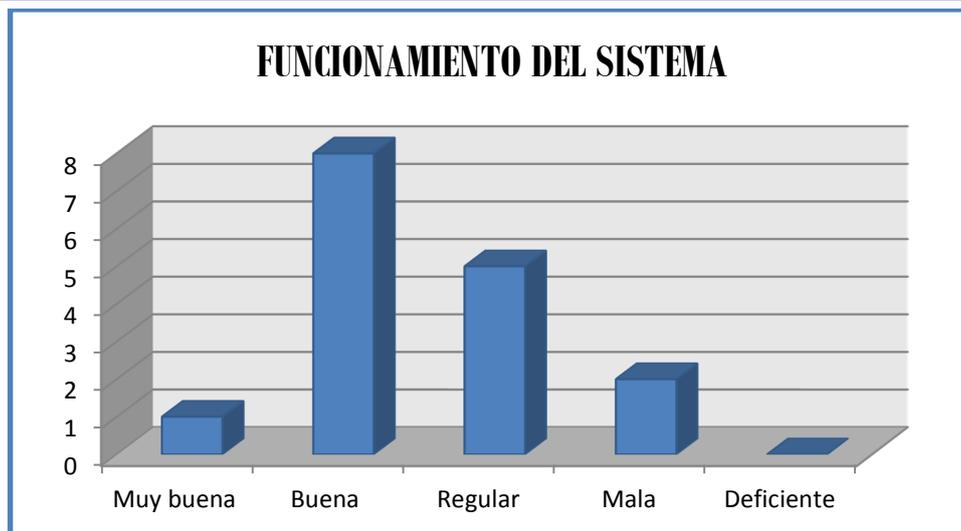
La evaluación se realizó haciendo uso de la prueba Post Test, presentando los siguientes resultados.

#### 1.- ¿Cuán adecuado le parece el funcionamiento del Sistema?

La opinión acerca de adecuación de la funcionalidad del prototipo se puede apreciar en la siguiente tabla.

	Frecuencia	Porcentaje
Muy buena	1	6.25%
Buena	8	50.00%
Regular	5	31.25%
Mala	2	12.50%
Deficiente	0	0.00%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100.00%</b>

**Cuadro Nro 49 : Resultado del funcionamiento del sistema**  
**Fuente: Encuesta Realizada el lunes 26 de marzo del 2012**  
**Elaboración: Propia del autor**



**Figura 82: Estadísticas del funcionamiento del Sistema**  
 Fuente: Encuesta Realizada el lunes 26 de marzo del 2012  
 Elaboración: Propia del autor

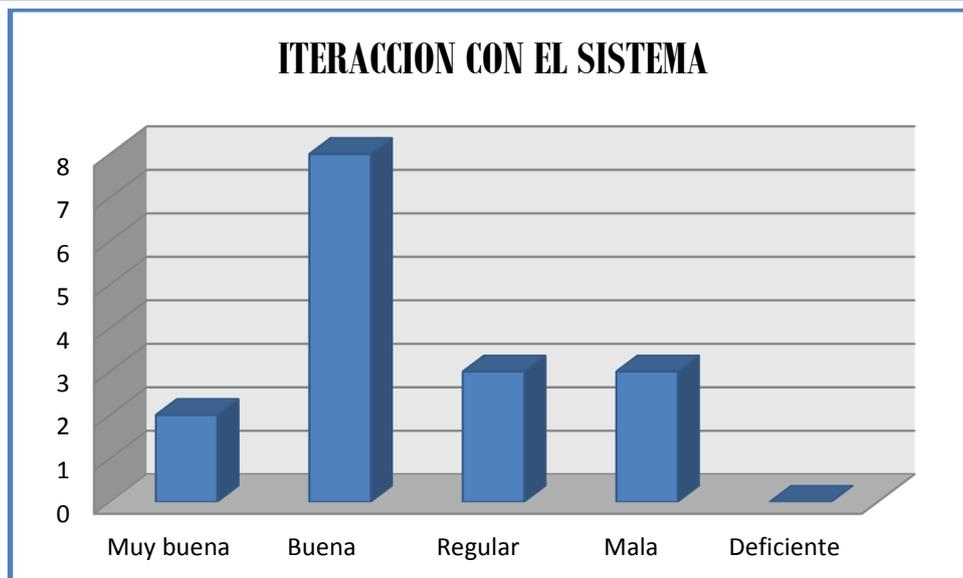
Interpretación: De los resultados se asevera que el 50.00% de los encuestados opina que la funcionalidad del prototipo es buena y el 25% opina que regular, del acopio de esta información se puede concluir que el funcionamiento del prototipo es buena para el usuario.

