

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS



**SISTEMA PARA LA ADMINISTRACION DE INSUMOS
ALIMENTICIOS PARA EL ÁREA DE ALIMENTACION Y
DIETAS DEL HOSPITAL NACIONAL ROSALES.**

PRESENTADO POR:

ROGER MIGUEL ESPAÑA ALFARO

EDER VLADIMIR HERNÁNDEZ CORPEÑO

KATYA MELISSA ORTIZ MEJÍA

JORGE ALBERTO VILLANUEVA MELÉNDEZ

PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, ABRIL 2013

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR :

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIA GENERAL :

DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO :

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

DIRECTOR :

ING. JOSÉ MARÍA SÁNCHEZ CORNEJO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS

Título :

**SISTEMA PARA LA ADMINISTRACION DE INSUMOS
ALIMENTICIOS PARA EL ÁREA DE ALIMENTACION Y
DIETAS DEL HOSPITAL NACIONAL ROSALES.**

Presentado por :

ROGER MIGUEL ESPAÑA ALFARO

EDER VLADIMIR HERNÁNDEZ CORPEÑO

KATYA MELISSA ORTIZ MEJÍA

JORGE ALBERTO VILLANUEVA MELÉNDEZ

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

ING. ARNOLDO INOCENCIO RIVAS MOLINA

San Salvador, abril 2013

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

ING. ARNOLDO INOCENCIO RIVAS MOLINA

Agradecimientos

Durante el desarrollo de este proyecto, el cual nos permite llegar a la meta planteada por cada uno de nosotros al inicio de nuestros estudios universitarios, como grupo valoramos y apreciamos las experiencias y los conocimientos adquiridos en cada una de las etapas de nuestra carrera y de este trabajo en específico, en el que pusimos a prueba todas nuestras capacidades tanto aprendidas como innatas.

Además agradecemos infinitamente a la Licenciada Lorena de Osorio, jefa del departamento de Alimentación y Dietas y al Doctor Wilson Avendaño, jefe de la División Médica del Hospital Nacional Rosales por todas las atenciones y facilidades otorgadas. También agradecemos al Ingeniero Arnoldo Rivas por su tiempo y paciencia durante este proyecto en el que fungió como nuestro asesor, convirtiéndose en un gran apoyo y guía para que nuestro trabajo llegara a una finalización exitosa así como al Ingeniero Luis Vásquez por sus observaciones y disponibilidad. Cada uno de ellos formó parte importante para que pudiéramos llegar a la culminación exitosa de este trabajo y de nuestra carrera universitaria.

Roger Miguel España Alfaro, Eder Vladimir Hernández Corpeño,

Katya Melissa Ortiz Mejía y Jorge Alberto Villanueva Meléndez.

Ahora que llego a la finalización de este trabajo de graduación y de mis estudios universitarios veo hacia atrás en el tiempo a mis inicios en la carrera y recuerdo esos años de dedicación, esfuerzo y estudio en los que me encaminaba a conseguir esta meta profesional la cual no podría haberla conseguido sin el apoyo de muchas personas que forman parte importante de mi vida, a los que debo agradecerles profundamente por alentarme a seguir: a mis padres, Marina Alfaro de España y Roger España, de quienes he recibido educación y amor durante toda mi vida y les dedico este logro; a mi hermana Diana España y demás familiares por su cariño y apoyo incondicional; a mis amigos Ilcia Romero y Eduardo Martínez por hacer mi vida más alegre con su compañía y consejos; al Ingeniero Arnoldo Rivas quien fue un gran asesor y de quien aprendí mucho durante este último año; a la Licenciada Lorena de Osorio y el Doctor Wilson Avendaño por su apoyo y disponibilidad para el grupo; a mis compañeros de trabajo, Vladimir Hernández, Katya Ortiz y Jorge Villanueva, a quienes les agradezco su esfuerzo y camaradería durante el tiempo que trabajamos juntos para llegar a obtener nuestro título; y a todas las personas que de una u otra manera aparecieron en mi vida como estudiante universitario dándome lecciones y consejos que me servirán para mi desempeño como profesional y como persona en todo lugar en el que me encuentre. Por todo esto siempre recordare mi paso por la Universidad de El Salvador como una de las épocas más importantes y especiales de mi vida.

Roger Miguel España Alfaro.

Doy gracias a mis padres por su apoyo durante mi formación académica, también doy gracias a la perseverancia y motivación con las cuales logre dar lo mejor en cada momento, asumiendo los errores, siendo fuerte para superar los obstáculos del camino y ante cada uno de los retos que han formado parte de la historia de mi vida académica que dan como resultado la conclusión del proceso de educación más importante y determinante de mi vida y que da paso a una nueva etapa para desarrollarme como profesional, destacando en mi ámbito laboral, con la puesta en práctica de las habilidades y conocimientos adquiridos en el proceso y así continuar con estudios superiores que me permitan contribuir con el bienestar de mi familia y proporcionándole a la sociedad un profesional integral.

Eder Vladimir Hernández Corpeño.

Primeramente, dedico este logro alcanzado a Dios y a mi familia, especialmente a mi madre y mi abuela, a las cuales nunca podré terminar de agradecerles todo lo que han hecho por mí.

Agradezco a Dios todopoderoso por llenarme de bendiciones y permitirme alcanzar este gran sueño académico. En segundo lugar, agradezco a mi madre Morena Mejía por ser el principal soporte y apoyo en mi vida, brindándome siempre su ayuda y apoyándome en el desarrollo de mi carrera universitaria. A mi abuela Rosa Jiménez, la cual siempre ha sido un pilar muy importante en mi familia y en mi vida a la cual admiro y respeto.

Así mismo, agradezco a todas aquellas personas y amistades que formaron parte de mi vida estudiantil con las cuales tuve el honor de trabajar. En los cuales incluyo a mi grupo de tesis Jorge Villanueva, Vladimir Hernández y Roger España por toda la dedicación y compañerismo que mostraron en todo el proceso del trabajo de graduación.

Katya Melissa Ortiz Mejía.

Agradezco a mis padres, Margarita Meléndez y Jorge Villanueva, quienes con su esfuerzo y apoyo incondicional estuvieron siempre a mi lado para ayudarme a superar todos los retos de la carrera, gracias por darme el mejor regalo que los padres pueden dar, el amor, y además una educación, regalos que estarán conmigo hasta el último de mis días.

A mis compañeros de tesis, Katya, Roger y Vladimir, gracias porque juntos alcanzamos esta meta, agradezco su esfuerzo, trabajo y dedicación para cumplir este gran objetivo que hoy se materializa.

Jorge Alberto Villanueva Meléndez.

Índice

Introducción.....	1
Objetivos.....	3
Objetivo General.....	3
Objetivos Específicos.....	3
Capítulo 1: Generalidades.....	4
1.1 Marco Teórico.....	5
1.2 Antecedentes.....	8
1.2.1 Datos generales del departamento.....	9
1.2.2 Organización funcional del departamento.....	9
1.2.3 Proyectos informáticos en el departamento.....	10
Capítulo 2: Situación actual.....	11
2.1 Descripción.....	12
2.2 Estructura.....	15
2.3 Descripción del enfoque de Sistemas.....	16
Capítulo 3: Análisis Preliminar.....	18
3.1 Metodología.....	19
3.1.1 Análisis de la situación actual.....	20
3.1.2 Definición de Requerimientos.....	21
3.1.3 Diseño Arquitectónico.....	22
3.1.4 Construcción.....	23
3.1.5 Pruebas.....	24
3.1.6 Documentación.....	25
3.2 Formulación del Problema.....	25
3.2.1 Lluvia de ideas.....	25
3.2.2 Diagrama de estado.....	26
3.2.3 Problema.....	26
3.2.4 Análisis del Problema.....	26
3.2.5 Análisis de Causa y Efecto.....	28
3.2.6 Diagrama de Ishikawa.....	29

3.2.7	Análisis de la situación actual usando la técnica FODA.....	29
3.2.8	Análisis FODA.....	30
3.2.9	Definición detallada del problema	31
3.3	Solución Propuesta	32
3.3.1	Enfoque de sistemas de la solución propuesta.....	34
3.3.2	Descripción del enfoque de sistemas propuesto	35
3.4	Factibilidades.....	37
3.4.1	Factibilidad Técnica	37
3.4.2	Factibilidad Económica	44
3.4.3	Factibilidad Operativa.....	49
3.4.4	Resumen Factibilidades.....	51
3.5	Justificación.....	52
3.6	Importancia	53
3.7	Alcances	54
3.8	Resultados esperados	55
3.9	Limitaciones	55
3.10	Cronograma de Actividades.....	56
3.11	Planificación de Recursos	57
3.11.1	Recurso humano	57
3.11.2	Costos indirectos.....	57
3.11.3	Costos directos	58
3.11.4	Consumibles	59
Capítulo 4: Determinación de Requerimientos.....		61
4.1	Metodología utilizada.	62
4.2	Requerimientos Informáticos	63
4.2.1	Requerimientos Funcionales	63
4.2.3	Requerimientos No Funcionales	66
4.3	Requerimientos Operativos.....	67
4.4	Requerimientos de Desarrollo	68
4.4.1	Recurso Humano.....	68
4.4.2	Software	69
4.4.3	Hardware	70

4.4.4 Recursos de red y periféricos	71
4.5 Requerimientos de Implantación	72
4.5.1 Recurso humano.....	72
4.5.2 Software	72
4.5.3 Hardware	73
4.5.4 Red de comunicación	74
Capítulo 5: Análisis del sistema.....	76
5.1 Metodología de análisis orientado a objetos.....	77
5.2 Casos de Uso	77
5.2.1 Identificación de Actores.....	77
5.2.2 Identificación de casos de uso.....	78
5.2.3 Diagramas de casos de uso	80
5.3 Diagramas de Secuencia.....	85
5.4 Diagrama de Clases.....	91
Capítulo 6: Diseño del sistema	92
6.1 Diseño de estándares.	93
6.1.1 Estándar de la plantilla del sistema	93
6.1.2 Estándar de las interfaces de salida.....	95
6.1.3 Estándar de las interfaces de entrada.....	98
6.2 Diseño de la interfaz de usuario.....	100
6.2.1 Diseño de pantallas de salida	100
6.2.2 Diseño de pantallas de entrada.....	101
6.2.3 Diseño del menú	102
6.2.4 Diseño de la base de datos.....	103
6.2.4.1 <i>Diagrama Entidad-Relación</i>	104
6.2.4.2 <i>Diagrama Conceptual</i>	105
6.2.4.3 <i>Diagrama Físico</i>	106
6.2.5 Diseño de la seguridad.	107
Capítulo 7: Desarrollo y documentación del sistema	109
7.1 Estándar de la Base de Datos	110
7.2 Estándar de programación.....	112
7.3 Estándar de documentación	114

7.4 Estándar de la estructura de directorios	117
7.5 Desarrollo de la base de datos.	118
7.6 Desarrollo del sistema.	118
7.7 Documentación.....	118
7.7.1 Manual Técnico.....	118
7.7.2 Manual de Usuario.....	119
Capítulo 8: Plan de implementación.	120
8.1 Proceso de conversión	121
8.2. Plan de acción.....	122
8.2.1 Fases para la implementación.....	123
8.2.2 Preparación de equipos.....	129
8.2.3 Carga de datos.....	130
8.2.4 Capacitación de los usuarios	130
8.2.5 Puesta en marcha.....	131
8.2.6 Programación y calendarización	131
8.2.7 Control de la implementación.....	133
8.2.8 Costos de implementación	134
8.3. Plan de pruebas.....	136
8.3.1 Actividades.....	137
8.3.2 Lista de chequeo	138
Conclusiones.	145
Recomendaciones.....	146
Bibliografía.....	147
Anexos.....	148
Anexo 1: Estructura Organizativa.....	149
Anexo 2 Comparativas entre Modelos de Desarrollo	151
Anexo 3 Impacto Social	152

Introducción

El trabajo de graduación representa el esfuerzo culmine de los estudiantes universitarios, con el fin de obtener su grado académico, en este caso de Ingenieros de Sistemas Informáticos. El proceso de elaboración de este trabajo inicia desde que los integrantes del grupo de estudiantes egresados eligen un perfil para el desarrollo de un proyecto informático en una institución gubernamental, el cual una vez aprobado será el tema de tesis. Seguidamente se elabora un anteproyecto en el que se detallan aspectos relevantes del tema o problemática a tratar, antes de entrar directamente en el proyecto y desarrollo de la solución del problema.

En este trabajo de graduación para optar al título de Ingeniero de sistemas informáticos, que tiene por tema **“Sistema para la Administración de Insumos Alimenticios para el Área de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales”** se presenta el desarrollo de un sistema informático que apoye las actividades administrativas del departamento; esto incluye la etapa de anteproyecto, proyecto y construcción del sistema y elaboración de su correspondiente documentación.

Se presenta un documento dividido en capítulos para facilitar la comprensión del proceso de desarrollo del proyecto de tesis, iniciando con el capítulo uno que trata sobre las generalidades tema, mostrando un marco teórico que facilite el entendimiento de la terminología asociada al proyecto y al departamento de alimentación del hospital, así como los antecedentes previos al desarrollo de este trabajo de graduación.

Seguidamente, en el capítulo dos se presenta la situación actual del problema, el cual es un análisis con el que se busca explicar de mejor manera el problema que se tiene actualmente en el departamento, detallando los procesos administrativos y aspectos relevantes al proyecto.

En el capítulo tres, análisis preliminar, se explica la metodología aplicada a lo largo del proyecto, el ciclo de vida de desarrollo de proyectos utilizado para el desarrollo del mismo, el planteamiento del problema el cual sirve para identificar de mejor manera la problemática, sus causas y su solución, el análisis de factibilidades, justificación, alcances y limitaciones, los cuales brindan un mejor panorama de la magnitud e impacto del trabajo.

El cuarto capítulo se enfoca en el detalle de la determinación de los requerimientos, mostrando la metodología usada para su identificación y presentando los requerimientos informáticos, operativos, de desarrollo y de implementación ligados al proyecto, los cuales expresan las funcionalidades básicas necesarias que debe tener el sistema, necesidades de software y hardware para el desarrollo del proyecto así como para su posterior implantación en el departamento.

El capítulo cinco detalla el análisis del sistema, el cual para este proyecto se apoya en diagramas de casos de uso que representan la interacción y comportamiento de las

diferentes funcionalidades del sistema al ser utilizadas por los usuarios, además de diagramas de secuencia y de clases para poder analizar la problemática y sustentar el diseño de una solución que en este caso es un sistema informático que satisfaga las necesidades de información y que apoye en gran manera las actividades del departamento de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales. Precisamente en el sexto capítulo de este documento se aborda del diseño del sistema en el que se dan a conocer los estándares del sistema, los cuales comprenden plantilla del diseño, interfaces de entrada y salida de información.

Una vez explicada la etapa de diseño del sistema, en el capítulo siete se detalla el desarrollo del sistema informático como tal, basado en los estándares de diseño de interfaces previamente vistos. Aquí se detalla otros estándares ligados a la programación, construcción de la base de datos y elaboración de documentación y manuales del sistema.

Al concluirse la etapa de construcción del sistema se deben de detallar los pasos para la implementación del sistema y esto se refleja en el octavo capítulo del documento, Plan de implementación, en se describe la estrategia a seguir para la puesta en marcha del proyecto en el departamento de alimentación. Es importante mencionar que esta es la etapa final del proyecto en la que el sistema informático es puesto a prueba por los usuarios con la finalidad de verificar que cumple con los requerimientos y resultados esperado por la contraparte del proyecto.

Objetivos

Objetivo General.

Desarrollar un sistema informático que permita la administración de los datos en el departamento de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales referente a los servicios de alimentación y nutrición, de forma eficiente para su transformación en información oportuna, permitiendo optimizar los tiempos de generación de reportes y así esta información sirva de apoyo al momento de la toma de decisiones.

Objetivos Específicos.

- ❖ Realizar el análisis de la situación actual que facilite la determinación de los procesos que se llevan a cabo en el departamento de Alimentación y Dietas con la finalidad de identificar las salidas, entradas, procesos, control y entorno del sistema.
- ❖ Recopilar los requerimientos de usuario con sus respectivas aprobaciones y observaciones, que unido con el análisis de la situación actual servirán para el diseño de una solución informática.
- ❖ Establecer los estándares de diseño como lo son las interfaces de entrada y salida, el diseño de la base de datos, los menús y los reportes para el sistema de administración de los insumos alimenticios del departamento de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales.
- ❖ Construir un sistema informático funcional que basado en el análisis y el diseño cumpla con todos los procesos del departamento de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales.
- ❖ Diseñar un plan de pruebas para la base de datos, para los módulos y para el sistema en conjunto que permitan verificar la calidad y correcto funcionamiento de la solución.
- ❖ Crear un plan de implantación del sistema que sirva como guía al momento de instalar correctamente el sistema automatizado en el departamento de Alimentación, asegurando las condiciones óptimas para su funcionamiento y facilitando la adaptación del personal.
- ❖ Realizar toda la documentación necesaria y relevante relacionada con el sistema, es decir manuales de usuario, de instalación, y un plan de implantación para el correcto funcionamiento del sistema proporcionado.



Capítulo 1: Generalidades.

1.1 Marco Teórico

En el departamento de Alimentación y Dietas, además de los procesos administrativos inherentes a su especialidad, como lo son el análisis y establecimiento de dietas alimenticias para los pacientes y empleados del hospital, también se llevan a cabo procesos de administración de inventario, debido a que dicha unidad es responsable de la recepción, almacenamiento y distribución de insumos alimenticios, los cuales son posteriormente usados para la preparación de alimentos.

Por ello se considera necesario mostrar conceptos básicos relacionados a ambos procesos, de manera que se facilite la comprensión de las actividades desarrolladas en esta unidad, además de términos propios de la rama médica, con los cuales el departamento está muy familiarizado.

Cirugía

La palabra cirugía viene del griego "*cheirourgía*", de "*cheir*" que significa mano, y "*ergón*", que significa "obra". Es una rama de la medicina que tiene por objeto curar las enfermedades mediante operaciones quirúrgicas hechas con la mano o con instrumentos.

Cirugía plástica

Es una especialidad quirúrgica que tiene el objetivo de restablecer la forma de alguna parte del cuerpo.

Cardiología

Es una rama de la medicina que se dedica al estudio del corazón y de sus enfermedades.

Dieta

La dieta, o régimen alimenticio, es la suma de todas las sustancias alimenticias ingeridas por un ser humano o cualquier otro ser vivo. La palabra dieta proviene del griego "*díaita*", que significa "*modo de vida*".

La palabra dieta también suele ser utilizada para describir regímenes alimenticios especiales enfocados en la pérdida de peso o para prevenir o tratar enfermedades, aunque estos casos específicos son comportamientos que alteran los hábitos dietéticos de una persona, pero no son la dieta en sí misma.

Dieta corriente o normal:

Es aquella que no posee restricciones respecto al contenido de la misma y contiene todas las sustancias alimenticias requeridas por el ser humano en porciones adecuadas, usualmente una dieta corriente está basada en la pirámide alimentaria¹ o estándares similares.

¹ Lineamientos dietéticos para Norte Americanos, Departamento de Salud y Servicios Humanos, EEUU.

En el ámbito hospitalario que rodea al departamento de Alimentación y Dietas, es importante comprender conceptos directamente derivados de la dieta alimenticia:

Dietas modificadas en consistencia:

- *Dietas líquidas:* Como su nombre lo indica, toda la dieta está basada en líquidos, los cuales pueden ser líquidos claros: té, bebidas carbonatadas, consomés desgrasados, jugos diluidos al 50%; o líquidos completos: sopas completas, licuados, leche.
- *Dietas mecánicamente suaves:* Para pacientes con alguna dificultad de masticación. Es una dieta corriente de consistencia suave: purés, picados de verduras, pollo deshebrado.
- *Dietas blandas:* De digestión mecánica fácil: atoles, huevos, vegetales.

Dieta terapéutica

En las dietas terapéuticas existe una alteración en la composición y cantidad de nutrientes o energía cuando la persona que recibe dicha dieta sufre una condición patológica. Entre las dietas terapéuticas se mencionan:

- *Dietas modificadas en carbohidratos:* Una dieta modificada en carbohidratos presenta un porcentaje mayor o menor de carbohidratos dependiendo de las necesidades del paciente:
 - Dieta hipocalórica: Con un porcentaje de carbohidratos reducido comparado con la dieta corriente. Utilizada para situaciones de pacientes con sobrepeso, diabéticos.
 - Dieta hipercalórica: Con un porcentaje de carbohidratos aumentado comparado con la dieta corriente. Recomendada para pacientes con malnutrición.
- *Dietas modificadas en proteínas:* Este tipo de dietas presenta un porcentaje mayor o menor de proteínas que el promedio recomendado para una persona sana.
 - Dieta hipoproteica: Con un porcentaje menor de proteínas que el promedio de la dieta corriente. Esta dieta suele ser asignada a pacientes con problemas renales.
- *Dietas Modificadas en Fibra:* Pueden ser con altos contenidos en fibra o con bajos niveles.
 - Baja en fibra: Señalada para situaciones previas a una intervención quirúrgica o exploración intestinal.
 - Alta en fibra: Señalada para mejorar la motilidad intestinal.
- *Dietas modificadas en electrolitos:* Dietas cuyo nivel de minerales, como la sal, se ha reducido para tratar o prevenir síntomas provocados por una enfermedad subyacente.
 - Dieta hiposódica: Prescrita en ciertas enfermedades renales y cardiopatías.

- Dietas modificadas en grasas: Diseñadas para reducir la cantidad de lípidos ingeridos por el paciente.
 - Dieta hipolipídica: Con un nivel reducido de grasas, aplicada en casos de mala absorción de lípidos, como enfermedades pancreáticas.

Kardex o fichero de mercancías

Es un sistema de inventario utilizado para mantener el control sobre las entradas y salidas de cada uno de los productos en un inventario. Entre más completo esté el kardex, mayor información aportará. Deberá ser actualizado cada vez que ocurra un movimiento de entrada o salida de un producto dentro del inventario.

Menú cíclico

Debido a que el departamento de Alimentación y Dietas es encargada de brindar los tres tiempos de comida a pacientes y empleados del hospital, y por tanto, de la planeación de los menús, utilizan el sistema de *menús cíclicos* como método de planificación de la alimentación.

Un menú cíclico consiste en una serie de menús planificados para ser servidos durante lapsos de tiempo específicos, en el caso del hospital el lapso es de ocho semanas. El menú es diferente durante cada día del ciclo; al final del ciclo, el menú vuelve repetirse en el mismo orden.

Utilizar menús cíclicos permite planificar, solicitar y adquirir con antelación suficiente los insumos alimenticios que serán requeridos para suplir al área de producción.

Método de control de inventario PEPS

El método PEPS, primero que entra, primero que sale, se utiliza para administrar inventarios de manera tal que las primeras mercancías compradas (entradas) sean las primeras en ser vendidas (salidas). En el ámbito del departamento de Alimentación y Dietas, las entradas en inventario son los ingresos de insumos alimenticios para la preparación de alimentos, y las salidas son los requisitos diarios de insumos solicitados por el área de producción.

Nefrología

Es una rama de la medicina que se dedica al estudio del riñón y de sus patologías.

Oncología

Es la especialidad médica que se encarga del estudio y tratamiento del cáncer, los tumores benignos y malignos. El término tiene su origen en la lengua griega y está compuesto por los vocablos “*onkos*” que significa “masa”, “tumor” y “*logos*” que se traduce como “estudio”. Entre una de sus subespecialidades se encuentra la “*Hemato-oncología*” que estudia y trata el cáncer en la sangre.

Pacientes censados

Los pacientes censados son aquellos que permanecen más de 24 horas recibiendo atención hospitalaria debido al tipo de cuidados médicos que requieren, por lo tanto están más tiempo en las instalaciones del hospital.

Pacientes no censados

Son aquellos pacientes que están hospitalizados como máximo 24 horas recibiendo atención en unidades como cuidados intensivos, cirugía, entre otras.

Abreviaturas usadas en el área

Estas son algunas abreviaturas que se utilizan para identificar algunas áreas de servicio del hospital:

Cuadro 1.1.1 Cuadro de los servicios impartidos por el hospital rosales

Abreviatura	Significado
BM	Bienestar magisterial.
1CH	Primero cirugía hombres.
2CH	Segundo cirugía hombres.
3CH	Tercero cirugía hombres.
4CH	Cuarto cirugía hombres.
1CM	Primero cirugía mujeres.
2CM	Segundo cirugía mujeres.
3CM	Tercero cirugía mujeres.
4CM	Cuarto cirugía mujeres.
CARDIO	Cardiología
2MH	Segundo medicina hombres.
2MM	Segundo medicina mujeres.
3MH	Tercero medicina hombres.
H-O	Hemato-oncología.
ICTUS	Derrames cerebrales, Parkinson.
SSR	Servicio de respuesta rápida.
UCI	Unidad de cuidados intensivos.
UCINT	Unidad de cuidados intermedios.
UMCCG	Unidad de medicina de cuidados críticos generales.

1.2 Antecedentes

En el departamento de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales el manejo de la información relacionada al ingreso y egreso de insumos alimenticios y sus posteriores procesos se ha llevado a cabo por medio de un sistema manual, el cual representa un reto para el área al momento de entregar reportes con información actualizada y oportuna.

El uso del sistema manual ha ocasionado grandes retrasos en el registro de la información y presentación de informes a la Unidad Financiera (UFI), la Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Institucional (UACI) y a la Dirección del Hospital, los cuales necesitan estar al tanto de los procesos que se hacen en el departamento.

Es muy importante señalar que en el departamento se trabaja con un flujo bastante grande de información y su manejo se dificulta día con día.

1.2.1 Datos generales del departamento.

El departamento de Alimentación y Dietas es un departamento administrativo cuya principal actividad es brindar atención alimentaria y nutricional a los pacientes hospitalizados siguiendo las prescripciones dieto-terapéuticas indicadas por los médicos y nutricionistas. Además se encarga de brindar alimentación sana e higiénica a todos los empleados a quienes se les autoriza este derecho.

1.2.2 Organización funcional del departamento.

El departamento se encuentra dividido en los siguientes servicios²:

1.2.2.1 Servicio de alimentación.

Este servicio está bajo la responsabilidad de una nutricionista hospitalaria con funciones administrativas y cuenta con las siguientes dependencias:

1. **Recepción:** Donde se recibe, selecciona, limpia y controla los insumos alimenticios que ingresan al departamento.
2. **Almacenamiento:** Donde se almacenan y conservan los insumos alimenticios según sus características de conservación, para ello se poseen tres cuartos fríos y una despensa.
3. **Cocina general:** Donde se preparan las dietas corrientes y terapéuticas para pacientes y alimentación para empleados. Está constituida por las áreas de preparación previa, cocción, dietas terapéuticas, lavado y almacenamiento de ollas.
4. **Distribución y atención a salas de hospitalización y comedor general:** Locales que se usan para la distribución de la alimentación de pacientes y empleados.
5. **Servicios complementarios:** Como lo son la bodega de papelería, cuarto de basura, Desvestideros y sanitarios.

² Ver anexo 1: Estructura Organizativa.

1.2.2.2 Servicio de nutrición clínica.

Está bajo la responsabilidad de tres nutricionistas hospitalarios que se encargan de brindar soporte nutricional a los pacientes hospitalizados que tengan referencia médica y a pacientes ambulatorios.

Este servicio cuenta con las siguientes dependencias:

- Área de preparación de soporte nutricional enteral.
- Consultorio de nutrición.
- Bodega de insumos y papelería.
- Cubículo para la consulta nutricional externa.

1.2.2.3 Servicio de educación alimentaria nutricional, docencia e investigación.

Este servicio está a cargo de todas las nutricionistas del departamento y su función es brindar educación y asesoría nutricional a los pacientes hospitalizados y sus familiares. También proporciona servicios de docencia al personal del equipo de salud.

1.2.3 Proyectos informáticos en el departamento.

En el departamento de Alimentación y Dietas, no ha existido una incursión por parte del departamento de informática con la finalidad de desarrollar un proyecto que solviente la problemática que actualmente existe en el área. En cuanto a equipo informático, el departamento cuenta con computadoras equipadas para labores de ofimática.



Capítulo 2: Situación Actual.

2.1 Descripción

El Hospital Nacional Rosales proporciona atención alimenticia en el área de hospitalización, para lo cual, el hospital cuenta con la capacidad de albergar 695 camas, es decir 695 pacientes, a los cuales se les proporciona una dieta alimenticia según su tipo de patología durante los 3 tiempos al día mientras dure la hospitalización a un promedio de 550 camas. El departamento de Alimentación actualmente es el encargado de brindar alimentación tanto a los pacientes ingresados en el hospital como también a los empleados que tienen derecho a recibir alimentación. Por tanto, diariamente el departamento despacha un total 2450 raciones, siendo 1650 raciones para los pacientes y 800 raciones para empleados, anualmente el departamento llega a producir alrededor de 800,000 raciones para pacientes y empleados.

El proceso de producción de alimentos posee un alto grado de complejidad en el ámbito logístico y administrativo puesto que además de la preparación de alimentos, el departamento es encargado de la recepción, inventariado y control de los insumos alimenticios requeridos para dicho proceso, además de crear y administrar todos los menús que prepara el área de producción, preparando alimentos según las dietas adecuadas para cada tipo de paciente según su patología o necesidades nutricionales. Para realizar dicho proceso de producción, el departamento cuenta con el siguiente personal: *Nutricionista, encargada de recepción de proveedores, encargada de seguimiento de contrato, encargada de despensa y encargada de producción.*

Proceso de recepción de proveedores

El departamento recibe alrededor de 139 insumos alimenticios de diversa variedad, la encargada de proveedores es responsable de revisar exhaustivamente todos los insumos entrantes así como también del inventariado y del almacenado.

Proceso de seguimiento de proveedores

El departamento lleva el control de los contratos con los proveedores, facturas y notas de ingreso de insumos, de tal manera que pueda tenerse un respaldo legal de todo lo que entra en el departamento, para esto la encargada de seguimiento de contratos se auxilia del documento de seguimiento de proveedores³, donde se registran las entradas de producto con sus respectivas cantidades de insumos que se recibieron por parte del proveedor, es decir, las que cumplieron con los requisitos de calidad, con sus respectivos costos y saldos que se estipulan en el contrato. El departamento de Alimentación y Dietas no es el encargado de generar dichos contratos, ya que estos los elabora la UACI a través de licitaciones. Los contratos son establecidos anualmente, en el cual, el proveedor ganador de la licitación acepta brindar sus insumos alimenticios al hospital semanalmente bajo los precios establecidos en su oferta durante todo el año. La encargada de proveedores separa los registros de productos por proveedor, y cada hoja del documento de seguimiento de contratos es específica para cada insumo que el proveedor les brinda.

³ Ver página 67 del documento Anteproyecto.pdf ubicado en la carpeta Documentos/Etapa 1 del DVD de instalación.

Proceso de almacenamiento en despensa

Posteriormente, debe llevarse un control de las existencias en despensa por medio de un Kardex para cada uno de los insumos alimenticios, teniendo especial cuidado en vigilar aquellos insumos cuya existencia es baja y que son necesarios para la preparación de alimentos. La responsable de realizar este proceso es la encargada de despensa. Ella maneja todas las salidas de insumos alimenticios, es decir, los ingredientes que son necesarios para cumplir con los menús que se han establecido para un día específico. Para las entradas de insumos en el kardex, la encargada de seguimiento de contratos auxilia a la encargada de despensa proporcionándole datos como lo son: número de hoja de envío, número de factura, nombre de proveedor y cantidad de insumos que fueron recibidos, estos datos se detallan en el documento control de existencia⁴; todo esto para tener un mejor control del producto que ingresa.

Proceso de producción

Por cada tiempo de comida, el área de producción solicita a la encargada de la despensa de alimentos los insumos que se necesitarán para preparar los alimentos para el hospital, por lo cual también existe un control de salidas de insumos en despensa hacia producción.

Producción basa diariamente sus necesidades en las órdenes de dietas⁵, donde se especifica la cantidad de pacientes y empleados que requieren alimentación, especificando además que tipo de dieta requieren en el caso de que un paciente padezca una patología. Esta información del número de pacientes y empleados es brindada al área de producción por parte de los servicios con los que cuenta el hospital. Con la información obtenida y los insumos adecuados, producción finalmente prepara los alimentos del hospital.

La última etapa de todo el proceso consiste en la distribución de los alimentos preparados a cada uno de los servicios médicos del hospital, además del comedor de empleados. El departamento, a través de la Nutricionista, se encarga de elaborar los informes de ingresos y egresos de insumos, así como también el control de seguimiento de contratos que se presentan la UACI y la UFI, así como también presentar informes a la Dirección del hospital y al Departamento de Estadísticas y Documentos Médicos sobre la cantidad de raciones servidas a los pacientes y empleados. El proceso anteriormente mencionado, puede describirse en el siguiente diagrama:

⁴ Ver página 68 del documento *Anteproyecto.pdf* incluido en la carpeta Documentos/*Etapa 1* del DVD.

⁵ Ver página 69 del documento *Anteproyecto.pdf* incluido en la carpeta Documentos/*Etapa 1* del DVD.

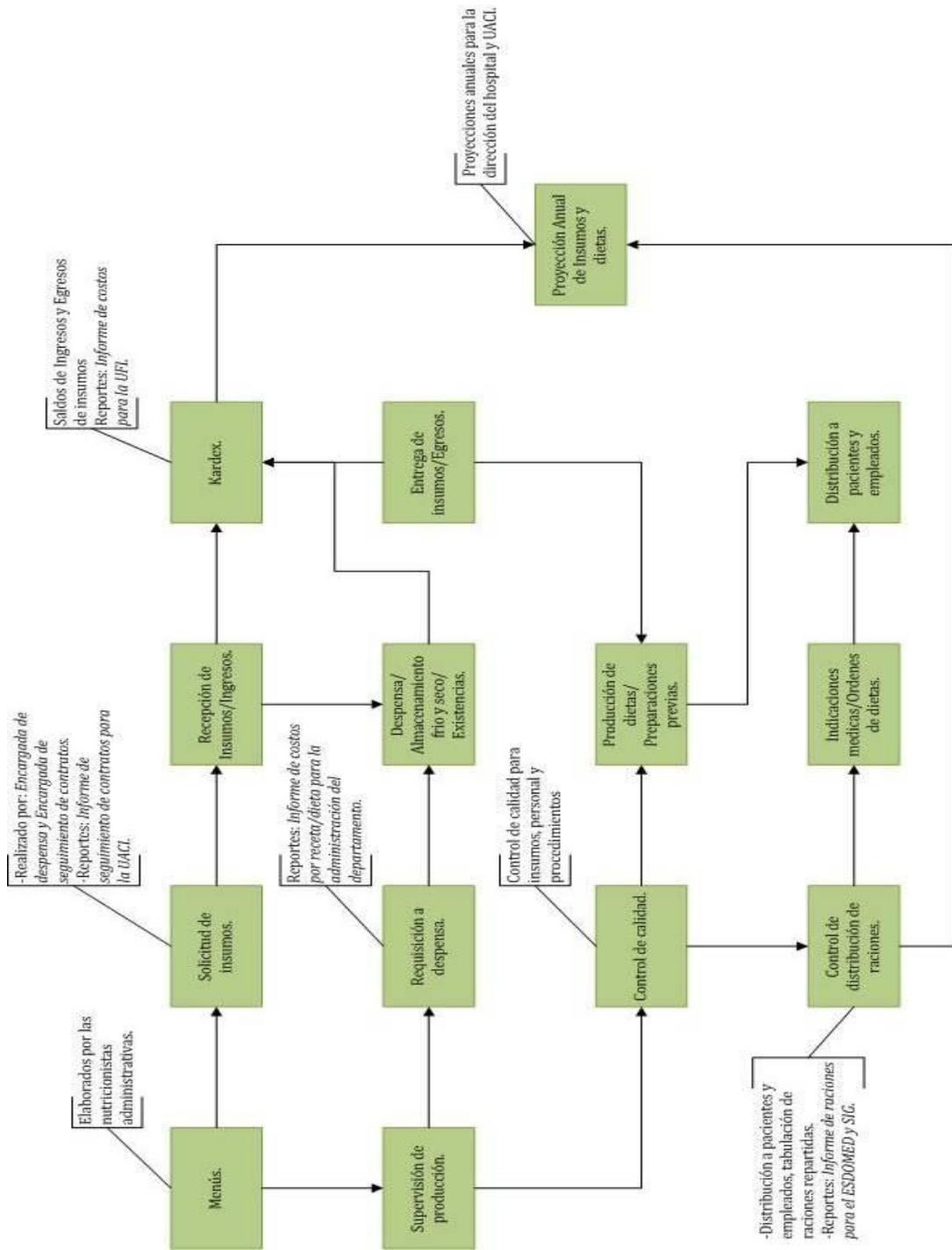


Figura 2.1.1 Resumen de procesos realizados en el departamento de Alimentación y Dietas.

2.2 Estructura

A continuación se presenta el análisis de la situación actual utilizando la herramienta del enfoque de sistemas.

Figura 2.2.1 Estructura del análisis de la situación actual



2.3 Descripción del enfoque de Sistemas

Frontera

Todos los procesos aquí mencionados se realizan dentro del departamento de Alimentación del Hospital Rosales.

Medio Ambiente

- Hospital Nacional Rosales: El sistema se encuentra rodeado del hospital mismo, interactuando directamente con él, debido a que se encarga de brindar servicios de alimentación a todo el hospital. Además, el sistema interactúa con la Unidad Financiera del hospital, con Auditoría Interna y con la Unidad de Adquisiciones y Contrataciones.
- Ministerio de Salud: El cual es encargado directo del hospital mismo y de los procesos y directrices que se llevan a cabo dentro de él, incluyendo los procesos del departamento de Alimentación y Dietas.
- Proveedores: Empresas que proveen los insumos alimenticios al sistema de administración.

Salidas

- Acta de recepción: Informe que se genera a partir de una factura emitida por el proveedor, con la cual el hospital realiza el pago al proveedor por el envío de insumos alimenticios.
- Informe de costos: Resumen de todos los costos en los que ha incurrido el departamento en la producción de alimentos tomando como base los gastos en insumos alimenticios, calculados en periodos de tiempos variables según las necesidades de información.
- Costos por dietas: Representa el costo que requiere una preparación específica a partir de los insumos que ésta conlleva y de los precios establecidos en los diferentes contratos que están vigentes.
- Costos por requisición: Costo que representa la requisición hecha en un horario de un día específico.
- Insumos consumidos: Cantidades de insumos que han sido consumidos en un periodo específico.
- Orden de pedido a proveedores: Informe que se genera al proveedor, indicando las cantidades de los insumos que pertenecen al contrato de ese proveedor.
- Proyecciones: Informe de comparaciones sobre las cantidades de insumos contratados entre dos años consecutivos.
- Informe de seguimiento de contratos: Contiene información de los contratos y todos los envíos de insumos recibidos a la fecha relacionados con dicho contrato.
- Tarjeta de Kardex: Control diario de entradas y salidas de las cantidades de cada uno de los insumos alimenticios.

