

Trabajo de Diploma
para optar por el título de
Ingeniería en Informática

Título:

*Software para la planificación de los alimentos
en el área cocina-comedor del ISMMM.*

Autora: Dianelis Labañino Tamayo.

Tutor: MSc. Eloy Rafael Jiménez Iglesias.

Declaración de autoría

Declaro que soy la única autora de este trabajo y autorizo al Departamento de Informática del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa que hagan el uso que estimen pertinente con el mismo.

Para que así conste firmo la presente a los _____ días del mes de _____ del _____.

Dianelis Labañino Tamayo
(Diplomante)

MSc. Eloy Rafael Jiménez Iglesias.
(Tutor)

Agradecimientos

Te doy gracias a ti Señor porque hasta aquí me has ayudado, tu cuidado, misericordia y amor no me han faltado, has puesto en mi vida todos los recursos necesarios y las personas indicadas con los que he podido alcanzar uno de los proyectos más importantes que tracé en mi vida. Gracias Señor por mis padres que con paciencia, sacrificios y amor me convirtieron en lo que soy hoy e hicieron posible que me pudiera graduar y más. Gracias por mi querido hermano que siempre ha esperado lo mejor de mí y con cariño me ha pedido que sea cada vez mejor profesional. Gracias Señor por mi esposo, con su apoyo incondicional y amor ha sido un complemento perfecto para salir adelante en este y otros momentos como este. Gracias Señor por Lili y Gabi, desde que entraron a mi vida formaron parte de este proyecto, con mucha dedicación y voluntad me han ayudado. Gracias por mis amistades y en especial Lisbet, siempre es bueno contar con el apoyo de una amiga. Gracias por el colectivo de profesores con el que he transcurrido estos 5 años, ellos también me formaron como profesional, gracias por mis compañeros de grupo, con los que compartí buenos momentos y este, es uno de ellos. Gracias por mis familiares que estuvieron deseándome lo mejor y pidiendo por mí. A estas personas gracias.

Dedicatoria

Esta tesis va dedicada a mis queridos padres: Reinaldo Labañino Núñez y Mireida Tamayo Rodríguez, también a todas aquellas personas que al tomarla en sus manos valoren la utilidad e importancia de la misma.

Resumen

La presente investigación desarrollada en el área cocina - comedor del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa Dr. Antonio Núñez Jiménez (ISMMM) ha sido motivada por los problemas de demora y dificultad en la que se desarrolla el proceso de planificación de los alimentos para el comedor de estudiantes y trabajadores. Su objetivo general es desarrollar un software que favorezca la gestión de la información derivada de este proceso, el cual tiene entre sus funcionalidades, confeccionar los menús alimenticios y obtener el consolidado de los productos. En el desarrollo del software como propuesta de solución se utilizó el gestor de base de datos MySQL Server 5.5, como lenguaje de programación Visual Basic.Net, con el entorno de desarrollo integrado (IDE) Visual Studio 2010, el cual constituye la herramienta fundamental para el desarrollo de aplicaciones vinculadas al Framework.Net. Este IDE fue complementado con otros paquetes como el Crystal Reports para la creación de los reportes, las librerías Dotnetbar 11.3.0.0 para la creación de interfaces más agradables al usuario y para el modelado de diagramas se utilizó la herramienta Visual Paradigm 8.0.

Palabras claves: planificación, software.

Summary

The present investigation developed in the kitchen - dining area of the Higher Metallurgical Mining Institute of Moa Dr. Antonio Núñez Jiménez has been motivated by the problems of delay and difficulty in which the process of food planning for the student cafeterias is developed and workers. Its general objective is to develop software to favor the management of the information derived from this process, which has among its functions, make the food menus and obtain the consolidated products. In the development of the software as a solution proposal, the database manager MySql Server 5.5 was used as programming language Visual Basic.Net, with the integrated development environment (IDE) Visual Studio 2010, which is the fundamental tool for the development of applications linked to the framework.net. This IDE was complemented with other packages such as Crystal Reports for the creation of reports and Dotnetbar libraries 11.3.0.0 for the creation of user-friendly interfaces and for the modeling of diagrams the Visual Paradigm 8.0 tool was used.

Keywords: planning, software.

Índice

Introducción.....	4
Capítulo 1 Fundamentos teóricos	8
1.1 Introducción	8
1.2 Términos fundamentales.....	8
1.2.1 Sistema.....	8
1.2.2 Gestión de información	8
1.2.3 Aplicación desktop	9
1.3 Objetivos estratégicos de la organización.....	9
1.3.1 Flujo actual de los procesos.	9
1.3.2 Análisis crítico de la ejecución de los procesos	12
1.4 Reglas del negocio a considerar	12
1.4.1 Reglas a considerar en la aplicación.	12
1.5 Antecedentes	12
1.5.1 Soluciones existentes para la planificación de alimentos en el ámbito internacional.	13
1.5.2 Soluciones existentes para la planificación de alimentos en el ámbito nacional.	13
1.6 Lenguajes y herramientas a utilizar	13
1.6.1 Metodología OpenUp.....	14
1.6.2 Sistema Gestor de Base de Datos.....	17
1.6.3 Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)	17
1.6.4 Lenguaje de programación	18
1.6.5 Herramienta de modelado Visual Paradigm	19
1.6.6 .NET Framework.....	20
1.6.7 Arquitectura n capas.....	20
1.6.8 Devcomponents Dotnetbar	21
1.6.9 Crystal Report para el Visual Studio	21
1.7 Conclusiones parciales	22
Capítulo 2. Requerimientos.....	23
2.1 Introducción	23
2.2 Personal relacionado con el sistema	23
2.3 Breve descripción del sistema	23

2.4 Definición de los requisitos funcionales del sistema	24
2.5 Diagrama de casos de uso del sistema a automatizar	26
2.6 Definición de los requisitos no funcionales (RNF).....	27
2.7 Descripción de los casos de uso.....	29
2.8 Conclusiones parciales	32
Capítulo 3 Descripción de la solución propuesta	33
3.1 Introducción	33
3.2 Diagrama de clases del diseño (DCD).....	33
3.2.1 Diagrama de clase de diseño del CU Gestionar Ingrediente.	33
3.2.2 Diagrama de clase de diseño del CU Gestionar menú de estudiantes.....	34
3.2.3 Diagrama de clase de diseño del CU Gestionar recetas.	34
3.3 Diagramas de secuencias de diseño	34
3.3.1 Diagramas de secuencia del CU gestionar ingrediente	35
3.3.2 Diagramas de secuencias del CU gestionar menú de estudiantes.....	36
3.3.3 Diagramas de secuencias del CU gestionar recetas.	37
3.4 Formato de salida de los reportes.....	38
3.5 Ayuda de la aplicación.	38
3.6 Pruebas.....	39
3.6.1 Pruebas de aceptación (PA).....	39
3.7 Diseño de la base de datos.....	45
3.7.1 Modelo de datos	45
3.8 Diagrama de despliegue	46
3.9 Diagramas de componentes (DC).....	47
3.10 Implementación del patrón arquitectónico n capas, n=3.	49
3.11 Conclusiones parciales	51
Capítulo 4. Estudio de factibilidad del proyecto.....	52
4.1 Introducción	52
4.2 Factibilidad Técnica	52
4.2.1 Hardware	52
4.2.2 Software.....	53
4.2.3 Recursos Humanos	53
4.3 Factibilidad económica.....	53
4.3.1 Evaluación Costo-Beneficio	54
4.3.2 Efectos económicos.....	54