**2.- ¿Cómo Califica Ud. La interacción con el sistema?**

La opinión acerca de adecuación de la funcionalidad del prototipo se puede apreciar en la siguiente tabla.

	Frecuencia	Porcentaje
Muy Buena	2	12.50%
Buena	8	50.00%
Regular	3	18.75%
Mala	3	18.75%
Deficiente	0	0.00%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100.00%</b>

**Cuadro Nro 50 : Resultado de la Iteración con el Sistema**  
 Fuente: Encuesta Realizada el lunes 26 de marzo del 2012  
 Elaboración: Propia del autor



**Figura 83: Estadísticas Iteración con el Sistema**  
 Fuente: Encuesta Realizada el lunes 26 de marzo del 2012  
 Elaboración: Propia del autor

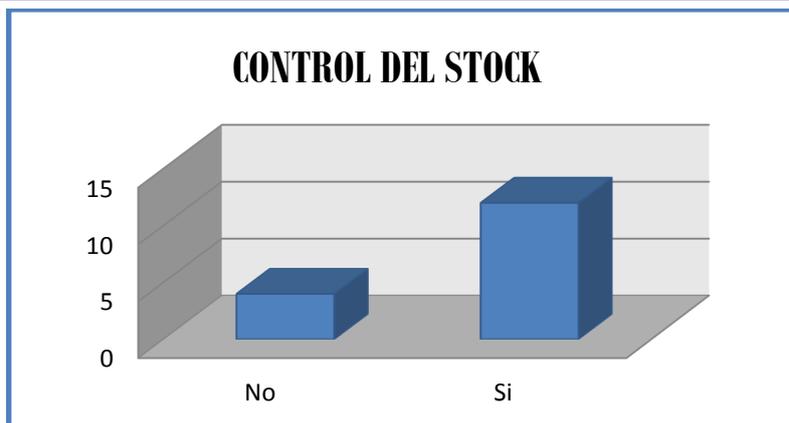
**Interpretación:** De los resultados se asevera que el 50.00% de los encuestados opina que la iteración con el prototipo es buena y el 18.75% opina que es Regular, del acopio de esta información se puede concluir que la Iteración con el sistema es buena para el usuario.

**3.- ¿Es exacto el flujo de control de stock?**

La opinión acerca de las del control del stock se puede apreciar en la siguiente tabla.

	Frecuencia	Porcentaje
No	4	25.00%
Si	12	75.00%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100.00%</b>

**Cuadro Nro 51 : Resultados del flujo del control de stock**  
 Fuente: Encuesta Realizada el lunes 26 de marzo del 2012  
 Elaboración: Propia del autor



**Figura 84:** Estadísticas del flujo de control de Stock  
 Fuente: Encuesta Realizada el lunes 26 de marzo del 2012  
 Elaboración: Propia del autor

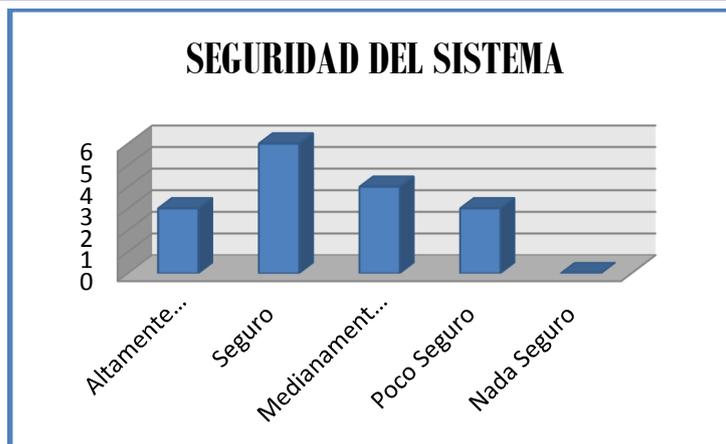
**Interpretación:** De los resultados se asevera que el 75.00% de los encuestados opina que el control del stock es la adecuada y el 25.00% opina que no es la adecuada, del acopio de esta información se puede concluir que el control del stock es la adecuada.