- Requisición a despensa: Necesidades de insumos especificadas por el área de producción hacia el área de despensa.

Entradas

- Catálogo de proveedores: El cual contiene la información general de cada uno de los proveedores.
- Contratos por proveedores: Datos que especifican la duración del contrato así como también las respectivas cantidades y precios de los insumos contratados para un proveedor.
- Ordenes de dieta por servicio: Describe todas las raciones alimenticias que deberá producir el departamento para todos los servicios.
- Ingreso de insumos: Los insumos alimenticios que ingresan y que deben ser debidamente inventariados y documentados tomando en cuenta facturas, notas de envío y contratos.
- Menú de preparaciones: Describe el tipo de alimentos que se servirán cada día con un respectivo balance de proteínas, carbohidratos, etc., necesarios para una buena alimentación. Elaborado por la nutricionista administrativa.
- Número de pacientes hospitalizados: Los pacientes que están ingresados en el hospital día con día, y con lo cual se calcula el número de raciones a producir.

Procesos

- Elaboración del menú de dietas: Elaboración de menús por parte de los nutricionistas del departamento tomando en cuenta las necesidades alimenticias de los pacientes y empleados.
- Seguimiento de contratos: Control de cumplimiento de los contratos de los proveedores.
- Seguimiento y recepción de proveedores: Control documentado de todos los insumos que son recibidos.
- Administración de inventario de insumos alimenticios: Ingreso en inventario de todos los insumos recibidos.
- Producción de alimentos: Producción de los alimentos utilizando los insumos alimenticios.
- Distribución de alimentos: Distribución de los alimentos producidos en el hospital tanto a pacientes como a empleados.

Control

Jefatura de departamento de Alimentación y Dietas, UACI, UFI y Auditoría Interna, Corte de Cuentas: El departamento y consecuentemente el sistema son controlados por la jefatura del departamento. A su vez son evaluados por Auditoría Interna del Hospital y por la Corte de Cuentas. El departamento debe presentar informes a la UACI y UFI, los cuales también llevan un seguimiento de las actividades e inversiones del departamento.



Capítulo 3: Análisis Preliminar.

3.1 Metodología

La metodología son los procedimientos, las técnicas o las herramientas que se deben utilizar para el desarrollo de un sistema informático; se divide en un grupo de etapas las cuales sirven como guía para los desarrolladores para definir qué tipo de técnica o herramientas se deben usar para cada actividad. Ayuda para la planificación, control y para las correcciones que surjan en cada etapa.

Para la metodología de desarrollo de sistemas existen muchos modelos disponibles que dependen de cómo se quiere desarrollar un determinado proyecto. En el análisis de modelos⁶ se decidió por el modelo clásico o ciclo de vida de desarrollo de proyectos, debido a que se consideraron todas las variables posibles, es decir el tiempo para el desarrollo del proyecto, la complejidad de la problemática del departamento de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales y los resultados esperados con la implantación del sistema mecanizado.

Modelo del Ciclo de Vida de Desarrollo de Proyectos.

El modelo de ciclo de vida es el modelo clásico en el desarrollo de proyectos ya que con este modelo se muestran únicamente las etapas que se realizarán para el desarrollo del sistema. Se diseñará la estructura necesaria para realizar las actividades desde el análisis preliminar hasta la entrega de la solución.

El proyecto se desarrollará bajo las 6 etapas que conforman el ciclo de vida, dichas etapas son: investigación preliminar, análisis y requerimientos, diseño, construcción o programación, pruebas, documentación y el plan de implantación.

Figura 3.1.1 Etapas del ciclo de vida a utilizar



⁶ Ver anexo 2: Comparativas entre modelos de desarrollo.

Las ventajas de este modelo son:

- ✓ Buen desempeño, con definición estable del producto y con la adopción de una metodología comprendida.
- ✓ Funciona bien en productos complejos y bien comprendidos.
- ✓ Como no hay cambios se eliminan las fuentes de errores.

Las desventajas del modelo son:

- ✓ Reparar errores en etapas previas conlleva a costos adicionales.
- ✓ Algunos errores se apreciarán hasta la fase de construcción.
- ✓ Se puede regresar a etapas previas pero eso implica un gran esfuerzo.

3.1.1 Análisis de la situación actual.

En esta etapa, el equipo de desarrollo se enfoca en recolectar toda la información posible para poder entender la realidad en la cual se encuentra el departamento de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales, con el fin de identificar todos los problemas y las oportunidades de mejora para el departamento.

Los pasos o actividades al realizar en esta etapa son:

- ✓ Visitas al departamento para poder tener un contacto directo con los usuarios, realizar entrevistas a las personas responsables en los procesos que involucran a los insumos alimenticios y las dietas, también entrevistas con el Director de proyectos del Hospital Nacional Rosales y con el departamento de Informática para tener una idea de las limitantes que se pueden encontrar en el desarrollo.
- ✓ Recopilar documentación bibliográfica que sirva para realizar el diseño de una solución que satisfaga a todas las partes involucradas.
- ✓ El análisis se basa en la técnica del enfoque de sistemas en las cuales se puede separar las salidas, entradas, procesos, controles, etc.
- ✓ Se desarrolla el estudio de factibilidades técnica, económica y operativa que sirvan de justificación para que la solución propuesta se puede desarrollar.

Cuadro 3.1.1.1 Técnicas a utilizar en la situación actual.

Actividad	Técnica	Responsables	Finalidad
Investigación de la situación actual	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrevista con los usuarios. ✓ Observación directa. 	Todo el equipo de desarrollo.	Conocer los problemas y las oportunidades
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bibliografías. ✓ Entrevista. 	Roger Miguel España, Vladimir Hernández.	Obtener información sobre proyectos realizados anteriormente
Análisis de la situación actual	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Enfoque de sistemas. ✓ Método de la caja negra. ✓ Diagrama de estados. ✓ FODA/Análisis FODA ✓ Lluvia de ideas. ✓ Diagrama Ishikawa. 	Katya Melissa Ortiz, Jorge Villanueva.	Analizar toda la documentación obtenida para poder comprender la situación actual del departamento de Alimentación y Dietas
Estudios de factibilidades (Técnica, económica y operativa)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Análisis de Costo/Beneficio. 	Todo el equipo de desarrollo.	Determinar la viabilidad del desarrollo del proyecto

3.1.2 Definición de Requerimientos.

Esta etapa se divide en tres partes: análisis de la situación actual, la recopilación de requerimientos de los usuarios y los requerimientos técnicos así como también la respectiva validación de estos.

Los pasos a seguir en esta etapa son:

- ✓ Conocer todos los procesos que se realizan en el departamento, para reconocer su lógica y poder comprenderla de forma más clara.
- ✓ Reuniones con los usuarios para determinar los requerimientos operativos, técnicos, de desarrollo y de implementación. Para ello se recolectó información necesaria para identificar las necesidades de información, el recurso humano con el que se cuenta y los recursos técnicos que se necesitan.
- ✓ Validar con los usuarios todos los requerimientos para llegar a un total acuerdo entre las partes ya que estos requerimientos son vitales para el diseño de la solución.

Cuadro 3.1.2.1 Técnicas/Herramientas de software a utilizar en la definición de requerimientos.

Actividad	Técnica/Herramienta	Responsables	Finalidad
Análisis de la situación actual	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Casos de Uso ✓ Enfoque de sistemas ✓ ArgoUML 0.34 ✓ Dia 0.97.2 	Katya Melissa Ortiz, Jorge Villanueva, Roger Miguel España.	Analizar, conocer y comprender todos los procesos dentro de la unidad así como su organización interna.
Definición de requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrevistas. ✓ ArgoUML 0.34 ✓ Libre Office 3.5.1 	Todo el equipo de trabajo, usuarios directos y el Jefe de Desarrollo del Hospital Nacional Rosales.	Obtener todos los requerimientos de usuarios y técnicos.
Validación de requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Carta de Aprobación firmada por los usuarios directos. ✓ Libre Office 3.5.1 	Todo el equipo de trabajo, usuarios directos y el Jefe de Desarrollo del Hospital Nacional Rosales.	Asegurar que los usuarios aceptan los requerimientos elaborados por el equipo de desarrollo.

3.1.3 Diseño Arquitectónico.

En esta etapa se pretende transformar todo el análisis realizado en las etapas anteriores para transformarlo en un diseño que cumpla con las expectativas y requerimientos de los usuarios finales, quienes son los que darán el visto bueno al diseño propuesto. Para esto, el equipo se basó en el modelo orientado a objetos para el desarrollo de esta etapa.

Pasos para el desarrollo de esta etapa.

- ✓ Definir todos los estándares de desarrollo en base a estándares existentes en el Hospital Nacional Rosales.
- ✓ Diseñar la red LAN en donde se detallen: la ubicación del servidor, el número de Switch a utilizar y estaciones de trabajo.
- ✓ Diseñar una base de datos a nivel lógico y físico que será la que servirá para que el sistema funcione con datos consistentes.
- ✓ Diseñar la base de datos que cumpla con los aspectos de normalización para funcionar de forma óptima.
- ✓ Diseñar las interfaces que interactuarán con el usuario.
- ✓ Especificar los tipos de datos de prueba que fueron utilizados para validar el software que se desarrollado.

Cuadro 3.1.3.1 Técnicas/Herramientas de software a utilizar en el diseño arquitectónico

Actividad	Técnica/Herramienta	Responsables	Finalidad
Definición de estándares de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Investigación bibliográfica. ✓ Entrevistas con el Jefe de Informática. 	Roger Miguel España, Jorge Villanueva.	Hacer una guía de los estándares que se seguirán durante el desarrollo del sistema.
Diseño de la red LAN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PacketTracer 5.3 	Todo el equipo de desarrollo.	Diseñar la red LAN mostrando la ubicación del servidor, las estaciones de trabajo y Switch que se utilizará.
Diseño de la Base de Datos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diagrama Entidad-Relación. ✓ MySQLWorkbench 5.2.38 	Vladimir Hernández, Katya Melissa Ortiz, Jorge Villanueva.	Diseñar la estructura de almacenamiento de datos para la solución planteada.
Normalización de la Base de Datos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MySQLWorkbench 5.2.38 	Vladimir Hernández.	Definir las reglas con las que funcionará la base de datos.
Diseño de las interfaces	<ul style="list-style-type: none"> ✓ KompoZer 0.7.10 	Todo el equipo de desarrollo.	Diseñar todas las interfaces con las cuales podrá contar el usuario
Definición del plan de pruebas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Libre Office 3.5.1 	Katya Melissa Ortiz, Roger Miguel España.	Determinación de los datos a usar y el tipo de pruebas.

3.1.4 Construcción

En esta etapa se construyó el sistema a partir del diseño propuesto con todos sus elementos antes mencionados como lo son: la base de datos, interfaces, los reportes y módulos del sistema.

Para eso se llevaron a cabo los siguientes pasos.

- ✓ Construcción de la base de datos, en base a los estándares y requerimientos recolectados usando el sistema gestor de base de datos MySQL 5.2, también se elaboró la integridad de los datos y la seguridad que tendrá la base de datos.
- ✓ Construcción de los módulos del sistema, las interfaces, los menús utilizando el lenguaje de programación PHP y usando la herramienta KompoZer 0.7.10; el servidor utilizado para probar las páginas web será el servidor Apache.
- ✓ Elaborar la documentación de todos los datos de prueba a utilizados de forma individual por interfaces, por módulos y pruebas de integración a todo el sistema.

El producto final que será entregado al terminar esta etapa fue un sistema completamente funcional; para esto se utilizó un lenguaje de programación, un gestor de base de datos, un

servidor web y la destreza y habilidades aportadas por cada miembro del equipo de desarrollo.

Cuadro 3.1.4.1 Técnicas/Herramientas de software a utilizar en la construcción.

Actividad	Técnica/Herramienta	Responsables	Finalidad
Construcción de la base de datos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema Gestor de Base de Datos MySQL 5.2 ✓ MySQLWorkbench 5.2.38 	Todo el grupo de desarrollo.	Construir la estructura de datos que almacenara toda la información.
Construcción de las interfaces, módulos, menús, reportes, Etc.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ KompoZer 0.7.10 ✓ Lenguaje PHP. ✓ Servidor Apache. 	Todo el grupo de desarrollo.	Programación del Sistema.
Elaboración y documentación de los datos de prueba y tipos de prueba a usar en el sistema	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema Gestor de Base de Datos MySQL 5.2 ✓ Libre Office 3.5.1 	Roger Miguel España, Vladimir Hernández, Katya Melissa Ortiz, Jorge Villanueva.	Elaborar los datos que se usarán en la etapa de pruebas de las interfaces, módulos y pruebas de integración de todo el sistema.

3.1.5 Pruebas

En esta etapa se pretende encontrar errores en el sistema informático construido y por medio de las pruebas que se realizaron se aseguró que se le entregará al usuario un sistema completamente funcional y libre de errores.

Los pasos a seguir en esta etapa son:

- ✓ Definición de los datos de pruebas que se utilizaron en esta etapa para comprobar que los resultados esperados fueron los resultados obtenidos por el sistema.
- ✓ Las pruebas sobre la base de datos, en especial la integridad de los datos para comprobar que los datos almacenados y la extracción de éstos sean los que sean los correctos.
- ✓ Realizar pruebas unitarias que sirvan para comprobar la funcionalidad de cada módulo que compone el sistema.
- ✓ Realizar pruebas de integración que verifiquen la comunicación entre los módulos del sistema.
- ✓ Realizar pruebas de seguridad que verifiquen que el acceso a la información y la manipulación de ésta sea en base a los permisos otorgados a cada usuario.

3.1.6 Documentación

La documentación se genera en todo el ciclo de vida de desarrollo de proyectos. Cada etapa lleva su respectiva documentación, pero la que se generó en esta fase se describe a continuación:

- ✓ El manual de usuario: En el cual se muestran todos los procesos que puede realizar el usuario con el sistema implantado. Se detalló todas las características del sistema y la forma en la que se llenarán los distintos formularios y la información generada por el sistema, ya sea por salidas en pantalla o en formatos impresos.
- ✓ El manual técnico: Este será el manual para los usuarios encargados del mantenimiento del sistema. En este manual se detalla toda la terminología técnica la cual fue usada para el desarrollo del sistema; vale aclarar que el personal seleccionado para esta función deberá tener conocimientos y experiencia con sistemas informáticos.
- ✓ El manual de instalación: Proporcionará todos los pasos necesarios para la implantación de manera adecuada del sistema informático.

3.2 Formulación del Problema

En esta sección se plantea la formulación del problema que enfrenta el departamento de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales, utilizando herramientas específicas como la lluvia de ideas, diagrama de estado y diagrama de Ishikawa.

3.2.1 Lluvia de ideas

En las observaciones realizadas por el grupo, se pudieron percibir algunos problemas en las diversas áreas del departamento, entre los cuales específicamente podemos mencionar:

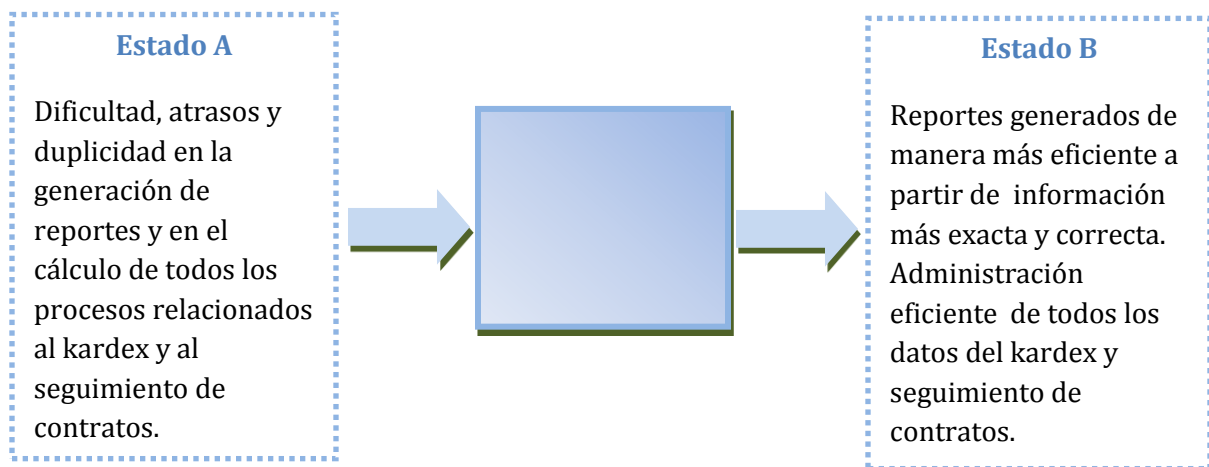
- ✓ Lentitud y atrasos en el proceso de seguimiento de contratos: La cantidad de facturas y notas de envío que se manejan por cada contrato genera atrasos en el control de los mismos, además usualmente se cometen errores de cálculo que requieren la revisión de todas las facturas y notas de envío relacionadas con un contrato.
- ✓ Problemas para llevar fielmente el kardex de insumos: Debido a las constantes entradas y salidas de insumos en despensa, usualmente se cometen errores y atrasos que significan la revisión manual de toda la información referente a un insumo para poder solventar los errores.
- ✓ Lentitud y atrasos en la generación de reportes: Con el volumen de datos que se maneja en el departamento, el proceso para generar reportes se vuelve más problemático debido a que en su mayoría, estos datos son resultados de cálculos, los cuales conllevan una minuciosa revisión de estos para que coincidan entre sí, al mismo tiempo éstos deben cumplir con los requisitos establecidos por la Dirección del hospital y Auditoría.
- ✓ Duplicidad de información: El manejo del kardex exige un constante movimiento en entradas y salidas de insumos alimenticios, con los cuales es muy difícil para la

encargada de despensa dar un seguimiento a todos los productos alimenticios y estimar su saldo en despensa; para esto, ella se auxilia de documentos extras que le permitan una mejor agrupación de datos y su fácil entendimiento para luego trasladar dichos datos a un formato oficial establecido por el hospital. Así como la encargada de despensa, también la Nutricionista realiza duplicidad de información, ya que ella traslada toda la información que le proporcionan las demás encargadas a una hoja de cálculo, con lo cual ella presenta a Auditoria toda esa información de manera detallada.

A partir de todo lo anterior se puede resumir el actual estado (estado A) en que se encuentra el departamento de Alimentación y Dietas en base a los procesos que realizan: *Dificultad, atrasos y duplicidad en la generación de reportes y en el seguimiento de todos los procesos de entrada y salida que se realiza en el kardex.* En la siguiente figura, se muestra también el estado ideal (estado B) que comprendería la situación deseable para el departamento.

3.2.2 Diagrama de estado

Figura 3.2.2.1 Diagrama de estado



3.2.3 Problema

Con el método de la caja negra aplicado a los procesos que se realizan en el departamento de Alimentación y Dietas, se puede plantear el problema, en base a las fallas detectadas en el sistema actual, el cual se enuncia así:

“¿Cómo lograr la obtención de reportes de manera eficiente y una correcta administración de inventarios y el seguimiento de contratos que se llevan a cabo en el departamento de Alimentación y Dietas en el Hospital Nacional Rosales?”

3.2.4 Análisis del Problema

El problema que afecta al departamento de Alimentación y Dietas puede ser tratado desde distintos ángulos, con la finalidad de determinar todas las causas que generan tal efecto en

el sistema actual. Para tal estudio se analizaron todas las variables que el equipo de trabajo determinó como posibles causas que generan la problemática en el departamento.

Para un correcto análisis del problema se identifican a continuación las variables del sistema actual que guardan relación directa con el problema en cuestión.

3.2.4.1 Recurso humano.

La variable recurso humano se compone por todo el personal del departamento de Alimentación y Dietas que tiene relación directa con los procesos:

1. Encargada de despensa.
2. Encargada de Recepción de Proveedores.
3. Encargada de Seguimiento de Contratos.
4. Nutricionista administrativa.
5. Nutricionista Auxiliar 1.
6. Nutricionista Auxiliar 2.
7. Encargada de Producción.

La variable recurso humano es un factor importante que impacta en el problema que posee el departamento de Alimentación y Dietas, debido a la gran demanda de trabajo que se presenta día a día y por los procedimientos utilizados en ésta unidad, con esto, a pesar que el personal conoce bien sus labores, no se da abasto para cubrir dicha demanda; generando así atrasos e ineficiencias en otras labores que son asignadas al personal.

3.2.4.2 Procesos

Son los procesos que definen la manera en que son realizadas las actividades de administración de insumos, definición y asignación de insumos a dietas, preparación de alimentos y su distribución en el hospital. Dichos procesos definen las actividades que debe realizar cada persona dentro del departamento.

Se considera que los procesos más importantes que causan el problema en el departamento son:

- ✓ Proceso de seguimiento de contrato: Debido a que se registran grandes volúmenes de datos relacionados a insumos, precio unitario, precio total, saldos, montos, proveedor, factura, número de hoja de envío, etc. Algunos de estos valores son resultado de cálculos, lo cual debe realizarse con sumo cuidado para que estos datos se registren de forma correcta en el kardex, factura y acta de recepción.
- ✓ Proceso de almacenamiento y salida de insumos en despensa: Se tiene que registrar la entrada y salida de insumos alimenticios en despensa, así mismo, tiene que llevarse un control de los saldos de estos insumos. Este proceso conlleva cálculos que se realizan al menos tres veces al día y se tiene que determinar saldos actuales de insumos existentes en despensa.
- ✓ Proceso de generación de reportes: Este proceso genera duplicidad de información ya que los mismos datos se encuentran en diversos documentos que luego se trasladan a hojas de cálculo para su presentarse a Auditoría, Corte de Cuentas y la Dirección del Hospital. En ocasiones trasladar estos datos genera errores de

digitación y cálculo, por lo cual se invierte tiempo en detectar dichos errores y arreglarlos, esto conlleva que este proceso de generar reportes se atrase y se obtenga información desfasada.

3.2.4.3 Tecnología Informática

Se refiere tanto a la infraestructura de red del departamento como a las computadoras de las que dispone para realizar sus actividades.

Los elementos que se detectaron en el departamento de Alimentación y Dietas en el aspecto tecnológico y que influyen grandemente en el problema que se encuentra en éste son los siguientes:

- ✓ El departamento de Alimentación y Dietas cuenta con poco equipo tecnológico que es de segunda mano lo cual genera que el proceso de generación de reportes se atrase por solucionar aspectos de tipo técnico.
- ✓ El personal que labora en el departamento, posee poco conocimiento de aspectos informáticos.

3.2.4.4 Recurso Financiero

Se refiere a los recursos financieros asignados al departamento para su funcionamiento, a través de estos recursos se realizan los pagos al personal y se compran insumos relacionados con el departamento.

Los aspectos que se derivan de esta causa, son los siguientes:

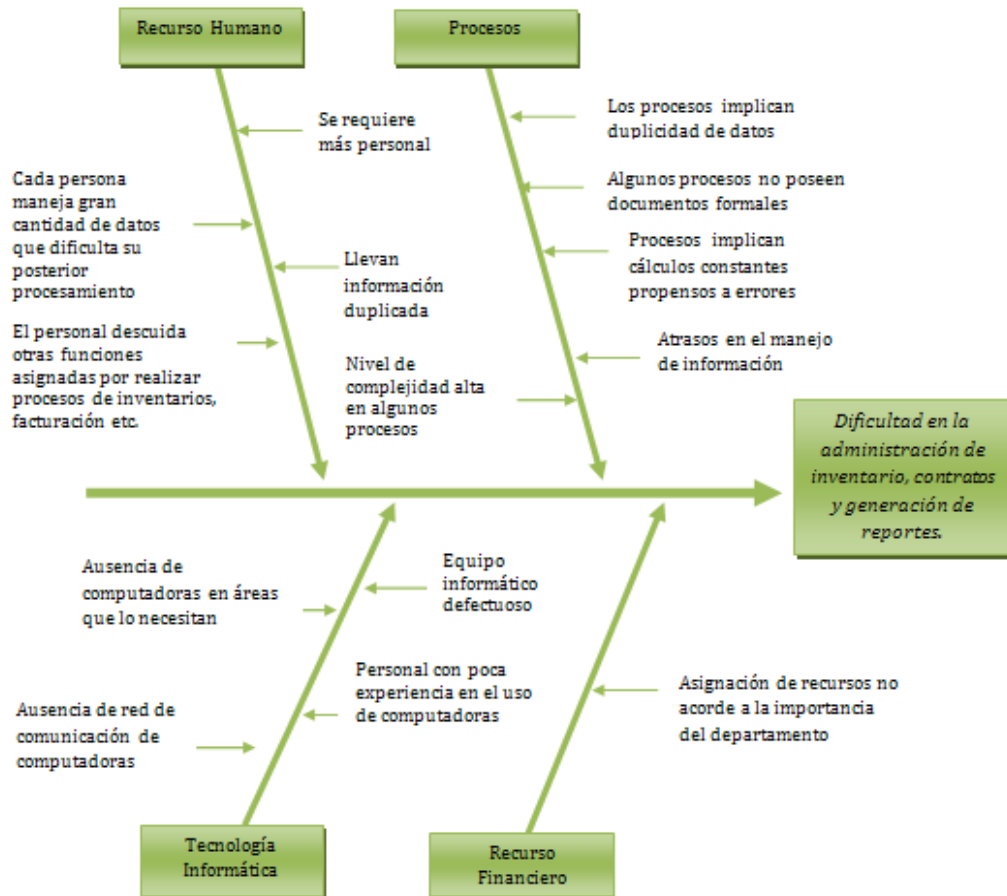
- ✓ El presupuesto que se asigna al departamento no es el acorde a sus necesidades, ya que el departamento carece de aspectos de tecnología, capacitación en aspectos informáticos, contratación de más personal que ayude a hacer más eficiente los procesos de producción.

3.2.5 Análisis de Causa y Efecto

Luego de definir las variables involucradas en la problemática del departamento, se procede a realizar un análisis por medio del diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de causa y efecto tal como se muestra en la figura 5.2, en el cual se representan las variables y causas del problema bajo análisis.

3.2.6 Diagrama de Ishikawa.





Figura 3.2.6.1 Diagrama de Ishikawa



3.2.7 Análisis de la situación actual usando la técnica FODA

A continuación se presenta la técnica FODA en la que se permiten reconocer todas las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del departamento de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales, para luego realizar un análisis que beneficie al departamento.

Cuadro 3.2.7.1 FODA

 Fortalezas	 Oportunidades
 Debilidades	 Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El departamento de Alimentación y Dietas posee documentada toda la organización del departamento en donde se detalla sus funciones, misión y visión. ✓ El personal que labora en el departamento posee gran experiencia en el manejo de sus funciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La Jefa del departamento posee equipo informático que le permite llevar un control de los costos. ✓ El departamento cuenta con el apoyo del departamento de Informática para resolver problemas técnicos que se presentan. ✓ El departamento, cuenta con el apoyo de la División Médica del Hospital Rosales para realizar el proyecto del “Sistema para la administración de insumos para el departamento de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales”.
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El personal del departamento posee escaso conocimiento de aspectos informáticos. ✓ Los volúmenes de datos que se manejan generan atrasos en la generación de reportes. ✓ Existe gran probabilidad de cometer errores al momento de realizar cálculos. ✓ Existe duplicidad de información, lo que genera más atrasos al generar los reportes. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El proceso de adquisición de recurso informático para el departamento de Alimentación y Dietas presenta un proceso de aprobación tardío y problemático, debido a que se les proporcionan equipo de segunda mano defectuoso. ✓ El proceso de contratación de nuevo personal para el área de producción es de forma tardada.

3.2.8 Análisis FODA

A partir del FODA anterior, puede observarse todos los aspectos internos y externos que favorecen y desfavorecen al departamento de Alimentación y Dietas. A pesar de esto, las debilidades y amenazas pueden convertirse en estrategias que ayuden al departamento a conseguir sus objetivos organizacionales de manera más eficiente. Este análisis FODA se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.2.8.1 Análisis FODA

		Factores internos	
		Fortalezas	Debilidades
Oportunidades	Factores externos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El departamento de Alimentación y Dietas posee poco equipo informático, con el cual la Jefatura del departamento se apoya para generar reportes en base a toda la documentación proporcionada por las demás áreas del departamento, que posteriormente se entregan a la Dirección del Hospital y Auditoría. ✓ El personal que labora en el departamento conoce todas las funciones que se le han asignado y consideran que con el desarrollo del proyecto, que es apoyado por la División Médica, pueden agilizar sus procesos para realizar las demás funciones que tienen a su cargo en el área que les corresponde dentro del departamento. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El departamento de Alimentación y Dietas cuenta con la ayuda del departamento de Informática para solucionar problemas de tipo técnico. ✓ El equipo informático que se posee en el departamento de Alimentación y Dietas podría aprovecharse para realizar los procesos de cálculo de Kardex de forma más eficiente, evitando así la duplicidad de información y cálculos erróneos. ✓ A pesar que existe poco equipo informático, se cuenta con el apoyo de la División Médica, que puede ayudar a justificar la necesidad de éste equipo en el departamento.
	Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El departamento, para agilizar sus procesos busca incluso la contratación de más personal para hacer cumplir con todas las funciones que el personal tiene a su cargo y que no pueden cumplirse por el volumen de datos que se manejan y que son de minuciosa revisión. ✓ La Jefatura del departamento de Alimentación y Dietas mantiene actualizado su documentación del departamento de forma digital. Así como también mantiene datos históricos de los reportes que en el departamento se generan. Por lo cual es importante mantener su equipo en buenas condiciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La adquisición de equipo informático en buenas condiciones permitiría a la Jefatura del departamento de Alimentación y Dietas agilizar sus procesos de generar reportes sin tener que gastar tiempo con el departamento de Informática para solucionar problemas técnicos. ✓ La adquisición de más equipo informático permitiría al personal del departamento empezar a adquirir conocimientos básicos sobre cómo realizar sus procesos en estos equipos sin tener que realizar duplicidad de datos y evitar cálculos erróneos que atrasan los demás procesos.

3.2.9 Definición detallada del problema

Tras analizar los resultados del diagrama de Ishikawa y observar las distintas causas del problema del departamento de Alimentación y Dietas, a continuación se define en detalle la problemática:

Figura 3.2.9.1 Diagrama de estado de los problemas detallados

Estado Inicial:

- Atrasos de al menos cuatro días en la generación de reportes.
- Duplicidad de datos en el manejo de kardex de insumos alimenticios.
- Duplicidad de datos en el seguimiento de contratos.
- Atrasos en el seguimiento de inventario.
- Errores recurrentes en cálculos manuales relacionados con inventario.
- Dificultad para llevar un control de las dietas que se asignan a cada paciente.



Estado Final:

- Reportes generados al instante de ser solicitados.
- No existe duplicidad en el manejo de kardex de insumos alimenticios.
- No existe duplicidad en el manejo de los datos del seguimiento de contratos.
- Inventario de insumos al día.
- Cálculos realizados son siempre correctos y rápidos.
- Control de dietas por paciente fácil y actualizado.

3.3 Solución Propuesta

Como ha podido observarse a lo largo del planteamiento del problema, existe una deficiencia en el manejo de datos del inventario de insumos y asignación y control de dietas de los pacientes del hospital, dicha deficiencia tiene su origen en que todos los procesos de manejo de inventario de insumos alimenticios y el control de dietas de pacientes se lleva de manera manual, ya que el departamento no cuenta con computadoras ni con una herramienta de software que haya sido específicamente desarrollada para sus necesidades de datos e información.

Del análisis realizado al planteamiento del problema puede concluirse que el departamento de Alimentación y Dietas requiere una herramienta informática fabricada según sus necesidades, que sea de apoyo fundamental para todos los procesos descritos en la situación actual, dicha herramienta informática tendrá como tema: "**Sistema para la administración de insumos alimenticios para el área de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales**". Con la implementación de dicho sistema se solucionarán todos los problemas que presenta actualmente el departamento en el ámbito de administración de insumos y dietas.

Funciones de la solución a desarrollar:

A continuación se listan las funciones que el sistema informático a desarrollar deberá cumplir para poder solventar los problemas actuales del departamento mencionados anteriormente:

- ✓ Registrar datos generales de proveedores.
- ✓ Registrar datos generales de contratos.
- ✓ Registrar datos generales de cada uno de los insumos a ser inventariados.
- ✓ Registrar las entradas y salidas de insumos de despensa.
- ✓ Llevar un control automático de cada contrato por proveedor, relacionando costos de cada contrato, notas de envío, cantidades de insumos recibidos, facturas.
- ✓ Capacidad para controlar los tipos de dieta asignados a cada paciente según el servicio en el que se le está dando atención.
- ✓ Capacidad de almacenar los ingredientes que se utilizan en cada preparación según el tipo de dieta.
- ✓ Capacidad para generar el seguimiento de contratos en el que se permita medir el cumplimiento del proveedor en dicho contrato vigente.
- ✓ Capacidad para generar reportes consolidados sobre consumo de insumos en periodos de tiempo específicos.
- ✓ Capacidad para generar reportes consolidados sobre costos del departamento en periodos de tiempo específicos.
- ✓ Capacidad para generar reportes consolidados sobre cantidad y tipos de raciones alimenticias servidas en periodos de tiempo específicos.
- ✓ Permitir la generación del kardex.
- ✓ Generar la orden de pedidos a proveedores.
- ✓ Generar el reporte de proyecciones que permita la comparación de cantidades de insumos entre 2 años consecutivos.
- ✓ Generar la requisición a despensa.

Restricciones de la solución a desarrollar

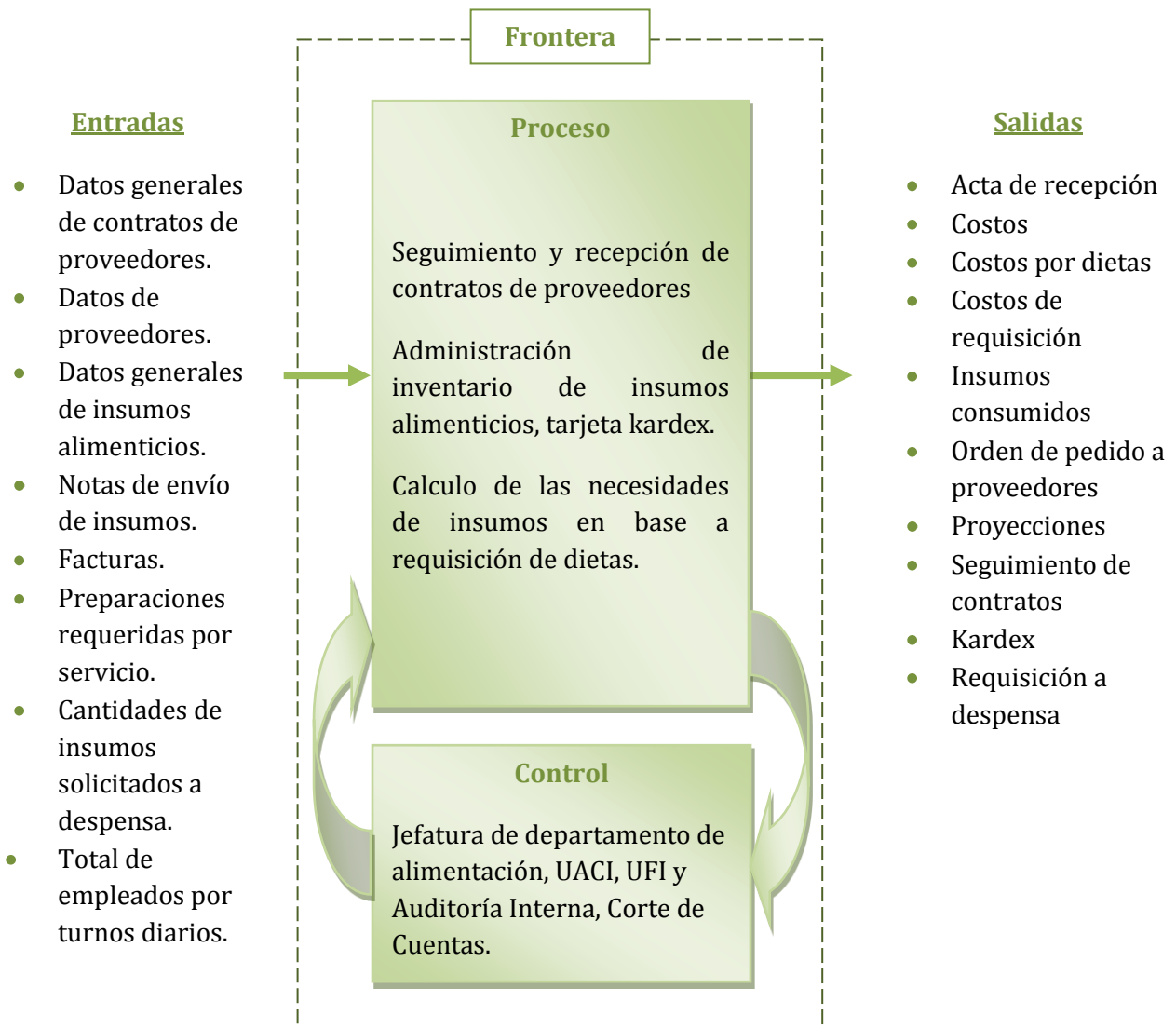
- ✓ Será implementado para funcionar únicamente en el departamento de Alimentación y Dietas.
- ✓ Deberá ser fabricado utilizando herramientas de desarrollo de distribución libre.
- ✓ Deberá implementar un estricto control de jerarquía de usuarios, impidiendo el acceso a la información a personas no autorizadas y evitando que personas de nivel operativo accedan a información privilegiada correspondiente a las personas del nivel administrativo.

3.3.1 Enfoque de sistemas de la solución propuesta

Figura 3.3.1.1 Enfoque de sistemas de la solución propuesta

Sistema de Administración de los Insumos Alimenticios del Departamento de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales (S.A.I.A.)

Medio Ambiente: Hospital Nacional Rosales, Ministerio de Salud, Proveedores.



3.3.2 Descripción del enfoque de sistemas propuesto

Frontera:

Todos los procesos que se mencionan siguen siendo parte del departamento de Alimentación y Dietas.

Medio ambiente:

Se mencionan todas aquellas entidades que serán parte del intercambio de información con el departamento de Alimentación y Dietas:

- ✓ Hospital Nacional Rosales: El sistema se mantendrá siempre intercambiando información con el Hospital, la forma de interactuar será la misma ya que el departamento les proporciona el servicio de alimentación y nutrición. Al mismo tiempo, el departamento seguirá interactuando con las demás unidades como lo son: UACI, UFI y Auditoría.
- ✓ Ministerio de Salud: El ministerio es el encargado de todos los hospitales públicos del país, por lo cual, el Hospital Nacional Rosales se apegará a los requisitos que esta entidad gubernamental establece.
- ✓ Proveedores: Son todas aquellas empresas que abastecen de insumos alimenticios al departamento de Alimentación y Dietas.