4.4 Elementos para identificar los costos y beneficios del proyecto	55
4.5 Fichas de costo.....	56
4.5.1 Costos en moneda libremente convertible:.....	56
4.5.2 Costos en moneda nacional:	57
4.6 Conclusiones parciales.	59
Conclusiones Generales	60
Recomendaciones.....	61
Referencias bibliográficas	62
Bibliografía	64
Glosario de términos	66
Anexos	68
Anexo 1: Modelos oficiales del proceso de planificación de alimentos.	68
Anexo 2: Descripciones textuales de los casos de usos.....	73
Anexo 3: Diagramas de clases de diseño de los casos de usos.....	77
Anexo 4: Diagramas de secuencias de los casos de uso.	79
Anexo 5: Diagramas de componentes de los casos de usos.....	82
Anexo 6: Pruebas de aceptación	84
Anexo 7: Interfaz principal.....	88
Anexo 8: Vista de algunos reportes oficiales generados por la aplicación.....	89

Introducción

El desarrollo de la sociedad, ha dado paso a la introducción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en las diferentes esferas empresariales. En los últimos años ha aumentado considerablemente el desarrollo de productos informáticos en la mayoría de los países del mundo, lo que ha conducido a la industria de software y sus indicadores de producción a un extensivo progreso.

A partir de 1996, en Cuba se dan los primeros pasos para el ordenamiento de un trabajo continuo destinado a impulsar el uso y desarrollo de las TIC, así en 1997 se aprueban, por primera vez, los Lineamientos Generales para la Informatización de la Sociedad, con objetivos generales hasta el 2000 que condujeron en enero de este mismo año a la creación del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC), con la misión fundamental de fomentar el uso masivo de las TIC en la economía nacional, la sociedad y al servicio del ciudadano.

En su discurso en la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior en la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), París, el entonces Ministro de Educación Superior cubano expresó: “las nuevas tecnologías de la información y comunicación, que han impactado toda la vida social y productiva, constituyen herramientas necesarias como parte del diseño de modelos modernos de gestión en las entidades de Educación Superior y facilitan también la creación y funcionamiento de los sistemas de información que apoyan la toma de decisiones para los directivos y brindan hacia el exterior una mayor confianza en la institución lo que favorece la imagen positiva que se requiere de la Educación Superior del país.” [Vecino 1998]

El Ministerio de Educación Superior (MES) aún tiene la necesidad de implementar las TIC en su contenido de trabajo, pero acciona en base a lograr la total implementación de sistemas de gestión informatizados para agilizar la gestión de sus informaciones, dando respuesta al lineamiento 108 de la Política Económica y Social del Partido y La Revolución para el período 2016 -2021, que establece:

“Avanzar gradualmente, según lo permitan las posibilidades económicas, en el proceso de informatización de la sociedad, el desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones y la industria de aplicaciones y servicios informáticos. Sustentar este avance en un sistema de ciberseguridad que proteja nuestra soberanía

tecnológica y asegure el enfrentamiento al uso ilegal de las tecnologías de la información y la comunicación. Instrumentar mecanismos de colaboración internacional en este campo”.[PCC 2016]

El ISMMM desea adoptar de manera adecuada dicha estrategia, ha hecho vital la implementación de un software que agilice la gestión de la información sobre la planificación de los alimentos en el área cocina- comedor.

Actualmente la gestión de esta información se realiza de forma manual, provocando el consumo excesivo de materiales de oficina, demora del proceso de planificación y no concatenación con las demás informaciones estadísticas que se derivan de la planificación.

De esta forma, la presente investigación plantea como **problema científico** ¿Cómo favorecer la gestión de la información relacionada con la planificación de los alimentos en el área cocina-comedor del ISMMM?

En este marco, se tiene como **objeto de estudio**, los sistemas informáticos para gestionar el proceso de planificación de menús alimenticios, y el **campo de acción** se enmarca en la informatización del proceso de planificación de los alimentos en la cocina – comedor del ISMMM.

Para darle solución al problema planteado se enuncia como **objetivo general**, la creación de un software que favorezca la gestión de la información sobre la planificación de los alimentos en la cocina – comedor del ISMMM.

Como **idea a defender** se plantea que un software para la gestión de la información sobre la planificación de los alimentos en la cocina – comedor del ISMMM, agilizará este proceso y concatenará las informaciones derivadas del mismo.

De esta manera, para darle cumplimiento al objetivo general, se plantean los siguientes **objetivos específicos** con sus **tareas de investigación**:

A. Definir el marco teórico-conceptual de la investigación.

A.1 Análisis de las principales definiciones asociadas al objeto de estudio para lograr un mejor entendimiento de este proceso.

A.2 Definición de los lenguajes y herramientas a utilizar para la implementación del sistema.

A.3 Investigación de la metodología a utilizar para el desarrollo de la aplicación.

B. Desarrollar la aplicación informática.

B.1 Identificar los requisitos funcionales que va a contener la aplicación.

B.2 Diseño de la solución propuesta.

B.3 Implementación de las funcionalidades identificadas.

B.4 Ejecución de pruebas a las funcionalidades implementadas al sistema.

B.5 Confección del manual de usuario.

C. Realizar el estudio de factibilidad.

C.1 Selección de la metodología para el estudio de factibilidad.

C.2 Determinación de la factibilidad.

Para la realización del trabajo se utilizarán los siguientes métodos de investigación científica:

✓ **Métodos teóricos:**

- **Histórico–Lógico:** Se empleó este método para comprender los antecedentes del objeto de estudio y obtener su esencia, así como la necesidad de su desarrollo en una forma superior. Mediante este método se pudo conocer que la gestión de la información relacionada con la planificación de los alimentos en el área cocina-comedor del ISMMM siempre se ha llevado a cabo de forma manual.
- **Análisis-Síntesis:** Se utilizó para estudiar el contenido en los documentos revisados; para sintetizar, clasificar y evaluar la información valiosa y de esta forma lograr una mejor comprensión del sistema.

✓ **Métodos Empíricos:**

- **Observación:** Este método se empleó para obtener conocimiento de forma directa e inmediata sobre el proceso investigado con el fin de conocer una mejor caracterización del problema.
- **Análisis de documentos:** fue utilizado para la recopilación de información relacionada con el tema y los antecedentes de la investigación, en el estudio de diferentes bibliografías para la selección de metodologías y herramientas a utilizar en el desarrollo de la aplicación.

- **Entrevista:** se realizaron varias entrevistas a los clientes en las etapas previas de la investigación, con las que se logró recopilar información necesaria y así valorar el estado actual del problema.

Estructura de la Tesis

El desarrollo del trabajo se expondrá a través de diferentes etapas según la metodología de la investigación científica y, los resultados finales, serán expuestos en una memoria escrita que tendrá como estructura organizativa la siguiente:

- ✓ **Capítulo 1 "Fundamentos teóricos":** En este capítulo se expone la fundamentación teórica del tema y a su vez se describe el objeto de estudio. Se explican conceptos y procesos para una mejor comprensión de la investigación. Se realiza el estudio de las herramientas y tecnologías a utilizar y se describe la metodología que guiará el proceso de desarrollo del software.
- ✓ **Capítulo 2 "Requerimientos":** Se hace referencia al modelo de requerimientos donde se expondrán los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, así como el diagrama de caso de uso (CU) del Sistema y la descripción de los mismos.
- ✓ **Capítulo 3 "Descripción de la solución propuesta":** Se realiza el diseño de la solución propuesta para el problema planteado. Para ello se define la arquitectura de la herramienta, el diseño de la base de datos y la modelación de los diagramas fundamentales, también se recogen los resultados de las pruebas aplicadas.
- ✓ **Capítulo 4: "Estudio de factibilidad":** Se realiza un estudio para determinar la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la futura implantación del sistema. Además, se analizan los costos y beneficios para comprobar la factibilidad económica del mismo.