**4.- ¿QUÉ TAN SEGURO CONSIDERA LOS NIVELES DE ACCESO DEL SISTEMA?**

La opinión acerca de los niveles de acceso al sistema se puede apreciar en la siguiente tabla.

	Frecuencia	Porcentaje
Altamente Seguro	3	18.75%
Seguro	6	37.50%
Medianamente Seguro	4	25.00%
Poco Seguro	3	18.75%
Nada Seguro	0	0.00%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100.00%</b>

**Cuadro Nro 52 :** Resultado de los niveles de acceso  
 Fuente: Encuesta Realizada el lunes 26 de marzo del 2012  
 Elaboración: Propia del autor



**Figura 85: Estadísticas de Seguridad del sistema**  
 Fuente: Encuesta Realizada el lunes 26 de marzo del 2012  
 Elaboración: Propia del autor

**Interpretación:** De los resultados se asevera que el 37.50% de los encuestados opina que la seguridad del sistema es segura y el 25.00% opina que es Medianamente seguro, del acopio de esta información se puede concluir que la seguridad del sistema es seguro para el usuario.

**5.- En su opinión ¿Qué le parece el diseño de pantallas y formularios?**

La opinión acerca de las pantallas y formularios se puede apreciar en la siguiente tabla.

	Frecuencia	Porcentaje
Muy buena	4	25.00%
Buena	8	50.00%
Regular	2	12.50%
Mala	2	12.50%
Deficiente	0	0.00%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100.00%</b>

**Cuadro Nro 53 : Resultado del diseño del interfaz**  
 Fuente: Encuesta Realizada el lunes 26 de marzo del 2012  
 Elaboración: Propia del autor

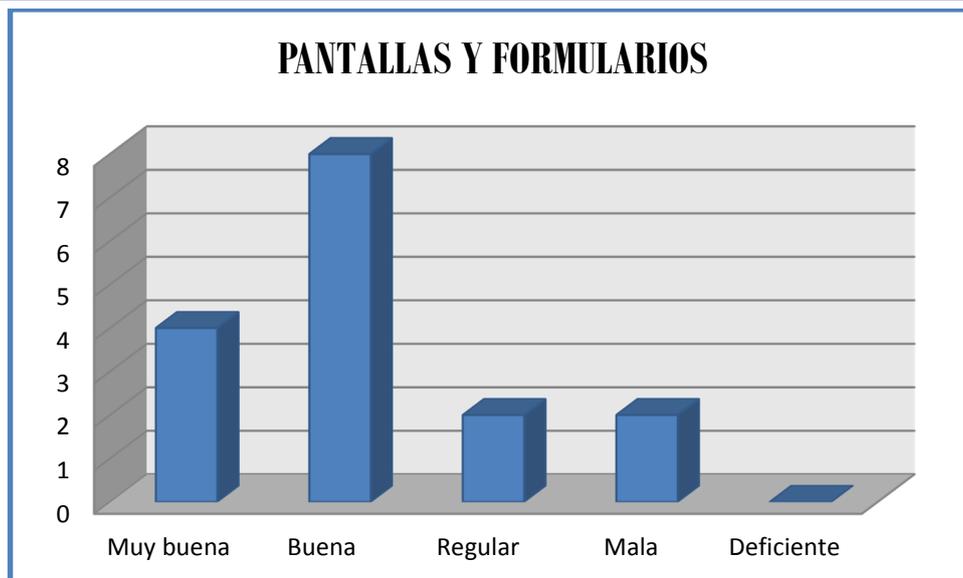


Figura 86: Estadísticas sobre el diseño de interfaz  
 Fuente: Encuesta Realizada el lunes 26 de marzo del 2012  
 Elaboración: Propia del autor

**Interpretación:** De los resultados se asevera que el 50.00% de los encuestados opina que el diseño referente a las pantallas y formularios es buena y el 25.00% opina que es muy buena, del acopio de esta información se puede concluir que el diseño de las pantallas y formularios es la adecuada.