Salidas

- Acta de recepción: Informe que se genera a partir de una factura emitida por el proveedor, con la cual el hospital realiza el pago al proveedor por el envío de insumos alimenticios.
- Informe de costos: Resumen de todos los costos en los que ha incurrido el departamento en la producción de alimentos tomando como base los gastos en insumos alimenticios, dichos informes son calculados en base a periodos de tiempos variables según las necesidades de información de la encargada del departamento o sus superiores.
- Costos por dietas: Representa el costo que requiere una preparación específica a partir de los insumos que ésta conlleva y de los precios establecidos en los diferentes contratos que están vigentes.
- Costos por requisición: Costo que representa la requisición hecha en un horario de un día específico.
- Insumos consumidos: Cantidades de insumos que han sido consumidos en un periodo específico.
- Orden de pedido a proveedores: Informe que se genera al proveedor, indicando las cantidades de los insumos que pertenecen al contrato de ese proveedor.
- Proyecciones: Informe de comparaciones sobre las cantidades de insumos contratados entre dos años consecutivos.
- Informe de seguimiento de contratos: Contiene información de los contratos y todos los envíos de insumos recibidos a la fecha relacionados con dicho contrato.

- Tarjeta de Kardex: Control diario de entradas y salidas de las cantidades de cada uno de los insumos alimenticios.
- Requisición a despensa: Necesidades de insumos especificadas por el área de producción hacia el área de despensa.

Entradas

- ✓ Datos generales de contratos de proveedores: Se almacenará datos relacionados al contrato como lo son: código del contrato, insumo alimenticio que proporciona el proveedor, periodo de tiempo en vigencia del contrato, etc.
- ✓ Datos de proveedores: Se almacenará aquellos datos generales del proveedor como lo son: nombre del proveedor, dirección, teléfono, contacto, etc.
- ✓ Datos generales de insumos alimenticios: Se mantendrán registros de los tipos de insumos que se compran en el departamento. Entre estos datos se mencionan: identificador del insumo, nombre del insumo, tipo de insumo, etc.
- ✓ Notas de envío de insumos: Se almacenarán aquellos datos de los insumos que se aceptan al momento de la recepción. Entre estos se mencionan: nombre del insumo, cantidad, precio, número de hoja de envío proporcionada por el proveedor, etc.
- ✓ Facturas: Se almacenarán todos los datos de las facturas como lo son: código de factura, número de hoja de envío, cantidad de insumos, costo del insumo, fecha de la factura, etc.
- ✓ Preparaciones requeridas: Se almacenarán los datos de las órdenes de preparación que se reciben de parte de las demás áreas del hospital, donde se detallarán el número de camas, el área que solicita esta dieta, etc.
- ✓ Total de empleados: son los empleados que se les tendrá que servir su ración de alimentos dependiendo del turno en el que esté laborando.

Proceso

- ✓ Seguimiento y recepción de contratos de proveedores: Control de cumplimiento de los contratos de los proveedores por medio del seguimiento de facturas y notas de envío.
- ✓ Administración de inventario de insumos alimenticios, tarjeta kardex: Ingreso en inventario de todos los insumos recibidos, controlando las entradas y salidas de cada insumo.
- ✓ Cálculo de las necesidades de insumos en base a requisición de dietas: El sistema recomienda las cantidades adecuadas de insumos alimenticios tomando como base las necesidades alimenticias y tipos de dietas de pacientes y empleados.

Control

- ✓ Jefatura de departamento de Alimentación, UACI, UFI y Auditoría Interna, Corte de Cuentas: El departamento y consecuentemente el sistema son controlados por la jefatura del departamento. A su vez son evaluados por Auditoría Interna del Hospital y por la Corte de Cuentas. El departamento debe presentar informes a la UACI y UFI, los cuales también llevan un seguimiento de las actividades e inversiones del departamento.

3.4 Factibilidades

3.4.1 Factibilidad Técnica

Técnicamente, el proyecto del sistema de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales se enfoca en dos grandes aspectos: Hardware y software del departamento de Alimentación y el del grupo desarrollador, de esta forma se asegura que el proyecto pueda ser desarrollado utilizando los recursos técnicos mínimos recomendados, para que el desempeño del proyecto sea el esperado una vez sea implantado. También entre los aspectos a evaluar se tienen a las redes de comunicación y el recurso humano disponible.

3.4.1.1 Recursos tecnológicos necesarios para el desarrollo del sistema

A continuación se detallan los recursos tecnológicos que se consideran necesarios para el desarrollo del sistema:

✓ **Recurso Humano**

El recurso humano es parte vital para el desarrollo de cualquier proyecto y para este caso no es la excepción. Gracias a este importante recurso el proyecto puede ser elaborado y debidamente supervisado.

Este personal incluye usuarios de negocio que en este caso están representados por el personal del departamento de Alimentación y Dietas y el departamento de informática del Hospital Nacional Rosales, así como recurso técnico que está conformado por el equipo desarrollador quienes están involucrados directamente la parte de análisis y construcción del sistema.

Por tanto, para el desarrollo del sistema, el recurso humano comprende a un *administrador del proyecto* quien se encargará de organizar correctamente al equipo de desarrollo a fin de concluir el proyecto en el tiempo estipulado y con los resultados esperados; *Analistas/Programadores* que tendrán a su cargos las fases de análisis y construcción del sistema basándose en los requerimientos funcionales expuestos por el *personal del departamento de Alimentación y Dietas* y en los requerimientos y estándares técnicos del *personal del departamento de informática* del Hospital Nacional Rosales. Todo el proyecto será supervisado y corregido por el asesor de trabajo de graduación.

El recurso humano necesario para el desarrollo del sistema debe tener los siguientes conocimientos:

Cuadro 3.4.1.1.1 Conocimientos del Recurso Humano

Recurso Humano	Cantidad	Requisitos
Administrador del Proyecto	1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Egresado de la carrera de Ingeniera de Sistemas Informáticos. ✓ Experiencia en el desarrollo de sistemas informáticos. ✓ Capacidad de trabajar en equipo. ✓ Capacidad de poder trabajar bajo presión.
Analistas/Programadores	3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Egresados de la carrera de Ingeniera de Sistemas Informáticos. ✓ Conocimientos de base de datos. ✓ Conocimientos de desarrollo de sistemas. ✓ Experiencia programando en PHP. ✓ Conocimientos de redes (deseable).
Asesor	1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Experiencia en desarrollo de sistemas informáticos
Personal del Departamento de Alimentación y Dietas	5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimientos de los procesos realizados en el departamento
Personal del Departamento de Informática	3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimientos de estándares de desarrollo en el Hospital Nacional Rosales. ✓ Experiencia en la administración de sistemas informáticos.

✓ **Software**

El software necesario para el servidor de desarrollo será el siguiente:

Cuadro 3.4.1.1.2 Software necesario para el Servidor de desarrollo.

Recurso	Versión	Descripción
Sistema Operativo Ubuntu	10.04	Sistema operativo con el que funciona el servidor en la actualidad
Sistema Operativo Debían	6.0	Se planea hacer una migración hacia este sistema en el futuro, pero por el momento se mantendrá el sistema operativo Ubuntu 10.04
Sistema Gestor de Base de Datos MySQL	5.1.41	Es la versión actual que está funcionando en el servidor, cuando se realice la migración a Debian 6.0 MySQL también migrara a la versión 5.1.49
Servidor Web Apache	2.2.14	Servidor Web funcionando en la actualidad.

Cuadro 3.4.1.1.3 Software necesario en las máquinas de desarrollo.

Recurso	Versión	Descripción
ArgoUML	0.34	Herramienta de distribución libre para diseño de casos de uso y diagramas UML.
Dia	0.97.2	Herramienta libre para diseño de diagramas.
KompoZer	0.7.10	Herramienta de distribución libre para edición y construcción de páginas web.
Libre Office	3.5.1	Herramientas donde se podrá visualizar los informes generados por el sistema informático.
My SQL Workbench	5.2.38	Herramienta de licenciamiento libre para diseño de bases de datos y creación de scripts.
Navegador Web Mozilla Firefox	11.0	Navegador que servirá para tener acceso al sistema vía web
Sistema Operativo Ubuntu	10.04	Sistema operativo con el que funciona el servidor en la actualidad

✓ **Hardware**

Cuadro 3.4.1.1.4 Hardware necesario para el Servidor de desarrollo.

Recurso	Características	
Servidor	Microprocesador	Intel i7
	Memoria RAM	8 Gb DDR2
	Disco Duro	SATA 1 Tb
	Puertos	6 serial, 1 mouse, 1 teclado, 3 Rj45, 4 USB
	Unidad CD/DVD	16X DVD +/- RW
	Monitor	18'

El hardware necesario en las máquinas cliente para el desarrollo del sistema es el siguiente

Cuadro 3.4.1.1.5 Hardware de desarrollo necesario para maquinas clientes.

Recurso	Características	
Computadoras de Desarrollo	Microprocesador	Intel Pentium IV 2.0 GHZ
	Memoria RAM	2 Gb DDR2
	Disco Duro	SATA 160 Gb
	Puertos	1 serial, 1 mouse, 1 teclado, 1 Rj45, 4 USB
	Unidad CD/DVD	16X DVD +/- RW
	Monitor	18'

✓ **Red de Comunicación.**

Para que el desarrollo del sistema se requiere de los siguientes elementos de red.

- ❖ 1Switch.
- ❖ 200 metros de cable UTP.
- ❖ 40 conectores RJ45.
- ❖ 5 tarjetas de red

3.4.1.2 Recursos tecnológicos disponibles para el desarrollo del sistema

✓ **Hardware**

El equipo de desarrollo cuenta con todo el equipo necesario para el desarrollo del proyecto, dicho hardware se describe a continuación.

Cuadro 3.4.1.2.1 Hardware Disponible para el Desarrollo

Recurso	Características	Descripción
Servidor	Microprocesador	E5200 Dual Core2.5ghz
	Memoria RAM	4GB
	Disco Duro	320GB
	Puertos	6 USB v2.0
	Unidad CD/DVD	1 Unidad Lector/Quemador DVD
	Monitor	19'
	Tarjeta de red	D-LINK NW122NXT18 PCI
Mini Laptop Acer Inspiron One	Microprocesador	AtomN450 1.6 GHz
	Memoria RAM	1 Gb
	Disco Duro	160 Gb
	Puertos	3 USB
	Unidad CD/DVD	N/A
	Monitor	11'
	Tarjeta de red	Gigabit PCI Ethernet
Laptop Toshiba Satellite M100 SP1022	Microprocesador	Intel Celeron M 420 1.6 GHz
	Memoria RAM	1 Gb
	Disco Duro	160 Gb
	Puertos	3 USB v2.0
	Unidad CD/DVD	1 DVD SuperMulti +/-R doble capa
	Monitor	11'
	Tarjeta de red	Ethernet 10/100 Base-TX
Computadora Clon 1	Microprocesador	Intel Celeron 1.80 GHz
	Memoria RAM	2 Gb
	Disco Duro	160 Gb
	Puertos	6 USB v2.0
	Unidad CD/DVD	1 DVD-RW Samsung.
	Monitor	LG 19'
	Tarjeta de red	VIA VT6102 Rhine II PCI
Computadora Clon 2	Microprocesador	Intel Pentium IV 3.6 GHz
	Memoria RAM	2GB
	Disco Duro	80GB
	Puertos	3 USB v2.0
	Unidad CD/DVD	1 Unidad Lector/Quemador DVD
	Monitor	18'
	Tarjeta de red	Atheros ar8132 PCI-E

✓ Software

La elección del software de desarrollo se basó en las entrevistas y observaciones realizadas en el departamento, en las cuales se constató que por orden del Ministerio de Salud todos los equipos poseen sistema operativo Ubuntu, por tanto se optó por usar la misma plataforma para el desarrollo del proyecto. La versión 10.04 del sistema operativo Ubuntu no genera ningún costo de adquisición, al igual que el sistema gestor de base de datos MySQL que opera sin problemas de compatibilidad con el sistema operativo seleccionado y con el lenguaje de programación PHP.

Cuadro 3.4.1.2.2 Software Disponible para el Desarrollo

Recurso	Versión	Descripción
ArgoUML	0.34	Herramienta de distribución libre para diseño de casos de uso y diagramas UML.
Dia	0.97.2	Herramienta libre para diseño de diagramas.
KompoZer	0.7.10	Herramienta de distribución libre para edición y construcción de páginas web.
Libre Office	3.5.1	Herramientas donde se podrán visualizar los informes generados por el sistema informático
My SQL Workbench	5.2.38	Herramienta de licenciamiento libre para diseño de bases de datos y creación de scripts.
Navegador Web Mozilla Firefox	11.0	Navegador que servirá para tener acceso al sistema vía Web
Servidor Web Apache	2.2.14	Servidor Web funcionando en la actualidad.
Sistema Gestor de Base de Datos MySQL	5.1.41	Es la versión actual que está funcionando en el servidor. Cuando se realice la migración a Debian 6.0; MySQL también migrará a la versión 5.1.49
Sistema Operativo Debían	6.0	Se planea hacer una migración hacia este sistema en el futuro pero por el momento se mantendrá el sistema operativo Ubuntu 10.04
Sistema Operativo Ubuntu	10.04	Sistema operativo con el que funciona el servidor en la actualidad

✓ Recurso Humano

El recurso humano está conformado por los cuatro integrantes del grupo de Trabajo de Graduación y el catedrático asesor que por medio de observaciones y sugerencias ayudará en el desarrollo del proyecto, además que cada miembro del grupo aportará sus capacidades y conocimientos adquiridos para conducir a una exitosa culminación del proyecto.

Los conocimientos del equipo desarrollador se resumen en el siguiente listado:

Cuadro 3.4.1.2.3 Conocimientos teóricos sobre desarrollo de sistemas

Conocimientos teóricos sobre desarrollo de sistemas
Enfoque de sistemas para análisis de proyectos.
Técnicas de modelado bajo el enfoque orientado a objetos.
Técnicas de ingeniería de software.
Ciclo de vida de desarrollo de proyectos.

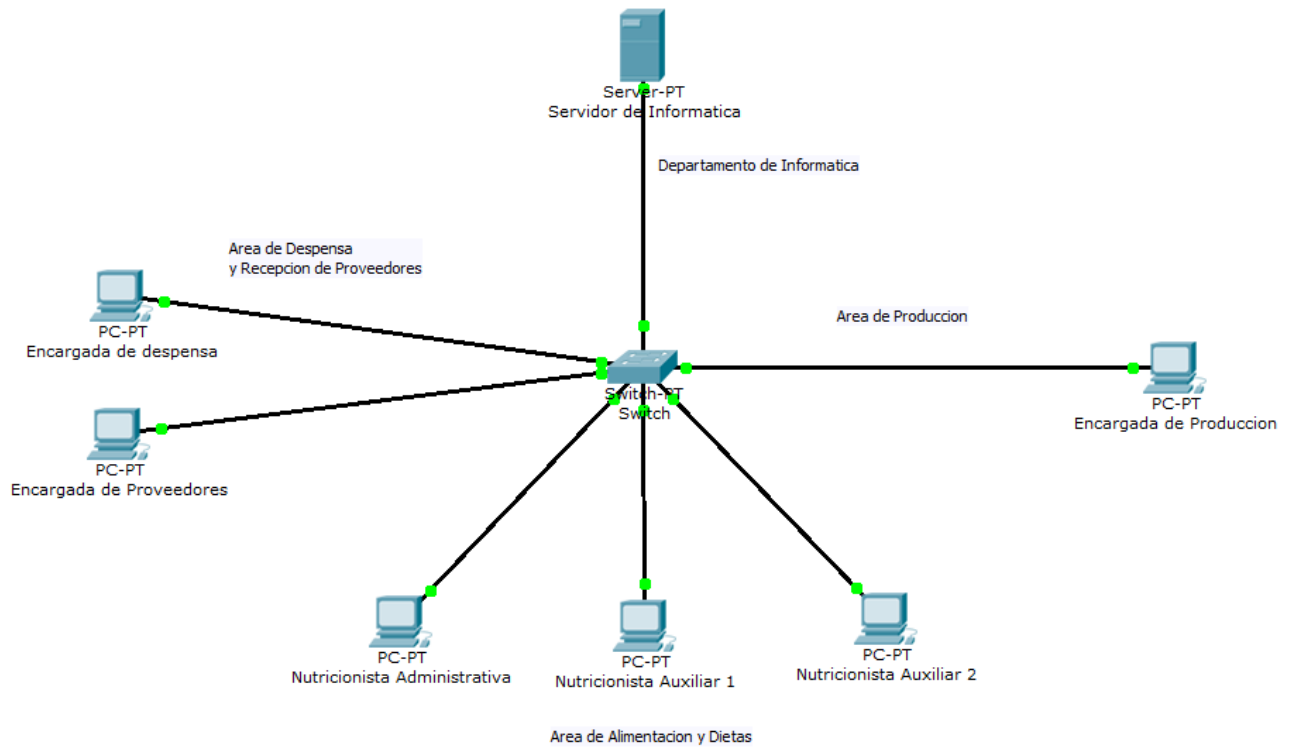
Cuadro 3.4.1.2.4 Conocimientos técnicos sobre desarrollo de sistemas

Conocimientos técnicos sobre desarrollo de sistemas
Tecnologías de internet.
Manejo de bases de datos.
Herramientas de desarrollo de software.
Tecnologías de información.
Manejo de redes de computadoras.
Configuración de dispositivos de red.
Mantenimiento de hardware y software.
Lenguajes de programación orientada a la web.

Red de Comunicación

La red donde se simulará las operaciones del departamento de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales es la siguiente.

Figura 3.4.1.2.1 Red de comunicación



3.4.1.3 Conclusión Factibilidad Técnica

El proyecto es factible técnicamente, ya que el equipo desarrollador tiene los conocimientos necesarios para el desarrollo del proyecto, además de contar con los recursos técnicos suficientes. Claramente queda abierta la posibilidad de inversión en equipo informático, capacitaciones para el personal y diseño de redes de comunicación con la finalidad de mejorar técnicamente al departamento.

3.4.2 Factibilidad Económica

Con el objetivo de que el proyecto pueda llevarse a cabo, es necesario confirmar que los resultados esperados con el uso de sistema representarán beneficios mayores para el departamento de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales, en comparación a los costos de desarrollo, implantación y operación del mismo.

3.4.2.1 Beneficios Intangibles

Estos beneficios son difícilmente cuantificables y que estarán con el sistema ya implantado. Entre algunos de estos beneficios se pueden mencionar:

- ✓ Menor tiempo para la generación de reportes.
- ✓ Información más segura; solo usuarios autorizados tendrán acceso al sistema.
- ✓ Los cálculos serán automáticos.
- ✓ Los controles de ingresos y egresos de insumos serán más sencillos y exactos.

3.4.2.2 Beneficios Tangibles

La determinación de los beneficios tangibles se debe al ahorro de papelería y accesorios para la oficina tales como tinta, lapiceros, lápiz, borradores, entre otros insumos además de la necesidad de contratación de nuevo personal para el manejo de la información administrativa.

Los beneficios tangibles son:

- ✓ Ahorro anual en papelería por un monto de **\$228.58** lo cual representa el 40% de \$571.447 del monto anual que se consume en papelería con el sistema actual.
- ✓ Actualmente el departamento funciona con tres nutricionistas y una supervisora de producción y para estar en línea con el estándar internacional⁸ se plantea la contratación de 2 nutricionistas y 1 supervisoras de producción más. Los sueldos de las nutricionistas son en promedio de \$350 y el de la supervisora de \$300, lo que daría un **Total= 2*350 + 1*300**, el total de ahorro de personal sería de **\$1,000 mensuales**, al año sería un costo de **\$12,000**, por lo tanto con el sistema implantado ese costo se traduce a un ahorro anual de \$12,000 en personal.

En resumen el ahorro anual en papelería y en contratación de personal será de **\$12,228.58**

⁷ Dato proporcionado por la Nutricionista Administrativa.

⁸ Estándares del País de Colombia: 80 pacientes/camas por nutricionista.

3.4.2.3 Costos Intangibles

Así como existen beneficios intangibles también existen los costos intangibles que se pueden generar cuando el sistema ya esté implantado y en operación. Algunos de estos costos pueden ser:

- ✓ Retrasos por fallas del sistema, esto puede pasar en cualquier momento pero la institución contará con personal debidamente capacitado para darle mantenimiento y darle solución a la situación lo más rápido posible.
- ✓ Retrasos por uso inadecuado del sistema, esto se puede dar debido a que parte del personal no tiene muchos conocimientos informáticos los cuales son necesarios para usar el sistema, pero con una capacitación adecuada estos costos en un futuro cercano tenderán a desaparecer.

3.4.2.4 Costos Tangibles

- ✓ **Costos de Desarrollo:** Los costos de desarrollo se aprecian con detalle en el cuadro de planificación de recursos⁹ pero por ser este proyecto un *Trabajo de Graduación por parte de estudiantes de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad de El Salvador*, todos estos costos de desarrollo serán absorbidos por el equipo de desarrollo, por lo tanto, para el Hospital Nacional Rosales los costos de desarrollo serán de **\$0.00**.
- ✓ **Costos de Implantación:** Para la determinación de estos costos se tomarán en cuenta los siguientes factores: Hardware, software, red de comunicación y costos de recursos humanos.
 - **Costos de Software:** Como el sistema operativo a utilizar será Ubuntu 10.04 esto no representa ningún costo en términos de adquisición de licencias, lo mismo sucede con el sistema gestor de base de datos MySQL y el navegador Web Mozilla Firefox.

Cuadro 3.4.2.4.1 Costos de software para implantación.

Recursos	Descripción	Costo
MySQL server.	Sera el sistema Gestor de la base de datos.	\$0.00
Mozilla Firefox	Sera el navegador web donde se podrá visualizar el sistema informático.	\$0.00
Ubuntu 10.04	Sera el Sistema Operativo en al cual se le instalaran el sistema gestor de base de datos y el servidor web (El navegador ya viene por defecto instalado)	\$0.00
Apache	Ser el servidor web por medio del cual se podrán visualizar todas las páginas PHP que forman el sistema informático.	\$0.00
Total	Coste total del software para la implantación	\$0.00

⁹Ver Planificación de recursos en la página 57.

- **Costos de Hardware:** los elementos de hardware son los siguientes: 6 computadoras personales, 6 UPS y 1 impresora. Todos estos elementos se visualizan en la siguiente tabla.

Cuadro 3.4.2.4.2 Costos de hardware para implantación.

Recurso	Cantidad	Precio Unitario	Total
Computadoras Personales	6	\$450	\$2,700
UPS	6	\$40	\$240
Impresoras	1	\$500	\$500
Total			\$3,440

- **Costos de Red de comunicación:** todos los elementos se detallan en la siguiente tabla.

Cuadro 3.4.2.4.3 Costos de red de comunicación para implantación.

Recurso	Cantidad	Precio Unitario	Total
Switch	1	\$350	\$350
Cable UTP	200 metros	\$0.40	\$80
Conectores RJ45	40	\$0.20	\$8.0
Ponchadora	1	\$15	\$15
Total			\$453.00

- **Costos de Recurso Humano:** El costo del recurso humano será de \$0.00 porque el Hospital Nacional Rosales ya cuenta con una unidad Informática la cual será la responsable del mantenimiento del Sistema Informático.

3.4.2.5 Total de Costos requeridos para desarrollo e Implantación

Cuadro 3.4.2.5.1 Total costos requeridos para desarrollo e implantación

Categoría	Costo
Software	\$0.00
Hardware	\$3,440
Red de comunicación	\$453
Recurso Humano	\$0.00
Total	\$3,893.00

3.4.2.6 Recursos existentes para la implantación del Sistema

Se presentan los recursos existentes y que representan un ahorro en costos, dado que la mayor parte de recursos son los suficientes para la implantación del sistema en el departamento de Alimentación y Dietas.

- Hardware

Cuadro 3.4.2.6.1 Hardware existente en el departamento

Equipo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Computadoras Personales ¹⁰	3	\$300	\$900
Servidor	1	\$15,300	\$15,300
Total			\$16,200

- Software

Cuadro 3.4.2.6.2 Software existente en el departamento de Alimentación.

Equipo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sistema Operativo para Computadoras Personales Ubuntu	3	\$0	\$0
Sistema Operativo en el Servidor Ubuntu	1	\$0	\$0
Servidor Web Apache	1	\$0	\$0
Sistema Gestor de Base de Datos MySQL	1	\$0	\$0
Total			\$0.00

- Recurso humano

Cuadro 3.4.2.6.3 Recurso humano existente en departamento de informática.

Cargo	Salario Mensual	Cantidad	Total
Técnico de Soporte	\$550.00	1	\$550.00
Administrador de Base de Datos	\$700.00	1	\$700.00
Técnico Programador	\$500.00	1	\$500.00
Jefe de Informática	\$800.00	1	\$800.00
Total			\$2,550

¹⁰ Computadoras que se consideran desfasadas por tal motivo no se consideran factibles para el sistema.

3.4.2.7 Total de recursos existentes para desarrollo e implantación

Cuadro 3.4.2.7.1 Total de costos recursos existentes para desarrollo e implantación

Categoría	Costo
Hardware	\$16,200
Recurso Humano	\$2,550.00
Total	\$18,750.00

3.4.2.8 Costo Total del Sistema.

Habiendo analizado los costos tangibles en los cuales se debe incurrir con la implantación del sistema y los recursos con los que se cuenta actualmente en el departamento de Alimentación y el Hospital Nacional Rosales, se presenta el monto total que representa el costo de los recursos requeridos para el desarrollo e implantación del sistema los cuales suman la cantidad de **\$3,893** en concepto de actualización de hardware y adecuación de una red de comunicación.

Es válido mencionar que de los costos totales se excluyeron los montos de los recursos existentes que ascienden a \$18,750 dado que son los suficientes para la implantación del sistema y los costos de desarrollo, los cuales como se explicó anteriormente serán absorbidos por el grupo desarrollador por tratarse de un proyecto de trabajo de graduación.

Cuadro 3.4.2.8.1 Costo total del sistema.

Recurso	Requerido
Software	\$0.00
Hardware	\$3,440
Recurso Humano	\$0.00
Red de Comunicación	\$453.00
Total	\$3,893.00

3.4.2.9 Análisis Costo Beneficio

Para analizar si la propuesta es factible económicamente se hará una comparación entre los gastos de desarrollo e implantación del sistema contra los beneficios en concepto de ahorro de personal para las actividades de administración del departamento de Alimentación y Dietas.

Cuadro 3.4.2.9.1 Análisis ahorros versus costos.

Categoría	Desarrollo	Implantación	Total
Ahorro	\$0.00	\$12,228.58	\$12,228.58
Costo	\$0.00	\$3,893.00	\$3,893.00
Diferencia			\$8,335.58

3.4.2.10 Conclusión Factibilidad Económica

El estudio de la factibilidad económica dio como resultado que el sistema para la administración de los insumos alimenticios del departamento de Alimentación y Dietas del hospital nacional rosales tiene una diferencia de \$8,335.58 comparando su costo de construcción e implantación con respecto al ahorro que este generaría en concepto de contratación de nuevo personal, por tal cantidad se considera que el sistema es económicamente factible para su desarrollo y posterior implantación

3.4.3 Factibilidad Operativa

En esta parte se analiza si el proyecto para el departamento de Alimentación y Dietas es operativamente viable, es decir si el funcionamiento del proyecto será el adecuado y el esperado por la unidad de negocio, enfocado en elementos importantes que se amplían a continuación:

3.4.3.1. Volúmenes de datos

Como se mencionó anteriormente, el departamento de Alimentación del hospital no cuenta con un sistema que lleve un registro mecanizado de todos los datos que se manejan en el área, sin embargo se hace uso de formularios impresos cuya representación en el sistema informático para el departamento implicará un volumen de datos que serán almacenados en la base de datos, ocupando un espacio determinado en el disco duro del servidor. Para hacer una estimación se han tomado en cuenta los formularios impresos que se utilizan en el departamento.

En la siguiente tabla se mencionan los formularios utilizados en el departamento, su número de campos y un estimado de bytes que se utilizarían para almacenar la información. Para hacer las estimaciones se tomó como base que: *1 palabra = 4 bytes*

Cuadro 3.4.3.1.1 Formularios con número de campos y bytes¹¹

Formulario	Número de campos	Estimado de bytes a utilizar
Seguimiento de proveedores	20	80 bytes
Control de existencia	9	36 bytes
Tabulador general de raciones servidas	32	128 bytes
Acta de recepción	25	100 bytes
Requisición a despensa	11	44 bytes
Tabulador de raciones diarias de despensa	139	556 bytes
Solicitud de compra de vegetales y frutas	11	44 bytes
Hoja de pedido a proveedores	5	20 bytes
Tabulador de raciones diarias servidas por servicio	20	80 bytes
Orden de servicio	10	40 bytes
Total	282	1128 bytes

¹¹ Ver anexos 2-4 y 7-12 del documento *Anteproyecto.pdf* en la carpeta Documentos/*Etapa 1* incluido en el DVD.

La mayoría de los formularios son utilizados diariamente en el departamento de Alimentación, tomando en cuenta el total de bytes se puede decir que el volumen de datos es de 1128 bytes, es decir un poco más de 1 megabyte por registro diario de formularios.

Si se proyecta mensualmente se tiene un volumen de datos de 33840 bytes es decir aproximadamente 33 Mb y al año un volumen de 406080 bytes.

Haciendo conversión a Megabytes se tiene que:

$$406080/1024 \cong 397 \text{ Mb de volumen anual de datos.}$$

Es importante mencionar que los formularios impresos utilizan la misma información en la mayoría de los casos, por lo que la redundancia de datos aumenta significativamente el volumen de datos. Haciendo una estimación de los datos redundantes se puede reducir el volumen anual de datos en un 25%, dando esto un resultado aproximado de **300 Mb**.

$$397 - 25\% \cong 300 \text{ Mb}$$

Proyectando que la vida útil del sistema es de 5 años, el volumen de datos almacenados para ese tiempo sería de: **300 Mb * 5 años = 1500 Mb \cong 1.5 Gb.**

Tomando en cuenta los datos estimados mostrados anteriormente se procederá a evaluar si es factible el desarrollo del proyecto desde el punto de vista del volumen de datos. Se usará de supuesto un disco duro de 500 Gb.

Cuadro 3.4.3.1.2 Comparativo de espacio en disco duro utilizado/disponible, crecimiento estimado de la base de datos/meses

Espacio utilizado en disco duro. (Sistema operativo y aplicaciones).	10 Gigabytes
Espacio disponible en disco duro.	490 Gigabytes
Crecimiento estimado mensual de la base de datos.	33840bytes/mes
Cantidad de meses que pueden ser registrados.	15205meses

3.4.3.2 Resistencia al cambio

El personal del departamento de Alimentación del Hospital Rosales tiene conocimiento pleno de que el proyecto representará una mejora palpable en la productividad y eficiencia de los procesos administrativos del área. También ha sido destacado el factor de ahorro en recursos materiales y tiempo lo cual implica más orden y mejor desempeño de las labores. Además el personal ha colaborado con el grupo de desarrolladores brindando información importante y ha expresado su disponibilidad para seguir aportando ideas.

Con todo esto, es notorio que el personal del departamento está dispuesto a aceptar el proyecto y a someterse a posteriores capacitaciones, con la finalidad de beneficiarse de los resultados del proyecto una vez sea implantado en su área de trabajo.

3.4.3.3 Conclusión Factibilidad Operativa

Desde un punto de vista operativo, se concluye que el desarrollo del proyecto es factible ya que se cuenta, en primer lugar, con la aceptación del personal en cuanto a la utilización de un nuevo sistema informático que sea capaz de satisfacer sus necesidades, mejorar la productividad y solventar los requerimientos actuales del área administrativa del departamento. Además se pudo determinar de forma preliminar, que los recursos disponibles en el departamento en cuanto a volúmenes de datos, específicamente capacidad de almacenamiento, son suficientes para permitir que el sistema implementado funcione sin mayores limitantes durante un considerable período de tiempo.

3.4.4 Resumen Factibilidades

Luego de analizar los aspectos técnicos, económicos y operativos para el proyecto “*Sistema para la administración de insumos alimenticios para el área de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales*” se puede concluir que el departamento de Alimentación y el Hospital Nacional Rosales como institución están en la capacidad técnica para soportar la implantación del proyecto, además que cuenta con la suficiente tecnología de hardware y software para que el funcionamiento del proyecto sea el adecuado. En cuanto a la factibilidad económica, se destaca el hecho de que la inversión que se hará en el proyecto se recuperará en el primer año de operación del sistema y que sus beneficios ayudarán a obtener ahorros en recursos en el departamento. El proyecto tiene la aceptación por el personal del departamento de Alimentación y Dietas dado que se percibe como una oportunidad de mejora en la eficiencia y productividad de los procesos administrativos del área, además de comprobar que en cuanto a volúmenes de datos se cuenta con la suficiente capacidad de almacenamiento para permitir que el proyecto funcione sin mayores limitaciones operativas.

3.5 Justificación

Actualmente, el departamento de Alimentación y Dietas maneja 139 insumos alimenticios, produciendo con esto diariamente 2450 raciones divididas en 1650 raciones para los pacientes hospitalizados y 800 raciones para empleados. Anualmente se producen 818,365 raciones de alimentos al año. Esta cifra no se obtiene del resultado de multiplicar la cantidad de raciones diarias por 365, debido a que la producción fluctúa dependiendo de la demanda de atención del hospital.

Este volumen de información se ve reflejado a la hora de generar reportes, ya que el manejo de estos datos en forma manual, conlleva varios procesos de comparación sobre saldos entre montos y cantidades de insumos, generando efectos como la duplicidad de datos a la hora de vaciar esta información en hojas de cálculo por parte de la Nutricionista, para su posterior entrega a las altas autoridades o incluso a Auditoría.

El tiempo para generar reportes tarda de 3 a 5 días, con lo cual, la Nutricionista destaca que la información en los 2 años anteriores ha presentado un desfase de hasta 18 meses, logrando mejorarse desde 9 meses hasta 3 meses, y actualmente 4 días de desfase. Para obtener esta información en ese tiempo, la Nutricionista se encarga solo a ese proceso, dejando de lado otras responsabilidades que tiene a su cargo, así como demás funciones administrativas que se ven reducidas en un 20%¹² afectando con esto, supervisiones, control del proceso realizado por las encargadas de otras áreas, etc.

Automatizar estos procesos de captura y almacenamiento de datos, conllevaría a beneficiar directamente a 30,000 pacientes hospitalizados anualmente, que incluyen a 6,240 pacientes beneficiados con actividades extras como lo son: Consulta y guía nutricional, debido a que la nutricionista es la encargada de estas actividades para pacientes post hospitalización que comprende aproximadamente 400 pacientes mensuales en las 5 áreas de hospitalización y 120 pacientes mensuales de charlas de guías nutricionales.

Con la aplicación de un sistema automatizado, el cual generará un ahorro de tiempo en todos estos procesos de aproximadamente diez horas diarias entre todos los empleados, se espera un beneficio económico total de \$56,408.40 anuales¹³.

¹²Dato proporcionado por la Jefe del departamento de Alimentación y Dietas

¹³ Valor total obtenido del impacto social. Ver anexo 3.

3.6 Importancia

El departamento de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales enfrenta diariamente el reto de llevar a cabo sus actividades utilizando procesos manuales que han dejado de ser eficientes debido al flujo de información que actualmente se maneja en el área administrativa del mismo. Como es evidente, esto incide de manera directa en la productividad del departamento y por supuesto dificulta en gran medida el desempeño de labores relacionadas a la parte nutricional e informativa, las cuales son necesarias para proporcionar el servicio de calidad que los pacientes hospitalizados y empleados del hospital esperan. Por todo lo anterior, tomando en cuenta la situación actual, se propone el desarrollo de un proyecto informático bajo el nombre de *“Sistema para la administración de insumos alimenticios para el área de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales”*.

Este sistema, desarrollado por estudiantes egresados de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad de El Salvador en el marco de su trabajo de graduación, representa una oportunidad de mejora y de gran beneficio para los siguientes involucrados:

Personal administrativo del departamento de Alimentación:

Las personas encargadas de las labores administrativas relacionadas al control de ingresos y egresos de insumos, verificación de calidad de los insumos recibidos, seguimiento de contratos, manejo de registros kardex, solicitudes de servicios de alimentación, entre otros procesos administrativos. Estos serán realizados con mayor agilidad y eficiencia, permitiendo mejorar significativamente la productividad del departamento además de permitir la elaboración de reportes de manera más oportuna.

Pacientes hospitalizados y empleados:

Uno de los objetivos principales del departamento de Alimentación es brindar la atención de calidad que los pacientes se merecen, tomando en cuenta los diversos padecimientos y necesidades nutricionales para que las personas sigan un adecuado proceso de recuperación. En la actualidad, actividades como la guía nutricional para pacientes post hospitalizados y consultas nutricionales han dejado de realizarse con la frecuencia que se requiere debido a que el personal se enfrenta con el problema de un exceso de trabajo en el área administrativa el cual debe realizarse día con día. Por ello con el desarrollo de este proyecto, las actividades administrativas podrían realizarse en una menor cantidad de tiempo, permitiendo así retomar las actividades clínicas y nutricionales. A su vez se ven beneficiados los empleados que reciben sus alimentos según sus turnos de trabajo en el hospital, recibiendo sus respectivas raciones nutrimentales necesarias para efectuar sus labores diarias, todo bajo un estricto control de calidad llevado a cabo por el departamento de Alimentación y Dietas.

Personal médico:

Con el desarrollo del sistema se busca mejorar la comunicación del personal médico con el departamento de Alimentación y Dietas, a fin de hacer las solicitudes de alimentación

según los requisitos nutricionales para cada tipo de paciente tomando en cuenta sus padecimientos. El objetivo principal es hacer más eficiente la relación del departamento con los diferentes servicios médicos para evitar confusiones o retrasos al momento de hacer requisiciones de alimentación para pacientes hospitalizados.

Por los aspectos señalados anteriormente, se puede apreciar la importancia de desarrollar esta propuesta de sistema informático, con el fin de poder llevar a la realidad todos los beneficios que se esperan.

3.7 Alcances

- El proyecto incluirá el análisis, diseño, construcción e implementación de un sistema que apoye al área de Alimentación y Dietas del Hospital Rosales.
- El sistema permitirá optimizar el tiempo de generación de reportes para la presentación de dicha información de manera actualizada a la Dirección del Hospital y Auditoría.
- El sistema dará soporte a las áreas de descarga, recepción de proveedores, seguimiento de contratos, despensa y producción y ayudará en el control de los datos manipulados en ellas.
- El sistema controlará todos los procesos de entrada y salida de bodega de los productos alimenticios en el que se detallen todos los insumos por cantidad y monto.
- El sistema controlará la asignación de dietas a pacientes dependiendo de su patología y requerimientos alimenticios.
- El desarrollo del proyecto abarcará hasta el plan de implantación.
- Utilización de tecnologías de licenciamiento libre como PHP, MySQL y sistema operativo Ubuntu para el desarrollo del proyecto, con la finalidad de mantener el estándar de desarrollo de proyectos del Hospital Rosales y del Ministerio de Salud.
- El sistema dispondrá de métodos de seguridad que permitan garantizar el acceso a usuarios autorizados y debidamente autenticados.