Capítulo 1: Fundamentos teóricos

1.1 Introducción

En este capítulo se exponen conceptos de suma importancia para un mejor entendimiento del objeto de estudio y el campo de acción en el que se trabaja, se realiza un estudio de los antecedentes de la investigación, las herramientas, metodología, arquitectura y tecnologías empleadas para la construcción de la aplicación, así como la descripción del proceso de planificación en el área cocina-comedor del SMMM.

1.2 Términos fundamentales

A continuación se presenta el significado de algunos de los términos más importantes para la presente investigación.

1.2.1 Sistema

Un sistema es un conjunto de partes que trabajan juntos para realizar una tarea común, estos se dividen a su vez en subsistemas, que son las encargadas de realizar cada una de las subtarefas en que se divide la tarea principal.[Portnoi 2011]

Un sistema informático se define como un conjunto de partes que funcionan entre sí con un objetivo preciso, el cual se constituye básicamente por un componente de hardware y un componente de software.[Perea 2011]

El sistema es aquel que facilita y apoya a los procesos de negocios de una empresa para de esta manera, brindar datos reales de las operaciones llevadas a cabo según su misión organizacional, además puede formar parte de un sistema de información.

1.2.2 Gestión de información

En el contexto de las organizaciones, la gestión de la información se puede identificar como la disciplina que se encargaría de todo lo relacionado con la obtención de la información adecuada, en la forma correcta, para la persona indicada, al coste adecuado, en el momento oportuno, en el lugar apropiado y articulando todas estas operaciones para el desarrollo de una acción correcta. En este contexto, los objetivos principales de la gestión de la información son: maximizar el valor y los beneficios derivados del uso de la información, minimizar el coste de adquisición, procesamiento y uso de la información, determinar responsabilidades para el uso efectivo, eficiente y

económico de la información y asegurar un suministro continuo de la información.[GInf 2002]

1.2.3 Aplicación desktop

Estas aplicaciones deben ser descargadas e instaladas en el sistema operativo del equipo donde se usará, permiten hacer uso de un mayor número de recursos, (central processing unit) CPU y (Random Access Memory) RAM. Al ser instalada en el mismo ordenador donde se ejecuta, necesariamente esta, será muy rápida. El acceso a datos locales y el mayor aprovechamiento de la CPU hacen que la velocidad de la aplicación solo dependa del ordenador. Pueden ser muy seguras (dependiendo del desarrollador).

1.3 Objetivos estratégicos de la organización

Uno de los objetivos estratégicos del ISMMM al cual da cumplimiento la presente investigación es lograr el mejoramiento de la gestión de información con el uso de las TIC y el conocimiento de las tendencias de la Educación Superior. [ISMM 2018]

1.3.1 Flujo actual de los procesos.

Para la planificación de la alimentación en el área cocina-comedor del ISMMM, se recibe diariamente la información emitida por el Dpto. Económico donde se recogen todos los productos existentes en el almacén de víveres. Se procede a la confección del menú diario para estudiantes y trabajadores teniendo en cuenta los productos existentes, el listado de las reservaciones de los estudiantes entregado por la portera según las reservaciones realizadas el día anterior, las compras realizadas por los trabajadores y la oferta correspondiente al día conforme al menú semanal pre-elaborado por la comisión encargada de esta tarea, además de la carta técnica referente al menú del día y la cifra de comensales becados, trabajadores y eventuales.

Datos que refleja la **Carta Técnica**.

En la Carta Técnica se recoge el nombre del plato, sus ingredientes con el peso en gramos, el peso de la ración, la observación y otros parámetros como temperatura, tiempo, preparación y cocción.

Datos que reflejan los modelos **“Menú para estudiantes”** y **“Menú para trabajadores”**.

Los datos que se reflejan en los modelos anteriormente mencionados nos permiten conocer la descripción de los productos en las distintas sesiones (desayuno, almuerzo

y comida), la cantidad planificada y lo que realmente se consume. Contiene una casilla de cantidad de productos a extraer que se subdivide en tres casillas (producto, normas y cantidad). En ellas se reflejan según el cálculo por norma de consumo para cada tipo de producto las cantidades que se necesitan para la elaboración de los platos y el consolidado que recoge el total de producto necesario para la elaboración del menú, la cual deberá de coincidir con lo reflejado en el modelo **Solicitud de entrega**.

Ambos menús en su parte inferior contienen además de lo planificado, lo real, el promedio que es la suma del total del almuerzo más el total de comida dividido entre dos, la firma de la persona encargada de la confección del menú y la persona que autoriza (Director del área), y en la evaluación nutricional el aporte de energía y nutrientes del menú del día.

NOTA: Estos modelos se confeccionan original y copia, el original permanece en el Dpto. de Alimentación y la copia va a la cocina.

Cuando se termina el llenado de los modelos con las necesidades y el consolidado, se realiza la “**Solicitud de Entrega**”, teniéndose presente que coincida el consolidado con los datos que se reflejan en la solicitud.

Datos que refleja el modelo “**Solicitud de Entrega**”.

Este modelo lleva el nombre y el código de la entidad, del área que solicita, así como del almacén al que se solicita. El cuerpo del modelo refleja del producto que se solicita, el código, nombre, descripción, cantidad y unidad de medida en la que está expresado. También se refleja el nombre, apellidos y firma de la persona autorizada a solicitar y la que recibe la solicitud.

Este modelo se recibe en el Dpto. Económico, cuenta además con una casilla donde se refleja el número del vale de salida, con el cual se da la salida del almacén a los productos solicitados en el mismo.

Confeccionada la solicitud de entrega y llenadas todas las casillas para su efecto, la misma se entrega al Dpto. de Economía donde se elabora el **Vale de salida**, que es el modelo por el cual se realiza el despacho a la cocina. En este despacho participa el Jefe de turno como máximo responsable de los productos que va a recibir, estos productos se guardan en pequeños locales nombrados pre-despachos o despensa bajo su responsabilidad, luego son entregados a los cocineros para la confección de los platos.

Luego se elabora el modelo de raciones elaboradas y entregadas desde la cocina a la cancha “**Entrega y recepción de productos elaborados**” para cada tipo de comedor (estudiantes y trabajadores).

Datos que refleja el Modelo “**Entrega y recepción de productos elaborados**”.

Este modelo muestra el nombre de las recetas que serán ofertadas en las distintas sesiones de alimentación, así como las raciones, también se registran todos los productos de las recetas y el nombre y apellidos de la persona que en la cocina hace entrega de los alimentos a la cancha y de quien los recibe.

Este modelo se archiva como constancia en caso de existir alguna irregularidad, saber quién o quiénes fueron los responsables directos que entregaron o recibieron dichos productos.

Una vez concluido el servicio de alimentación en el comedor de estudiantes se conforma el modelo “**Raciones elaboradas y servidas (estudiantes y trabajadores)**”

Datos que refleja el Modelo “**Raciones elaboradas y servidas (estudiantes y trabajadores)**”.

En ambos modelos se registran los nombres de los platos ofertados en almuerzo y comida, las cantidades de raciones elaboradas y consumidas, una casilla de sobrantes en caso de existir y otra casilla de observación para anotar cualquier información necesaria que se ajuste a lo que acontece durante la prestación del servicio, en el caso específico de los trabajadores se anexó una casilla donde se refleja el precio de cada plato y su importe total. Cada modelo debe ser firmado por el J de turno, en el caso del modelo de estudiantes debe ser firmado por el presidente de la FEU y el modelo de los trabajadores también debe estar firmado por el responsable del comedor.