#### 4.4 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Para la validación de la hipótesis del presente trabajo de investigación se tomó una población total de 16 personas recogiendo los resultados en las encuestas Pre-Test y Post-Test. Para la validación de la hipótesis planteada en el presente trabajo de investigación, se utilizó la distribución T-Student los valores para realizar la calificación de la encuesta se muestran en la tabla53.

Alternativa	Preguntas													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
a	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
b	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
c	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
d	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
e	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Cuadro Nro 54 : Valores para las alternativas de la prueba.  
 Fuente: Encuesta Realizada el 27 y 28 de marzo del 2012  
 Elaboración: Propia del autor

Teniendo en cuenta los valores mostrados en las tablas anteriores se procede a realizar los cálculos para las encuestas pre-test los cuales son mostrados en la tabla 54 de la misma forma los resultados correspondientes a las encuestas post-test se muestran en la tabla 55.

Nro. Encuestas	Preguntas														Valor	Valor <sup>2</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1	d	c	c	c	c	d	d	e	c	b	d	d	e	d	33	33.0625
2	e	d	c	d	d	d	e	d	c	c	e	e	e	e	25	5.0625
3	d	c	d	d	d	e	e	d	c	c	e	e	e	d	26	1.5625
4	d	c	d	d	c	e	d	e	c	c	e	e	e	e	26	1.5625
5	e	c	c	c	d	e	e	e	c	b	d	e	e	e	27	0.0625
6	e	d	d	c	d	d	e	e	b	b	e	d	e	e	27	0.0625
7	e	d	c	c	c	d	d	d	c	c	e	d	e	d	30	7.5625
8	c	c	d	e	c	e	d	e	c	c	d	d	d	e	29	3.0625
9	c	d	c	c	e	e	e	e	c	c	e	e	e	e	25	5.0625
10	e	c	d	d	c	e	e	d	c	c	d	e	e	e	26	1.5625
11	d	d	c	c	d	d	e	e	c	b	e	e	e	d	28	0.5625
12	d	d	d	e	c	e	e	e	b	b	e	e	e	d	26	1.5625
13	e	d	c	d	c	e	d	e	c	c	e	d	e	e	26	1.5625
14	d	d	d	d	d	e	e	d	c	c	d	e	e	e	25	5.0625
15	d	d	c	d	d	d	d	d	b	b	e	e	e	e	29	3.0625
16	c	c	d	e	c	d	e	e	c	b	d	e	e	e	28	0.5625

Cuadro Nro 55 . Resultado de las encuestas Pre-Test

Fuente: Encuesta Realizada el 27 de marzo del 2012

Elaboración: Propia del autor

Nro. Encuestas	Pregunta														Valor	Valor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1	b	b	a	b	a	b	b	b	a	a	b	a	a	a	63	1278.0625
2	b	a	b	b	a	b	c	c	a	a	a	b	a	b	60	1072.5625
3	a	b	b	a	b	a	b	b	a	a	b	b	b	a	62	1207.5625
4	b	a	a	b	a	b	c	b	a	a	a	a	a	b	63	1278.0625
5	a	b	b	c	a	a	b	b	a	a	a	b	b	a	62	1207.5625
6	b	c	a	a	a	b	c	c	a	a	b	a	a	b	60	1072.5625
7	b	b	c	a	b	b	b	b	a	a	b	b	a	a	60	1072.5625
8	a	a	b	b	a	a	b	b	a	a	a	a	a	b	65	1425.0625
9	a	b	a	a	a	b	c	b	a	a	b	b	a	a	63	1278.0625
10	a	b	b	b	a	a	b	c	a	a	a	a	b	a	63	1278.0625
11	a	a	b	b	a	b	b	b	a	a	b	b	a	b	62	1207.5625
12	b	a	a	a	b	a	c	b	a	a	a	b	b	b	62	1207.5625
13	b	b	a	b	a	b	b	c	a	a	a	a	a	b	62	1207.5625
14	b	a	a	b	b	a	b	a	a	a	b	b	a	a	64	1350.5625
15	b	b	b	a	a	b	c	b	a	a	b	b	a	b	60	1072.5625
16	a	a	c	b	b	a	b	c	a	a	a	a	b	a	62	1207.5625