3.8 Resultados esperados

Con la realización de cada una de las actividades comprendidas dentro del proyecto y en base a los objetivos planteados, los resultados esperados son los siguientes:

- Tener la información necesaria para comprender a profundidad la situación actual del departamento de Alimentación y Dietas del hospital, habiendo identificado todos los elementos involucrados con el entorno del sistema y los requerimientos básicos necesarios expresados por los usuarios directos.
- Representar los actuales procesos administrativos en el sistema informático, construido en base a los estándares de diseño de interfaces de entradas y salidas, bases de datos y reportes, el cual tenga la debida aprobación del departamento de Alimentación y el departamento de Informática del Hospital Nacional Rosales.
- Un plan de implantación que servirá para iniciar correctamente la operación del sistema automatizado en el departamento, además de la documentación correspondiente, como lo son el manual de usuario y el de instalación, con el fin de adaptar al personal al uso del sistema que servirá para apoyar la actividades administrativas e impulsar la productividad y eficiencia del área.

3.9 Limitaciones

- ✓ Las herramientas para el desarrollo del proyecto establecidas por la institución son PHP y MySQL lo cual no genera un gasto al hospital por la adquisición de licencias.
- ✓ El personal del área inicialmente puede presentar dificultades para adaptarse al uso del sistema automatizado, no obstante se prevé desarrollar actividades de capacitación.

A partir de todo lo mencionado anteriormente se observa que la Jefatura de desarrollo de proyectos y la Jefatura del departamento de Alimentación y Dietas brindan todo su apoyo, proporcionando todos los permisos y la documentación necesaria para la construcción del sistema.

3.10 Cronograma de Actividades

En la siguiente tabla se muestra el listado de actividades a realizarse durante el proyecto:

Cuadro 3.10.1 Listado de actividades.

Nombre de la Tarea	Duración	Comienzo	Fin
Proyecto: Sistema para la administración de insumos alimenticios del área alimentación y dietas del Hospital Nacional Rosales	183 días	mié 07/03/12	vie 16/11/12
<i>Análisis/Definición de Requerimientos</i>	<i>34 días</i>	<i>mié 07/03/12</i>	<i>lun 23/04/12</i>
Marco teórico	5 días	mié 07/03/12	mar 13/03/12
Antecedentes	5 días	mié 07/03/12	mar 13/03/12
Formulación del problema	10 días	mié 07/03/12	mar 20/03/12
Factibilidad técnica	5 días	mié 14/03/12	mar 20/03/12
Factibilidad económica	5 días	mié 14/03/12	mar 20/03/12
Factibilidad operativa	5 días	mié 21/03/12	mar 27/03/12
Planificación de recursos	5 días	mié 21/03/12	mar 27/03/12
Entrega documentación para defensa	5 días	lun 09/04/12	vie 13/04/12
Defensa Etapa 1	5 días	lun 16/04/12	vie 20/04/12
<i>Definición de requerimientos</i>	<i>15 días</i>	<i>lun 23/04/12</i>	<i>vie 11/05/12</i>
Requerimientos Operativos	10 días	lun 23/04/12	vie 04/05/12
Requerimientos Técnicos	5 días	lun 30/04/12	vie 04/05/12
Requerimientos Instalación	5 días	lun 30/04/12	vie 04/05/12
Validación de los Requerimientos	5 días	lun 07/05/12	vie 11/05/12
<i>Diseño del Sistema</i>	<i>35 días</i>	<i>lun 14/05/12</i>	<i>vie 29/06/12</i>
Definición de los Estándares para el Diseño	5 días	lun 14/05/12	vie 18/05/12
Construcción de los Casos de Uso (UML)	10 días	lun 14/05/12	vie 25/05/12
Diseño de la Base de Datos	10 días	lun 21/05/12	vie 01/06/12
Entrega documentación para defensa	5 días	lun 18/06/12	vie 22/06/12
Defensa Etapa 2	5 días	lun 25/06/12	vie 29/06/12
<i>Construcción o Codificación.</i>	<i>65 días</i>	<i>lun 02/07/12</i>	<i>vie 28/09/12</i>
Elaboración de Estándares de Programación	5 días	lun 02/07/12	vie 06/07/12
Construcción de la base de datos	15 días	lun 02/07/12	vie 20/07/12
Construcción de los Módulos	54 días	lun 09/07/12	jue 20/09/12
Definición de los datos de prueba	5 días	lun 09/07/12	vie 13/07/12
Pruebas Unitarias	54 días	lun 16/07/12	jue 27/09/12
Pruebas de Integración	10 días	lun 17/09/12	vie 28/09/12
Pruebas de Seguridad	10 días	lun 17/09/12	vie 28/09/12
<i>Elaboración de Manuales y plan de implantación</i>	<i>25 días</i>	<i>lun 01/10/12</i>	<i>vie 02/11/12</i>
Elaboración del Manual de Usuario	10 días	lun 01/10/12	vie 12/10/12
Elaboración del Manual Técnico	5 días	lun 15/10/12	vie 19/10/12
Elaboración del Manual de Instalación	5 días	lun 15/10/12	vie 19/10/12
Elaboración de plan de implantación	5 días	lun 22/10/12	vie 26/10/12
Entrega de documentación y del sistema para pruebas	5 días	lun 29/10/12	vie 02/11/12
<i>Entrega y Defensa Final</i>	<i>10 días</i>	<i>lun 05/11/12</i>	<i>vie 16/11/12</i>
Entrega documentación para defensa	5 días	lun 05/11/12	vie 09/11/12
Defensa Final	5 días	lun 12/11/12	vie 16/11/12

3.11 Planificación de Recursos

Para el desarrollo de todas las actividades descritas anteriormente en el cronograma de actividades, es necesario contar con recursos que permitan el desarrollo satisfactorio del proyecto, los cuales son: costos indirectos y directos, consumibles, así como también el costo del recurso humano que se aplica para el grupo de trabajo.

3.11.1 Recurso humano

Supuestos:

- ✓ Para el cálculo del costo de recurso humano, se toma en cuenta los días-desarrollador que son 160 días. Este dato es obtenido de los 8 meses que dura el desarrollo del proyecto con 5 días laborales al mes.

Cuadro 3.11.1.1 Recurso humano

Recurso	Cantidad	Monto mensual por persona.	Monto total	Monto para el proyecto
Analista programador ¹⁴	4	\$750	\$3000	\$24000

3.11.2 Costos indirectos

Los costos indirectos comprenden todos aquellos gastos en los que se incurre para la realización de las distintas actividades del proyecto. Estos se detallan en el siguiente cuadro:

Supuestos:

- ✓ El costo del agua potable es en base a los precios de agua Cristal.
- ✓ Las horas laborales son de 6 horas diarias por lo cual, la cantidad de platos de comida están calculados para la alimentación del grupo durante el almuerzo.

¹⁴Salario obtenido del libro Carlos E. García. Gerencia Informática. 7^o edición

Cuadro 3.11.2.1 Costos indirectos

Recurso	Cantidad	Costo por servicio (mensual)	Costos Totales(\$)
Línea telefónica	1	\$10.00	\$10.00
Internet	1	\$22.00	\$22.00
Agua	-	\$10.00	\$10.00
Agua potable	8	\$2.10	\$16.80
Energía Eléctrica	-	\$35.00	\$35.00
Alimentación (platos de comida)	80	\$1.50	\$120.00
Transporte	-	\$124.00	\$124.00
Total mensual			\$337.80
Total del Proyecto			\$2,702.40

3.11.3 Costos directos

Los costos directos aplicados al desarrollo del proyecto son: el costo del software y hardware.

Cuadro 3.11.3.1 Costos de Software.

Recurso	Versión	Costo unitario	Costo total
ArgoUML	0.34	\$0.00	\$0.00
Dia	0.97.2	\$0.00	\$0.00
KompoZer	0.7.10	\$0.00	\$0.00
Libre Office	3.5.1	\$0.00	\$0.00
My SQL Workbench	5.2.38	\$0.00	\$0.00
Navegador Web Mozilla Firefox	11.0	\$0.00	\$0.00
Servidor Web Apache	2.2.14	\$0.00	\$0.00
Sistema Gestor de Base de Datos MySQL	5.1.41	\$0.00	\$0.00
Sistema Operativo Debían	6.0	\$0.00	\$0.00
Sistema Operativo Ubuntu	10.04	\$0.00	\$0.00
Total costos de software			\$0.00

Cuadro 3.11.3.2 Costos de Hardware.

Recurso	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Mini Laptop Hacer Inspiron One	1	\$375.00	\$375.00
Laptop Toshiba Satellite M100 SP1022	1	\$500.00	\$500.00
Computadora Clon 1	1	\$500.00	\$500.00
Computadora Clon 2	1	\$500.00	\$500.00
Impresor canon ip2700	1	\$35.00	\$35.00
Switch	1	\$15.00	\$15.00
Conectores RJ45	20	\$1.00	\$1.00
Cable UTP	10m	\$0.40	\$4.00
Regulador de voltaje Forza	1	\$45.00	\$45.00
Total costos hardware			\$1,975.00

Cuadro 3.11.3.3 Total costos directos

Recurso	Monto
Software	\$0.00
Hardware	\$1,975.00
Total costos directos	\$1,975.00

3.11.4 Consumibles

Los consumibles utilizados por el equipo de trabajo, son todos aquellos materiales o suministros agotables que se utilizan directamente el desarrollo del proyecto. El siguiente cuadro menciona los consumibles estimados a utilizar en el proyecto.

Supuestos:

- ✓ La caja de resmas de papel solo se comprarán 1 vez en el transcurso de desarrollo del proyecto.
- ✓ Se realizarán 3 compras de tinta negro y color mientras dure el desarrollo del proyecto. En total se comprarán 6 refill de tinta en el año a un costo de \$3.00 la tinta negra y a \$3.50 la tinta de color.
- ✓ Los folder a utilizados se han presupuestado solo para la aprobación del perfil.

Cuadro 3.11.4.1 Consumibles

Consumibles	Cantidad	Costo	Total
Papelería de Oficina	1 caja de resmas	\$38.00	\$38.00
Tinta	6 refill	\$6.50	\$39.00
Medios Magnéticos	1 torre de cds (50 cds)	\$10.75	\$10.75
Folders	10 unidades	\$0.25	\$2.50
Lápices	1 caja	\$1.00	\$1.00
Lapiceros	1 caja	\$1.00	\$1.00
Anillados	9 anillados	\$3.00	\$27.00
Cañón	10 horas	\$5.00	\$50.00
Costo Total			\$169.25

El presupuesto total para el grupo de trabajo incluirá un 10% de imprevistos del total de los recursos a utilizar, los cuales se muestran a continuación:

Cuadro 3.11.4.2 Presupuesto final

Costo	Total
Humano	\$24,000.00
Indirecto	\$2,702.40
Directo	\$1,975.00
Consumibles	\$169.25
Total presupuesto 1	\$28,846.65
Imprevistos	\$2,884.67
Total presupuesto final	\$31,731.32

Por tanto según las estimaciones realizadas, el presupuesto final para el equipo de desarrollo del proyecto “*Sistema para la administración de insumos alimenticios para el área de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales*” es de **\$31,731.32**.



Capítulo 4: Determinación de requerimientos.

4.1 Metodología utilizada.

La metodología utilizada para la determinación y análisis de los requerimientos está basada en el modelo de ciclo de vida o modelo clásico y se divide en tres partes: análisis de la situación actual, la recopilación de requerimientos de los usuarios y los requerimientos técnicos y validación de los requerimientos.

Teniendo en cuenta las reuniones sostenidas preliminarmente con los usuarios, el análisis de la situación actual y en base al estudio de factibilidades se determinan los requerimientos, los cuales están divididos en cuatro grupos: Requerimientos informáticos, requerimientos operativos, requerimientos de desarrollo y requerimientos de implantación.

Las tareas realizadas para la determinación y análisis de los requerimientos fueron las siguientes:

- ✓ Conocer todos los procesos que se realizan en el departamento, para reconocer su lógica y poder comprenderla de forma más clara.
- ✓ Reuniones con los usuarios para determinar los requerimientos operativos, técnicos, de desarrollo y de implementación. Para ello se recolecta información necesaria para identificar las necesidades de información, los recursos técnicos con los que se cuentan y el recurso humano que usará el sistema propuesto.
- ✓ Validar con los usuarios todos los requerimientos para llegar a un total acuerdo entre las partes ya que estos requerimientos serán vitales para el diseño de la solución.

Cuadro 4.1.1: Tareas para la determinación y análisis de los requerimientos.

Actividad	Técnica/Herramienta	Finalidad
Análisis de la situación actual	✓ Casos de Uso ✓ Enfoque de Sistemas ✓ ArgoUML 0.34 ✓ Dia 0.97.2	Analizar, conocer y comprender todos los procesos dentro de la unidad así como su organización interna.
Definición de requerimientos	✓ Entrevistas ✓ ArgoUML 0.34 ✓ Libre Office 3.5.1	Obtener todos los requerimientos de usuarios, técnicos.
Validación de requerimientos	✓ Carta de aprobación firmada por los usuarios directos ✓ Libre Office 3.5.1	Asegurar que los usuarios aceptan los requerimientos elaborados por el equipo de desarrollo.

4.2 Requerimientos Informáticos

Los requerimientos informáticos describen y representan las funcionalidades y necesidades de información las cuales se espera que el sistema sea capaz de hacer y proveer. Están divididos en dos tipos: Requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales.

4.2.1 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales comprenden todas aquellas funciones que representan a los procesos administrativos del departamento, así como el detalle de entradas y salidas que permitirán la interacción de los usuarios con el sistema.

Los requerimientos funcionales que se detallan en las tablas siguientes, tienen un código que está compuesto por su acrónimo RF de “Requerimiento Funcional” y un correlativo, ejemplo: RF01→ Requerimiento funcional número 1. Estos códigos son muy importantes ya que por medio de este se harán referencias en todo el documento.

Para mayor comprensión, los requerimientos funcionales han sido organizados en cinco áreas:

1. Administración del sistema: representa las funcionalidades referentes a la administración de usuarios.
2. Área administrativa: Representa las funcionalidades que la jefatura del departamento tendrá disponibles.
3. Área de despensa/almacén.
4. Área de seguimiento de contratos y recepción de proveedores.
5. Área de producción.

Cuadro 4.2.1.1 Requerimientos funcionales de la administración del sistema.

Requerimientos funcionales de la administración del sistema.		
Número	Código de referencia	Requerimiento
1	RF01	Permitir a los usuarios el inicio y cierre de sesión del sistema por medio de cuentas de usuario.
2	RF02	Agregar un nuevo perfil de usuario del sistema.
3	RF03	Consultar un perfil de usuario del sistema.
4	RF04	Modificar un perfil de usuario del sistema.
5	RF05	Agregar nuevos usuarios al sistema.

6	RF06	Consultar datos de los usuarios del sistema.
7	RF07	Modificar datos de los usuarios del sistema

Cuadro 4.2.1.2 Requerimientos funcionales del área administrativa del departamento.

Requerimientos funcionales del área administrativa del departamento.		
Número	Código de referencia	Requerimiento
8	RF08	Agregar nuevos insumos al catálogo de insumos alimenticios.
9	RF09	Consultar los insumos del catálogo de insumos alimenticios.
10	RF10	Modificar los datos de los insumos del catálogo de insumos alimenticios.
11	RF11	Agregar nuevos proveedores al catálogo.
12	RF12	Consultar datos de los proveedores.
13	RF13	Modificar datos de los proveedores.
14	RF14	Agregar nuevos contratos.
15	RF15	Consultar contratos.
16	RF16	Modificar contratos.
17	RF17	Agregar preparaciones al menú de dietas.
18	RF18	Consultar el menú de preparaciones.
19	RF19	Modificar preparaciones del menú.
20	RF20	Generar la tarjeta Kardex.
21	RF21	Generar informe de costos para el departamento de Alimentación.
22	RF22	Generar informe de costos de insumos para UFI.
23	RF23	Generar informe de cantidades y costos de insumos consumidos para un periodo específico para el departamento de Alimentación.
24	RF24	Generar informe de costos de insumos consumidos para un periodo específico para UFI.
25	RF25	Generar informe de costos por preparacion.
26	RF26	Generar informe de seguimiento de contratos para UACI.
27	RF27	Proveer el reporte de raciones servidas para un periodo específico.
28	RF28	Generar proyecciones de consumo de insumos anuales del departamento para UACI y Dirección del Hospital.
29	RF29	Generar acta de recepción.

Cuadro 4.2.1.3 Requerimientos funcionales del área de despensa/almacén.

Requerimientos funcionales del área de despensa/almacén.		
Número	Código de referencia	Requerimiento
30	RF30	Registrar entradas en el inventario de insumos alimenticios en la tarjeta Kardex.
31	RF31	Registrar salidas de insumos alimenticios del inventario en la tarjeta Kardex.
32	RF32	Consultar registros de entradas y/o salidas de insumos de la tarjeta Kardex.
33	RF33	Modificar registros de entradas y/o salidas de insumos de la tarjeta Kardex.
34	RF34	Generar las órdenes de pedido al almacén de artículos generales.

Cuadro 4.2.1.4 Requerimientos funcionales del área de seguimiento de contratos y recepción

Requerimientos funcionales del área de seguimiento de contratos y recepción de proveedores.		
Número	Código de referencia	Requerimiento
35	RF35	Generar las órdenes de pedido de insumos para proveedores.
36	RF36	Permitir el seguimiento de contratos.
37	RF37	Agregar notas de envíos.
38	RF38	Consultar notas de envíos.
39	RF39	Modificar notas de envíos.
40	RF40	Permitir el seguimiento de proveedores.

Cuadro 4.2.1.5 Requerimientos funcionales del área de producción.

Requerimientos funcionales del área de producción.		
Número	Código de referencia	Requerimiento
41	RF41	Generar las órdenes de requisición de insumos a despensa.
42	RF42	Permitir consultar los tipos de dietas de la base de datos.
43	RF43	Permitir el registro de requisición/solicitud de dietas por servicio médico.
44	RF44	Permitir el control de la distribución de dietas.

4.2.3 Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales son características, prioridades, restricciones y/o cualidades que el sistema debe poseer, y que están relacionados con el comportamiento funcional del sistema. En la siguiente tabla se detallan todos los requerimientos no funcionales que tendrá el sistema:

Cuadro 4.2.3.1 Requerimientos no funcionales.

Requerimientos no funcionales		
Numero	Código de referencia	Requerimiento
1	RNFO1	Validar los datos al ser momento de ser introducidos en los formularios.
2	RNFO2	Almacenar de forma cifrada las contraseñas de usuario.
3	RNFO3	Autenticar a los usuarios por medio de cuentas de usuario y contraseñas para acceder al sistema.
4	RNFO4	Autorizar el acceso a la información del sistema a los usuarios según sus perfiles.
5	RNFO5	Manejo automático de bitácora de accesos al sistema.
6	RNFO6	Generar archivos de salida en formato PDF.
7	RNFO7	Notificar de eventos a usuario utilizando efectos visuales.
8	RNFO8	Procedimientos de respaldo de la información contenida en la base de datos, ejecutados por el administrador del sistema.
9	RNFO9	Proporcionar al usuario mecanismos de ayuda para comprender las distintas funciones del sistema.
10	RNFO10	Realizar copias de la base de datos y restaurarla cuando sea necesario.

4.3 Requerimientos Operativos

En los requerimientos operativos se detallan todos los aspectos que se deben cumplir por parte de todo el personal que labora tanto en el departamento de Alimentación y Dietas como en el departamento de Informática del Hospital Nacional Rosales; con la finalidad de garantizar el buen uso y la seguridad del sistema propuesto. Como elemento de apoyo al departamento de Informática se encuentra la Unidad de Formación Profesional (UFP); el hospital cuenta con ésta unidad para ayudar en la capacitación de personal en áreas informáticas. La UFP cuenta con computadoras en red y con personal para realizar las capacitaciones en horarios establecidos que permitirán al personal del departamento de Alimentación y Dietas acoplarse al sistema.

En base a lo anterior, los requerimientos operativos se dividen en responsabilidades para cada área:

- Responsabilidad por parte del personal directo del departamento de Alimentación y Dietas que interactuará con el sistema.
 - ✓ Establecer políticas de compromiso por parte de los usuarios a fin de no revelar su información confidencial, es decir sus credenciales de usuario.
- Responsabilidad por parte del departamento de Informática:
 - ✓ Permitir el ingreso al sistema únicamente al personal correspondiente por medio de sus credenciales.
 - ✓ Cableado de red: Es necesario que el cableado para la red que será instalada en el departamento de Alimentación esté recubierto para una mayor protección de éste contra cualquier tipo de insectos. También es importante que éste cableado se encuentre organizado de manera adecuada para que no ocasione inconvenientes en el área de trabajo.
 - ✓ Mantenimiento al servidor: Es necesario que el departamento de informática este en constante monitoreo para verificar el correcto funcionamiento del mismo, y en caso de encontrar anomalías tomar las medidas correctivas correspondientes a cada situación para mantener al sistema en un óptimo funcionamiento.
 - ✓ Proporcionar UPS a cada computador y al switch, a fin de garantizar la seguridad del equipo debido a fallas eléctricas.
- Responsabilidad por parte del departamento de Informática y de la UFP:

- ✓ El personal directamente relacionado con la manipulación del sistema deberá ser capacitado y entrenado para garantizar una máxima funcionalidad del sistema.
- ✓ Llevar un control que pruebe las actividades de capacitación ya sea por medio de control de asistencia, firma de asistencia.
- ✓ Llevar un control que pruebe el nivel de conocimiento, adaptación y manejabilidad del sistema por parte de los usuarios directos a través de evaluaciones.
- Responsabilidad del Hospital Nacional Rosales:
 - ✓ Garantizar el buen estado de las instalaciones dentro del hospital, incluyendo las instalaciones eléctricas.

4.4 Requerimientos de Desarrollo

Para el desarrollo del sistema se toman en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Recurso Humano.
- ✓ Software.
- ✓ Hardware.
- ✓ Recursos de red y periféricos.

A continuación se detallan cada uno de estos aspectos:

4.4.1 Recurso Humano

Este personal incluye usuarios de negocio que en este caso están representados por el personal del departamento de Alimentación y Dietas y el departamento de Informática del Hospital Nacional Rosales, así como recurso técnico que está conformado por el equipo desarrollador quienes están involucrados directamente en la parte de análisis y construcción del sistema.

El recurso humano necesario para el desarrollo del sistema debe tener los siguientes conocimientos:

Cuadro 4.4.1.1 Requerimientos de Recurso Humano para el desarrollo.

Recurso Humano	Cantidad	Requisitos
Administrador del Proyecto	1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos. ✓ Experiencia en el desarrollo de sistemas informáticos. ✓ Capacidad de trabajar en equipo. ✓ Capacidad de poder trabajar bajo presión.
Analistas/ Programadores	3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Egresados de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos. ✓ Conocimientos de base de datos. ✓ Conocimientos de desarrollo de sistemas. ✓ Experiencia programando en PHP + AJAX. ✓ Conocimientos de redes (deseable).
Asesor	1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Experiencia en desarrollo de sistemas informáticos
Personal del Departamento de Alimentación y Dietas	5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimientos de los procesos realizados en el departamento
Personal del Departamento de Informática	1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimientos de estándares de desarrollo en el Hospital Nacional Rosales. ✓ Experiencia en la administración de sistemas informáticos.

4.4.2 Software

El software¹⁵ necesario para el servidor de desarrollo será el siguiente:

Cuadro 4.4.2.1 Requerimientos de Software para el servidor de desarrollo.

Recurso	Versión	Descripción
Sistema Operativo Ubuntu	10.04	Sistema operativo con el que funciona el servidor en la actualidad
Sistema Operativo Debían	6.0	Se planea hacer una migración hacia este sistema en el futuro, pero por el momento se mantendrá el sistema operativo Ubuntu 10.04
Sistema Gestor de Base de Datos MySQL	5.1.41	Es la versión actual que está funcionando en el servidor, cuando se realice la migración a Debian 6.0 MySQL también migrara a la versión 5.1.49
Servidor Web Apache	2.2.14	Servidor Web funcionando en la actualidad.

¹⁵El costo del software a utilizar es de \$0.00.

Cuadro 4.4.2.1 Requerimientos de Software para máquinas de desarrollo.

Recurso	Versión ¹⁶	Descripción
Sistema Operativo Ubuntu	10.04 arquitectura de 32 bits	Sistema operativo con el que funciona el servidor en la actualidad.
ArgoUML	0.34	Herramienta de distribución libre para diseño de casos de uso y diagramas UML.
Dia	0.97.2	Herramienta libre para diseño de diagramas.
KompoZer	0.7.10	Herramienta de distribución libre para edición y construcción de páginas web.
Libre Office	3.5.1	Herramientas donde se podrá visualizar los informes generados por el sistema informático.
MySQLWorkbench	5.2.38	Herramienta de licenciamiento libre para diseño de bases de datos y creación de scripts.
Navegador Web Mozilla Firefox	11.0	Navegador que servirá para tener acceso al sistema vía web

4.4.3 Hardware

El hardware¹⁷ en el cual se realizará el desarrollo del sistema es el que se muestra y se detalla en la siguiente tabla.

Cuadro 4.4.3.1 Requerimientos de Hardware para el desarrollo.

Recurso	Características	Descripción	Costo
Servidor	Microprocesador	E5700 Dual Core 3.0 GHz	\$700.00
	Memoria RAM	4GB	
	Disco Duro	500 Gb	
	Puertos	6 USB v2.0	
	Unidad CD/DVD	1 Unidad Lector/Quemador DVD	
	Monitor	19'	
	Tarjeta de red	D-LINK NW122NXT18 PCI	
Mini Laptop Acer Inspiron One	Microprocesador	AtomN450 1.6 GHz	\$375.00
	Memoria RAM	1 Gb	
	Disco Duro	160 Gb	
	Puertos	3 USB	
	Unidad CD/DVD	N/A	
	Monitor	11'	

¹⁶Todas las versiones detalladas se ejecutan en el sistema operativo Ubuntu 10.04 con arquitectura de 32 bits.

¹⁷ Precio basado en precios de distribuidores: www.tecnoservice.com.sv y www.aeoncomputadoras.com.sv

	Tarjeta de red	Gigabit PCI Ethernet	
Laptop Toshiba Satellite M100 SP1022	Microprocesador	Intel Celeron M 420 1.6 GHz	\$500.00
	Memoria RAM	1 Gb	
	Disco Duro	160 Gb	
	Puertos	3 USB v2.0	
	Unidad CD/DVD	1 DVD SuperMulti +/-R doble capa	
	Monitor	11'	
	Tarjeta de red	Ethernet 10/100 Base-TX	
Computadora Clon 1	Microprocesador	Intel Celeron 1.80 GHz	\$500.00
	Memoria RAM	2 Gb	
	Disco Duro	160 Gb	
	Puertos	6 USB v2.0	
	Unidad CD/DVD	1 DVD-RW Samsung.	
	Monitor	LG 19'	
	Tarjeta de red	VIA VT6102 Rhine II PCI	
Computadora Clon 2	Microprocesador	Intel Pentium IV 3.6 GHz	\$500.00
	Memoria RAM	2GB	
	Disco Duro	80GB	
	Puertos	3 USB v2.0	
	Unidad CD/DVD	1 Unidad Lector/Quemador DVD	
	Monitor	18'	
	Tarjeta de red	Atheros ar8132 PCI-E	

4.4.4 Recursos de red y periféricos

En la siguiente tabla se muestra el equipo periférico para el desarrollo.

Cuadro 4.4.4.1 Requerimientos de red y periféricos para el desarrollo.

Recurso	Característica	Requisitos	Costo
Impresora	Marca	Canon PIXMA MP 250	\$35.00
	Resolución	4800 ppp y gotas de tinta de 2 picolitros	
	Interfaz	USB	
	Cartuchos de Tinta	Negro y Color	
	Paginas	20 ppm en texto y 16 ppm a color	
Switch	Marca	D-Link	\$15.00
	Puertos	8 puertos (RJ-45)	
	Estándar	IEEE 802.3 100 base-TX	

4.5 Requerimientos de Implantación

4.5.1 Recurso humano

Cuadro 4.5.1.1 Requerimientos de recurso humano para implantación

Cargo	Cantidad	Requisitos	Costo
Jefe de Informática	1	Graduado de Ingeniería de Sistemas Informáticos. Experiencia en puestos similares. Experiencia en el desarrollo de proyectos informáticos. Conocimientos de administración de desarrollo de proyectos informáticos. Conocimiento de redes de comunicación. Conocimiento en seguridad informática.	\$800.00
Administrador de Base de Datos	1	Graduado de la carrera de ingeniería de sistemas informáticos. Conocimientos de bases de datos relacionales, jerarquías y lineales. Conocimientos de seguridad informática.	\$700.00
Técnico Programador	1	Técnico programador. Conocimientos de lenguaje de programación web preferiblemente PHP. Experiencia en programación con Ajax (No indispensable). Conocimiento de java script. Conocimiento de JQuery. Dominio de la herramienta KompoZer para el mantenimiento de los módulos. Conocimiento de arquitectura cliente-servidor.	\$500.00
Técnico de Soporte	1	Técnico en mantenimiento de computadoras. Conocimiento en reparación y mantenimiento de hardware. Conocimiento en redes de comunicación.	\$550.00

4.5.2 Software

Cuadro 4.5.2.1 Requerimientos de Software¹⁸ para implantación

Recursos	Versión	Descripción
Ubuntu 10.04	10.04	Será el sistema operativo en al cual se le instalaran el sistema gestor de base de datos y el servidor web (el navegador ya viene por defecto instalado).
MySQL server	5.1.41	Será el sistema gestor de la base de datos.

¹⁸El costo del software es de \$0.00.

Mozilla Firefox	11.0	Será el navegador web donde se podrá visualizar el sistema informático.
Apache	2.2.14	Será el servidor web por medio del cual se podrán visualizar todas las páginas PHP que forman el sistema informático.

4.5.3 Hardware

Cuadro 4.5.3.1 Requerimientos de Hardware para implantación.

Recurso	Cantidad	Requisitos mínimos	Costo
Servidor	1	<ul style="list-style-type: none"> - Procesador E3-1200 de cuatro núcleos Intel Xeon. - Disco duro SCSI 1 Tb. - Controladora SCSI: Dual Channel Ultra320. - Arquitectura de 64 bits. - Chipset Intel C20. - Memoria RAM 8Gb. - 4 ranuras DIMM. - 4 Puertos USB v2.0 - 2 Bahías removibles disponibles. - 2 Unidades DVD +/- RW / CD-ROM +/- RW a 48x. - NIC Broadcom NetXtreme 5709 Ethernet Gigabit de dos puertos, de cobre, PCIe x44 ranuras de expansión PCI-Express. - Adaptador de dos puertos Intel® Gigabit ET, NIC Ethernet Gigabit, PCIe x4. - Controladores RAID internas PERC H200 6Gb/s. - Sistema operativo Novell SUSE Linux Enterprise Server. - 2 Fuentes de poder de 725 watts. - 2 ventiladores. - Vídeo ATI Rage XL de 8 MB. - Monitor HP 15" a color. - Mouse y teclado USB o PS/2. 	\$1,700.00
Computadoras personales	6	<ul style="list-style-type: none"> - Procesador dual core 2.5 GHz. - Disco duro de 320 Gb. - Memoria RAM DDR 1 Gb. - 4 Puertos USB v2.0 - Unidad DVD-RW. - Tarjeta de red Ethernet 10/100 Base-TX. - Monitor SVGA 15". - Teclado USB o PS/2. - Mouse USB o PS/2. - Filtro anti-radiación de 15". 	\$450.00

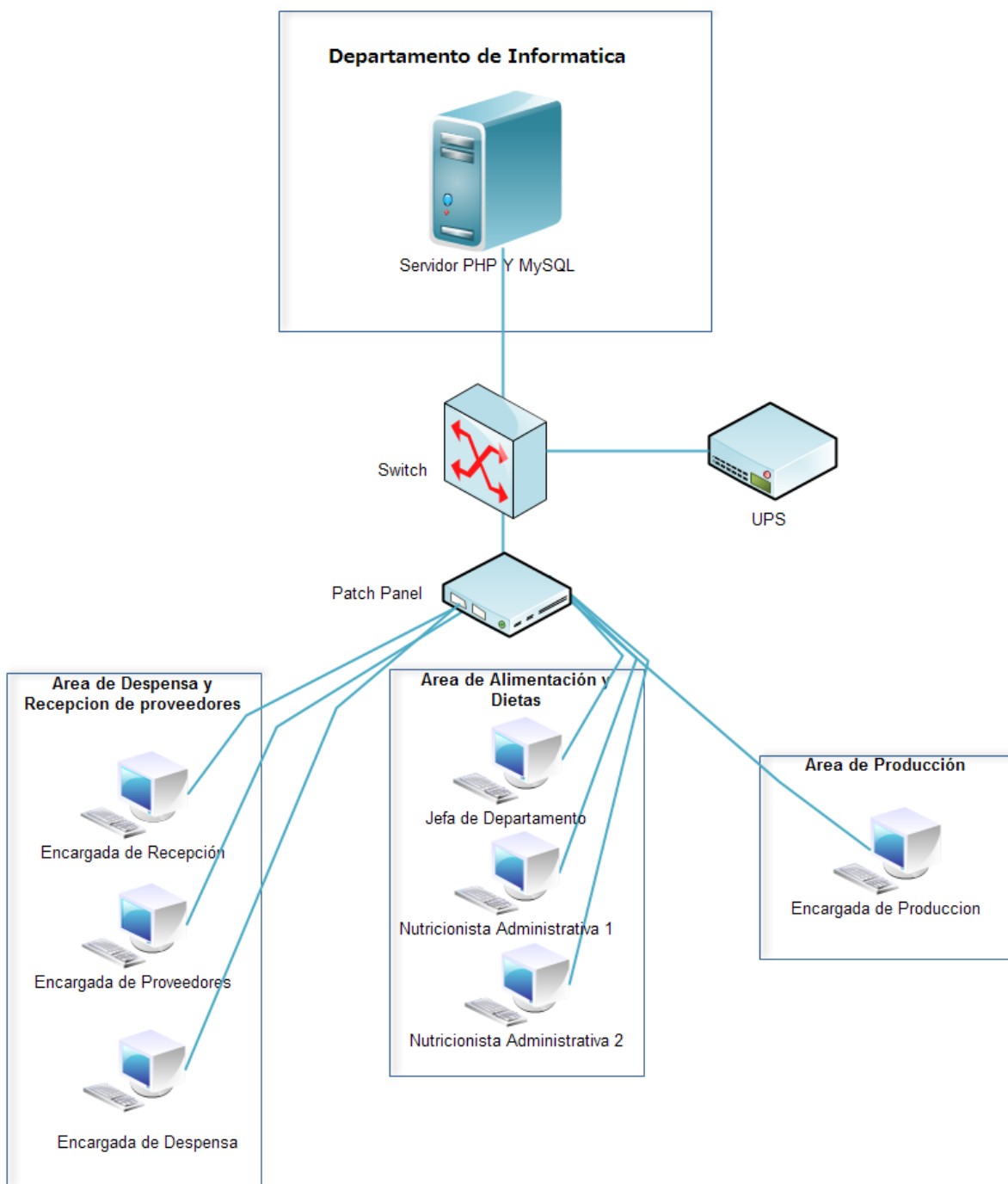
Impresoras	1	<ul style="list-style-type: none"> - Canon PIXMA IP 1800. - Software incluido (controladores y utilidades). - Velocidad de impresión: Hasta 8 ppm - Resolución máxima (B/N): 600 ppp x 600 ppp. - Resolución máxima (color): 600 ppp x 600 ppp. - Capacidad de la bandeja de entrada: 250 páginas. - Tinta: 1 cartucho de color negro y 1 cartucho de multicolor: cian, magenta, amarillo. 	\$500.00
UPS	6	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo de respaldo de 10 minutos. - 4 salidas. - Protección AVR (Regulador de voltaje automático). - Alarma audible. 	\$40.00

4.5.4 Red de comunicación

Cuadro 4.5.4.1 Requerimientos de red de comunicación para implantación.

Recurso	Cantidad	Requisitos mínimos	Costo
Switch	1	<ul style="list-style-type: none"> - 8 puertos (RJ-45) - IEEE 802.3 100 base-TX 	\$350.00
Patch panel	1	<ul style="list-style-type: none"> - 48 puertos. - Terminación: tipo 110 para configuración de cableado EIA/TIA T568B 	\$140.00
Cable UTPT568B	200 metros	<ul style="list-style-type: none"> - Recubiertos con un forro que impida a los roedores arruinar el cableado. 	\$80.00
Conectores RJ45	40	N/A	\$8.00
Ponchadora	1	<ul style="list-style-type: none"> - Herramienta profesional para el armado y ponchado de conectores RJ45 cat5/cat6. - Recortador de cable. 	\$15.00
Canaletas	35 metros	N/A	\$112.00

Figura 4.5.4.1 Red de comunicación para implantación.





Capítulo 5: Análisis del sistema.

5.1 Metodología de análisis orientado a objetos







La metodología del análisis orientado a objetos muestra lo que debe hacer el sistema, para lo cual se elaboran un conjunto de modelos que abarca el dominio del problema.

5.2 Casos de Uso

Los casos de uso sirven para representar los requerimientos del sistema, son en otras palabras una descripción en lenguaje natural de los procesos del sistema.

5.2.1 Identificación de Actores

Cuadro 5.2.1.1 Identificación de actores.

Actor	Descripción
 Jefe del departamento	Es el encargado de la dirección del departamento de Alimentación y Dietas, es quien supervisa y mantiene controles sobre las demás usuarios del departamento, además de encargarse de generar reportes para el mismo departamento o que son solicitados por la UACI, Dirección General del Hospital, la UFI entre otros.
 Encargada de Recepción de Proveedores	Es la persona que se encarga de recibir los insumos alimenticios de proveedores, es la que hace los controles de calidad a los insumos, y todos aquellos que pasen ese control son ingresados al sistema además, ella es la encargada de generar la hoja de pedidos a proveedores.
 Encargada de seguimiento de contratos	Ella es la encargada de darles entrada al sistema a los insumos que pasan los controles de calidad de la encargada de recepción, además es la que lleva el control de los contratos revisando que todos los insumos que se ingresen al sistema coincidan con lo establecido en el contrato con el proveedor respectivo.
 Encargada de Despensa	Es la encargada de las entradas/salidas de insumos alimenticios de despensa por medio de la tarjeta kardex, es la que tiene más movimiento de información que los demás usuarios y por tal sus controles deben ser más precisos que los demás, ya que también debe controlar de no quedar escasos de algún insumo que sirva para una dieta específica y debe dar la alerta de escases de productos para que se tomen las medidas correspondientes con anticipación.
 Supervisora de Producción	Es la encargada del control de las dietas elaboradas por el departamento, se encarga de recibir las órdenes de petición de dietas de todos los servicios del hospital, y es la encargada de hacer la orden de adquisición hacia despensa, además de encargarse de distribuir todas las dietas para los respectivos servicios.
 Administrador	Es el encargado de ingresar los usuarios al sistema, así como también de agregar nuevos perfiles de acceso o modificar los ya existentes.