En el comedor de estudiantes la información obtenida en el modelo: “**Raciones elaboradas y servidas (estudiantes)**” se vacía en la casilla del modelo “menú para estudiantes” que lleva por nombre de “real” donde se hace referencia a lo real consumido.

Los datos que corresponden a la casilla “Raciones Consumidas” del Modelo “**Raciones elaboradas y servidas (Trabajadores)**” se vacían en la casilla “Real” del menú para trabajadores. A la 1:30 PM se realiza el cierre de todas las informaciones emitidas. [ISMM 2018]

Los modelos oficiales anteriormente descritos se encuentran en el **Anexo 1**.

1.3.2 Análisis crítico de la ejecución de los procesos

La dietista, encargada de la planificación de los alimentos realiza la sumatoria de los valores de cada uno de los productos utilizados en la confección de los platos brindados para obtener los datos por cada comensal en ambos comedores (estudiantes y trabajadores) y en cada sesión de la alimentación (desayuno, almuerzo y comida). Una vez obtenido los datos necesarios se obtiene el consumo total. Además de que una parte se realiza manualmente, otra se confecciona con ayuda de una aplicación en Excel, que no constituye una verdadera informatización de este proceso porque no responde a un programa que permita los registros primarios. Son numerosos los cálculos y los modelos a complementar para la planificación diaria de los alimentos. Este proceso se hace muy engorroso, se invierte una mayor cantidad de tiempo debido al procesamiento manual de los datos. Existen otros problemas como el consumo excesivo de materiales, demora en la realización de consultas y la no centralización de la información.

1.4 Reglas del negocio a considerar

- La documentación de este proceso se guardará por un período de 4 años para su verificación y control en caso que sea necesario.
- Los martes de cada semana debe reunirse la comisión encargada de realizar la pre-elaboración del menú semanal, integrada por: Jefe de grupo de alimentación de la FEU, directora de alimentación y la dietista)
- Los estudiantes deben reservar cada comida el día antes, y los viernes deberán reportarse para los días (sábado, domingo y lunes) [ISMM 2018]

1.4.1 Reglas a considerar en la aplicación.

- No se podrá eliminar un ingrediente que se esté usando en una receta.
- No se puede eliminar una unidad de medida que esté siendo usada por una receta.
- Se conservará la información en la base de datos por un período de 4 años.
- No se podrá eliminar una receta que esté contenida en un menú.

1.5 Antecedentes

A continuación se presentan antecedentes importantes de la investigación.

1.5.1 Soluciones existentes para la planificación de alimentos en el ámbito internacional.

DIAL es un programa desarrollado en la Universidad Complutense de Madrid en el año 2017 para la evaluación de dietas y cálculos de alimentación entre sus funcionalidades está calcular, programar y modificar de forma fácil, sencilla y rápida cualquier tipo de dieta. Es un programa muy versátil con el que se trabaja sin necesidad de ser expertos en informática ni en nutrición. Permite la planificación, programación, control y conformación de menús; da al usuario la oportunidad de conocer al instante la energía y los principales nutrientes que contienen los alimentos y de preparar fácilmente cualquier tipo de dieta. Presenta los resultados en informes configurables por el usuario, y gráficas, pudiendo ser impresos. [Anta 2017]

1.5.2 Soluciones existentes para la planificación de alimentos en el ámbito nacional.

SIBANU es un software desarrollado en la Universidad de Las Tunas por Eladio Ricardo Leyva, con el propósito de facilitar la planificación de la dieta alimentaria para los estudiantes universitarios, permite diversas actividades como el cálculo de los valores nutricionales a suministrar a los estudiantes, la confección de menús con el empleo de parámetros preestablecidos, así como la modificación de ingredientes o platos en caso que no satisfaga sus exigencias o posibilidades de elaboración. Este software posee una interfaz sencilla y asequible a cualquier usuario, provista de una imagen relacionada con el tema y un menú ordenado para facilitar una mejor explotación del sistema, dispone además de la ayuda, a fin de complementar la instrucción necesaria.[Leyva 2017]

Estos sistemas de cierta forma aportaron a la solución propuesta, no se reutilizó el código debido a los siguientes inconvenientes: DIAL es un software propietario no gratuito y de SIBANU está publicada la investigación pero no se muestra un link de descarga para obtener su código fuente.

1.6 Lenguajes y herramientas a utilizar

A continuación se presenta una breve descripción del lenguaje de programación y las herramientas utilizadas para el desarrollo de la propuesta de solución.

1.6.1 Metodología OpenUp

Para el desarrollo de la solución propuesta se toma OpenUp por ser una de las metodologías impartidas en la carrera, además de las ventajas que posee, las cuales influyeron en su selección y se describen en el **subepígrafe 1.6.1.5**. Esta metodología de desarrollo es un proceso unificado (de aplicación general) y ágil (se centra en el desarrollo rápido de sistemas) que involucra un conjunto mínimo de prácticas que ayudan a los equipos de trabajo a ser más efectivos en el desarrollo de sistemas software (u otros sistemas de ingeniería).

OpenUp integra una filosofía pragmática y ágil que se centra en la naturaleza colaborativa del desarrollo de software. Es un proceso anti- burocrático y agnóstico en cuanto a herramientas (IDE, lenguajes, sistemas operativos, etc.) que puede ser usado o puede ser expandido y adaptado de acuerdo a las especificaciones de cada proyecto.[Foundation 2017]

OpenUp está organizado en dos dimensiones diferentes pero interrelacionadas: el método y el proceso.

El contenido del método es donde los elementos del método (roles, tareas, artefactos y lineamientos) son definidos, sin tener en cuenta como son utilizados en el ciclo de vida del proyecto.

El proceso es donde los elementos del método son aplicados de forma ordenada en el tiempo. Muchos ciclos de vida para diferentes proyectos pueden ser creados a partir del mismo conjunto de elementos del método.

1.6.1.2 Principios de OpenUp

OpenUp se caracteriza por cuatro principios básicos que se soportan mutuamente:

- Colaboración para alinear los intereses y un entendimiento compartido.
- Balance para confrontar las prioridades (necesidades y costos técnicos) para maximizar el valor para los stakeholders.
- Enfoque en articular la arquitectura para facilitar la colaboración técnica, reducir los riesgos, minimizar excesos y trabajo extra.[Ideoinformática 2018]

1.6.1.3 Ciclo de vida de OpenUp

Los integrantes del equipo contribuyen aportando micro- incrementos que puede ser el resultado del trabajo de unas pocas horas o unos pocos días. El progreso se puede

visualizar diariamente, ya que la aplicación va evolucionando en función de este micro-incremento.

El objetivo de OpenUp es ayudar al equipo de desarrollo a través de todo el ciclo de vida de las iteraciones, de modo que este sea capaz de añadir valor de negocio para los clientes de una forma predecible: con la entrega de un software operativo y funcional al final de cada iteración. El ciclo de vida del proyecto provee a los clientes de una visión del proyecto, transparencia y les dota de los medios para que les permitan controlar la financiación, el riesgo, el ámbito y el valor de retorno esperado. [Flores 2008]

Los elementos del OpenUp dirigen la organización del trabajo en los niveles personal, de equipo y de interesados. A nivel personal, los integrantes de un proyecto contribuyen con su trabajo con pequeños incrementos en funcionalidad denominados micro-incrementos, los cuales representan los resultados obtenidos en pocas horas o pocos días de trabajo. La solución evoluciona basada en dichos micro-incrementos de tal forma que el progreso puede ser visualizado efectivamente cada día. Los integrantes del equipo de desarrollo de forma abierta comparten su progreso diario el cual incrementa la visibilidad en el trabajo, la confianza y el trabajo en equipo.