Cuadro Nro 56 : Resultado de las encuesta Pos-Test. Fuente: Encuesta Realizada el 27 de marzo del 2012

Elaboración: Propia del autor

4.4.1 Procesamiento de Datos

a).- Cálculo del  $T_c$ :

Datos

$$\begin{aligned} n_{pre-test} &= 16 \\ u_{pre-test} &= 27.25 \\ \sigma_{pre-test} &= 4.44 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n_{post-test} &= 16 \\ u_{post-test} &= 62.06 \\ \sigma_{post-test} &= 1213.97 \end{aligned}$$

$$T_c = \frac{u_{post-test} - u_{pre-test}}{\sqrt{\frac{\sigma_{post-test}^2}{n_{post-test}} + \frac{\sigma_{pre-test}^2}{n_{pre-test}}}}$$

$$T_c = \frac{62.06 - 27.25}{\sqrt{\frac{1213.97^2}{16} + \frac{4.44^2}{16}}}$$

$$T_c = 3.98$$

b).- Cálculo del Valor t-student  $t_{(n\%, gl)}$ :

El número de encuestas realizadas para las pruebas pre-test y post-test son de 16 para cada una, entonces los grados de libertad será:

$$\begin{aligned} gl &= (n_{pre-test} - 1) + (n_{post-test} - 1) \\ gl &= (16 - 1) + (16 - 1) \\ gl &= 30 \end{aligned}$$

Por lo tanto el valor t-student: con un nivel de significancia del 5% (100%-5%=95%) y 30 grados de libertad de acuerdo con la tabla de distribución T-STUDENT es de.

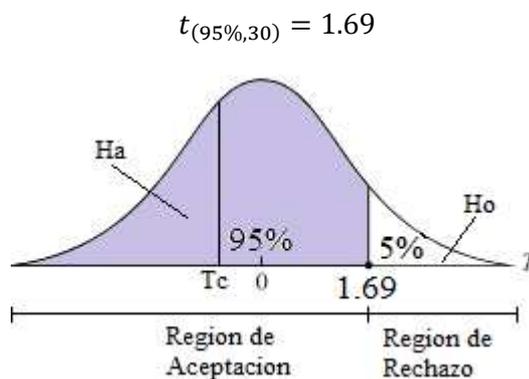


Figura 87: Prueba T-Student Fuente: Encuesta Realizada el 27 y 28 de marzo del 2012 Elaboración: Propia del autor

#### 4.4.2 Interpretación de Resultados

Como se puede apreciar en la figura 83 se visualiza la siguiente desigualdad.

$$t_{(95\%,30)} < T_c$$

De acuerdo al planteamiento de la hipótesis alternativa e hipótesis nula y a la regla de decisión establecida en el tercer capítulo del presente trabajo de investigación se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula lo cual indica que “La implementación del prototipo de sistema de Soporte a la toma de decisiones mejora el control del inventario, las compras y la proyección ventas en la Botica Perfumería MilaFarma de la ciudad de puno para el periodo Enero – Marzo del año 2012” , al 95% de confiabilidad con 30 grados de libertad.

## CONCLUSIONES

Las principales conclusiones a las cuales se alcanzado con el ejecución de este proyecto de investigación se detallan a continuación.

**Primera:** Que aplicando las técnicas de recolección de datos como las entrevistas y captura de información a través de formatos, se ha podido determinar con claridad cuáles eran los requerimientos de la empresa farmacéutica así de esta forma se obtuvo el modelo del dominio inicial, haciendo uso de UML se pudo identificar a los usuarios y administradores el sistema y de las tareas que ellos desarrollan.

**Segunda:** Que aplicando la metodología entidad relación para el modelado de la base de datos y los diagramas de UML como: los diagramas de clases, diagramas de secuencias, diagramas de colaboración y diagramas de clases se ha diseñado el prototipo de sistemas incorporando los casos de uso para modelar el diseño de las pantallas, obteniendo como resultado interfaces amigables tomando como base el modelo del dominio establecido en el análisis de requerimiento.