5.2.2 Identificación de casos de uso

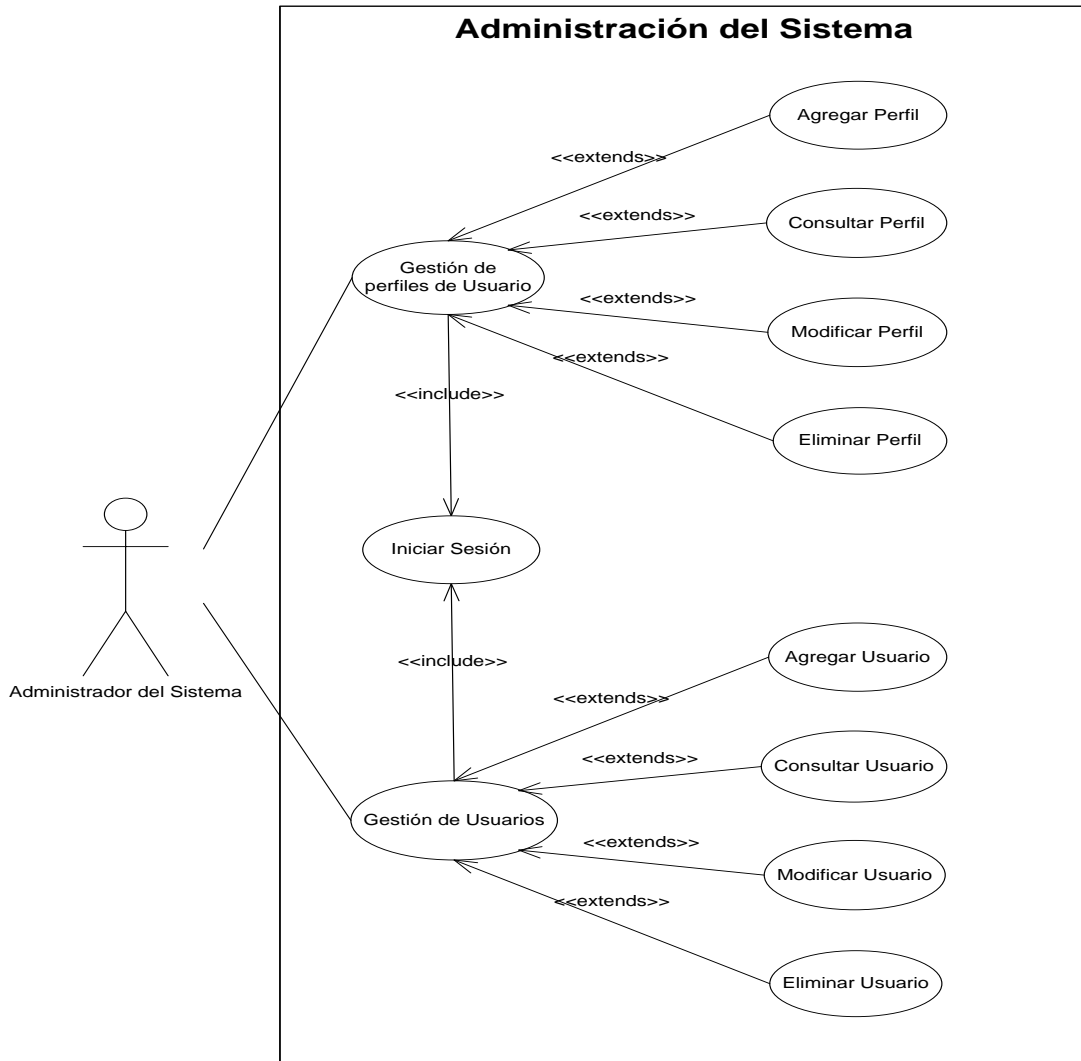
Cuadro 5.2.2.1 Identificación de casos de uso.

Actores	Objetivos
Administrador del Sistema	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestionar Perfiles de Usuario. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Agregar Perfil. 1.2. Consultar Perfil. 1.3. Modificar Perfil. 2. Gestionar Usuarios. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Agregar Usuario. 2.2. Consultar Usuario. 2.3. Modificar Usuario.
Jefe departamento de Alimentación y Dietas	<ol style="list-style-type: none"> 3. Gestionar Insumos Alimenticios. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Agregar un Insumo. 3.2. Consultar Insumo. 3.3. Modificar Insumo. 4. Gestionar Dietas Médicas. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Agregar Dieta. 4.2. Consultar Dieta. 4.3. Modificar Dieta. 5. Gestionar Proveedores. <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Agregar un Proveedor. 5.2. Consultar Proveedor. 5.3. Modificar Proveedor. 6. Gestionar Contratos. <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Agregar un nuevo contrato. 6.2. Consultar contrato. 6.3. Modificar contrato. 7. Generar Tarjeta Kardex. 8. Generar Informe de Costos. 9. Generar informe de insumos consumidos. 10. Generar Informe de costos por dieta. 11. Generar informe de seguimiento de contratos para la UACI. 12. Generar proyecciones de consumos anuales a la UACI y a la dirección del hospital. 13. Generar acta de recepción.
Encargada de Despensa	<ol style="list-style-type: none"> 14. Generar la orden de pedido de artículos generales a almacén. 15. Gestionar Kardex. <ol style="list-style-type: none"> 15.1 Registrar las entradas/salidas de insumos en la tarjeta Kardex. 15.2 Consultar las entradas/salidas de insumos en la tarjeta Kardex.

	<p>15.3 Modificar las entradas/salidas en la tarjeta Kardex.</p> <p>15.4 Eliminar registro de entradas/salidas de insumos en la tarjeta Kardex.</p>
Encargada de seguimiento de contratos	<p>16. Consultar nota de envío.</p> <p>17. Seguimiento de proveedores.</p>
Encargada de Recepción de Proveedores	<p>18. Consultar dieta.</p> <p>19. Consultar contrato.</p> <p>20. Generar la orden de pedido de insumo a proveedor.</p> <p>21. Gestionar nota de envío.</p> <p>21.1 Agregar nota de envío.</p> <p>21.2 Consultar nota de envío.</p> <p>21.3 Modificar nota de envío.</p> <p>22. Seguimiento de contratos.</p>
Supervisora de Producción	<p>23. Generar orden de requisición de insumos a despensa.</p> <p>24. Consultar dieta.</p> <p>25. Registrar requisición de dietas.</p> <p>26. Controlar distribución de dietas.</p>

5.2.3 Diagramas de casos de uso¹⁹

Figura 5.2.3.1 Diagrama de casos de uso para la administración del sistema.



¹⁹ Para ver la descripción de cada uno de los casos de uso, consulte la página 46 el documento *Análisis y Diseño.pdf* que se encuentra incluido en el DVD de instalación carpeta Documentos/*Etapa 2*.

Figura 5.2.3.2 Diagrama de casos de uso para el área administrativa del departamento

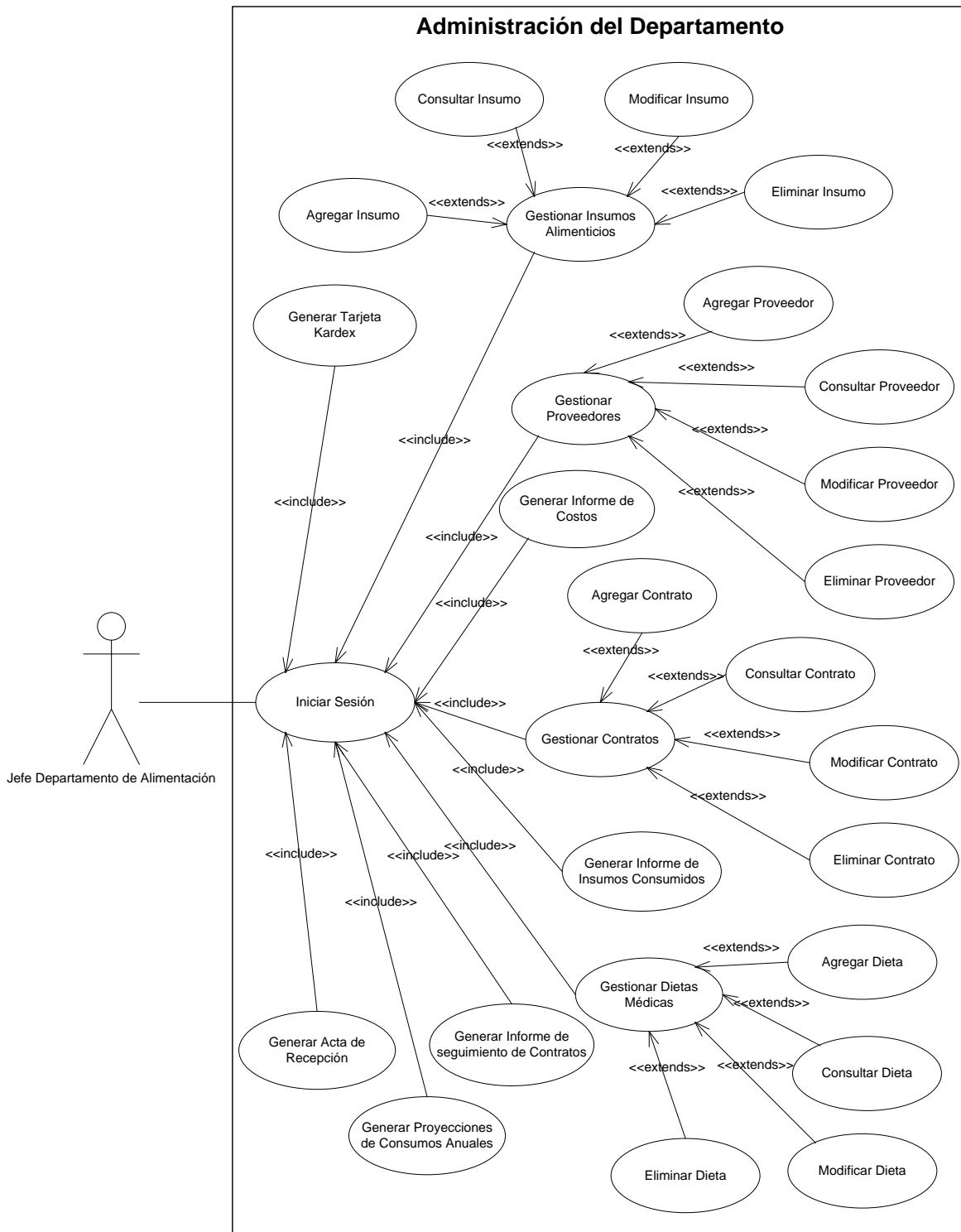


Figura 5.2.3.3 Diagrama de casos de uso para área de despensa/almacén.

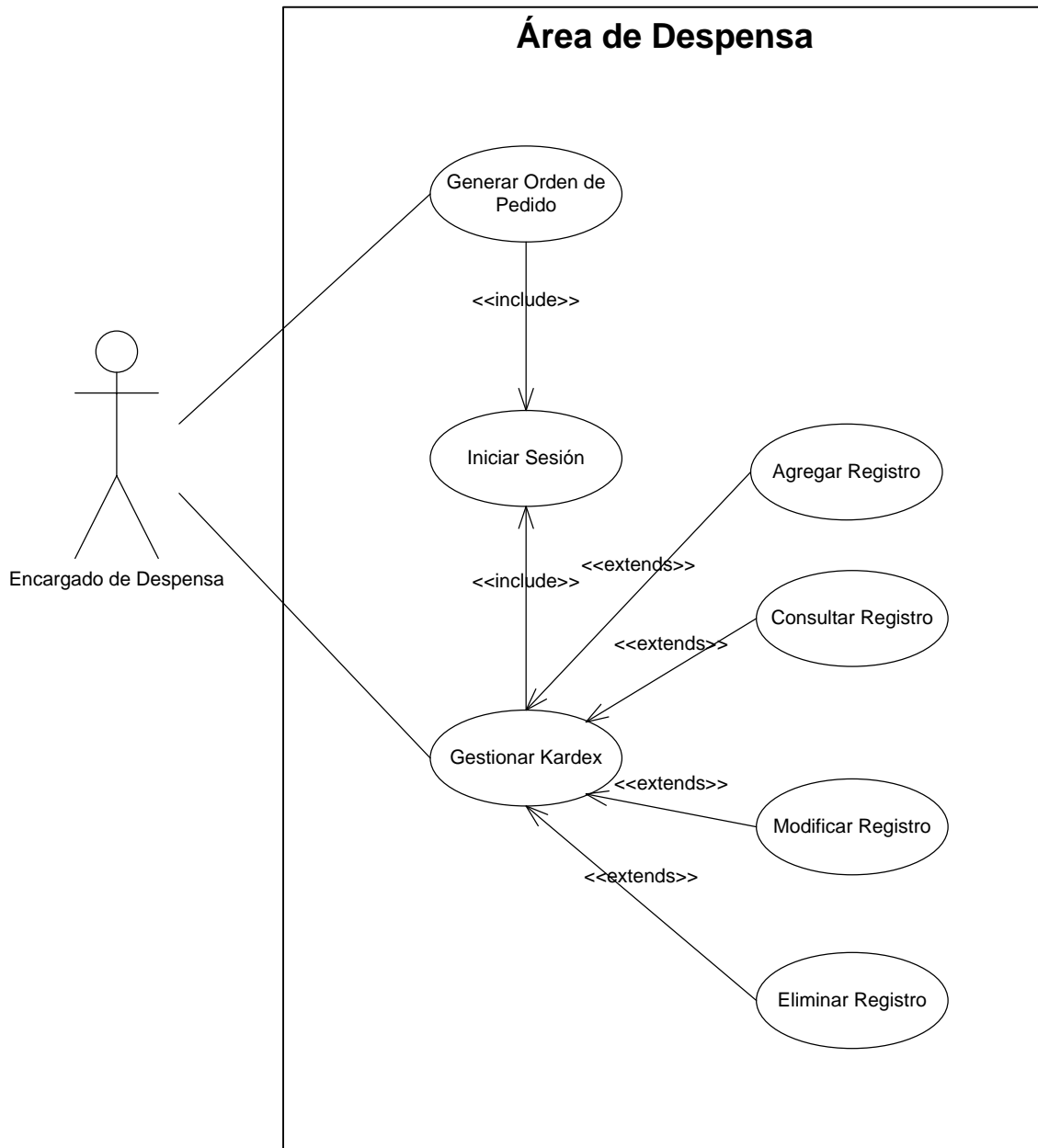


Figura 5.2.3.4 Diagrama de casos de uso para el área de recepción de proveedores y seguimiento de contratos.

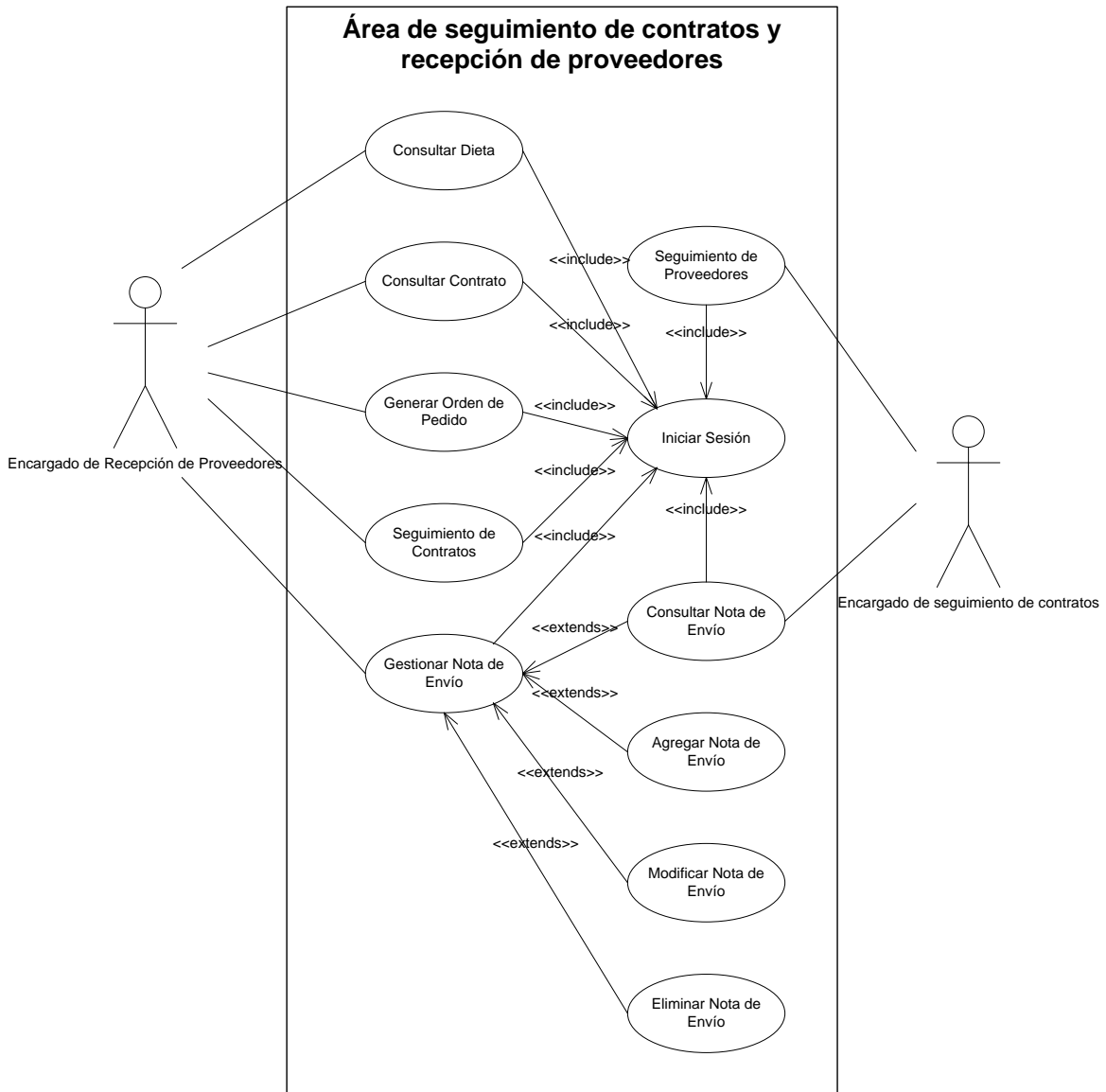
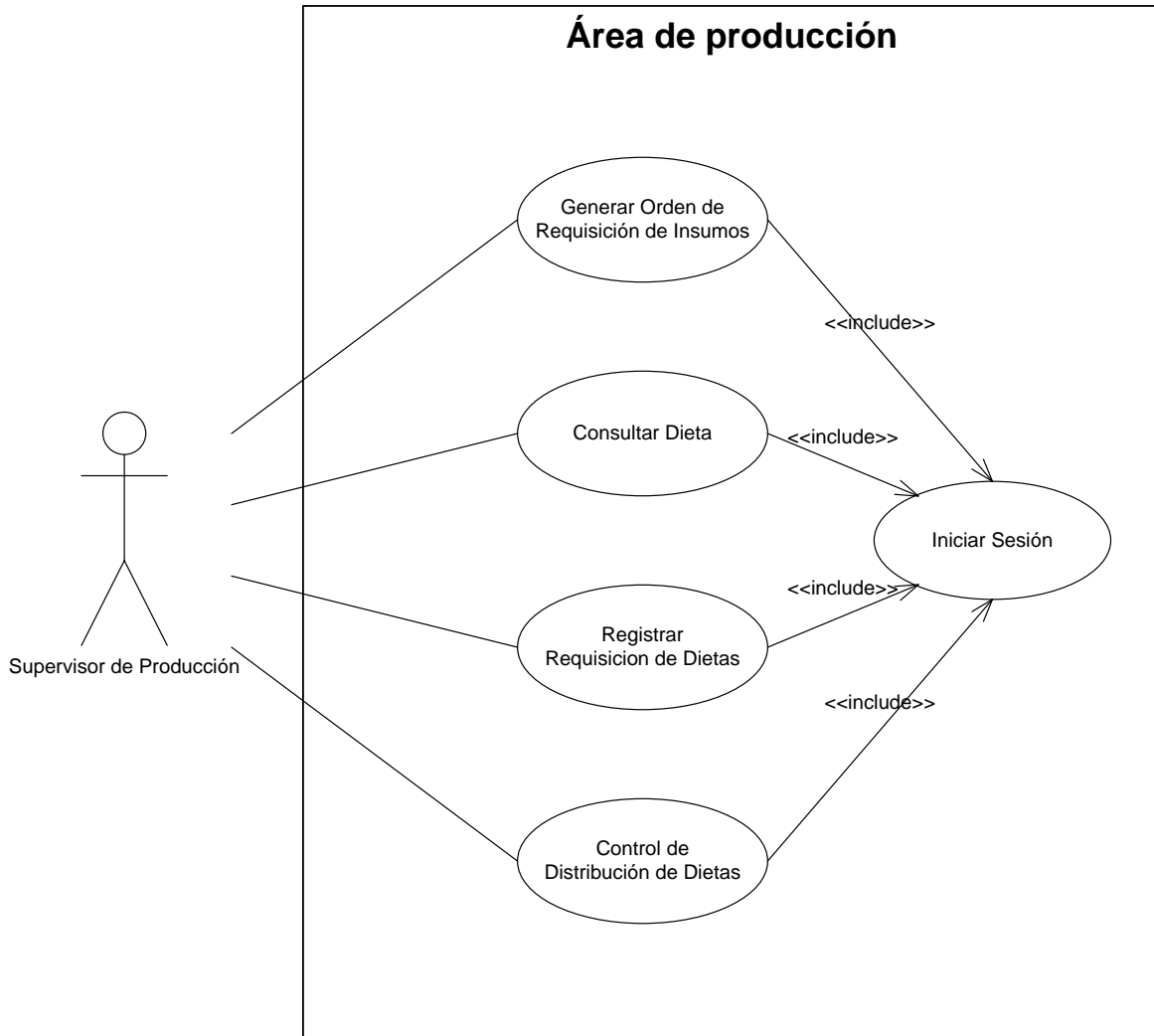


Figura 5.2.3.5 Diagrama de casos de uso para el área de producción.

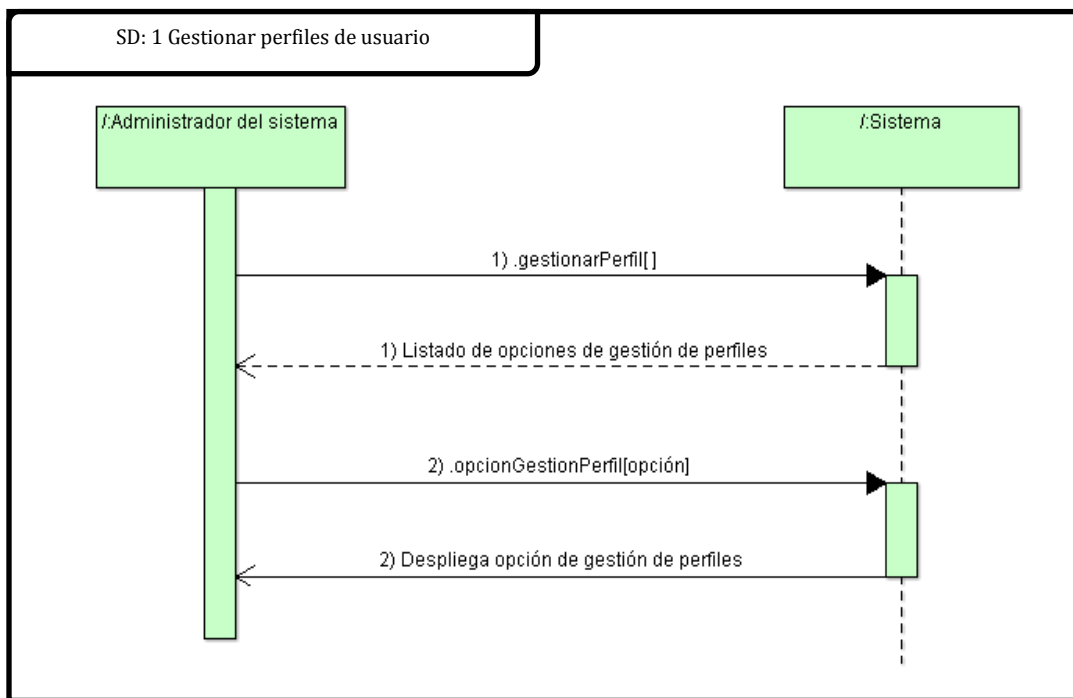


5.3 Diagramas de Secuencia.

Un diagrama de secuencias sirve para mostrar la interacción entre los distintos objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela para cada caso de uso. Mientras que el diagrama de casos de uso permite el modelado de una vista *business* del escenario, el diagrama de secuencia contiene detalles de implementación del escenario, incluyendo los objetos y clases que se usan para implementar el escenario, y mensajes intercambiados entre los objetos.

Diagrama de secuencia: Gestionar perfiles de usuario.

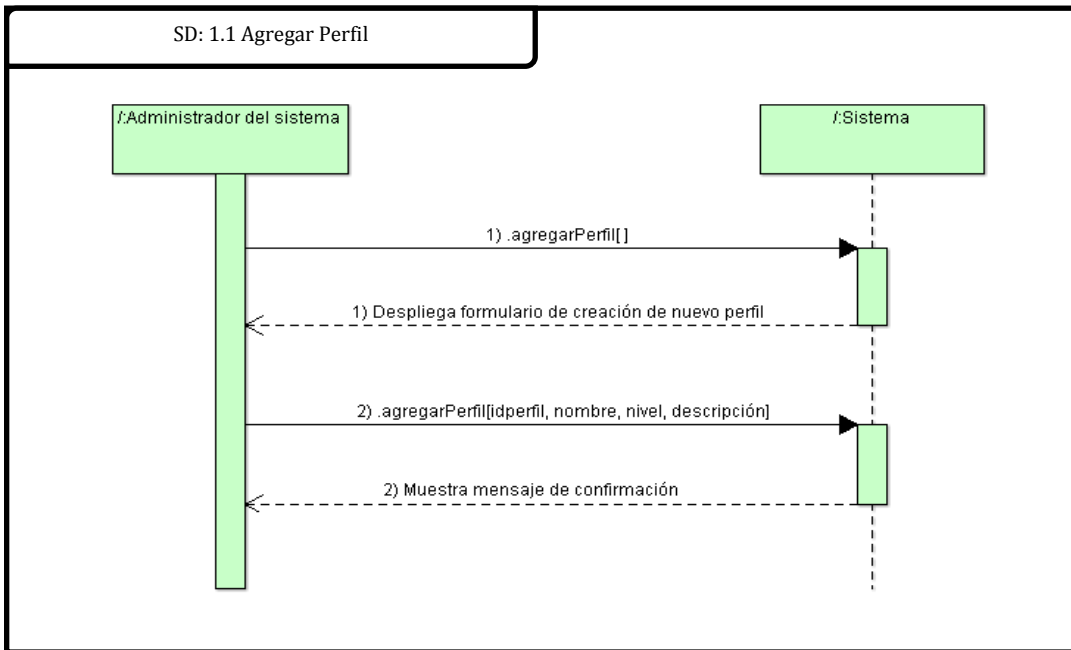
Figura 5.3.1 Diagrama de secuencia para gestión de perfiles.



similar para: gestionar usuarios, gestionar insumos alimenticios, gestionar dietas médicas, gestionar proveedores, gestionar contratos, gestionar notas de envío y gestionar kardex.

Diagrama de secuencia: Agregar perfil.

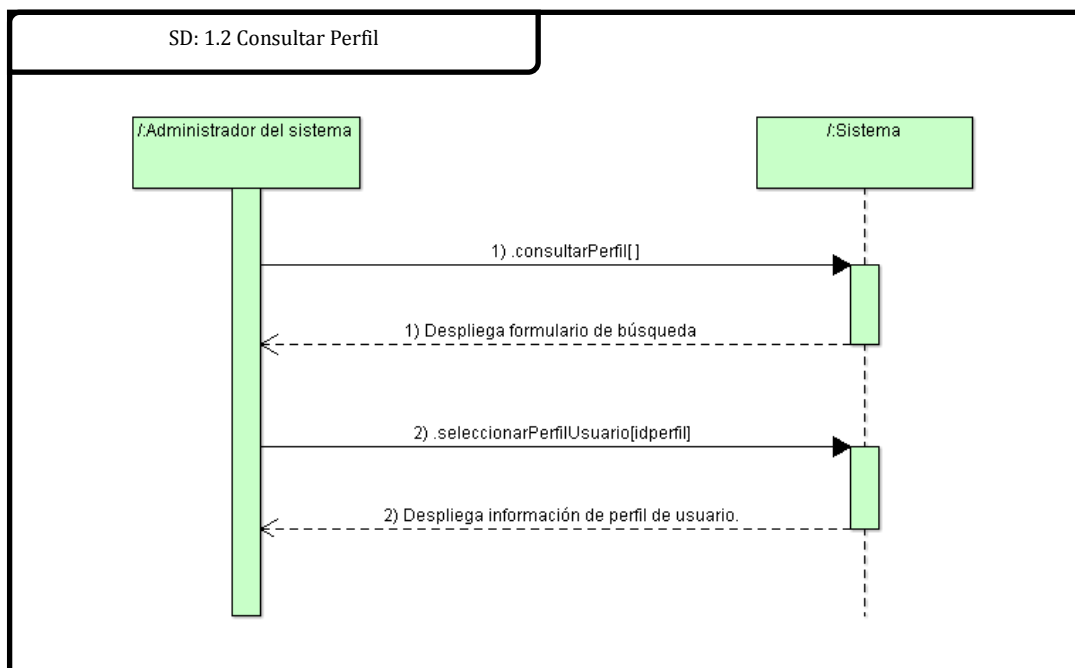
Figura 5.3.2 Diagrama de secuencia agregar perfil.



Similar para: agregar usuarios, agregar insumos alimenticios, agregar dietas médicas, agregar proveedores, agregar contratos, agregar notas de envío y agregar kardex.

Diagrama de secuencia: Consultar perfil.

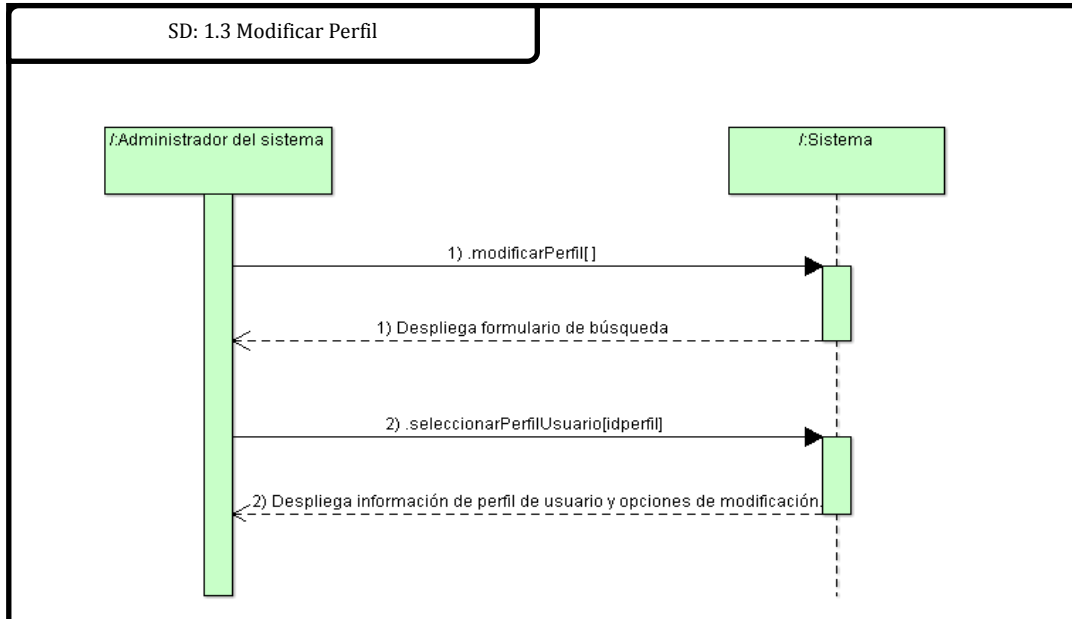
Figura 5.3.4 Diagrama de secuencia consultar perfil.



Similar para: consultar usuarios, consultar insumos alimenticios, consultar dietas médicas, consultar proveedores, consultar contratos, consultar notas de envío y consultar kardex.

Diagrama de secuencia: Modificar perfil.

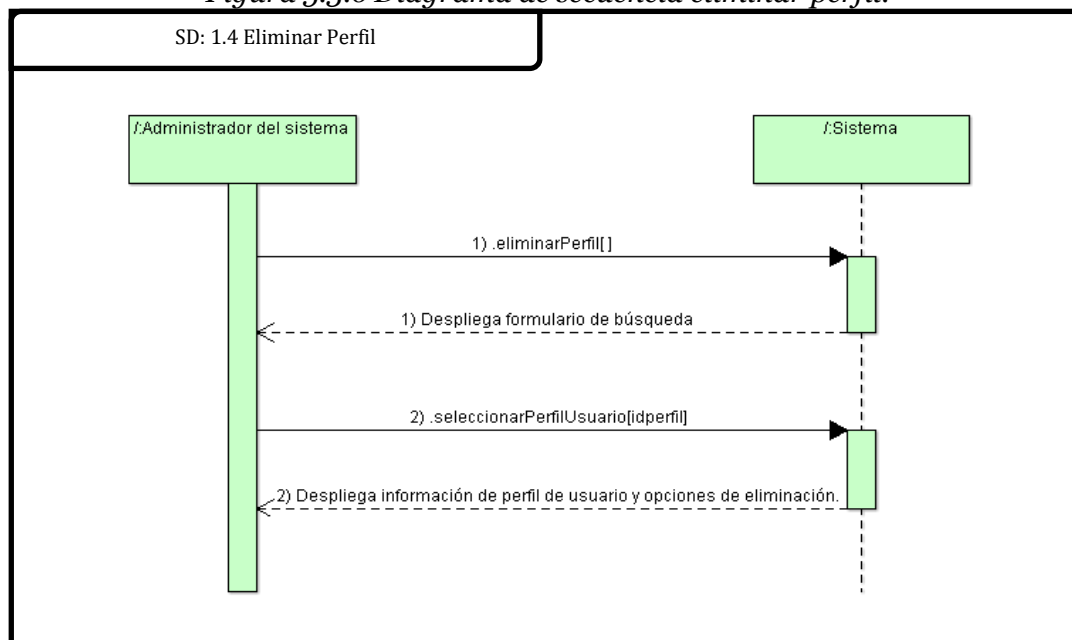
Figura 5.3.5 Diagrama de secuencia modificar perfil.



Similar para: modificar usuarios, modificar insumos alimenticios, modificar dietas medicas, modificar proveedores, modificar contratos, modificar notas de envío y modificar kardex.

Diagrama de secuencia: Eliminar perfil.

Figura 5.3.6 Diagrama de secuencia eliminar perfil.



Similar para: eliminar usuarios, eliminar insumos alimenticios, eliminar dietas médicas, eliminar proveedores, eliminar contratos, eliminar notas de envío y eliminar kardex.

Diagrama de secuencia: Generar Tarjeta Kardex

Figura 5.3.7 Diagrama de secuencia generar tarjeta kardex.

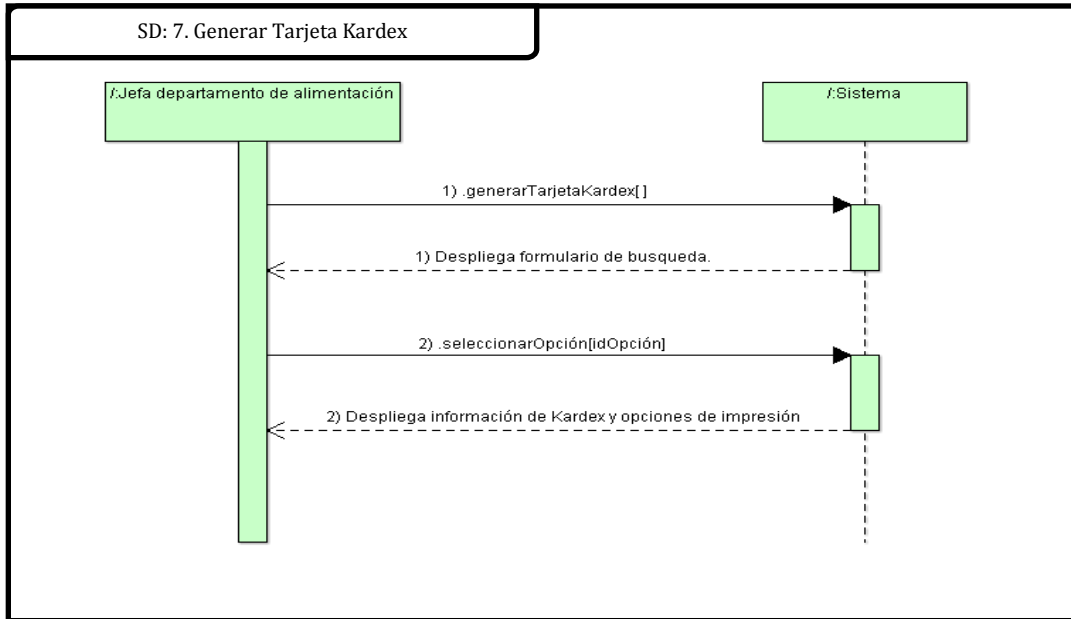


Diagrama de secuencia: Generar informe de costos.

Figura 5.3.8 Diagrama de secuencia generar informe de costos

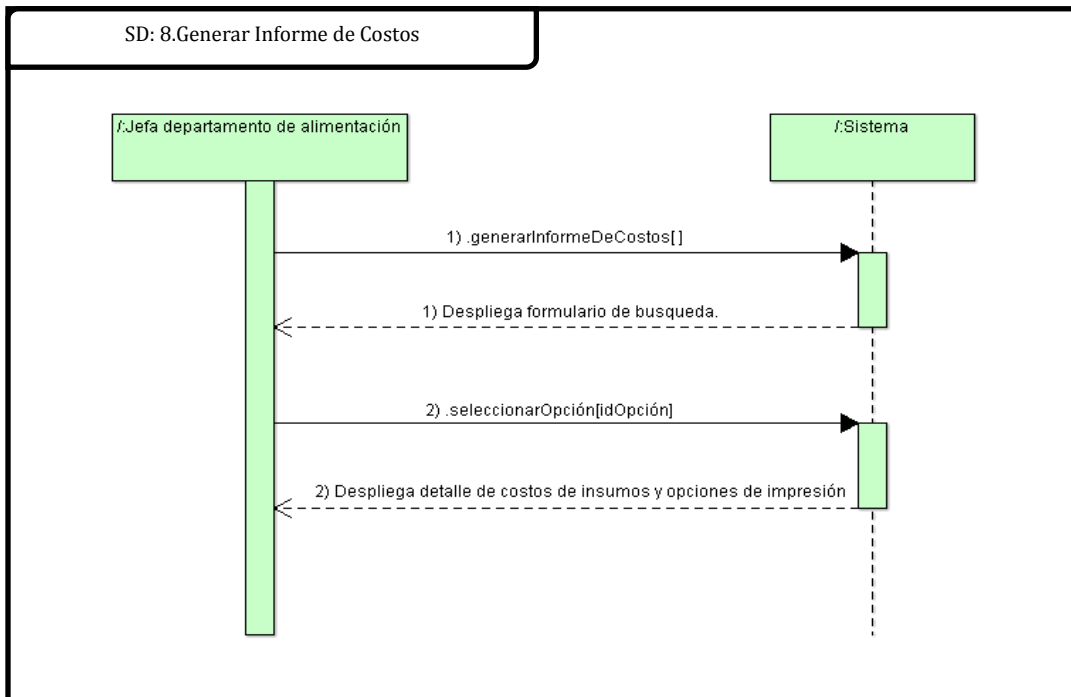


Diagrama de secuencia: Seguimiento de proveedores.