El proyecto en general se divide en iteraciones, las cuales son planificadas en un intervalo definido de tiempo que no superan las pocas semanas. OpenUp tiene elementos que ayudan a los equipos de trabajo a enfocar los esfuerzos a través del ciclo de vida de cada iteración de tal forma que se puedan distribuir funcionalidades incrementales de una manera predecible una versión totalmente probada y funcional al final de cada iteración. [Ideoinfomática 2017]

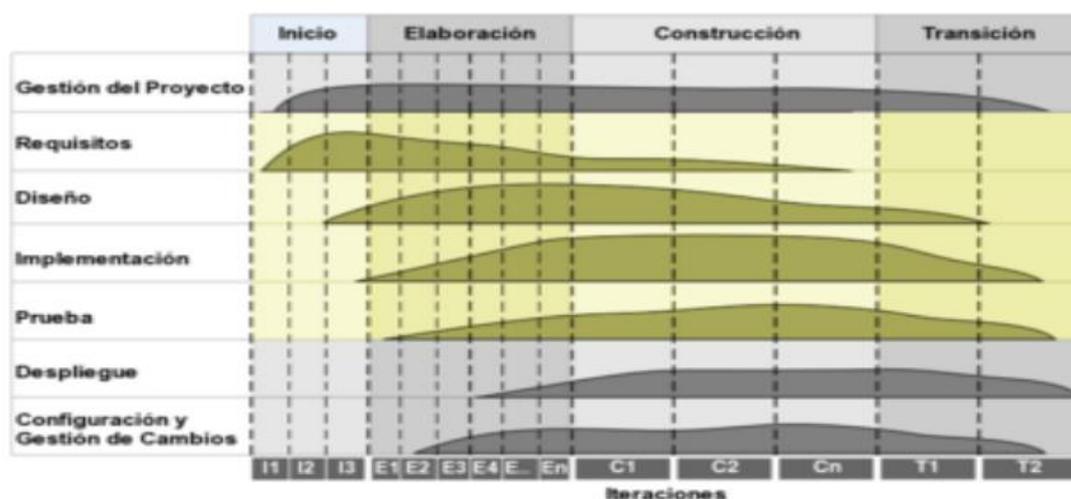


Figura 1. Ciclo de vida de OpenUp

1.6.1.4 Fases de la Metodología OpenUp

Inicio: En esta fase, las necesidades de cada participante del proyecto son tomadas en cuenta y plasmadas en objetivos del proyecto. Se definen para el proyecto: el ámbito, los límites, el criterio de aceptación, los casos de uso críticos, una estimación inicial del coste y un boceto de la planificación.

Elaboración: En esta fase se realizan tareas de análisis del dominio y definición de la arquitectura del sistema. Se debe elaborar un plan de proyecto, estableciendo unos requisitos y una arquitectura estables. Por otro lado, el proceso de desarrollo, las herramientas, la infraestructura a utilizar y el entorno de desarrollo también se especifican en detalle en esta fase. Al final de la fase se debe tener una definición clara y precisa de los casos de uso, los actores, la arquitectura del sistema y un prototipo ejecutable de la misma.

Construcción: Todos los componentes y funcionalidades del sistema que falten por implementar son realizados, probados e integrados en esta fase. Los resultados obtenidos en forma de incrementos ejecutables deben ser desarrollados de la forma más rápida posible sin dejar de lado la calidad de lo desarrollado.

Transición: Esta fase corresponde a la introducción del producto en la comunidad de usuarios, cuando el producto está lo suficientemente maduro. La fase de la transición consta de las sub-fases de pruebas de versiones beta, pilotaje y capacitación de los usuarios finales y de los encargados del mantenimiento del sistema. En función de la respuesta obtenida por los usuarios puede ser necesario realizar cambios en las entregas finales o implementar alguna funcionalidad más.

1.6.1.5 Ventajas de OpenUp.

Metodología de desarrollo de software de código abierto diseñado para pequeños equipos organizados quienes quieren tomar una aproximación ágil del desarrollo. Proceso iterativo e incremental que es mínimo, completo y extensible. Se valora la colaboración, el aporte de los stakeholders sobre los entregables y las formalidades innecesarias. No define un modelo de negocio ni de dominio necesario. Permite detectar errores tempranos a través de un ciclo iterativo. Evita la elaboración de documentación, diagramas e iteraciones innecesarios requeridos en la metodología RUP (Proceso Racional Unificado). Por ser una metodología ágil tiene un enfoque centrado al cliente y con iteraciones cortas. [Ideoinfomática 2017]

1.6.2 Sistema Gestor de Base de Datos

“Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a los mismos, además los SGBD permiten el almacenamiento, manipulación y consulta de datos pertenecientes a una base de datos organizada en uno o varios ficheros”.[Díaz 2010]

“Un sistema gestor de base de datos, es aquel que se usa para almacenar, procesar y consultar datos de una manera más eficiente y rápida.”[Fonseca 2012]

1.6.2.1 Gestor de base de datos MySql

En el presente trabajo se decide utilizar el gestor de base de datos MySql incluido en el paquete Xampp, principalmente porque fue el gestor de base de datos más utilizado en la carrera, es mucho más rápido que la mayor parte de sus rivales,[Gilfillan 2017] se ejecuta en la inmensa mayoría de sistemas operativos, posee una activa comunidad que favorece su estudio, además de las características mostradas a continuación:

Es un sistema de administración de base de datos multihilos y multiusuario, gestiona bases de datos relacionales. Opera en una arquitectura cliente/servidor. Es incomparable en velocidad, compactación, estabilidad y facilidad de despliegue.[Perea 2016] MySql es la base de datos de código abierto más popular del mundo. Código abierto significa que todo el mundo puede acceder al código fuente, es decir, al código de programación de MySql. Todo el mundo puede contribuir para incluir elementos, arreglar problemas, realizar mejoras o sugerir optimizaciones. MySql ha pasado de ser una "pequeña" base de datos a una completa herramienta y ha conseguido superar a una gran cantidad de bases de datos comerciales (lo que ha asustado a la mayor parte de los proveedores comerciales de bases de datos). Por lo tanto, su rápido desarrollo se debe a la contribución de mucha gente al proyecto, así como a la dedicación del equipo de MySql.

1.6.3 Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)

Microsoft Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado para sistemas operativos Windows. Soporta múltiples lenguajes de programación tales como: C++, C#, Visual Basic .NET, F#, Java, Python, Ruby y PHP.

Visual Studio permite a los desarrolladores crear sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET (a partir de la

versión .NET 2002). Así se pueden crear aplicaciones que se comuniquen entre estaciones de trabajo, páginas web, dispositivos móviles, dispositivos embebidos, consolas, entre otros. [MSDNMicrosoft.com, 2011]

Visual Studio 2010 permite trabajar con los frameworks:

- .NET Framework 2.0
- .NET Framework 3.0
- .NET Framework 3.5
- **.NET Framework 4.0**

Una de las principales razones por la que se utiliza este entorno de desarrollo para la elaboración de la solución propuesta es porque fue uno de los entornos de desarrollo estudiados en la carrera, se ajusta a los objetivos de esta y constituye la herramienta fundamental para el desarrollo de aplicaciones vinculadas al framework .net, framework donde se desarrolló esta aplicación.