**Tercera:** Que haciendo uso del lenguaje de programación Microsoft Visual Basic 6.0 y el servidor de base de datos Microsoft SQL SERVER 2000, se ha logrado implementar el Prototipo de Sistema de Soporte a la toma de decisiones estas, herramientas permitieron la formulación, elaboración e impresión de los formatos que requería la empresa farmacéutica.

**Cuarta:** La encuesta Nro.1 (Evaluación del Prototipo de sistema) permitió determinar la adaptación de los usuarios y administradores al prototipo de sistema resultado este favorable. Para evaluar y validar la hipótesis de la investigación se empleó La prueba estadística de distribución t-student con un nivel de significancia del 5% con 30 grados de libertad presentando un valor crítico de la prueba

estadística  $t(95\%,30)=1.697$  y un valor de la estadística muestral de  $T_c=3.98$  como se puede apreciar  $T_c > t(95\%,30)$  por lo tanto se valida la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula de la presente de la presente investigación.

## RECOMENDACIONES

**Primera:** Se recomienda el uso de entrevistas para realizar la recolección adecuada de información y establecer requerimientos idóneos para una adecuada estructura de los datos del sistema se recomienda utilizar el modelo E/R con las formas normales.

**Segunda:** Se recomienda hacer uso de los diagramas de clases, diagrama de secuencias y diagrama de colaboración para el diseño del sistema y utilizar la metodología OOADM para el diseño del interfaz y la usabilidad del sistema.

**Tercera:** Se recomienda la implementación de la interconexión de las sucursales por medio Redes virtuales haciendo uso de internet para así de esta forma consolidar toda la información de la empresa farmacéutica.

**BIBLIOGRAFIA**

1. ACOSTA, R. (2001). Metodología de la investigación Lima Estudios y ediciones R.A.
2. BANDA, J. (2000). Manual de regresiones, MEXICO universidad de la sierra.
3. CÓRDOVA M. (2001) Estadística descriptiva e inferencial. LIMA: Cuarta edición. Editorial Moshera.
4. DALTON, P. y WHITEHEAD, P. (2001). SQL Server 2000. MADRID GRUPO ANAYA.
5. EDMINISTER J. (2000), Métodos numéricos, LIMA: Serie de compendios SHAUM
6. FLOWER, M. (1999) UML, gota a gota. MEXICO: Addison Wesley.
7. FERNÁNDEZ E., PIATTINI, M. y SERRANO M.(2001). Seguridad en Bases de Datos. MEXICO: Fundación Dintel
8. HERNANDEZ S. (2006), Metodología de la investigación MEXICO: Cuarta edición. Editorial McGRAW – HILL.
9. LARMAN, C. (2010) UML y Patrones, una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al Proceso Unificado. ESPAÑA: Segunda edición. Editorial Prentice -Hall.
10. LARDENT, A. (2001) Sistemas de Información para la gestión Empresarial. ARGENTINA: Editorial Prentice-Hall.
11. LUQUE I. (2002). Base de Datos Desde Chen hasta Cold con ORACLE ESPAÑA: Primera Edición, Editorial RA-MA.
12. PRESSMAN, R. (2005) ingeniería de software un enfoque práctico. MEXICO: sexta edición Editorial mcgraw-hill...

13. PLATINI M. y NAVARRO, E. (2001), Auditoria informática un enfoque práctico. MADRID: RA-MA
14. PLATON, P. (1997) Metodología de la Investigación, PUNO: Universidad nacional del altiplano.
15. RUMBAUGH, J. (2000). El Lenguaje Unificado de Modelado, manual de Referencia.
16. RATSCHILLER, T. y GERKEN, T. (2001) Creación de aplicaciones Web con PHP 4. MADRID: PRINTICE HALL.
17. SILBERSCHATZ A y KORTH H (2010), Fundamento de Base de Datos, ESPAÑA: Mc Graw Hill.
18. WOODCOCK, J. (2001). Diccionario de Informática e Internet de Microsoft. ESPAÑA: McGRAW -HILL...

# ANEXOS

## ENCUESTA PARA LA EVALUACION DEL PROTOTIPO DE SISTEMA

1.- ¿Cuan adecuado le parece el funcionamiento del Sistema?