Figura 5.3.9 Diagrama de secuencia seguimiento de proveedores.

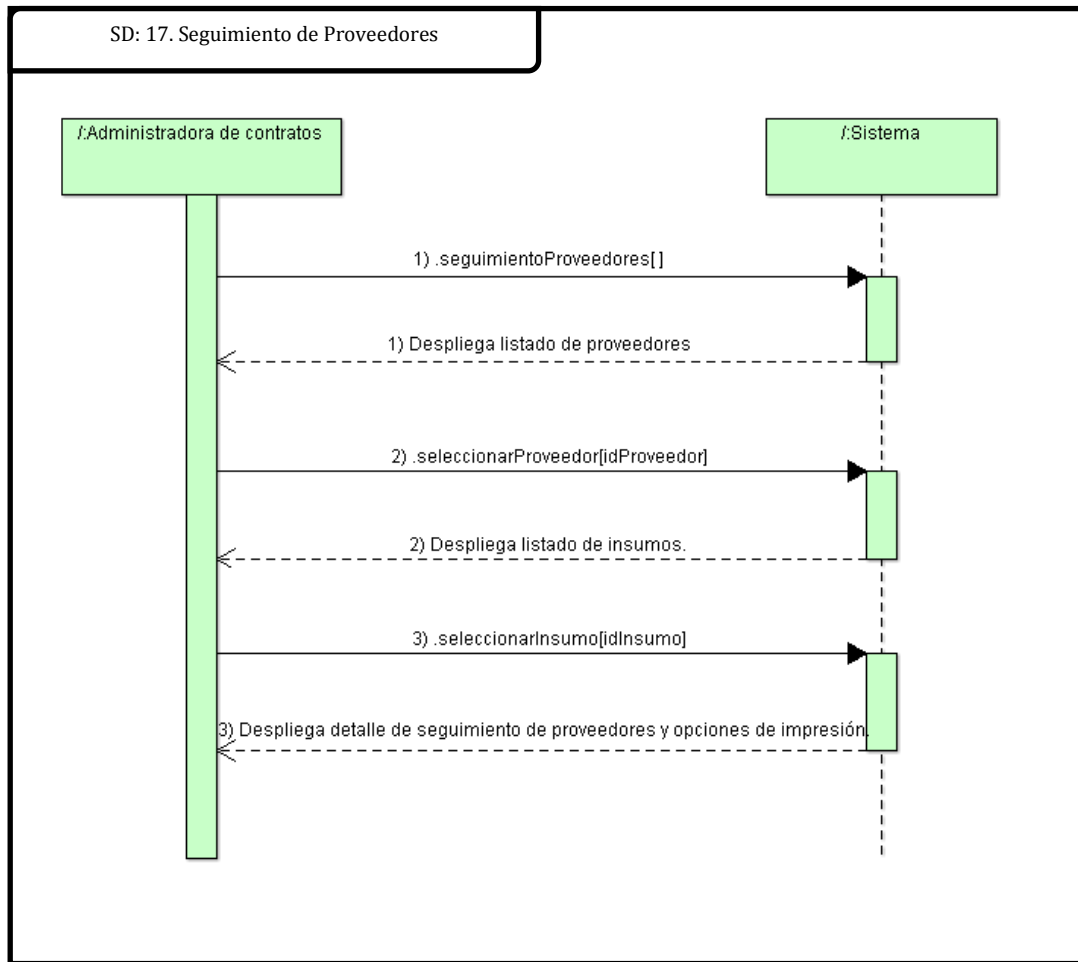
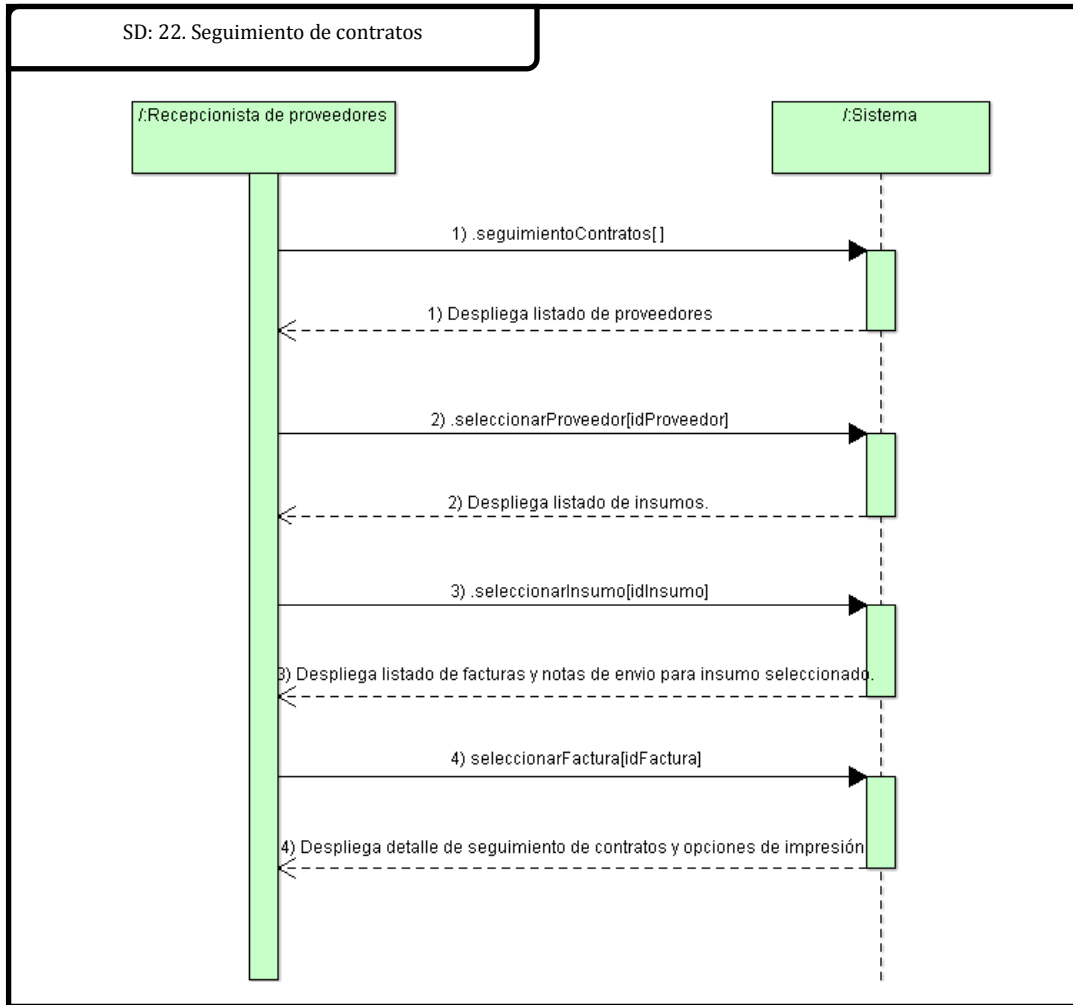


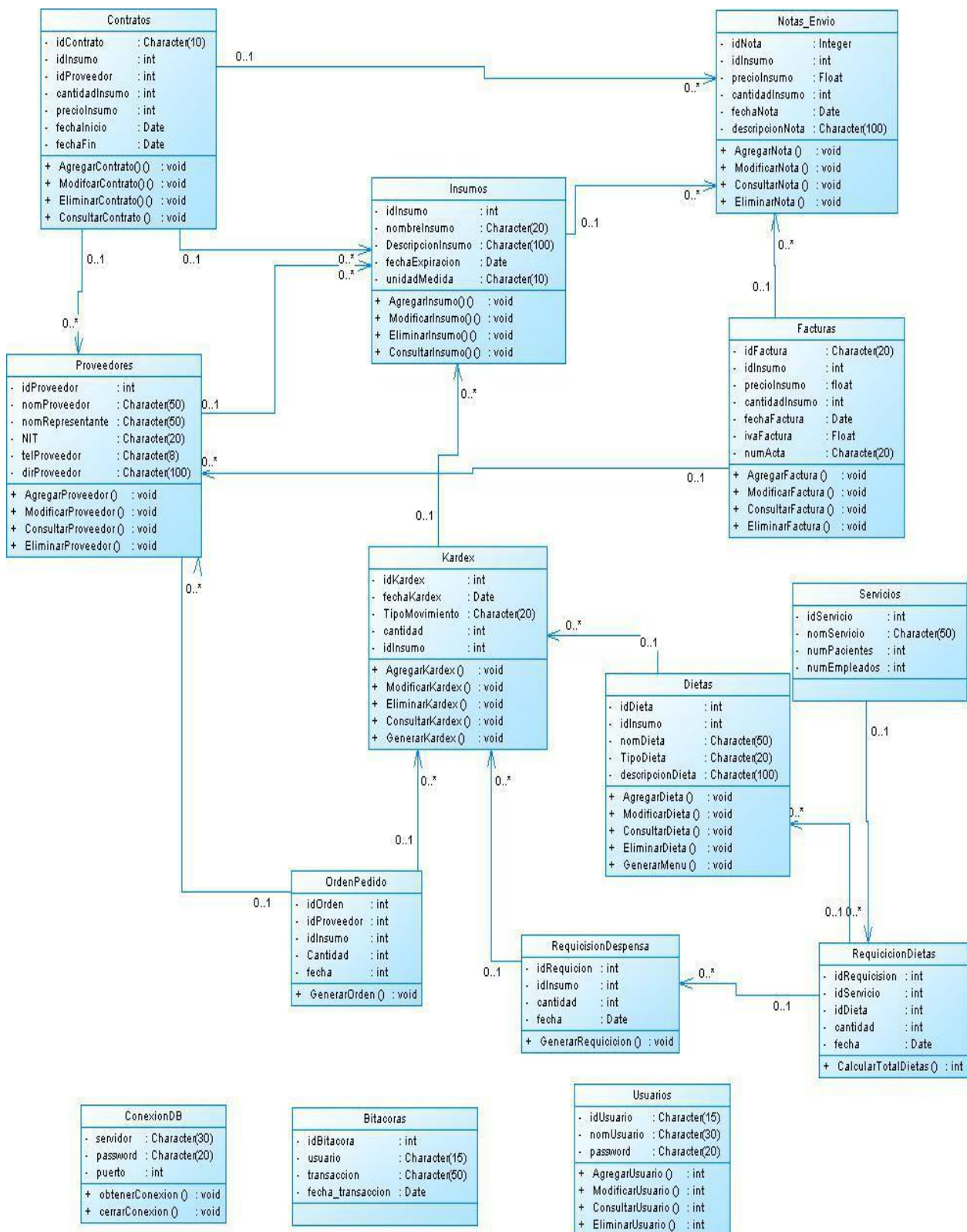
Diagrama de secuencia: Seguimiento de contratos.

Figura 5.3.10 Diagrama de secuencia seguimiento de contratos.



5.4 Diagrama de Clases

Figura 5.4.1 Diagrama de clases



The page features decorative wavy lines in a light blue color at the top and bottom. A solid blue horizontal band is positioned in the center, containing the chapter title.

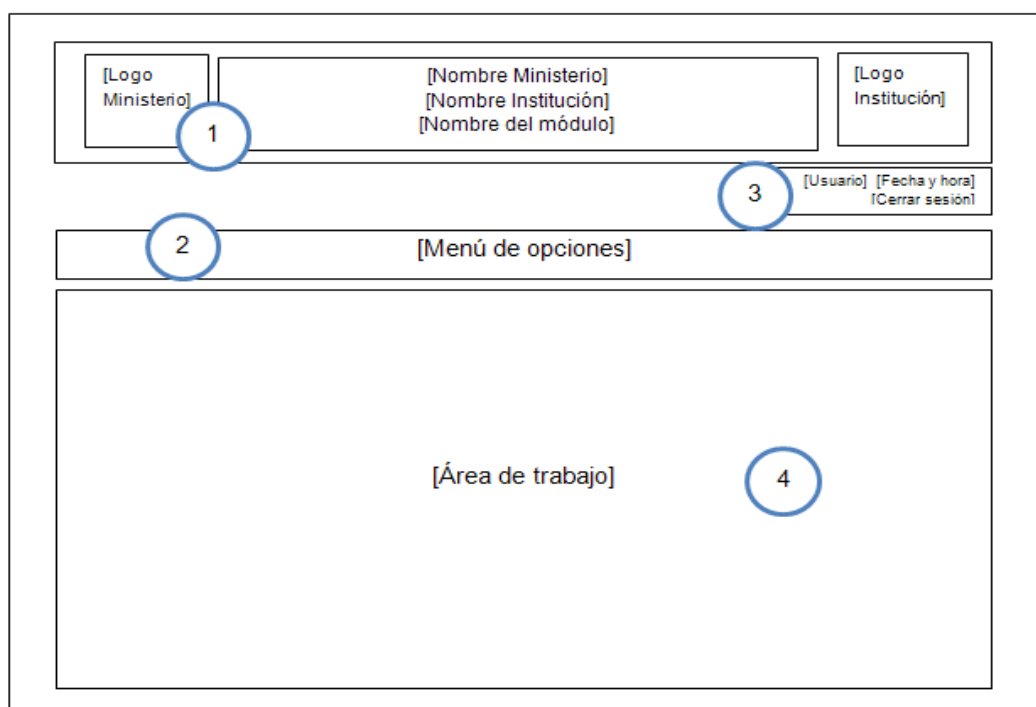
Capítulo 6: Diseño del sistema.

Los diseños de estándares que se presentan a continuación fueron propuestos por el departamento de Informática del Hospital Nacional Rosales, con la finalidad de mantener la concordancia entre las diferentes aplicaciones que han sido desarrolladas en las diversas áreas del hospital y lograr así un fácil mantenimiento de éstas. Otros estándares han sido establecidos por parte del grupo de trabajo de graduación con el objetivo de garantizar coherencia y relación entre los diseños y así facilitar y agilizar etapa de desarrollo del proyecto, la cual es la construcción del software. Dichos estándares propuestos incluyen: diseño de pantallas, de bases de datos, de programación, de documentación, entre otros.

6.1 Diseño de estándares.

6.1.1 Estándar de la plantilla del sistema

Figura 6.1.1.1 Estándar de diseño de la plantilla del sistema.



Descripción de los campos:

1. **Encabezado:** Se visualizará desde todas las pantallas del sistema. Está compuesto por los siguientes elementos:
 - a. **Logo ministerio:** Logo del ministerio que estará ubicado en la parte superior izquierda.
 - b. **Logo institución:** Logo de la institución que estará ubicado en la parte superior derecha.
 - c. **Títulos:** Contendrá los nombres del ministerio, la institución y el nombre del sistema.

2. **Menú principal:** Contiene las macro opciones del sistema y aparecerán en todas las pantallas. A partir de este menú se tendrá acceso a los submenús.
3. **Usuario, fecha actual y cerrar sesión:** Se muestra el usuario bloqueado y la fecha actual del sistema.
4. **Área de trabajo:** Esta es el área donde se visualizarán las diversas interfaces de entrada y/o salida, esto se detalla en los estándares de interfaz que se presentan a continuación.

La siguiente tabla detalla los estándares que se utilizaron para las distintas áreas de la plantilla:

Cuadro 6.1.1.1 Estándares para la plantilla del sistema.

Áreas		Parámetros
Encabezado	Nombre del ministerio.	Tipo de letra: Arial, h2. Estilo negrita. Color: #FFFFFF. Alineación: Centrado. Interlineado: -7px. Márgenes: 17px, 0, 0, 10px. Tamaño de la imagen: 134x160 píxeles.
	Nombre de la institución.	Título de letra: Arial, h3. Estilo negrita. Alineación: Centrado. Color: #FFFFFF. Interlineado: -7px. Márgenes: 17px, 0, 0, 10px. Tamaño de la imagen: 134x160 píxeles.
	Nombre del módulo.	Título de letra: Arial, h4. Estilo negrita. Alineación: Centrado. Color: #FFFFFF. Interlineado: -7px. Márgenes: 17px, 0, 0, 10px.
Usuario, fecha actual y cerrar sesión	Usuario y cerrar sesión	Título de letra: Arial, h5. Estilo negrita. Alineación: Derecha. Color: #000000.
	Fecha y hora	Título de letra: Arial, h5. Estilo negrita. Alineación: Derecha. Color: #000000.
Menú principal	Menú de opciones	Márgenes: Menú horizontal. Color de fondo al seleccionar: #a0b9f3. Color de letra al seleccionar: #000000. Menú principal: Color de fondo: #253474. Tipo de letra: Arial. Color de letra: #FFFFFF. Menú desplegable:

		Desplegable hacia abajo. Color de letra: #FFFFFF. Tamaño de letra: Menús secundarios y sub menús: Desplegable de izquierda a derecha. Color de fondo: #253474 Tipo de letra: #FFFFFF.
Área de trabajo	Área de trabajo	Color del área de trabajo: #FFFFFF. Márgenes: 0, 20px, 20px, 0

6.1.2 Estándar de las interfaces de salida

Los estándares para el diseño de salidas se dividen de la siguiente manera:

- ✓ Consultas.
- ✓ Informes.

6.1.2.1 Estándar de las consultas

Las salidas tipo listas se utilizarán cuando se realicen búsquedas en la base de datos por medio de parámetros que servirán como filtros.

Figura 6.1.2.1.1 Estándar de diseño de consultas

El diagrama muestra un formulario con los siguientes elementos:

- 1. **TÍTULO DE LA SALIDA**: Un campo de texto en la parte superior.
- 2. **OPCIONES DE BÚSQUEDA**: Un campo de texto debajo del título.
- 3. **Sección**: Una sección que contiene una tabla de registros.

Etiqueta 1	Etiqueta 2	...	Etiqueta M
- 4. **BOTONES**: Un campo de texto en la parte inferior derecha.

Descripción de los campos:

1. Título de la salida: en esta parte se describirá el nombre de la salida, colocándoles un encabezado para su descripción.

2. Opciones de búsquedas: en esta sección se dejará el espacio para que el usuario pueda seleccionar y elegir los parámetros para realizar la búsqueda.
3. Salida tipo lista: en esta parte se mostrarán los registros de la consulta realizada por medio de los parámetros de búsqueda.
4. Botones: se colocarán acorde a las necesidades de cada salida en cuestión.

A continuación se detallan los estándares de los diferentes elementos del área de trabajo:

Cuadro 6.1.2.1.1 Estándares de las consultas.

Área	Parámetros
Título del formulario y textos	Etiquetas y títulos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipo de letra: Arial. ✓ Tamaño: 12 píxeles. ✓ Alineación: Centrado. ✓ Color del texto: #222222.
Botones	Botones para generar informes: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Imprimir. ✓ Exportar a PDF.

6.1.2.2 Estándar de los informes

Los informes que se generarán por parte del sistema serán en formato PDF. Cabe aclarar que para generar un informe, primero se presentará su respectiva salida en pantalla, ya sea en formato tipo lista o formulario, con los botones que permitirán exportar dicha salida en formato PDF.

Figura 6.1.2.2.1 Estándar del diseño de informes.

El diagrama muestra un estándar de diseño de informes con los siguientes elementos numerados:

- 1. LOGO
- 2. TÍTULO DEL INFORME
- 3. FECHA Y HORA DE IMPRESIÓN
- 4. Área principal del informe (vacía)
- 5. FIRMAS
- 6. PÁGINA <a>/<n>
- 7. BOTONES

Descripción de los campos:

1. Logo: representa un logo correspondiente a la institución.
2. Título del informe: en esta parte se describirá el nombre del informe, colocándoles un encabezado con su descripción y la fecha del periodo al cual pertenece el informe.
3. Fecha y hora de impresión: representará la fecha y la hora de impresión del informe.
4. Área de resultados: es el detalle de la información, la cual puede ser presentada a través de tablas, gráficos, texto, etc.
5. Firmas: Contiene un área específica de los nombres del personal que se requiere para la autorización del informe y para su firma respectiva.
6. Página <a>/<n>: número de página actual (a) con respecto al número total de páginas (n).
7. Botones: se colocarán acorde a las necesidades de cada salida en cuestión.

Los estándares que se utilizarán para los reportes se presentan a continuación:

Cuadro 6.1.2.2.1 Estándares de las salidas tipo informes.

Área	Parámetros
Título del informe	Título 1 Tipo de letra: Arial Tamaño: 16 pato. Negrita. Mayúsculas. Alineación: Centrado. Color: Negro. Interlineado: 1.5
Fecha y hora de impresión	Formato fecha: de-mm-asa. Formato hora: hh:mm:ss. Título 3 Tipo de letra: Arial Tamaño: 13 pto. Alineación: Derecha. Color: Negro. Interlineado: 1.5
Firmas	Título 3 Tipo de letra: Arial Tamaño: 13 pto. Negrita. Alineación: Centrado. Color: Negro. Interlineado: 1.5
Páginas	Título 4 Tipo de letra: Arial Tamaño: 13 pto. Alineación: Derecha. Color: Negro.

6.1.3 Estándar de las interfaces de entrada

El estándar de diseño de las entradas con su respectiva descripción se muestra a continuación.

Figura 6.1.3.1 Estándar del diseño de la interfaz de entrada.

El diagrama muestra un formulario con tres secciones numeradas:

- Sección 1:** Un encabezado con el título "TÍTULO DEL FORMULARIO". A continuación, una tabla con 4 columnas: "Etiqueta 1x1", "Campo 1x1", "...", "Etiqueta 1xN", "Campo 1xN". Las filas continúan con "Etiqueta 2x1", "Campo 2x1", "...", "Etiqueta 2xN", "Campo 2xN"; "Etiqueta 3x1", "Campo 3x1", "...", "Etiqueta 3xN", "Campo 3xN"; un punto de suspensión vertical; y "Etiqueta Mx1", "Campo Mx1", "...", "Etiqueta MxN", "Campo MxN".
- Sección 2:** Una tabla con 4 columnas: "Etiqueta 1x1", "Etiqueta 1x2", "...", "Etiqueta 1xN". Las filas continúan con "Campo 2x1", "Campo 2x2", "...", "Campo 2xN"; un punto de suspensión vertical; y "Campo Mx1", "Campo Mx1", "...", "Campo MxN".
- Sección 3:** Una tabla con 4 columnas: "Etiqueta 1x2", "...", "Etiqueta 1xN". Las filas continúan con "Etiqueta 2x1", "Campo 1x1", "...", "Campo 2xN"; un punto de suspensión vertical; y "Etiqueta Mx1", "Campo Mx1", "...", "Campo MxN".

En la parte inferior del formulario, hay un recuadro con el número 3 y el texto "BOTONES DE OPCIÓN."

Descripción de los campos:

1. **Título del formulario:** en esta parte se describirá el nombre del formulario, colocándoles un encabezado para su descripción.
2. **Secciones:** en esta parte se describirán los tres tipos posibles de entrada de datos al sistema, los cuales se podrán usar por individual o en combinación en varias secciones, el número de secciones no es fijo, sino que habrá de 1 hasta n secciones según sea la necesidad. Las secciones ayudarán al agrupamiento de los datos que posean características similares, los campos deberán ser llenados de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
 - a. **Sección 1:** en este se utilizarán etiquetas con frases sencillas de comprender, además de campos en los cuales se capturarán los datos, los campos deberán ser llenados de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

- b. **Sección 2:** entrada tipo tabla en la que se capturarán los datos de forma repetitiva para cada una de las etiquetas, los campos deberán ser llenados de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
- c. **Sección 3:** entrada tipo matriz en la que cada campo se relacionará con la etiqueta situada en la parte superior así como las que se encuentran en la parte izquierda, los campos deberán ser llenados de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
3. **Botones de opción:** se colocarán acorde a las necesidades de cada entrada en cuestión.

Cuadro 6.1.3.1 Estándares de la interfaz de entrada

Área	Parámetros
Título del formulario y textos	Etiquetas y títulos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipo de letra: Arial. ✓ Tamaño: 12 píxeles. ✓ Alineación: Centrado. ✓ Color del texto: #222222.
Botones	Botones que aparecerán al ingresar nuevos registros o modificarlos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cancelar. ✓ Guardar. Botones que aparecerán al eliminar registros: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cancelar. ✓ Eliminar.

6.2 Diseño de la interfaz de usuario

6.2.1 Diseño de pantallas de salida

Todos los diseños que se presentan se basan solo en el área de trabajo, ya que el entorno del diseño del sistema es el que se detalló en la sección “Estándar de la plantilla del sistema” y se mantiene constante para todas las pantallas, a partir de eso, las salidas se adecuarán a todos aquellos requerimientos funcionales que incluyan salida en pantalla o en forma de reporte usando el estándar de interfaces de salida ya sea por consulta o informe.

Se presenta un ejemplo de diseño de pantalla de salida, tomando como base el requerimiento número 3, el cual es la consulta de perfiles de usuario²⁰.

Consulta: RF03

Figura 6.2.1.1 Consultar un perfil del sistema.

Consultar un perfil de usuario del sistema	
Perfil	X-20-X
Buscar	
Perfil	X-20-X
Nivel	99
Descripcion	X-40-X
Modificar	Eliminar

Descripción: El estándar para los nombres del perfil con su respectivo nivel es:

²⁰ Para ver el detalle del resto de pantallas de salida del sistema consulte el documento *Análisis y Diseño.pdf*, incluido en el DVD de instalación en la carpeta Documentos/*Etapa 2*.

Cuadro 6.2.1.1 Estándar de nombres del perfil.

Nivel	Nombre
1	Recepción
2	Contratos
3	Despensa
4	Producción
5	Jefatura
6	Administrador

6.2.2 Diseño de pantallas de entrada

El estándar de diseño de estas pantallas es la misma lógica de las pantallas de salida, es decir, se mostrarán solo las áreas de trabajo, manteniendo intacta la interfaz de la plantilla del sistema.

Se presenta un ejemplo de diseño de pantalla de entrada, tomando como base el requerimiento número 1, el cual es la pantalla de ingreso al sistema²¹.

RF01

Figura 6.2.2.1 Ingreso al sistema.

Logo de la institución

Nombre de la institución.
Nombre del sistema.

Usuario X-20-X

Contraseña X-20-X

Aceptar

Descripción: La pantalla de inicio es la presentación del sistema, el cual permitirá al usuario acceder al sistema al ingresar sus credenciales. Esta pantalla mantiene los estándares establecidos en la plantilla del sistema y en las pantallas de entrada

²¹ . Para ver el detalle del resto de pantallas de entrada del sistema consulte el documento *Análisis y Diseño.pdf*, incluido en el DVD de instalación en la carpeta Documentos/*Etapa 2*.

6.2.3 Diseño del menú

El diseño del menú que se presenta a continuación cumple con el estándar establecido, Para esto, se ha tomado en cuenta toda la navegación del sistema a partir de las pantallas de salida y entrada que se han descrito anteriormente. Para este diseño, se incluyen todas las opciones del menú sin distinción de privilegios.

Las opciones que se desplegarán en el menú se muestran a continuación:

Cuadro 6.2.3.1 Opciones del menú.

Opción	Submenú
Principal	N/A. Esta opción permite al usuario regresar a la página de bienvenida del usuario logueado.
Insumos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agregar insumos. ✓ Consultar insumos. ✓ Modificar insumos. ✓ Eliminar insumos.
Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agregar proveedores. ✓ Consultar proveedores. ✓ Modificar proveedores. ✓ Eliminar proveedores.
Contratos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agregar contratos. ✓ Consultar contratos. ✓ Modificar contratos. ✓ Eliminar contratos.
Menú de Dietas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agregar dietas. ✓ Consultar dietas. ✓ Modificar dietas. ✓ Eliminar dietas.
Tarjeta Kardex	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Generar tarjeta Kardex. ✓ Registrar entradas. ✓ Registrar salidas. ✓ Consultar registros. ✓ Modificar registros. ✓ Eliminar registros.
Notas de Envío	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agregar notas de envíos. ✓ Consultar notas de envíos. ✓ Modificar notas de envíos. ✓ Eliminar notas de envíos.
Requisición a Despensa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agregar orden de requisición. ✓ Consultar orden de requisición. ✓ Modificar orden de requisición. ✓ Eliminar orden de requisición.
Pedidos a Almacén	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agregar orden de pedido. ✓ Consultar orden de pedido. ✓ Modificar orden de pedido. ✓ Eliminar orden de pedido.
Pedidos a Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agregar pedidos. ✓ Consultar pedidos. ✓ Modificar pedidos. ✓ Eliminar pedidos.
Requisición por servicio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agregar requisición. ✓ Consultar requisición. ✓ Modificar requisición. ✓ Eliminar requisición.

Distribución de dietas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agregar distribución. ✓ Consultar distribución. ✓ Modificar distribución. ✓ Eliminar distribución.
Seguimiento de contratos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consultar saldos.
Seguimiento de proveedores	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agregar facturas. ✓ Consultar facturas. ✓ Modificar facturas. ✓ Eliminar facturas.
Reportes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reporte de costos. ✓ Costos de insumos. ✓ Costos de insumos consumidos. <ul style="list-style-type: none"> • Departamento. • UFI. ✓ Costos por dietas. ✓ Proyecciones de consumo. ✓ Acta de recepción.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agregar usuarios. ✓ Consultar usuarios. ✓ Modificar usuarios. ✓ Eliminar usuarios.
Perfiles	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agregar perfil. ✓ Consultar perfil. ✓ Modificar perfil. ✓ Eliminar perfil.

6.2.4 Diseño de la base de datos

La base de datos que se ha desarrollado para el proyecto conlleva todos los estándares establecidos en la sección de estándares de la base de datos como lo son: nombre de las tablas, nombre de los campos, llaves primarias, etc. Estos campos también se encuentran estandarizados respecto al diseño de pantallas de entradas/salidas que se ha presentado anteriormente, todo esto con la finalidad de garantizar una construcción del software de manera más rápida y eficiente.

6.2.4.2 Diagrama Conceptual²³

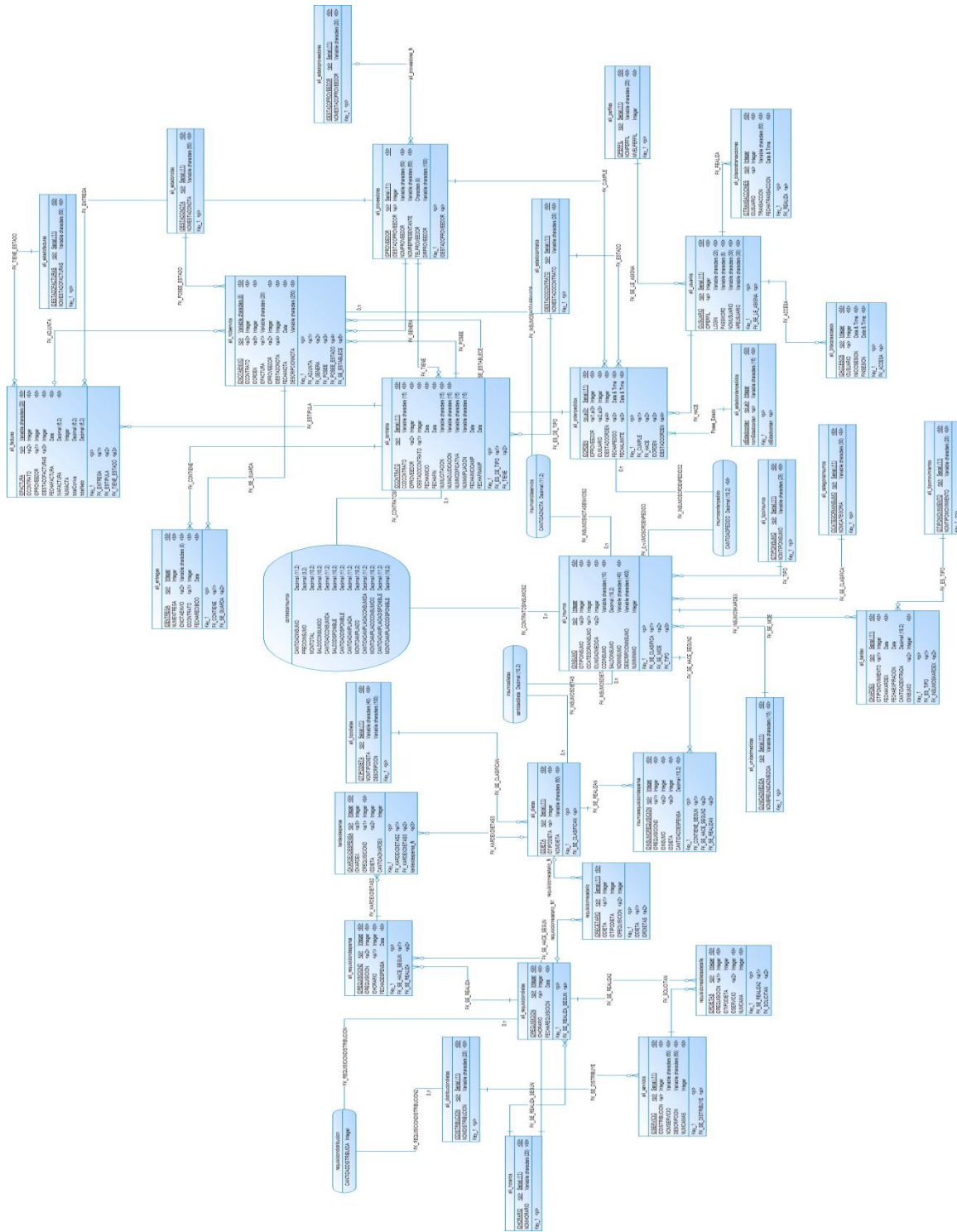


Figura 6.2.4.2.1 Modelo conceptual.

²³ Para mayor detalle ver imagen *Conceptual.png* que se encuentra en la carpeta *Imágenes* del DVD.

6.2.5 Diseño de la seguridad.

La seguridad para el sistema consistirá en asegurar que el funcionamiento de éste sea el óptimo y que el acceso o modificación de los elementos del sistema solo sea permitido a las personas correspondientes o con los permisos necesarios para realizar esas operaciones, para lograr garantizar la integridad de la información, disminuyendo las amenazas tales como que la información sea alterada por personas que no están autorizadas.

Para la seguridad del sistema se han tomado en cuenta aspectos relacionados con el hardware, software y la base de datos, lo cual permite dividir el diseño de la seguridad dos categorías: seguridad lógica y seguridad física.

6.2.5.1 Seguridad Lógica.

Consiste en la aplicación de barreras y procedimientos que resguarden los datos y que la información solo sea accedida por las personas autorizadas.

Con la implementación de medidas de seguridad a nivel lógico se pretende proteger la información del sistema ante posibles amenazas como lo son el robo, la difusión, modificación, destrucción, etc. Las medidas a tomar se muestran a continuación:

Software:

- **Identificación y autorización de usuarios:** cada usuario que pretenda ingresar deberá identificarse por medio de su login y su respectiva contraseña; se recomienda que la contraseña tenga un mínimo de 6 caracteres.
- **Perfiles para Usuarios:** cada usuario que esté registrado en el sistema deberá de estar asociado a un perfil específico, cada perfil tendrá asignado ciertos privilegios en el sistema. Los perfiles identificados para el sistema son los siguientes:
 - Administrador del Sistema.
 - Jefa administrativa.
 - Encargada de proveedores.
 - Administradora de contratos.
 - Encargada de despensa.
 - Supervisora de producción.
- **Módulo de administración de perfiles/usuarios:** este módulo contendrá la gestión de usuarios, es decir aquí se podrán crear nuevas cuentas, modificar alguna existente o eliminar cuentas que ya no estén autorizadas a ingresar al sistema. También se podrá gestionar los perfiles, es decir, se podrá agregar un perfil nuevo, modificar alguno existente o eliminar un perfil que ya no será necesario dentro del sistema.
- **Información encriptada:** esta medida de seguridad está orientada a evitar que una persona no autorizada pueda tener acceso mediante el login de un usuario autorizado.

- **Bitácora de acceso y transacciones:** esta medida de seguridad permitirá llevar un registro de los usuarios que accedan al sistema y las acciones que realizan una vez dentro del sistema. Se utilizan dos tablas donde se guarda la información de los usuarios que acceden al sistema almacenando el usuario, fecha y hora de ingreso y fecha y hora de salida. Así mismo se tendrá una bitácora de transacciones donde se registrará el usuario que ha ingresado al sistema y la tabla en la que realice alguna transacción.
- **Base de Datos:** las copias de seguridad de la base de datos se realizarán mediante la herramienta MySQL Administrador y serán ejecutados por el administrador del servidor de base de datos; estos datos estarán almacenados en un lugar restringido donde solo tenga acceso el administrador de base de datos.

6.2.5.2 Seguridad Física.

Consiste en implementar barreras físicas y mecanismos de control que impidan acceder físicamente a los recursos del sistema por parte del personal no autorizado. A continuación se muestran ciertos aspectos que deben tomarse en cuenta para evitar o minimizar el impacto de problemas de seguridad física.

- **Acceso Físico:** deberán establecerse mecanismos de control para identificar al personal autorizado para acceder a las terminales ubicadas en el departamento de Alimentación y Dietas.
- **Ubicación Física:** el servidor de base de datos y el servidor apache deberán de estar ubicados en el departamento de Informática del Hospital Nacional Rosales.
- **Mantenimiento del Hardware:** es muy importante programar revisiones periódicas del hardware para prevenir el mal funcionamiento de este, lo que incluiría al servidor y a las terminales.



Capítulo 7: Desarrollo y documentación.

7.1 Estándar de la Base de Datos

El estándar establecido por parte del departamento de Informática para el diseño y construcción de la base de datos se muestra a continuación:

Estándar de campos:

1. El nombramiento de los diferentes elementos que conformarán la base de datos se hará bajo el estándar lowercamelCase, la cual consiste en poner la primera letra del nombre en minúscula, eliminando los espacios y poniendo en mayúscula la primera letra de la segunda palabra compuesta.
2. Únicamente se utilizarán caracteres alfabéticos, salvo que por la naturaleza del nombre se necesiten dígitos numéricos. Se prohíbe el uso de caracteres de puntuación o símbolos.
3. Las letras acentuadas se reemplazarán con las equivalentes no acentuadas, y en lugar de la letra eñe (ñ) se utilizará (ni).
4. El nombre elegido debe ser lo más descriptivo posible, evitando términos ambiguos o que se presten a distintas interpretaciones.