1.6.4 Lenguaje de programación

Las enseñanzas se han desarrollado de acorde con las etapas evolutivas de programación, por lo tanto, un lenguaje de programación es un lenguaje diseñado para describir el conjunto de acciones consecutivas que un equipo debe ejecutar. Por lo tanto, un lenguaje de programación es un modo práctico para que los seres humanos puedan dar instrucciones a un equipo.[Aguilar 2012]

Un lenguaje de programación son un conjunto de símbolos y caracteres, que siguen reglas con el propósito de lograr la transmisión de instrucciones a un ordenador, para realizar un objetivo definido previamente establecido.

1.6.4.1 Visual Basic .Net 2010

Este lenguaje fue seleccionado para el desarrollo de la aplicación por ser un lenguaje de sintaxis sencilla, debido a que no usa caracteres especiales (corchetes, punto y coma, llaves de apertura, etc.), tiene una amplia gama de documentación en español, lo que ha permitido su fácil aprendizaje para el desarrollo del sistema. Además, es un lenguaje líder a nivel mundial en aplicaciones de gestión vinculadas a base de datos, por las facilidades que brinda el componente para el manejo de datos ADO.Net (ActiveX Data Objects). Es el lenguaje de programación más utilizado en SERCONI

(Servicios Técnicos de Computación, Comunicaciones y Electrónica del Níquel), empresa de desarrollo de softwares del territorio.

“El lenguaje de Visual Basic siempre ha sido una excelente herramienta de productividad para crear aplicaciones, esta versión, es eficaz, contiene varias herramientas que ahorran tiempo para ayudar a los desarrolladores a lograr más, con menos líneas de código.”[Aneja 2010]

Visual Basic .NET es un lenguaje orientado a objetos y eventos, ya que el mismo presenta un entorno de desarrollo, con un completo editor de código y muchas herramientas que facilitan el desarrollo, programación y depuración de aplicaciones informáticas al usuario o desarrollador.

Visual Basic .NET soporta encapsulación, herencia y polimorfismo. Es una mejora a Visual Basic formando parte de Visual Studio y compartiendo el entorno de desarrollo con Microsoft Visual C++ .NET y Microsoft Visual C#.NET.[Sánchez 2003]

1.6.4.2 Nuevas características de Visual Basic 2010

Las nuevas características de Visual Basic 2010 están diseñadas para ayudar a lograr más con menos líneas de código, permitiéndole a los desarrolladores con frecuencia ahorrarles tiempo y código.

Inicialización de Colecciones, estas proporcionan sintaxis abreviada que permite crear colecciones y llenarla con un conjunto inicial de valores con mucho menos código, por otra parte los parámetros opcionales admiten que sus valores sean de tipo nullable (struct system) o cualquier tipo de estructura, mediante la utilización de multi-orientación permite la utilización de casi todas las nuevas características de Visual Basic 2010, con la implementación y uso de propiedades auto-implementadas, se facilita una sintaxis reducida, que permite especificar rápidamente la propiedad de una clase. [Blanco 2010]

1.6.5 Herramienta de modelado Visual Paradigm

Visual Paradigm es una herramienta para el desarrollo de aplicaciones utilizando modelado UML (Lenguaje Unificado de Modelado) ideal para ingenieros de software, analistas de sistemas y arquitectos; además la misma propicia un conjunto de ayudas para el desarrollo de programas informáticos, desde la planificación, pasando por el análisis y el diseño, hasta la generación del código fuente de los programas y la

documentación. Visual Paradigm ha sido concebida para soportar el ciclo de vida completo del proceso de desarrollo del software a través de la representación de todo tipo de diagramas. Constituye una herramienta privada disponible en varias ediciones, cada una destinada a satisfacer diferentes necesidades: Enterprise Professional Community Edition Standard Modeler y Personal. [Visual Paradigm 2014]

Visual Paradigm fue la única herramienta estudiada en la carrera para el modelado de diagramas, por su completo resultado no existió la necesidad de sustituirla por otra para la ingeniería de software del desarrollo de la aplicación.

1.6.6 .NET Framework

.NET Framework constituye la plataforma y elemento principal sobre el que se asienta Microsoft. De cara al programador, es la pieza fundamental de todo el nuevo modelo de trabajo, ya que proporciona las herramientas y servicios que necesitará en su labor habitual de desarrollo. Permite el desarrollo de aplicaciones a través del uso de un conjunto de herramientas y servicios que proporciona, y que pueden agruparse en tres bloques principales: el Entorno de Ejecución Común o Common Language Runtime (CLR a partir de ahora); la jerarquía de clases básicas de la plataforma o .NET Framework Base Classes; y el motor de generación de interfaz de usuario, que permite crear interfaces para la web o para el tradicional entorno Windows, así como servicios para ambos entornos operativos.

1.6.7 Arquitectura n capas

La arquitectura por capas es un estilo de arquitectura en la que el objetivo primordial es la separación de la lógica de negocio de la lógica de diseño, un ejemplo básico es separar la capa de datos, de la capa de presentación al usuario. La ventaja principal de este estilo, es que el desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles y en caso de algún cambio, sólo se ataca al nivel requerido sin tener que revisar entre código mezclado. Además, permite distribuir el trabajo de creación de una aplicación por niveles, de este modo, cada grupo de trabajo está totalmente abstraído del resto de los niveles, simplemente es necesario conocer las API (Application Programming Interface) que existen entre niveles.[Fernández 2011]

Para la solución propuesta se utilizó 3 capas: Presentación, Lógica de Negocio y Acceso a Datos.

La capa de presentación es responsable de: obtener información del usuario, enviar la información del usuario a los servicios del negocio para su procesamiento, recibir los resultados del procesamiento de los servicios de negocios y presentar estos resultados al usuario.

El nivel de servicios de negocios es responsable de: recibir la entrada del nivel de presentación, interactuar con los servicios de datos para ejecutar las operaciones de negocios para los que la aplicación fue diseñada a auto misar (por ejemplo, la operación de impuestos por ingresos, el procesamiento de órdenes y así sucesivamente), además de enviar el resultado procesado al nivel de presentación.

El nivel de servicios de datos es responsable de almacenar los datos, recuperar los datos y la integridad de los datos.[Bermeo 2012]

1.6.8 Devcomponents Dotnetbar

Devcomponents DotNetBar es una suite de controles muy útiles para mejorar la apariencia y estilo mejorado de las aplicaciones. Por más de 10 años está ayudando a los desarrolladores en la creación de elegantes y profesionales interfaces de usuarios, con una facilidad inigualable.

“Actualmente la versión bordea la v11.3, y tiene una excelente afinidad con Microsoft Visual Studio 2005, 2008, 2010, 2012 hasta 2013. Desde la versión 10.4 aparece el ribbon tipo Metro y ahora en la versión 11.3 incluye el ribbon tipo Office 2013. Programar en Devcomponents DotNetbar es muy similar al hacerlo con los controles comunes de Visual Studio, salvo excepciones que son particulares de controles especiales que trae este paquete, sin embargo se pueden exhibir ejemplos en la instalación que harán enriquecer sus aplicaciones con las tecnologías multi-touch actuales.”[Masache 2013]

Esta herramienta fue utilizada en el desarrollo de la solución propuesta, por su gran utilidad en la construcción de interfaces más elegantes y profesionales.