- a) Muy buena
- b) Buena
- c) Regular
- d) Mala
- e) Deficiente

2.- ¿Cómo Califica Ud. La interacción con el sistema?

- a) Muy buena
- b) Buena
- c) Regular
- d) Mala
- e) Deficiente

3.- ¿Es exacto los datos de salida que brinda el sistema referente al control de stock, ventas realizadas y compras realizadas?

- a) Si
- b) No

4.- ¿Qué tan seguro considera los niveles de acceso del sistema?

- a) Altamente Seguro
- b) Seguro
- c) Medianamente Seguro
- d) Poco Seguro
- e) Nada seguro

5.- En su opinión ¿Qué le parece el diseño de pantallas y formularios?

- a) Muy buena
- b) Buena
- c) Regular
- d) Mala
- e) Deficiente

**ENCUESTA PARA LA DEMOSTRACION DE LA HIPOTESIS**

1.- ¿Cómo considera Ud. El acceso a la información de un determinado producto farmacológico referente a precio, stock, fecha de vencimiento, laboratorio de fabricación y ubicación del producto (anaquel)?

- a) Muy fácil
- b) Fácil
- c) Normal
- d) Difícil
- e) Muy Difícil

2.- ¿Cómo considera Ud. La actualización del stock, precio de compra, precio de venta de un producto determinado?

- a) Muy buena
- b) Buena
- c) Regular
- d) Mala
- e) Deficiente

3.- ¿La elaboración de reportes de la totalidad de productos existentes en el establecimiento se considera cómo?

- a) Muy fácil
- b) Fácil
- c) Normal
- d) Difícil
- e) Muy Difícil

4.- ¿Cómo considera Ud. La consolidación de la información para realizar un cuadro de necesidades (productos que se encuentre en stock igual a cero) en un determinado tiempo?

- a) Muy buena
- b) Buena
- c) Regular
- d) Mala
- e) Deficiente

5.- ¿Cómo considera Ud. La compatibilidad entre la suma de los productos vendidos y el monto registrado en la caja de registradora:

- a) Muy bueno
- b) bueno
- c) Regular
- d) mala
- e) Deficiente

6.- La elaboración de reportes de las ventas diarias, mensuales y anuales las considera como:

- a) Muy fácil
- b) Fácil
- c) Normal
- d) Difícil
- e) Muy difícil

7.- la consolidación de la información referente a las utilidades obtenidas mensualmente se consideran como

- a) Muy fácil
- b) Fácil
- c) Normal
- d) Difícil
- e) Muy difícil

8.- ¿Cómo considera Ud. La recopilación de la información del producto más vendido por mes?

- a) Muy fácil
- b) Fácil
- c) Normal
- d) Difícil
- e) Muy difícil

9.- ¿Qué grado de dificultad considera Ud. Que tiene realizar La proyección de ventas futuras de un determinado producto teniendo en cuenta las ventas en los meses anteriores?

- a) Muy fácil
- b) Fácil
- c) Normal
- d) Difícil
- e) Muy difícil

10.- ¿Cómo considera Ud. La elaboración de reportes de las facturas que se encuentran por sobre pasar su fecha límite de pago de aquellas compras realizadas por la modalidad de crédito o de cuotas?

- a) Muy fácil
- b) Fácil
- c) Normal
- d) Difícil
- e) Muy difícil

11.- La elaboración de reportes de las compras diarias, mensuales y anuales las considera como:

- a) Muy Fácil
- b) Fácil
- c) Normal
- d) Difícil
- e) Muy difícil

12.- ¿Cómo considera Ud. la consolidación de la información de las facturas canceladas a los laboratorios y/o distribuidoras?

- a) Muy Fácil
- b) Fácil
- c) Normal
- d) Difícil
- e) Muy difícil

13.- ¿Cuál es el tiempo que le demanda la elaboración de los reportes mensuales de las compras realizadas a los diferentes proveedores?

- a) Menos de un día
- b) Un día
- c) Dos días
- d) Tres días
- e) Más de tres días

14.- ¿Cómo considera Ud. El control del pago de las amortizaciones de las compras realizadas por la modalidad de crédito?

- a) Muy buena
- b) Buena
- c) Regular
- d) Mala
- e) Deficiente