Estándar de tablas:

1. Todas las tablas deben comenzar con el prefijo “ali_” seguido del nombre de la tabla, por ejemplo: “ali_nombreTabla”. (El prefijo “ali” describe las primeras letras del sistema de “Alimentación”).
2. Los nombres deben especificarse en plural, y de acuerdo a los estándares establecidos en el apartado anterior del estándar de campos de la base de datos.
3. En el caso de tablas que se relacionan específicamente con otra tabla (Ej.: tablas tipo, nomencladores, entidades débiles), esta relación debe quedar expresada en el nombre.
4. Las tablas de relación (objetos asociativos, representan relaciones de N a M) deben nombrarse utilizando los nombres de las tablas que intervienen, siguiendo un orden lógico de frase.

Estándar de campos clave (Identificadores de tabla):

1. Toda tabla debe poseer uno o más campos clave.
2. Toda relación entre tablas debe implementarse mediante constraints (claves foráneas) con integridad referencial.
3. Los campos clave deben ubicarse al inicio de la definición de la tabla (deben ser los primeros).

4. El nombre del campo clave debe estar compuesto por “id” + nombre de la tabla en singular (para claves no compuestas). Dependiendo de la naturaleza de la entidad, el nombre de la tabla a usar es el de la misma tabla, o el de la relacionada.

Estándar de otros campos:

1. Algunos campos que representan datos, de acuerdo a su representación conceptual en el ámbito del negocio, deberán prefijarse de la siguiente manera:
 - ✓ Números: num.
 - ✓ Códigos: cod.
 - ✓ Nombres: nom.
 - ✓ Apellidos: ape.
 - ✓ Direcciones: dir.
 - ✓ Teléfonos: tel.
 - ✓ Catálogos: cat.
 - ✓ Descripciones: des.
2. Los campos booleanos deberán nombrarse de acuerdo al estado correspondiente al valor 1/Verdadero/True de los mismos.
3. Los campos de relación (foreign keys, claves foráneas) deben nombrarse de la misma manera que los campos clave (usando el nombre de la tabla a la que hacen referencia).

Estándar de relaciones:

1. El nombre de las relaciones estará compuesto por el nombre de las tablas relacionadas separadas por un guión bajo (_). El orden del nombre dependerá de la ubicación de las tablas relacionadas, en un orden de izquierda a derecha.

Triggers, procedimientos almacenados, funciones, vistas y cursores:

1. Para el nombramiento de triggers, procedimientos almacenados, funciones, vistas y cursores se utilizarán los siguientes prefijos seguidos por un guión bajo, seguidos por el nombre del elemento:
 - ✓ Procedimiento: prc.
 - ✓ Función: fnc.

- ✓ Trigger: trg.
 - ✓ Vista: vis.
 - ✓ Cursor: csr.
2. Sobre la documentación interna de triggers, procedimientos almacenados, funciones, vistas y cursores. Debe ser de la siguiente manera:
- ✓ Nombre del trigger, procedimiento almacenado, función, vista o cursor: Éste deberá contener el nombre de acuerdo a los estándares establecidos en el apartado de nombramiento de elementos de la base de datos.
 - ✓ Propósito: Se debe de narrar de forma clara que es lo que se pretende con el trigger, procedimiento almacenado, función, vista o cursor.
 - ✓ Fecha de creación: se debe colocar la fecha de creación en formato aaaa-mm-dd.
 - ✓ Fecha de modificación: se debe colocar la fecha de modificación en formato aaaa-mm-dd.

7.2 Estándar de programación

A continuación se presentan los estándares para el lenguaje de programación que será utilizado en la etapa de programación.

Estándares generales:

1. Los nombres de las páginas HTML deberán cumplir el estándar lowerCamelCase. El nombre no deberá exceder 25 caracteres y se clasificarán de la siguiente manera:
 - ✓ Los nombres de las páginas que contengan formularios deberán iniciar con frm (formulario).
 - ✓ Para los nombres de las páginas de sólo procesamiento de datos deberán iniciar con prec.
 - ✓ Para las páginas que muestran datos deberán iniciar con rpt.
2. Las letras acentuadas se reemplazarán con las equivalentes no acentuadas, y en lugar de la letra ñe (ñ) se utilizará (ni).
3. Los nombres de las páginas PHP deberán cumplir con el estándar lowerCamelCase, así mismo deberán cumplir con este mismo estándar los nombres de las clases y funciones de PHP.
4. El nombre de las páginas de CSS deberá iniciar con la palabra “estilo” seguido de otra palabra con la primera letra mayúscula.

- Los nombres de las funciones deberán seguir el estándar lowerCamelCase, así mismo deberán cumplir con este estándar los nombres de las variables.
- Para la creación de funciones, triggers y procedimientos deberán cumplir con un nombre estándar utilizando lowerCamelCase.

Documentación interna:

La documentación interna que ha sido propuesta, tiene por objetivo la legibilidad y comprensibilidad de cada segmento de código con la finalidad de permitir el mantenimiento de la aplicación sobre todo en aquellos casos en las que las funciones, segmentos de código o clases son complejas, extensas o de difícil comprensión.



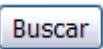
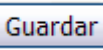
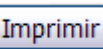
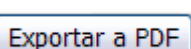
La documentación del código deberá contener lo siguiente:

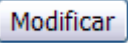
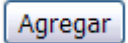

- Deberá colocarse la documentación al inicio.
- Nombre de la función o del módulo: Éste deberá contener el nombre del módulo o la función que se describirá.
- Propósito: Se debe narrar de forma clara que es lo que se pretende con la función o módulo descrito.
- Fecha de creación: se debe colocar la fecha de creación en formato aaaa-mm-dd.
- Fecha de modificación: se debe colocar la fecha de modificación en formato aaaa-mmm-dd.

Estándar general de iconos para botones:

A continuación se presenta el estándar de los botones en el sistema, con su respectiva acción y descripción.

Cuadro 7.2.1 Estándar general de iconos para botones.

Imagen	Acción	Descripción
	Habilitado	Representa de forma gráfica que el dato está habilitado. Al dar clic sobre la imagen cambia de estado del dato.
	Deshabilitado	Representa que la opción se encuentra deshabilitada. Al dar clic sobre la imagen cambia de estado del dato.
	Buscar	Representa la realización de una búsqueda.
	Guardar	Botón que guarda cualquier registro ingresado o cualquier modificación realizada por el usuario.
	Imprimir	Botón que permitirá imprimir un informe a partir de la salida en pantalla que se ha solicitado.
	Exportar a PDF	Botón que permitirá generar una versión PDF de un informe específico a partir de la salida en pantalla.

	Editar	Botón que permitirá acceder a la página en donde se editarán los registros solicitados.
	Agregar	Botón que permitirá agregar una fila de registros en blanco para ser llenados por el usuario.
	Cancelar	Botón que permitirá salir de cualquier página para redirigirla a la página de bienvenida del usuario logueado.

Estándar de nombres para elementos de formulario:

1. Para los nombres de los formularios se deberá utilizar el prefijo form seguido del nombre.
2. Los nombres de los elementos dentro del formulario deberán cumplir con el estándar lowerCamelCase anteponiendo una abreviatura estándar compuesta de 3 o 4 letras para los diferentes elementos del formulario.

Cuadro 7.2.2 Estándar de elementos de formularios.

Elemento	Nombre del elemento	Prefijo a utilizar
Campo: <input type="text"/>	Campo de texto	txt
Texto Area: <input type="text"/>	Área de texto	txta
opcion1 <input checked="" type="checkbox"/> opcion1 <input checked="" type="checkbox"/>	Caja de chequeo	opt
Opcion1 <input type="radio"/> opcion 2 <input type="radio"/>	Radio Botón	rad
<input type="list" value="Opcion1"/> Opcion1 Opcion2 Opcion2	Lista desplegable de opciones	sel
<input type="list" value="Opcion1"/> Opcion2 Opcion2	Lista de opciones	list

7.3 Estándar de documentación

Este estándar está encaminado a garantizar la comprensión de cualquier documento tanto en su contenido como en su estructura, mostrando claridad en estos. Dicho estándar se aplica para todo aquel documento que vaya orientado ya sea a la instalación, operación y mantenimiento de la aplicación.

A continuación se define un formato general para todos los documentos. Este formato debe ser aplicado al texto, a las páginas, tablas y figuras contenidas dentro de cada documento.

Estándar de texto:

Se ocupará 4 niveles principales de texto llamados títulos. El formato normal corresponde con el texto ubicado en los párrafos.

Cuadro 7.3.1 Estándares de texto.

Estilos de texto	Parámetros	
Título 1	Tipo de letra: Arial Tamaño: 16 pto. Negrita Mayúsculas	Alineación: Izquierda. Color: RGB(54,95,145) Formato de número: 1 Estilo de numeración:1,2,3
Título 2	Tipo de letra: Arial Tamaño: 13 pto. Negrita Mayúsculas	Alineación: Izquierda. Color: RGB(79,129,189) Formato de número: 1.1 Estilo de numeración:1,2,3
Título 3	Tipo de letra: Arial Tamaño: 12 pto. Negrita, cursiva, subrayado Mayúsculas	Alineación: Izquierda. Color: RGB(79,129,189) Formato de número: 1.1.1 Estilo de numeración:1,2,3
Título 4	Tipo de letra: Arial Tamaño: 11 pto. Negrita, subrayado Mayúsculas	Alineación: Izquierda. Color: RGB(79,129,189) Formato de número: 1.1.1.1 Estilo de numeración:1,2,3
(Normal)Texto en párrafos	Tipo de letra: Arial Tamaño: 10 pto. Minúsculas	Alineación: Justificado. Color: negro
Texto referencia a código fuente	Tipo de letra: Courier New Tamaño: 10 pto. Minúsculas	Alineación: Justificado. Color: negro

Estándar de página:

Cuadro 7.3.2 Estándar de página.

Propiedad	Valor	
Tamaño de página.	Carta (27.94 x 21.59 cm).	
Orientación.	Vertical. Horizontal cuando sea necesario.	
Márgenes.	Superior: 2.5 cm Izquierda: 3.0 cm	Derecha: 3.0 cm Inferior: 2.5 cm

Estándar de figuras:

Cuadro 7.3.3 Estándar de figuras.

Parámetros	Valores
Alineación de figura	Centrado
Título de figura	Ubicación: bajo la figura. Alineación: centrado. Fuente: Arial. Tamaño: 9 pto. Color: RGB(79,129,189)

Estándar de tablas:

Cuadro 7.3.4 Estándar de tablas.

Parámetros	Valores	
Alineación de tabla	Centrado	
Encabezado de tabla	Fuente: Arial, Negrita. Tamaño: 10 pto. Alineación: Centrado.	
Sub-encabezado de tabla	Fuente: Arial Tamaño: 10 pto. Alineación: alineado en el centro a la izquierda.	
Contenido de tabla	Fuente: estilo de texto normal definido en el cuadro 4.7. Ancho predefinido: ajustado al contenido.	
Título de tabla	Ubicación: bajo la tabla. Alineación: centrado. Fuente: Arial.	Tamaño: 9 pto. Color: RGB(79,129,189)

Estándar de viñetas: Se han definido cuatro tipos de viñetas según el nivel de detalle.

Cuadro 7.3.5 Estándar de viñetas.

Nivel	Figura	Valores
Nivel 1	✓	Fuente: Arial Tamaño: 10 pto. Alineación: Justificado Sangría: francesa, izquierda 0.00 cm
Nivel 2	▪	Fuente: Arial Tamaño: 10 pto. Alineación: Justificado. Sangría: francesa, izquierda 1.27 cm
Nivel 3	➤	Fuente: Arial Tamaño: 10 pto. Alineación: Justificado. Sangría: francesa, izquierda 2.54 cm
Nivel 4	•	Fuente: Arial Tamaño: 10 pto. Alineación: Justificado. Sangría: francesa, izquierda 3.81 cm

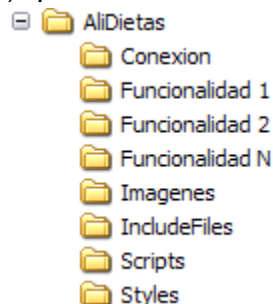
7.4 Estándar de la estructura de directorios

La estructura de directorios involucra a todas las carpetas y archivos dentro de estas que conforman el software.

Para la estructura de directorios se ha especificado el siguiente estándar:

- ✓ Los nombres de ficheros y carpetas deben ser escritos con letra minúscula, a excepción de la primera letra de cada palabra que será escrita en mayúscula.
- ✓ Deberá existir una carpeta llamada “Conexión” en la cual serán incluidos todos los archivos necesarios para realizar la conexión a la base de datos.
- ✓ Deberá existir una carpeta llamada “Styles” en la cual serán incluidos todos los archivos necesarios donde se definan las hojas de estilo.
- ✓ Deberá crearse una carpeta llamada “Imágenes” en la cual estarán incluidos los archivos de imágenes que se utilizarán en el sistema.
- ✓ En la carpeta llamada “Scripts” serán incluidos todos los archivos de JavaScript.
- ✓ En la carpeta llamada “IncludeFiles” se incluirán todos los recursos adicionales que se utilizarán para el desarrollo del sistema, por ejemplo las funcionalidades que incluyen el uso de AJAX. Para este caso se requiere que este organizado en tres archivos:
 - El primero con extensión .js que contendrá todas las funciones JavaScript y el objeto XMLHttpRequest, éste deberá llamarse “AliDietas.js”.
 - El segundo con extensión .php el cual procesa los datos y presenta la información, el cual deberá nombrarse “ProcesoAliDietas.php”.
 - El tercero también con extensión .php que contiene todas las clases para la interacción con la base de datos, el cual deberá llamarse “ClasesAliDietas.php”.
- ✓ Todos los archivos y carpetas del sistema deben estar dentro de la carpeta llamada “AliDietas”.
- ✓ Es necesario que los archivos estén agrupados en carpetas según la lógica de los procesos, es decir según la funcionalidad que tengan los archivos dentro de una carpeta específica.

Figura 7.4.1 Estructura de directorios.



7.5 Desarrollo de la base de datos.

Para llevar a cabo la construcción de la base de datos del sistema, se analizaron los datos obtenidos de las investigaciones realizadas en el departamento de alimentación, en las cuales se recopilaron los requerimientos del sistema. Es ahí donde el equipo de trabajo identificó a las entidades y actores principales del sistema, con lo cual se generaron los modelos conceptual, lógico y físico de la base de datos.

Con el modelo físico de la base de datos se obtuvo el script, el cual contiene todas las sentencias en lenguaje SQL para la construcción de tablas de almacenamiento de datos, relaciones entre tablas, constraints, procedimientos almacenados y triggers²⁵. Este script fue diseñado para que fuera compatible con el gestor de bases de datos MySQL.

7.6 Desarrollo del sistema.

El sistema para la administración de insumos alimenticios del departamento de alimentación y dietas del Hospital Nacional Rosales, está dividido en módulos, los cuales según el perfil de usuario que se posea podrán ser visualizados y utilizados para hacer las diversas tareas a las cuales el sistema apoyara para agilizar el trabajo del departamento.

Cada perfil de usuario podrá ver un menú de opciones según sus necesidades, en las cuales se podrá seleccionar las actividades deseadas, ya sea para ingreso de información, consulta u obtención de resultados e informes.

La construcción del sistema se realizó utilizando lenguaje de programación PHP y HTML, en un entorno web, utilizando librerías adicionales para dar más vistosidad y funcionalidad a los diversos módulos del sistema, además de usar los estándares de programación y plantillas de diseño del sistema, con el fin de uniformizar el entorno de trabajo haciéndolo más amigable con el usuario y ajustándolo a las necesidades de información requeridas por el departamento²⁶.

7.7 Documentación

7.7.1 Manual Técnico

En este manual se presentan a detalle los estándares utilizados para el desarrollo del sistema, además de la documentación técnica de las tablas de la base de datos, los procedimientos almacenados en cada una de estas tablas, los triggers y formatos de páginas web y reportes.

²⁵ Para más detalle sobre los campos, tablas, relaciones, constraints y demás elementos de importancia del diseño de la base de datos, consulte el *Manual_Técnico.pdf*, el cual se incluye en el DVD de instalación del sistema en la carpeta Documentos/*Etapa 3*.

²⁶ Para más información técnica sobre el desarrollo de las interfaces del sistema, consulte el *Manual_Técnico.pdf*, incluido en el DVD de instalación del sistema en la carpeta Documentos/*Etapa 3*.

Se especifican todas las páginas web desarrolladas agrupadas por módulo, así mismo, se detallan las tablas de la base de datos y por ende los procedimientos almacenados sobre las cuales se manipulan datos.

La documentación generada por éste manual²⁷, permitirá que los usuarios técnicos le brinden mantenimiento correctivo y/o preventivo de forma eficiente al S.A.I.A. o simplemente adicionar cambios o eliminar elementos que en un momento puedan ser innecesarios en el sistema, garantizando que éste continúe ejecutándose de manera funcional en el área de Alimentación y Dietas.

7.7.2 Manual de Usuario

El manual de usuario²⁸ está dirigido a las personas que tendrán contacto directo con el sistema y que desean obtener información sobre el correcto uso del mismo, facilitando el manejo y comprensión de las funcionalidades del sistema, según el perfil de usuario de la persona. El manual de usuario puede utilizarse como una guía de uso y como una fuente de datos para consultar en caso de duda sobre las funciones y procesos del sistema.

²⁷ Para mayor detalle ver el documento *Manual_Tecnico.pdf* incluido en el DVD de instalación del sistema en la carpeta Documentos/*Etapa 3*.

²⁸ Para mayor detalle ver el documento *Manual_Usuario.pdf* incluido en el DVD de instalación del sistema en la carpeta Documentos/*Etapa 3*.



Capítulo 8: Plan de implementación.

En el plan de implementación se refleja cual es la estrategia a seguir para la puesta en marcha del proyecto. Esta es la etapa final en la cual se detalla el proceso para que se pueda poner en operación el sistema la cual se apoya en las funciones del proceso administrativo, siendo la primera etapa la de Planificación de las actividades que deben realizarse, después la Organización donde se designan los recursos tecnológicos y humanos a determinada actividad, seguida de la ejecución de las actividades y del Control para comparar los resultados esperados versus los resultados obtenidos al final de cada actividad del proceso de implementación.

8.1 Proceso de conversión

En la metodología a utilizar para la implementación del sistema nos basamos en las estrategias de conversión que definen la metodología en el proceso de convertir un sistema antiguo a uno nuevo. Para cada estrategia hay aspectos a tomar en cuenta para la elección de la más adecuada dependiendo de varios factores podemos mencionar el recurso humano, el ambiente bajo el cual operara entre otros. Tomando en cuenta todos los factores se podrá elegir el método más adecuado.

Para la puesta en operación del “SAIA”, para la metodología de implantación se seleccionó la estrategia de Conversión Gradual²⁹ para la cual el sistema será introducido gradualmente a las operaciones del departamento hasta la utilización exclusiva del nuevo sistema. Esta es la que mejor se adecua de acuerdo a las necesidades del departamento de Alimentación y Dietas.

Por lo tanto se deberán de realizar las diferentes etapas del proceso administrativo, las etapas son:

- ✓ Planificación.
- ✓ Organización.
- ✓ Ejecución.
- ✓ Control.

²⁹ El análisis se muestra en la página 25 del documento *Manual_Implementacion.pdf* en la carpeta Documentos/*Etapa 3* incluido en el DVD.

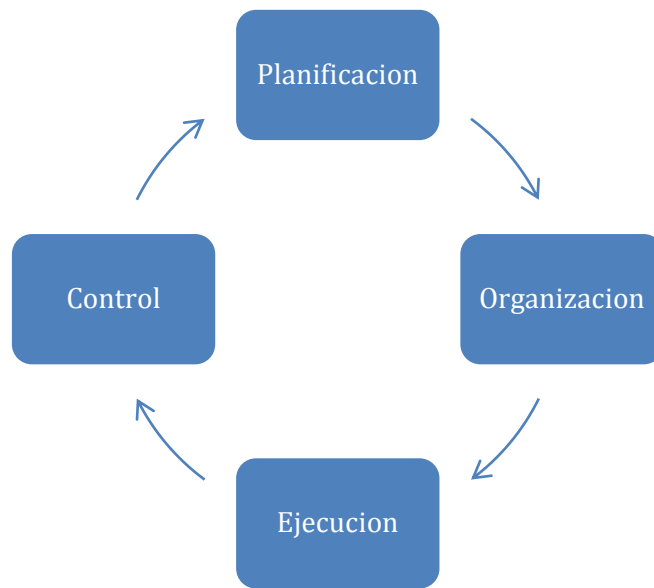


Figura 8.1.1 Etapas del proceso administrativo.

8.2. Plan de acción

La planificación es donde se detallan las actividades a seguir por cada uno de los actores involucrados en el proyecto que para el caso es la implementación de un nuevo sistema informático en el departamento de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales.

Uno de los pasos más importantes en la planificación es determinar la estructura organizativa idónea para que se lleve de una manera adecuada los pasos requeridos en la implementación del sistema.

Esta etapa consistirá en fases la primera sería la actividad de preparación del entorno donde operara el sistema, seguido por la organización del recurso requerido para la implementación, luego la ejecución del plan incluyendo el plan de capacitación se realizaran actividades de control para verificar o asegurar que todo marcha de acuerdo al plan.

Las fases se muestran a continuación en un modelo secuencial cada actividad será realizada después de terminar con la actividad que la preside, para asegurar que no quede ninguna fase incompleta.

8.2.1 Fases para la implementación

La figura muestra las fases que se seguirán paso a paso en la implementación del nuevo sistema en el departamento de Alimentación y Dietas.

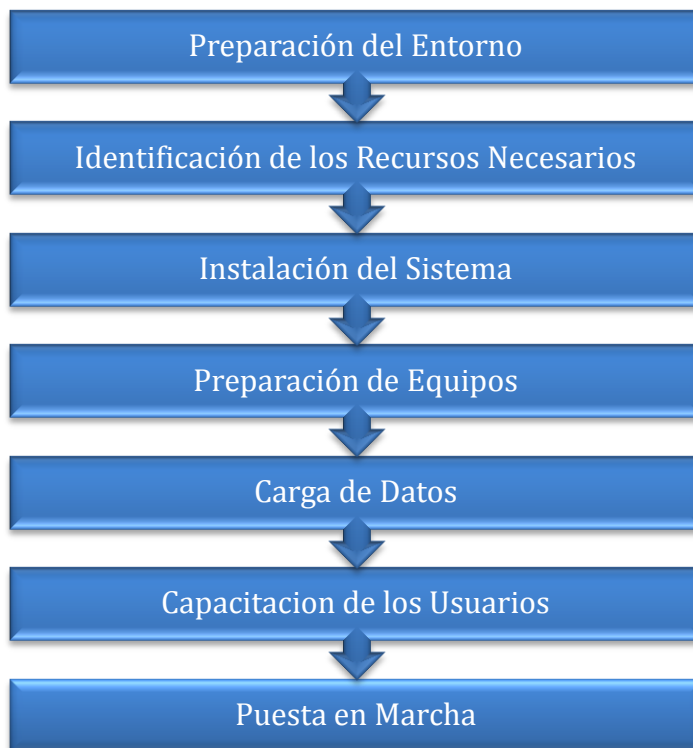


Figura 8.2.1.1 Fases de la Planificación

8.2.1.1 Preparación del entorno

En esta fase se identifican todos los elementos que se necesitarán para la implementación del SAIA, por lo cual se deberán de realizar una serie de actividades preparativas para que al momento de poner en marcha el sistema todo funcione correctamente.

La implementación y el mantenimiento del sistema estarán a cargo del departamento de informática del Hospital Nacional Rosales.

Las preparaciones para la implementación significan presentar el sistema en el departamento de Alimentación y Dietas para mostrar la funcionalidad del mismo en referencia a los procesos que se desarrollan en el departamento.

8.2.1.2 Identificación de los recursos necesarios

Una vez definidas las actividades a realizar para la implementación del sistema de deben de identificar los recursos que se necesitaran para cada actividad entre las cuales podemos mencionar:

8.2.1.2.1 Personas responsables

Durante esta actividad se identifican al personal que estará involucrado en la implementación del sistema usuarios con conocimientos técnicos de informática y usuarios finales, el Hospital debe poseer el recurso humano técnico disponible y que cumpla con el perfil requerido para el rol establecido.

En base a lo anterior se formara un equipo de personal que ejecutara el plan de implementación de manera exitosa. Entre las personas necesarias para el plan de implementación se encuentra el Director del proyecto de implementación, equipo técnico que dará soporte durante toda la fase, además del personal operario del departamento de Alimentación y Dietas.

Entonces la estructura organizativa quedaría constituida de la siguiente manera.

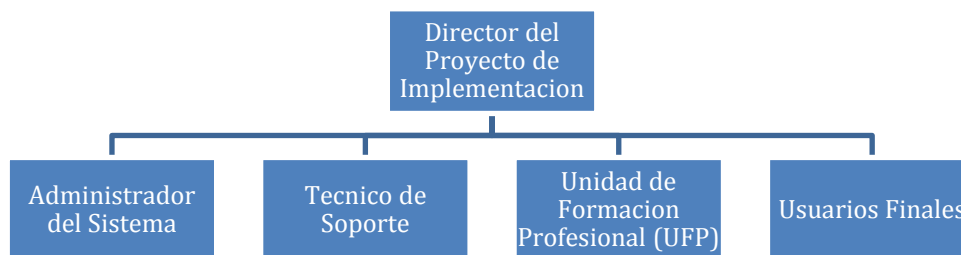


Figura 8.2.1.2.1.1 Estructura Organizativa del Personal de Implementación

En el proceso de implementación se determina la participación de 5 usuarios finales que serán las personas que determinaran si las pruebas realizadas funcionaron o no.

Cuadro 8.2.1.2.1.1 Personal involucrado en el plan de implementación.

Recurso Humano	Cantidad	Requisitos
Director del Proyecto de Implementación	1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Graduado de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos. ✓ Experiencia en el desarrollo de sistemas informáticos. ✓ Capacidad de trabajar en equipo. ✓ Capacidad de poder trabajar bajo presión.
Administrador del Sistema	1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Graduado de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos. ✓ Conocimientos de base de datos. ✓ Conocimientos de desarrollo de sistemas. ✓ Experiencia programando en PHP + AJAX. ✓ Conocimientos de redes (deseable).
Personal del Departamento de Alimentación y Dietas	5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimientos de los procesos realizados en el departamento
Unidad de Formación Profesional	1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimientos de pedagogía ✓ Experiencia en la capacitación a usuarios finales en sistemas informáticos.

Para proseguir con la implementación del Sistema para la Administración de Insumos Alimenticios se debe de tener previamente instalado el siguiente software.

- Sistema Web SAIA.
- Base de datos SAIA.sql
- Browser para Navegación (Firefox, Chrome, etc.).

Para la implementación del software detallado anteriormente se debe contar con equipo informático requerido para su correcto funcionamiento; los requisitos mínimos para el servidor Web, el servidor de base de datos, las terminales y red se presentan en la siguiente tabla:

Cuadro 8.2.1.2.1.2 Requisitos mínimos del equipo para implementación.

Recurso	Cantidad	Requisitos mínimos	Costo
Servidor	1	<ul style="list-style-type: none"> - Procesador E3-1200 de cuatro núcleos Intel Xeon. - Disco duro SCSI 1 Tb. - Controladora SCSI: Dual Channel Ultra320. - Arquitectura de 64 bits. - Chipset Intel C20. - Memoria RAM 8Gb. - 4 ranuras DIMM. - 4 Puertos USB v2.0 - 2 Bahías removibles disponibles. - 2 Unidades DVD +/- RW / CD-ROM +/- RW a 48x. - NIC Broadcom NetXtreme 5709 Ethernet Gigabit de dos puertos, de cobre, PCIe x44 ranuras de expansión PCI-Express. - Adaptador de dos puertos Intel® Gigabit ET, NIC Ethernet Gigabit, PCIe x4. - Controladores RAID internas PERC H200 6Gb/s. - Sistema operativo Novell SUSE Linux Enterprise Server. - 2 Fuentes de poder de 725 watts. - 2 ventiladores. - Vídeo ATI Rage XL de 8 MB. - Monitor HP 15" a color. - Mouse y teclado USB o PS/2. 	\$1,700.00
Computadoras personales	6	<ul style="list-style-type: none"> - Procesador dual core 2.5 GHz. - Disco duro de 320 Gb. - Memoria RAM DDR 1 Gb. - 4 Puertos USB v2.0 - Unidad DVD-RW. - Tarjeta de red Ethernet 10/100 Base-TX. - Monitor SVGA 15". - Teclado USB o PS/2. - Mouse USB o PS/2. - Filtro anti-radiación de 15". 	\$450.00
Impresoras	1	<ul style="list-style-type: none"> - Canon PIXMA IP 1800. - Software incluido (controladores y utilidades). - Velocidad de impresión: Hasta 8 ppm - Resolución máxima (B/N): 600 ppp x 600 ppp. - Resolución máxima (color): 600 ppp x 600 ppp. - Capacidad de la bandeja de entrada: 250 páginas. - Tinta: 1 cartucho de color negro y 1 cartucho de multicolor: cian, magenta, amarillo. 	\$500.00
UPS	6	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo de respaldo de 10 minutos. - 4 salidas. - Protección de voltaje automático. - Alarma audible. 	\$40.00

Cuadro 8.2.1.2.1.3 Requisitos mínimos para la red de comunicación.

Recurso	Cantidad	Requisitos mínimos	Costo
Switch	1	- 8 puertos (RJ-45) - IEEE 802.3 100 base-TX	\$350.00
Patch panel	1	- 48 puertos. - Terminación: tipo 110 para configuración de cableado EIA/TIA T568B	\$140.00
Cable UTPT568B	200 metros	- Recubiertos con un forro que impida a los roedores arruinar el cableado.	\$80.00
Conectores RJ45	40	N/A	\$8.00
Ponchadora	1	- Herramienta profesional para el armado y ponchado de conectores RJ45 cat5/cat6. - Recortador de cable.	\$15.00
Canaletas	35 metros	N/A	\$112.00

8.2.1.2.2 Medio ambiente

Para el correcto funcionamiento del sistema el hospital debe comprometerse a que el medio ambiente en el que operara el sistema cumpla con los requerimientos mínimos para su óptimo funcionamiento. Entre los cuales podemos mencionar:

- Todos los equipos (servidores, terminales) deberán de estar bajo un sistema con temperatura controlada (aire acondicionado) para evitar sobrecalentamiento y así el sistema funcione sin ningún problema.
- Las instalaciones eléctricas deben estar en perfecto estado para que no se dé un corto circuito o algo parecido por tal motivo el hospital debe asegurar cada que toma corriente este en excelente estado.
- Se debe de proveer de UPS a cada terminal para evitar al momento de una falla eléctrica que el usuario pierda la información que estaba procesando en ese momento y para los servidores se deberá más de un UPS (Web, Base de Datos) en caso de presentarse una falla con uno, y así tener un UPS de respaldo, con eso el departamento entero no se verá afectado por una falla de cualquier servidor.
- El cableado de la red de comunicación debe ser colocado en lugares donde no haya mucho movimiento de parte del personal para evitar fallos circunstanciales o premeditados y en caso de instalarse en lugares donde haya movimiento de personal protegerlo de la mejor manera posible y así evitar fallas en la estructura de comunicación.

Condiciones de Seguridad Física y del Entorno

Los equipos deben estar protegidos físicamente asegurarse que solo el personal autorizado tendrá acceso a determinado equipo informático, y para eso se deben basar en lo que establece la ISO/IEC 17799:2007 en el apartado seguridad física.

ISO/IEC 17799:2007 apartado seguridad física: Áreas Seguras.

Evitar accesos no autorizados, daños e interferencias contra el área física donde se encuentra la información de la organización. Los recursos para el tratamiento de información crítica o sensible para la institución deberían ubicarse en áreas seguras protegidas por un perímetro de seguridad físico definido, con barreras de seguridad y controles físicos de entrada apropiados. Al mismo tiempo se debería dar protección física contra accesos no autorizados y el acceso público a áreas de carga y descarga de información.

Seguridad del equipo:

Evitar pérdidas, daños en los equipos, así como la interrupción de las actividades de la organización.

Suministro eléctrico: Se deberían proteger los equipos contra fallos de energía u otras anomalías eléctricas en los equipos.

Estos deben ser inspeccionados regularmente y probados para asegurar su funcionamiento apropiado y para reducir cualquier riesgo causado por su mal funcionamiento o por una falla.

Mantenimiento de equipo: Los equipos deberán recibir el mantenimiento adecuado para asegurar su continua disponibilidad e integridad.

8.2.1.2.3 Software

Cuadro 8.2.1.2.3.1 Software.

Recursos	Versión	Descripción
Ubuntu 10.04	10.04	Será el sistema operativo en al cual se le instalaran el sistema gestor de base de datos y el servidor web (el navegador ya viene por defecto instalado).
MySQL server*	5.1.41	Será el sistema gestor de la base de datos.
Mozilla Firefox	11.0	Será el navegador web donde se podrá visualizar el sistema informático.
Apache*	2.2.14	Será el servidor web por medio del cual se podrán visualizar todas las páginas PHP que forman el sistema informático.

*Incluidos en WAMP Server versión 2.1

8.2.1.3 Instalación del sistema

Para que la implementación del sistema SAIA sea ejecutada correctamente, la instalación del sistema debe seguir los siguientes pasos:

8.2.1.3.1 Instalación de aplicaciones necesarias

Del lado del servidor es necesario instalar apache para habilitar el servicio de php y mysql para poder gestionar la base de datos; en las terminales es requerida la instalación de un navegador como Mozilla Firefox o Google Chrome.

8.2.1.3.2 Carga de datos

Se creara la base de datos del sistema la cual incluye toda la estructura de almacenamiento necesaria y datos básicos para asegurar el correcto funcionamiento del sistema desde su puesta en marcha.

8.2.1.3.3 Instalación del sistema

Posterior a los pasos anteriores, se instalara la aplicación web en el servidor php, con esto se podrá ejecutar el sistema accediendo a su página de login, la cual esta predeterminada como su página inicial.

Para mayor detalle sobre el proceso de instalación del sistema, consulte la Guía de Instalación del Sistema incluida en el DVD.

8.2.2 Preparación de equipos

La preparación de los equipos comprende su adecuación tanto física como lógica para que se acoplen al sistema.

Las terminales deberán estar instaladas en un lugar adecuado, con aire acondicionado y conectadas a toma corrientes en excelente estado con el fin de evitar accidentes o daños en el equipo. También es necesario que cada terminal posea su correspondiente UPS que permita cerrar sesión del sistema y apagar adecuadamente el equipo en caso de que el servicio de energía eléctrica sea repentinamente suspendido. Las terminales deberán estar en mobiliario adecuado y todos los cables deberán estar colocados lejos de las zonas de tránsito de personas con el fin de evitar accidentes o desconexiones del fluido eléctrico o la red del hospital.

Siendo SAIA un sistema web, su instalación no consumirá espacio físico en el disco duro de las terminales, solo se requiere la instalación de un navegador, además de cumplir con los requisitos técnicos mínimos para asegurar la operatividad del sistema.

8.2.3 Carga de datos

La carga de datos es la fase de la implementación en la que la base de datos del sistema es preparada y cargada con los datos preliminares, los cuales son necesarios para el correcto uso del sistema desde el día en que sea puesto en marcha dentro del departamento.

Para ello es necesaria la ejecución de un script que contiene la estructura básica de la base de datos, en la cual serán almacenados los registros del sistema. También contiene datos necesarios como catálogos de proveedores, insumos y dietas utilizados en los procesos del departamento.

Una vez terminada la fase de carga de datos, el sistema está listo para ser utilizado.

8.2.4 Capacitación de los usuarios

Una vez concluidas las fases de preparación de equipos y carga de datos, es necesaria la capacitación del personal en el uso del sistema.

El sistema SAIA está definido para brindar la información relevante a cada tipo de usuario según su perfil de acceso, por ende la capacitación será realizada según el perfil de usuario del empleado que corresponda a las actividades que realiza con el actual sistema manual.

Como elemento de apoyo se cuenta dentro del hospital con la Unidad de Formación Profesional (UFP); en ésta unidad se llevan a cabo las capacitaciones de personal en áreas informáticas. La UFP cuenta con computadoras en red y con personal para realizar las capacitaciones en horarios establecidos que permitirán al personal del departamento de Alimentación y Dietas acoplarse al sistema.

La capacitación ira desde los aspectos más básicos de su uso hasta los más específicos del sistema, y será vera apoyada por la documentación del sistema, la cual comprende manuales de instalación y de usuario que explican el uso del sistema. Para que la capacitación sea exitosa se deben cumplir con las siguientes características:

- **Claridad:** las instrucciones proporcionadas en los documentos y en las capacitaciones, deben ser lo suficientemente explícitas para que el usuario pueda desenvolverse dentro del entorno del sistema.
- **Corrección:** No existen errores semánticos, sintácticos, ortográficos dentro de la documentación proporcionada al usuario.
- **Integridad:** la información debe estar completa, desde la parte técnica hasta la parte funcional.
- **Coherencia:** no existen ambigüedades, ni incongruencias que puedan confundir al usuario.

8.2.4.1 Cómo ingresar al sistema

Se explicara la manera correcta de acceder al sistema, por medio del uso de las credenciales de usuario, es decir, login y contraseña.

8.2.4.2 Descripción de la interfaz de usuario

Se explicara la interfaz gráfica del usuario, la cual incluye menú, pantalla de inicio y opciones de ayuda.

8.2.4.3 Descripción de las funcionalidades relacionadas al perfil de usuario

Cada usuario será capacitado para poder utilizar correctamente las funcionalidades que están asociadas a sus actividades dentro del departamento, y así acoplarse al sistema mecanizado y gradualmente dejar el sistema manual.

8.2.4.4 Cómo salir del sistema

Se explicara la manera correcta en la que el usuario podrá terminar o cerrar una sesión de trabajo con el sistema.

8.2.5 Puesta en marcha

La puesta en marcha del sistema se realizara después de que el personal termine de ser capacitado y se encuentre adaptado a su uso, y cuando sea autorizado para su uso por la jefatura del departamento de alimentación y dietas, y el departamento de informática del hospital.

La puesta en marcha hará oficial el cambio en el departamento y paulatinamente se ira utilizando más frecuentemente de modo que el sistema manual sea sustituido.

8.2.6 Programación y calendarización

Ya definida las actividades a realizar para el proyecto de implementación y teniendo la estructura organizativa definida, se deberán asignar las personas idóneas para cada puesto en la estructura organizativa.

8.2.6.1 Matriz de responsabilidades

De acuerdo a los perfiles definidos para el personal cada uno tendrá responsabilidades ya definidas en las diferentes actividades en la implementación del sistema.

Para identificar esas responsabilidades de manera clara se procede a diseñar una “matriz de responsabilidades”, en la cual se presentara las fases del proyecto con las actividades generales

- Planeación
- Organización
- Ejecución
- Control

Cuadro 8.2.6.1.1 Matriz de Responsabilidades.