1.6.9 Crystal Report para el Visual Studio

Crystal Report 13.0 para Visual Studio es una herramienta estándar para la creación e integración de reportes con datos provenientes de múltiples fuentes de datos. Permite transformar rápidamente cualquier fuente de datos en contenido interactivo con calidad de presentación en la plataforma .NET lo que ha supuesto una ventaja fundamental

durante años; además los usuarios finales pueden acceder e interactuar con los reportes a través de portales web, dispositivos móviles y documentos de Microsoft Office.[Stangarlin 2013]

Crystal Reports ofrece información en un formato particular y realiza varias operaciones a partir de los datos que se encuentran almacenados en una base de datos; Además permite realizar consultas a las mismas, obteniendo así la información en forma de reportes con un mejor dominio en el diseño y la visualización de los datos obtenidos.[Peñalvo 2009]

El motivo por el cual se escoge esta herramienta para los reportes de la aplicación es que permite la creación de informes más complejos y avanzados, permite la entrada de parámetros, fórmulas, consultas sql, funciones, agrupamientos de datos y campos especiales, entre otros. Además tiene como ventaja que al funcionar de forma integrada con VS.NET, el motor de informes del generador se coordina de manera más eficiente con el resto de clases de la plataforma.[Blanco 2003]

1.7 Conclusiones parciales

En este capítulo se hizo una valoración de los antecedentes del sistema propuesto, se pudo apreciar la base teórica sobre la que se sustenta el desarrollo del trabajo mediante los principales conceptos asociados al dominio del problema, el flujo actual de los procesos, la descripción de la metodología, lenguaje, herramientas y tecnologías que fueron utilizadas para el desarrollo del proyecto. Una vez analizado el contenido de este capítulo se pudo proseguir con la propuesta de la solución.

Capítulo 2 Requerimientos

2.1 Introducción

Este capítulo tiene como objetivo la conformación del diagrama de caso de uso del sistema e identificación de los requisitos funcionales y no funcionales del mismo. Además de hacer referencia a las descripciones textuales de cada caso de uso y la descripción de los actores que intervendrán en la aplicación, logrando así favorecer su funcionamiento.

2.2 Personal relacionado con el sistema

En la siguiente tabla se hace una relación de todos los usuarios que tendrán acceso a ciertas partes del sistema según el rol con que se haya autenticado dicho usuario en un momento dado.

Tabla 1. Personal relacionado con el sistema

Nombre del actor	Descripción
Dietista	Es la persona encargada de planificar la alimentación para estudiantes y trabajadores en el área cocina-comedor del ISMMM, gestionando recetas, ingredientes, menú y calculando el consumo total de los ingredientes.
Administrador	Es la persona encargada de la administración del sistema. Es quien gestiona los usuarios, registra el sistema y configura el servidor de base de datos.
Directora de alimentación	Es la persona que se encarga de supervisar toda la información del proceso de planificación de alimentos en el ISMMM.

2.3 Breve descripción del sistema

El sistema a implementar permitirá a los usuarios (Dietista, Administrador, Directora de Alimentación) autenticarse para realizar las funciones a las que tienen privilegio en el proceso de planificación de alimentos. Visualizará de forma organizada los modelos oficiales por los cuales se rige este proceso, dando la posibilidad de exportarlos e imprimirlos. Mostrará los listados de ingredientes, recetas, menús, consolidado y usuarios; donde se podrán realizar inserciones, búsquedas, modificaciones y

eliminaciones con el fin de gestionar menús para estudiantes y trabajadores del ISMMM. Incluye además herramientas útiles necesarias para el usuario en un momento determinado.

2.4 Definición de los requisitos funcionales del sistema

La Tabla 2 muestra los requisitos funcionales del sistema. Los requisitos funcionales especifican acciones que el sistema debe ser capaz de realizar, estos se pueden determinar a partir de las entrevistas que se le realizan al cliente.

Tabla 2. Requisitos funcionales del sistema

Requisitos funcionales del sistema	
1.	Gestionar recetas.
1.1	Insertar receta.
1.2	Modificar receta.
1.3	Eliminar receta.
2.	Gestionar usuarios.
2.1	Insertar usuarios.
2.2	Modificar usuarios.
2.3	Eliminar usuarios.
2.4	Buscar usuarios
3.	Imprimir listado de usuarios
4.	Gestionar ingredientes.
4.1	Insertar ingrediente.
4.2	Modificar ingrediente.
4.3	Eliminar ingrediente.
5.	Gestionar menú de estudiantes.
5.1	Insertar menú de estudiantes.
5.2	Modificar menú de estudiantes.
5.3	Eliminar menú de estudiantes.
6.	Gestionar menú de trabajadores.
6.1	Insertar menú de trabajadores.
6.2	Modificar menú de trabajadores.
6.3	Eliminar menú de trabajadores.
7.	Gestionar unidad de medida.

7.1	Insertar unidad de medida.
7.2	Modificar unidad de medida.
7.3	Eliminar unidad de medida.
7.4	Mostrar unidad de medida.
7.5	Buscar unidad de medida.
8.	Generar reportes.
8.1	Carta Técnica.
8.2	Entrega y recepción de productos elaborados para estudiantes.
8.3	Entrega y recepción de productos elaborados para trabajadores.
8.4	Menú para estudiantes.
8.5	Menú para trabajadores.
8.6	Raciones elaboradas y servidas para estudiantes.
8.7	Raciones elaboradas y servidas para trabajadores.
8.8	Solicitud de Entrega para estudiantes.
8.9	Solicitud de Entrega para trabajadores.
8.10	Recetario ISMMM.
8.11	Informe de Productos.
9.	Buscar
9.1	Buscar receta.
9.2	Buscar menú de estudiantes.
9.3	Buscar menú de trabajadores.
9.4	Buscar ingrediente.
10.	Mostrar
10.1	Mostrar recetas.
10.2	Mostrar listado de ingredientes
10.3	Mostrar menú de estudiantes.
10.4	Mostrar menú de trabajadores.
11.	Realizar cierre de comensales.
12.	Cambiar contraseña.
13.	Configurar Servidor.
14.	Realizar copia de seguridad a la BD (Base de Datos)
15.	Autenticarse.
16.	Obtener consolidado de productos.

2.5 Diagrama de casos de uso del sistema a automatizar

La figura 2 representa el diagrama de caso de uso del sistema, en ella se observa las funcionalidades del sistema y los actores que intervienen en el mismo, así como las relaciones que existen entre actores y casos de usos, que son de asociación, además de las relaciones de herencia entre actores. Existen 20 casos de usos, el tipo de relación presente entre CU es extend.