NOMENCLATURA		Director de Proyecto de Implementación	Administrador del Sistema	Técnico de Soporte	Unidad de Formación Profesional	Usuarios Finales
TAREAS						
Definir Equipo	Revisión y configuración HW.	P.O.C.	P.O.C.			
	Revisión y configuración SW.	P.O.C.	P.O.C.	O.E.C.		
Instalación	Instalación del sistema SAIA	P.O.C.	P.O.C.	O.E.C.		
Carga de Datos	Carga de la base de datos y de catálogos.	P.O.C.	P.O.C.			
Configuración	Configuración del sistema SAIA	P.O.C.	P.O.C.			
Capacitación	Inducción al sistema SAIA	P.O.C.	C.		E.C.	E.C.
Puesta en Marcha	Puesta en Marcha del sistema SAIA.	P.O.C.				E.C.

8.2.6.2 Programación y calendarización

La programación de todas las actividades para el sistema SAIA permitirá llevar un mejor control viendo los tiempos asignados a cada actividad para tomar las medidas correctivas en caso de algún retraso. Para lo cual se establecen actividades en las que podemos encontrar las siguientes:

Cuadro 8.2.6.1.1 Tiempos de Actividades

ACTIVIDAD	DURACION (DIAS)
Preparación Entorno	10
Identificación de recursos	5
Instalación del sistema	5
Preparación de equipos	5
Carga de datos	4
Capacitación de usuarios	22
Puesta en marcha	3

8.2.7 Control de la implementación

El objetivo de esta actividad es ir identificando los avances que se dan en todas las fases que están en el proyecto de implementación del sistema SAIA, comprobando que todo va de acuerdo a lo planificado y que se están cumpliendo los objetivos propuestos por cada actividad.

Para esto aparte de tener la lista de tareas y duración de cada tarea se debe poseer puntos de control donde identificar si todo va de acuerdo al plan o se deben de tomar medidas correctivas, a medida que se avanza en el proyecto se deben de ir cumpliendo todos los puntos de control establecidos para ir comprando que el avance es positivo en el proyecto de implementación.

8.2.7.1 Establecer puntos de control

Esta actividad consiste en establecer puntos de monitoreo donde se pueda revisar el avance de las actividades y determinar si hay desviaciones de acorde a lo planificado.

También se pueden introducir evaluaciones al principio de cada actividad y cuando esta termine evaluar si se han cumplido los objetivos propuestos al principio de la actividad.

Si se encuentran desviaciones será el director del proyecto de implementación junto con los responsables de la actividad los encargados de tomar las medidas correctivas necesarias para que todo vuelva a lo planificado.

8.2.7.2 Estrategias de monitoreo y control

Índices de control³⁰

Estos índices permitirán la comparación entre lo planificado y lo realizado, a continuación se describen los índices de control propuestos:

³⁰ Medición del Desempeño. Gerencia Informática. Carlos Ernesto García

- **Índice de duración de actividades**
Mide el grado de desviación entre lo planificado y lo ejecutado

Cuadro 8.2.7.2.1 Formula Índice Duración de Actividades.

INDICE DE DURACION DE ACTIVIDADES	
IDA =	$\frac{\text{Duración Real}}{\text{Tiempo Programado}}$

Nomenclatura:

IDA <= 1, se considera un índice aceptable, porque el tiempo invertido es igual al planificado

IDA > 1, se considera inaceptable, se deben tomar medidas correctivas, entre las cuales están:

- Volver a planificar las actividades.
- Reducir los tiempos de las actividades restantes.
- Asignar más personal a las actividades.
- Índice de actividades planificadas ejecutadas.

Este índice muestra el grado de avance que lleva el proyecto, su fórmula es:

Cuadro 8.2.7.2.2 Formula Índice de Actividades Planificadas Ejecutadas.

INDICE DE ACTIVIDADES PLANIFICADAS EJECUTADAS	
IAPE =	$\frac{\Sigma \text{Duración Actividades Ejecutadas}}{\Sigma \text{Duración de Actividades Planificadas}}$

El IAPE es del 100% lo que significa que entre más grande sea el índice más cerca estará de culminar el proyecto, en otras palabras muestra el avance del proyecto.

8.2.8 Costos de implementación

En esta sección se establecerán los costos que significan la implementación del sistema SAIA para el Hospital Nacional Rosales, dichos costos se pueden agrupar en:

8.2.8.1 Costos del recurso tecnológico

Debido a que el Hospital Nacional Rosales cuenta con todo el recurso tecnológico requerido para la implementación del sistema SAIA como lo son los servidores (Web y Base de Datos) así como también las computadoras que pasaran a los usuarios finales, estos costos son de \$0.00.

8.2.8.2 Costos del recurso humano

Debido a que el Hospital Nacional Rosales cuenta con una unidad especial para la capacitación la Unidad de Formación Profesional (UFP) y que el director del proyecto de implementación será el jefe del departamento de informática los costos del personal son de \$0.00.

8.2.8.3 Costos de la capacitación

Como el recurso humano tiene de costo \$0.00, quedan solo los materiales que se usaran para la capacitación entre los cuales podemos encontrar los manuales; cada manual será aporte del equipo de desarrollo por lo cual los costos solo serán en base al número de copias que se requieran para proporcionar una a cada usuario.

Poniendo de referencia el costo de una copia en \$0.03 se multiplicara por el número de páginas de cada documento para obtener el costo estimado total.

Cuadro 8.2.8.3.1 Costos Material de Apoyo

Material	Cantidad de Páginas	Costo Unitario	Cantidad	Total
Plan de Implementación	25	0.75	2	1.50
Manual de Instalación	20	0.6	2	1.20
Manual Técnico	100	3.0	2	6.00
Manual de Usuario	100	3.0	5	15.00
TOTAL				\$23.70

8.2.8.4 Costo total del proyecto

Cuadro 8.2.8.4.1 Costo total del proyecto de implementación.

Recurso	Costo
Tecnológico	\$0.00
Humano	\$0.00
Capacitación	\$23.70
TOTAL	\$23.70

8.3. Plan de pruebas

Para garantizar que el sistema funcionara de manera adecuada, es necesario hacer evaluaciones del mismo para detectar y corregir fallas o defectos que no pudieron ser detectados en las etapas de desarrollo o implementación del sistema, y de esta forma verificar que los resultados cumplen con los requisitos expresados por los usuarios del departamento de alimentación.

El plan de pruebas es una actividad que se realiza desde que comienza la etapa de construcción del sistema, esto incluye visita con los usuarios principales del sistema para que evalúen directamente los resultados del sistema y hacer sugerencias de modo que se pueda asegurar que la construcción del sistema esta siguen la lógica del departamento y por ende se está elaborando un sistema que cumple con los requerimientos.

En lo referente a la implantación del sistema, se harán pruebas en los siguientes aspectos:

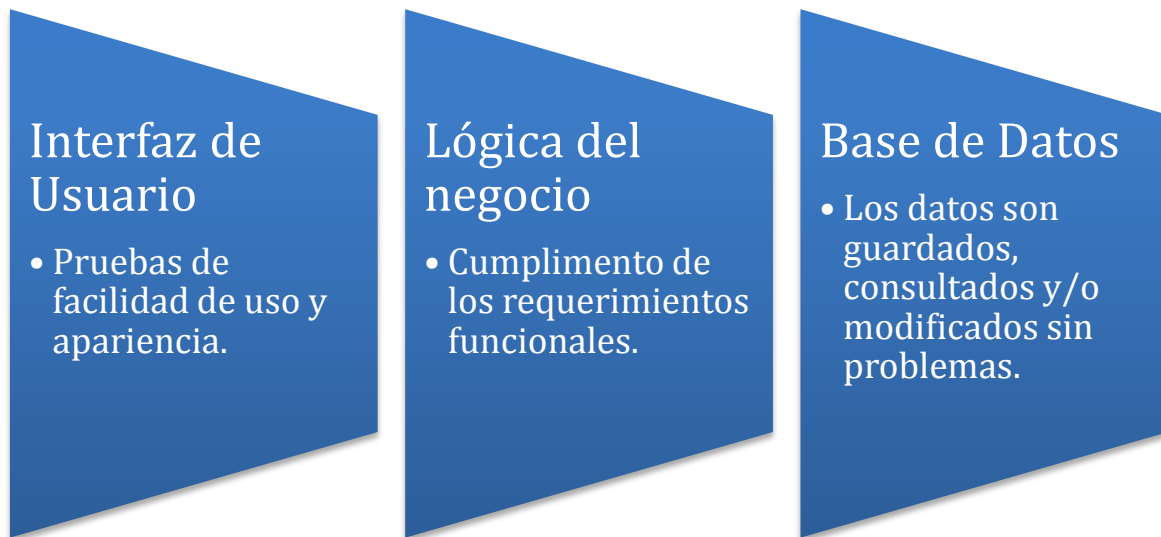


Figura 8.3.1 Aspectos a probar del sistema.

Para utilizar el sistema de manera adecuada se proporcionan manuales, los cuales deben poseer la claridad y coherencia necesaria para que usuario pueda utilizar el sistema de forma correcta y pueda comprender la lógica del negocio involucrada en cada funcionalidad.

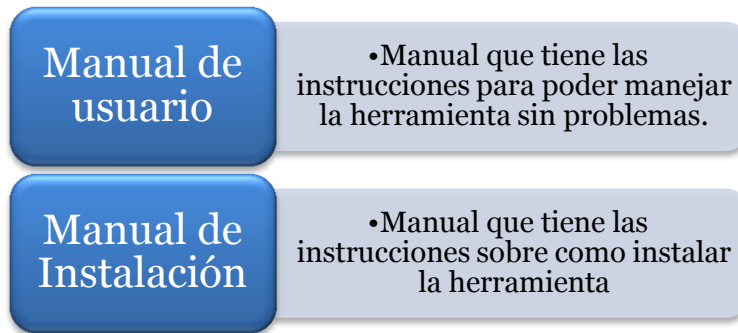


Figura 8.3.2 Documentos requeridos para las pruebas.

Las pruebas de sistema se enfocaran a probar la facilidad e intuición en el uso del sistema por parte del usuario, el cumplimiento de los requerimientos especificados en la etapa de análisis y diseño y la integridad en el manejo de los datos registrados por el sistema

Cuadro 8.3.1 Formato de pruebas.

ACTIVIDADES	Pruebas funcionales y no funcionales.
TIEMPO ESTIMADO	15 minutos por prueba.
HERRAMIENTAS	Navegador Mozilla Firefox.

8.3.1 Actividades

Pruebas de acceso, ayuda y salida del sistema:

Ingreso al sistema por medio del login y contraseña, se verificara si la interfaz es intuitiva y explicativa para el usuario, además de las opciones de ayuda y cierre de una sesión de forma correcta.

Prueba de registro de datos básicos:

Se registraran datos básicos como Insumos, Proveedores y Usuarios, se comprara su correcto registro en la base de datos.

Prueba de consulta y modificación de datos:

Se verificara la facilidad de uso de las interfaces de consulta y modificación de datos, además se comprara que los datos modificados se registren de manera correcta.

Prueba unitarias:

En estas pruebas se verificara que cada requerimiento funcional este representado en el sistema y que los resultados obtenidos sean los esperados por los usuarios.

Cada requerimiento se analiza como una unidad y se comprueba según el perfil del usuario.

- Registro de nuevos contratos.
- Solicitud de una orden de pedido a proveedor.
- Registro de nota de envío.
- Registro de factura.
- Actualización del kárdex.
- Registro de requisiciones a producción.
- Generación de reportes.

8.3.2 Lista de chequeo

El formato de la lista de chequeo que permitirá evaluar el funcionamiento del sistema es el siguiente:

Cuadro 8.3.2.1 Formato de lista de chequeo.

N°	Prueba	Resultado
#	Nombre de prueba	Cumple/No cumple

Modelo de lista

Cuadro 8.3.2.2 Modelo lista de chequeo perfil de usuario: Jefatura.

Lista de chequeo de pruebas del sistema: Perfil Jefatura.		
Pruebas de acceso.		
1. Ingresar al sistema.		
1.1	¿El usuario pudo logearse en el sistema?	Si/No
1.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
1.3	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
1.4	¿El usuario pudo cerrar sesión?	Si/No
1.5	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
2. Gestión de Insumos		
2.1	¿El usuario pudo ingresar un nuevo insumo al catálogo?	Si/No
2.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
2.3	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
2.4	¿El usuario pudo consultar/modificar un insumo del catálogo?	Si/No
2.5	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
2.6	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
3. Gestión de Dietas Médicas		
3.1	¿El usuario pudo registrar una nueva dieta?	Si/No
3.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
3.3	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
3.4	¿El usuario pudo consultar una dieta?	Si/No
3.5	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No

3.6	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
3.7	¿El usuario pudo modificar una dieta?	Si/No
3.8	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
3.9	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
4. Gestión de Proveedores		
4.1	¿El usuario pudo registrar un nuevo proveedor?	Si/No
4.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
4.3	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
4.4	¿El usuario pudo consultar los datos del proveedor?	Si/No
4.5	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
4.6	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
4.7	¿El usuario pudo modificar los datos del proveedor?	Si/No
4.8	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
4.9	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
5. Gestión de Contratos		
5.1	¿El usuario pudo registrar un nuevo contrato?	Si/No
5.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
5.3	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
5.4	¿El usuario pudo consultar los datos del contrato?	Si/No
5.5	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
5.6	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
5.7	¿El usuario pudo modificar los datos del contrato?	Si/No
5.8	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
5.9	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
5.10	¿El usuario pudo ampliar el contrato?	Si/No
5.11	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
5.12	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
5.13	¿El usuario pudo cerrar el contrato?	Si/No
5.14	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
5.15	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
6. Gestión de Kardex		
6.1	¿El usuario pudo registrar un movimiento de kardex?	Si/No
6.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
6.3	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
6.4	¿El usuario pudo consultar los datos del kardex?	Si/No
6.5	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
6.6	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
6.7	¿El usuario pudo ver las existencias de insumos?	Si/No
6.8	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
6.9	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
7. Informes		
7.1	¿El sistema generó el acta de recepción correctamente?	Si/No
7.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
7.3	¿El sistema generó el informe de costos correctamente?	Si/No
7.4	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
7.5	¿El sistema generó el informe de costos por dieta correctamente?	Si/No
7.6	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No

7.7	¿El sistema generó el informe de insumos consumidos correctamente?	Si/No
7.8	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
7.9	¿El sistema generó la orden de pedido correctamente?	Si/No
7.10	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
7.11	¿El sistema generó el informe de seguimiento de contratos correctamente?	Si/No
7.12	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
7.13	¿El sistema generó el informe de proyecciones correctamente?	Si/No
7.14	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No

Cuadro 8.3.2.3 Modelo lista de chequeo perfil de usuario: Recepción

Lista de chequeo de pruebas del sistema: Perfil Recepción.		
Pruebas de acceso.		
1. Ingresar al sistema.		
1.1	¿El usuario pudo logearse en el sistema?	Si/No
1.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
1.3	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
1.4	¿El usuario pudo cerrar sesión?	Si/No
1.5	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
2. Gestión de Notas de envío		
2.1	¿El usuario pudo ingresar una nueva nota de envío?	Si/No
2.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
2.3	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
2.4	¿El usuario pudo consultar una nota de envío?	Si/No
2.5	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
2.6	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
2.7	¿El usuario pudo modificar una nota de envío?	Si/No
2.8	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
2.9	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
3. Consultar Contrato		
3.1	¿El usuario pudo consultar los datos del contrato?	Si/No
3.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
3.3	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
4. Generar Orden de Pedido		
4.1	¿El sistema generó la orden de pedido correctamente?	Si/No
4.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
5. Seguimiento de Contrato		
5.1	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
5.2	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No

Cuadro 8.3.2.4 Modelo lista de chequeo perfil de usuario: Contratos.

Lista de chequeo de pruebas del sistema: Perfil Contratos.		
Pruebas de acceso.		
1. Ingresar al sistema.		
1.1	¿El usuario pudo logearse en el sistema?	Si/No
1.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
1.3	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
1.4	¿El usuario pudo cerrar sesión?	Si/No
1.5	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
2. Gestión de Orden de pedido		
2.1	¿El usuario pudo ingresar una nueva orden de pedido?	Si/No
2.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
2.3	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
2.4	¿El usuario pudo consultar una orden de pedido?	Si/No
2.5	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
2.6	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
2.7	¿El usuario pudo modificar una orden de pedido?	Si/No
2.8	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
2.9	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
2.10	¿El sistema generó la orden de pedido correctamente?	Si/No
2.11	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
3. Consultar Nota de Envío		
3.1	¿El usuario pudo consultar los datos de la nota de envío?	Si/No
3.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
3.3	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
4. Seguimiento de Proveedores		
4.1	¿El usuario pudo ingresar una factura?	Si/No
4.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
4.3	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
4.4	¿El usuario pudo consultar una factura?	Si/No
4.5	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
4.6	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
4.7	¿El usuario pudo ingresar un acta de recepción?	Si/No
4.8	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
4.9	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
4.10	¿El sistema generó el acta de recepción correctamente?	Si/No
4.11	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No

Cuadro 8.3.2.5 Modelo lista de chequeo perfil de usuario: Despensa.

Lista de chequeo de pruebas del sistema: Perfil Despensa.		
Pruebas de acceso.		
1. Ingresar al sistema.		
1.1	¿El usuario pudo logearse en el sistema?	Si/No
1.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
1.3	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
1.4	¿El usuario pudo cerrar sesión?	Si/No
1.5	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
2. Gestión de Kardex		
2.1	¿El usuario pudo registrar un movimiento de kardex?	Si/No
2.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
2.3	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
2.4	¿El usuario pudo consultar los datos del kardex?	Si/No
2.5	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
2.6	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
2.7	¿El usuario pudo ver las existencias de insumos?	Si/No
2.8	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
2.9	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
3. Generar Pedido a Almacén		
3.1	¿El sistema generó el acta de recepción correctamente?	Si/No
3.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No

Cuadro 8.3.2.6 Modelo lista de chequeo perfil de usuario: Producción.

Lista de chequeo de pruebas del sistema: Perfil Producción.		
Pruebas de acceso.		
1. Ingresar al sistema.		
1.1	¿El usuario pudo logearse en el sistema?	Si/No
1.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
1.3	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
1.4	¿El usuario pudo cerrar sesión?	Si/No
1.5	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
2. Consultar Dieta		
2.1	¿El usuario pudo consultar una dieta del menú?	Si/No
2.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
2.3	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
3. Requisición de Dietas		
3.1	¿El usuario pudo registrar una nueva requisición de dieta?	Si/No
3.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
3.3	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
3.4	¿El usuario pudo consultar una requisición de dieta?	Si/No
3.5	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
3.6	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
3.7	¿El usuario pudo modificar una requisición de dieta?	Si/No

3.8	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
3.9	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
4. Requisición de Despensa		
4.1	¿El usuario pudo registrar una nueva requisición de despensa?	Si/No
4.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
4.3	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
4.4	¿El usuario pudo consultar una requisición de despensa?	Si/No
4.5	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
4.6	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
4.7	¿El usuario pudo modificar una requisición de despensa?	Si/No
4.8	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
4.9	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
5. Gestión de Distribución de Dietas		
5.1	¿El usuario pudo registrar una nueva distribución de dietas?	Si/No
5.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
5.3	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
5.4	¿El usuario pudo consultar los datos de una distribución de dietas?	Si/No
5.5	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
5.6	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
5.7	¿El usuario pudo modificar los datos de una distribución de dietas?	Si/No
5.8	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
5.9	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No

Cuadro 8.3.2.7 Modelo lista de chequeo perfil de usuario: Administrador.

Lista de chequeo de pruebas del sistema: Perfil Administrador.		
Pruebas de acceso.		
1. Ingresar al sistema.		
1.1	¿El usuario pudo logearse en el sistema?	Si/No
1.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
1.3	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
1.4	¿El usuario pudo cerrar sesión?	Si/No
1.5	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
2. Bitácora de acceso		
2.1	¿El sistema generó la bitácora de acceso correctamente?	Si/No
2.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
3. Gestión de perfiles de usuario		
3.1	¿El usuario pudo crear un nuevo perfil de usuario?	Si/No
3.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
3.3	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
3.4	¿El usuario pudo consultar los datos de los perfiles de usuario?	Si/No
3.5	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No

3.6	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
3.7	¿El usuario pudo modificar un perfil de usuario?	Si/No
3.8	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
3.9	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
4. Gestión de Servicios		
4.1	¿El usuario pudo registrar un nuevo servicio?	Si/No
4.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
4.3	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
4.4	¿El usuario pudo consultar los datos de un servicio?	Si/No
4.5	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
4.6	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
4.7	¿El usuario pudo modificar los datos de un servicio?	Si/No
4.8	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
4.9	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
5. Gestión de Usuarios		
5.1	¿El usuario pudo registrar un nuevo usuario del sistema?	Si/No
5.2	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
5.3	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No
5.4	¿El usuario pudo consultar los datos de un usuario?	Si/No
5.5	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
5.6	¿El sistema respondió correctamente?	Si/No
5.7	¿El usuario pudo modificar los datos de un usuario del sistema?	Si/No
5.8	¿El usuario entendió la interfaz?	Si/No
5.9	¿El sistema registró los datos correctamente?	Si/No

Conclusiones

Al finalizar este documento de tesis del Sistema para la Administración de Insumos Alimenticios para el Área de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales se llegan a las siguientes conclusiones:

- ✓ Conocer la lógica de las tareas administrativas del departamento de alimentación y dietas, permite determinar las oportunidades de mejora y así establecer los requerimientos funcionales, los cuales se enfocan en los aspectos más importantes que se deben reforzar en el departamento por medio del sistema automatizado; y mediante la aprobación de estos requerimientos por parte de los usuarios directos, se garantiza que dichos usuarios están conformes con los aspectos planteados.
- ✓ El desarrollo de un sistema informático debe enfocarse en cumplir las necesidades funcionales recopiladas en las etapas de análisis y diseño del sistema, de modo que puedan apoyar a los procesos administrativos del departamento, optimizando el tiempo entre cada actividad y dando los resultados esperados. En este caso en particular, gracias a una constante comunicación con el departamento de alimentación y dietas del hospital, se pudo constatar que los resultados que el sistema produce son los esperados, además que se apoyaron directamente a las actividades correctivas, aportando sugerencias y nuevas ideas para hacer más funcional el sistema, siempre buscando cumplir con las expectativas de la jefatura y de los demás empleados del área.
- ✓ Redactar los manuales de usuario y técnico los cuales forman parte de la documentación necesaria del proyecto informático, es de gran importancia, dado que facilitaran posteriores actualizaciones, solventaran dudas y apoyaran a los usuarios en la fase de adaptación en el uso del sistema.
- ✓ El plan de implementación del sistema es una estrategia de puesta en marcha, en el que se establece los pasos a seguir para que los usuarios se acoplen al nuevo sistema, según el método de conversión elegido y los recursos requeridos para que el uso del sistema brinde los resultados esperados.
- ✓ El desarrollo de este proyecto de tesis permitió al grupo de trabajo aplicar y compartir conocimientos adquiridos durante los años de estudio en la Universidad de El Salvador, los cuales fueron parte fundamental para la culminación del proyecto y su aceptación por parte de la jefatura del departamento de alimentación y dietas del Hospital Rosales, además de ser una experiencia de alto valor profesional para cada uno de los integrantes y que sirvió para descubrir nuevas capacidades y habilidades en el desarrollo de proyectos informáticos.

Recomendaciones

De manera que el proyecto “*Sistema para la administración de insumos alimenticios para el área de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales*” y en general, todos los proyectos informáticos en el Hospital Rosales sean desarrollados y utilizados adecuadamente y se conviertan en una solución a los problemas de administración de datos del Hospital, se pueden hacer las siguientes recomendaciones:

- ✓ Gestionar las capacitaciones necesarias para que los empleados que utilizarán el sistema aprendan a usarlo adecuadamente, apoyándose en los manuales de usuario y de implantación, de modo que la fase de adaptación sea más exitosa y no se produzca un rechazo al sistema.
- ✓ Mejorar la educación en el área computacional de los empleados del Hospital Nacional Rosales, de manera que al aplicar proyectos como el presente, la ausencia de conocimientos informáticos no se vuelva un impedimento en la rápida aplicación y funcionamiento de soluciones automatizadas por medio de computadoras.
- ✓ Es importante contar con personal técnico que apoye el proceso de implementación del sistema SAIA, para asegurar su correcto funcionamiento o para hacer mantenimiento correctivo o preventivo. Podrá tomarse de base los recursos técnicos, de hardware y software sugerido en este documento.
- ✓ El proyecto fue desarrollado bajo los estándares de desarrollo de proyectos informáticos del hospital, usando lenguaje de programación PHP y SQL como gestor de base de datos, sin embargo se recomienda revisar las herramientas utilizadas durante el desarrollo del mismo y considerar su utilización.
- ✓ Una vez implantado el proyecto, estudiar posibles mejoras, módulos o ampliaciones del mismo, así como interfaces con otros proyectos informáticos previamente desarrollados en el Hospital, con el objetivo de apoyar el funcionamiento del SAIA y hacer más eficiente el trabajo de los empleados a través del uso de los sistemas informáticos.

Bibliografía

✓ Libros y documentos:

- García, Carlos E.; Gerencia Informática.; 7º Edición; Informatik; San Salvador.
- Maire V. Krause, L. Kathleen Mahan.; Nutrición y Dieto terapia.
- Documentación interna del departamento de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales

✓ Sitios web³¹:

- <http://definicion.de/dieta/>
- http://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9gimen_alimenticio
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Dieta>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Motilidad_gastrointestinal
- http://es.wikipedia.org/wiki/Pir%C3%A1mide_alimentaria
- <http://www.slideshare.net/upsy/dietoterapia-dietas-de-hospital>
- <http://salud.doctissimo.es/diccionario-medico/endocrinologia.html>
- <http://definicion.de/oncologia/>
- <http://salud.doctissimo.es/diccionario-medico/nefrologia.html>
- <http://www.articuloz.com/salud-y-ejercicio-articulos/cirugia-definicion-origenes-e-historia-cirugia-estetica-3931627.html>

³¹Sitios consultados el día 16 de enero de 2013.



ANEXOS.



Anexo 1: Estructura Organizativa

El departamento cuenta con los siguientes servicios:

- Servicio de Alimentación (Dietas hospitalarias)
- Servicio de Nutrición Clínica
- Servicio de Educación Alimentaria Nutricional, Docencia e investigación

Las áreas que conforman el departamento son las siguientes:

A. Servicio de Alimentación (Dietas hospitalarias)

Este servicio está a bajo la responsabilidad de una nutricionista hospitalaria con funciones administrativas y cuenta con las siguientes dependencias:

- a. Recepción: Local destinado para recibir, seleccionar, recibir, limpiar y control de los alimentos que ingresan al departamento.
- b. Almacenamiento: Local destinado a almacenar y conservar los alimentos según sus características de conservación. Posee 3 cuartos fríos para carnes, lácteos y huevos, vegetales, y 1 despensa para cereales, especias, condimentos y otros.
- c. Cocina General: En esta sección se preparan las dietas corrientes y terapéuticas para pacientes, y alimentación para empleados. Está constituida por las siguientes áreas de trabajo:
 1. Preparaciones previas
 2. Cocción o preparación final
 3. Dietas terapéuticas
 4. Lavado y almacenamiento de ollas.
- d. Distribución y atención a salas de hospitalización y comedor general: Locales para la distribución de la alimentación para la atención de pacientes y empleados y cuenta con las siguientes áreas:
 1. Distribución de alimentos a pacientes por medio de carros térmicos
 2. Lavado y estacionamiento de carros térmicos
 3. Comedor general
- e. Servicios complementarios:
 1. Bodega de papelería
 2. Desvestideros y sanitarios
 3. Cuarto de basura

B. Servicio de Nutrición Clínica

Este servicio está bajo la responsabilidad de 3 nutricionistas hospitalarias con funciones clínicas, que se encargan de brindar soporte nutricional a los pacientes hospitalizados que tengan referencia médica así como a pacientes ambulatorios de consulta externa en horarios y días programados.

Este servicio cuenta con las siguientes dependencias:

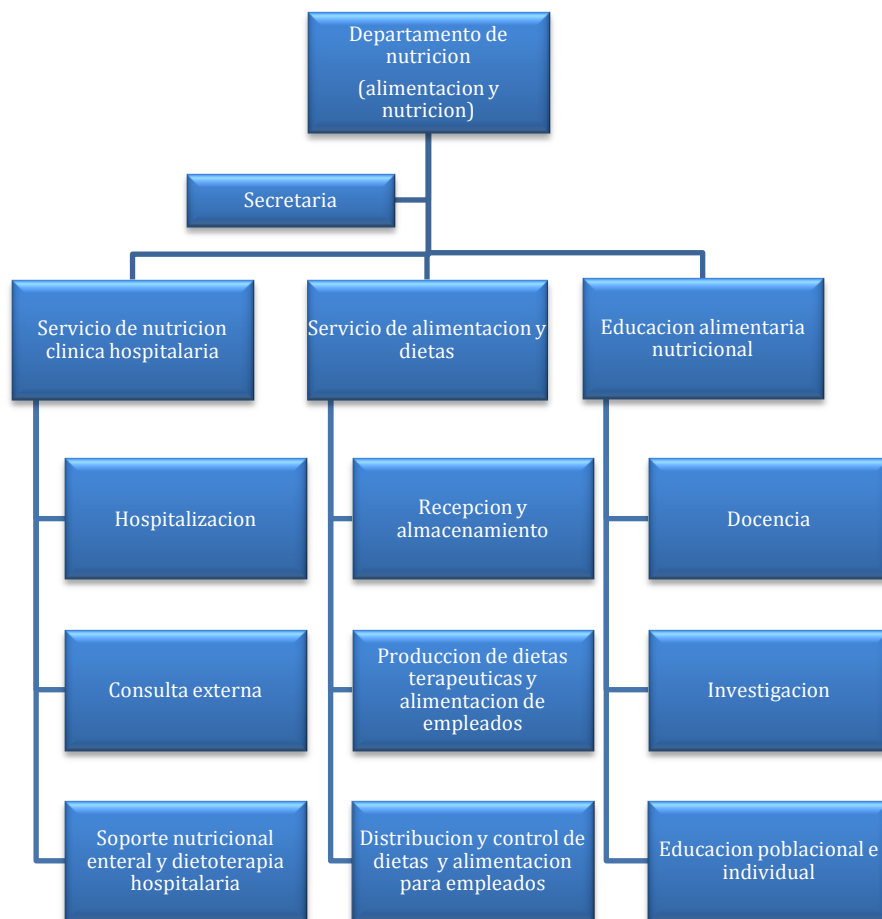
- ✓ Área de preparación de Soporte nutricional enteral
- ✓ Consultorio de nutrición para pacientes de egreso para educación y asesoría
- ✓ Bodega de insumos y papelería para nutrición enteral.
- ✓ Cubículo para la consulta nutricional en Consulta externa

C. Servicio de Educación Alimentaria Nutricional

Este servicio está a cargo de todas las nutricionistas del departamento y se encarga de brindar educación y asesoría a pacientes hospitalizados y de consulta externa referidos y a sus familiares. También proporciona servicio de docencia al personal del equipo de salud, así como a los diferentes grupos de apoyo que existen dentro del hospital. Este servicio también se encarga de coordinar actividades docentes estudiantiles y e investigación con la Universidad de El Salvador

Organigrama del departamento de Alimentación y Dietas

Figura A1 Organigrama del departamento



Anexo 2 Comparativas entre Modelos de Desarrollo

Cuadro A1 Comparativas entre modelos de desarrollo.

Modelos	Descripción	Características
Ciclo de Vida de Desarrollo de Proyectos	Este es el modelo clásico de los modelos de desarrollo, consta de varias etapas: Análisis, Diseño, Construcción, Pruebas, Documentación y Entrega.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las etapas son secuenciales ✓ Se puede regresar a una etapa Anterior en el modelo (No recomendable)
Modelo En Espiral	Este es un modelo de proceso de software evolutivo, el cual enlaza la naturaleza iterativa de la construcción de prototipos, pero conservado aquellas propiedades del modelo en cascada	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Un enfoque cíclico para el crecimiento incremental del grado de definición e implementación de un sistema, mientras que disminuye su grado de riesgo. ✓ Un conjunto de puntos de fijación para asegurar el compromiso del usuario con soluciones de sistema que sean factibles y mutuamente satisfactorias.
Modelo de Prototipos	Este Modelo es prácticamente prueba y error ya que si al usuario no le gusta una parte del prototipo significa que la prueba fallo por lo cual se deberá corregir el error, hasta que el usuario se sienta satisfecho, además el prototipo debe ser construido en poco tiempo y no se debe invertir mucho dinero porque a partir que este sea aprobado por el usuario, se iniciara el desarrollo del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Este modelo es útil cuando el cliente conoce todos los objetivos del sistema, pero no identifica las salidas, entradas o procesos. ✓ Ofrece un mejor enfoque cuando los responsables del desarrollo no están seguros de la eficiencia de un algoritmo o de la forma que debería interactuar lo humano-maquina.

Anexo 3 Impacto Social

Impacto Social de Trabajos de Graduación 2012.

1. Tema del Trabajo de Graduación:

SISTEMA PARA LA ADMINISTRACION DE INSUMOS ALIMENTICIOS PARA EL ÁREA DE ALIMENTACION Y DIETAS DEL HOSPITAL NACIONAL ROSALES.

2. Institución:

Hospital Nacional Rosales.

	Cantidad de personas/año	Valor estimado por persona [\$]	Valor total [\$]
3. Beneficiarios directos	32000	\$0.36	\$11,408.40
4. Beneficiarios indirectos	150000	\$0.30	\$45,000.00
		GRAN TOTAL:	\$56,408.40

5. Descripción del beneficio directo (pueden ser varios):

Los beneficiarios directos de la implementación del Sistema de Administración para el Área de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales se dividen en dos grupos:

- Los pacientes hospitalizados, los cuales requieren de sus alimentos para su proceso de recuperación. En el Hospital Nacional Rosales se atendieron a **30,000** pacientes durante el año 2011, un número que tiende a crecer debido a factores sociales y fenómenos naturales como la inseguridad, accidentes y desastres de gran magnitud.
- Los empleados del hospital, que se encuentran en los diferentes turnos del hospital brindando su servicio a la población salvadoreña. Se cuenta actualmente con una planilla de **2,000** empleados que laboran en la institución.

Esto nos da el total de **32,000** beneficiarios directos.

• Cálculo del valor estimado por persona.

Para esto se tomará en cuenta el ahorro de tiempo que tendrán las personas que laboran en el área de Alimentación y Dietas del hospital con la implementación del sistema de administración.

Con el actual sistema manual, la nutricionista encargada del área y las 4 personas a su cargo invierten mayor tiempo en las actividades relacionadas con el registro manual de las movilizaciones de insumos, recepción de proveedores, elaboración de dietas y redacción de reportes que a las tareas correspondientes a sus cargos, lo cual provoca que el trabajo no sea terminado en las correspondientes 8 horas de la jornada laboral, llevando trabajo a sus hogares. Evidentemente esto afecta a la productividad y eficiencia del área.

Esto implica que la nutricionista encargada del área dedique 4 horas diarias de su jornada laboral a las actividades de administración, la encargada de despensa 6 horas diarias y las encargadas de las

tres áreas restantes, recepción, contratos y producción, 2 horas diarias cada una. En total son **16 horas** de trabajo dedicadas a las actividades de la administración manual del área.

Para obtener el costo total por hora, es necesario conocer los salarios de las personas que laboran en el área de Alimentación. La nutricionista encargada recibe \$900 mensuales y las 4 personas a su cargo ganan \$700. Por tanto la nutricionista encargada gana \$3.75/hora y las demás ganan \$2.92/hora.

Se consultó a las personas que tendrían una interacción directa con el sistema automatizado, y tomando en cuenta lo expresado por ellas, se estimó el tiempo que el personal invertiría para usar el sistema informático una vez que sea implantado. Inicialmente los empleados estarán en una fase de acoplamiento con el sistema automatizado, ya familiarizados con él, se considera que los tiempos de uso por cada usuario son los expresados en la siguiente tabla, en la cual se pueden apreciar los datos de mejor manera:

Persona o cargo	Salario Mensual	Salario por hora	Horas al día sistema manual	Horas al día Sistema Automatizado (Estimado)	Ahorro en horas diarias	Costo Ahorrado
Nutricionista	\$900	\$3.75	4	1	3	\$11.25
Recepcionista	\$700	\$2.92	2	1	1	\$2.92
Contratista	\$700	\$2.92	2	1	1	\$2.92
Despensa	\$700	\$2.92	6	2	4	\$11.68
Producción	\$700	\$2.92	2	1	1	\$2.92
Total					10	\$31.69

Por lo tanto el tiempo ahorrado por los empleados del departamento utilizando un sistema informático automatizado generara un ahorro de tiempo de 10 horas diarias distribuidas entre las encargadas a un costo diario de \$31.69; anualmente esto se convertiría en:

$$10 \text{ horas} * 30 * 12 = \mathbf{3,600 \text{ horas}}$$

$$\$31.69 * 30 * 12 = \mathbf{\$11,408.40}$$

Con la implementación del Sistema de administración de área de Alimentación y Dietas se produciría un ahorro anual de \$11,408.40 mejorando la productividad del personal al dedicar 3,600 horas anuales a actividades propias del área.

$$\text{Así podemos obtener el valor anual por beneficiario: } \$11,408.40/32000 = \mathbf{\$0.36}$$

6. Descripción del beneficio indirecto (Pueden ser varios):

Los beneficiarios indirectos de la implementación del Sistema de Administración para el Área de Alimentación y Dietas del Hospital Nacional Rosales son los familiares de los pacientes hospitalizados. Esto se justifica en que los parientes de las personas hospitalizadas tienen como prioridad la alimentación de su familiar, por lo que es muy común ver a personas proporcionando alimentos adquiridos al exterior del área de Alimentación del hospital.

Un sistema que administre de manera eficiente y oportuna la información del área de Alimentación y Dietas permitirá asignar más tiempo las actividades de control de calidad y control nutricional de los alimentos, por lo que las personas percibirán en sus familiares que la atención que reciben en cuanto a alimentación se refiere es la adecuada y no deberán incurrir en gastos para comprar alimentos.

Según las estadísticas del hospital, un paciente hospitalizado tiene en promedio 5 personas que conforma su núcleo familiar. Con un dato de 30,000 pacientes atendidos anualmente tenemos:

$30,000 * 5 = 150,000$ personas beneficiadas indirectamente.

Considerando el hecho de que, debido a atrasos en el servicio de alimentos, o a que la alimentación proporcionada por el hospital no es de su agrado, un grupo familiar puede incurrir en gastos para brindar una ración de alimentos a su familiar ingresado, lo cual representa un costo para dichas personas, de manera que, si se toma como base una ración de alimentos cuyo costo es de \$1.50 dividido entre 5 familiares se obtiene \$0.30 por familiar del paciente. Proyectando esto a 150,000 personas nos da:

$150,000 * \$0.30 = \$45,000$

Por lo tanto el beneficio indirecto representa un ahorro de **\$45,000** anuales.