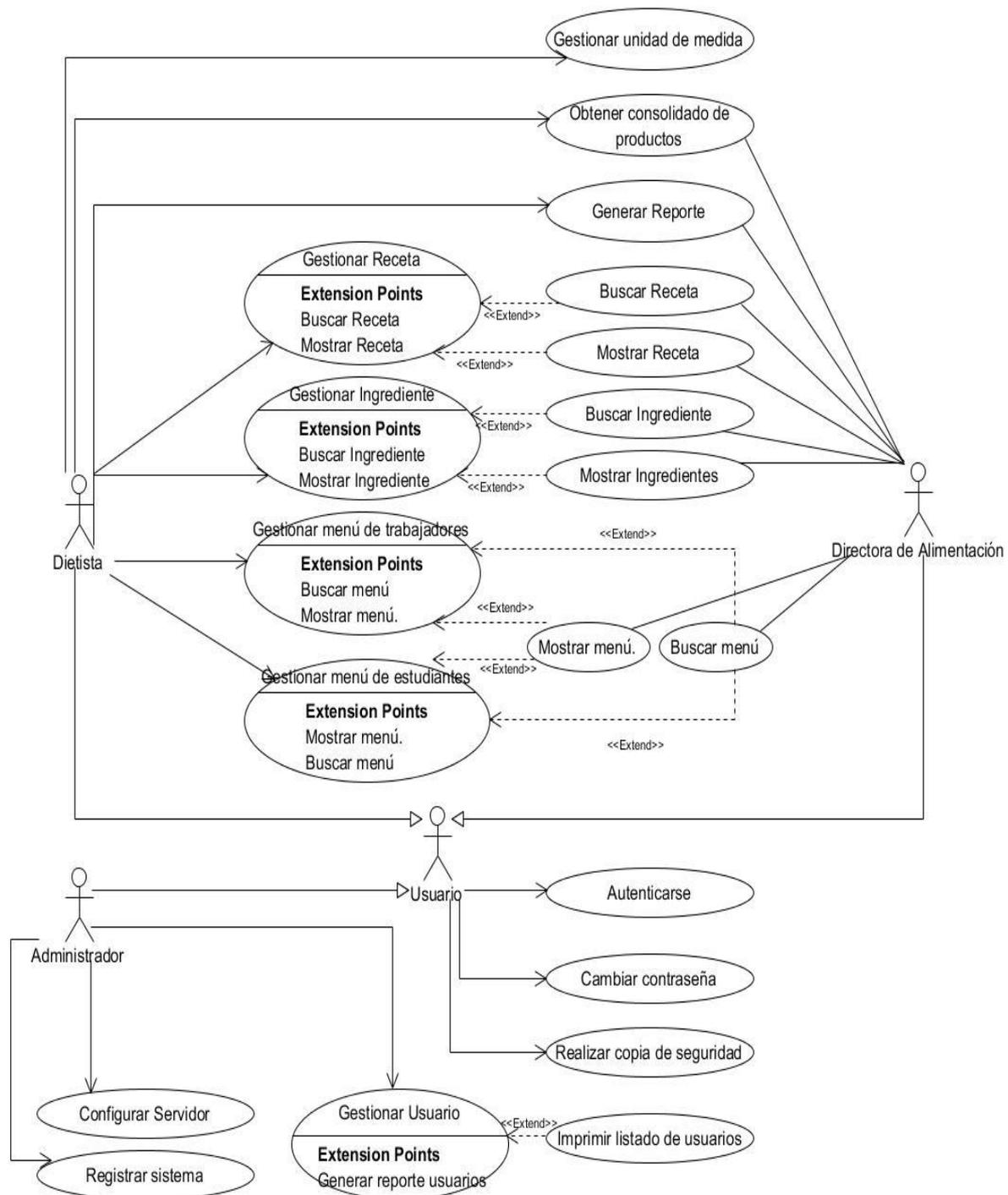


Figura 2. Diagrama de CU del sistema

2.6 Definición de los requisitos no funcionales (RNF)

Un requisito no funcional (RNF) o atributo de calidad es, en la ingeniería de sistemas y la ingeniería de software, un requisito que especifica criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema en lugar de sus comportamientos específicos, ya que éstos corresponden a los requisitos funcionales. Por tanto, se refieren a todos los requisitos que no describen información a guardar, ni funciones a realizar. A continuación, se detallan cada uno de ellos:

Apariencia o interfaz externa

RNF 1 La aplicación debe tener una interfaz sencilla, agradable, legible y todas deben ser similares para facilitar la adaptación del usuario. El contenido será mostrado de manera comprensible.

Usabilidad

RNF 2 La aplicación debe contar con un alto nivel de aceptación para el usuario, que en ella se pueda interactuar fácilmente, debido al manejo cómodo de la interfaz posibilitando a los usuarios sin experiencia una rápida adaptación. Deberá adaptarse al lenguaje y términos utilizados por los clientes.

RNF 3 La aplicación debe proporcionar mensajes de error que sean informativos y orientados a usuario final.

RNF 4 La aplicación debe contar con manuales de usuario estructurados adecuadamente e incluir la ayuda entre sus funcionalidades.

Rendimiento

RNF 5 La aplicación deberá ser rápida ante las solicitudes de los usuarios y en el procesamiento de la información. Su rendimiento estará determinado en gran medida por el aprovechamiento de los recursos del ordenador donde será instalada la aplicación, por lo cual se realizará de manera rápida procesos de búsqueda, cálculo, generación de reportes y demás funcionalidades.

RNF 6 La base de datos deberá cumplir con las reglas de normalización lo que agilizará el tiempo de respuestas de las operaciones de la aplicación.

Soporte

RNF 7 El mantenimiento de la aplicación y la actualización hacia versiones más modernas, lo que requiere código y diseño documentado es responsabilidad del desarrollador.

Portabilidad

RNF 8 La aplicación deberá ser configurable y podrá ser utilizada en cualquier máquina que cumpla con el requisito anterior.

Seguridad

RNF 9 La aplicación se usará en un ambiente seguro, se cuenta con ventilación para el ordenador a través de un ventilador, no existen filtraciones en el local, este cuenta con acceso limitado y existe restricción del personal para el uso de la aplicación. El ordenador donde se será instalada cuenta con la actualización automática del antivirus mediante la red.

- Confidencialidad:

RNF 10 Se contará con los niveles de acceso y seguridad que permita restringir o impedir el acceso a la información a personas ajenas y que puedan llegar a hacer algún daño.

- Integridad:

RNF 11 Se contará con mecanismos de chequeo de integridad, el acceso a las informaciones se controlará mediante la autenticación a la aplicación según los roles establecidos a los usuarios.

RNF 12 Los permisos de acceso de la aplicación podrán ser cambiados solamente por el administrador.

RNF 13 La codificación de la aplicación se desarrollará de forma tal que sean cumplidas ciertas reglas en la aplicación garantizando la validez de los datos.

RNF 14 La aplicación verificará sobre acciones irreversibles (eliminaciones).

RNF 15 Las contraseñas de los usuarios serán encriptadas en la base de datos.

RNF 16 El sistema tendrá entre sus funcionalidades realizar copia de seguridad a la base de datos. Según la política de seguridad con la cuenta el servidor donde será montada la base de datos, también serán guardadas copias de seguridad.

- Disponibilidad:

RNF 17 La aplicación estará disponible para los usuarios autorizados, contará con una base de datos disponible en el centro de redes del ISMMM y estará instalada en la máquina del usuario.

Software

RNF 18 Se requiere la instalación del CRRuntime: Tiempo de ejecución del Crystal Report.

RNF 19 Se requiere la instalación del .Net Framework como mínimo en su versión 4.0.

RNF 20 El producto exige ser utilizado en la plataforma Windows y el servidor de base de datos en diferentes plataformas como Linux, Windows y MAC OX.

Hardware

RNF 21 Se requiere como condición mínima para el funcionamiento de la aplicación los siguientes requisitos del hardware:

Procesador: Pentium 1.5 GHz.

512 MB de Memoria RAM

Disco Duro de 20 GB

Se requiere una conexión de red.

2.7 Descripción de los casos de uso

Para entender las funcionalidades asociadas a cada caso de uso no es suficiente con la representación gráfica del diagrama de casos de uso del sistema, es por esto que se realiza una descripción textual de cada caso de uso, logrando un mejor entendimiento de los mismos. A continuación se muestran las descripciones textuales de 3 casos de usos críticos. El resto de las descripciones se podrán ver en el **Anexo 2**.

Tabla 3. Descripción del caso de uso Gestionar ingrediente.

Nombre del caso de uso	Gestionar ingrediente.
Actor	Dietista
Resumen	<p>El caso de uso inicia cuando el actor decide insertar, modificar o eliminar un ingrediente. Si el usuario desea insertar un nuevo ingrediente, oprimirá en la pestaña Gestión el botón Nuevo en Gestionar Ingredientes, aparecerá un formulario requiriendo ciertos datos del ingrediente, una vez incluidos los datos por el usuario, deberá oprimir el botón guardar, automáticamente el sistema enviará un mensaje “Producto guardado correctamente”.</p> <p>En el formulario para insertar ingrediente, el sistema da la posibilidad de modificar o eliminar ingrediente. Si se desea eliminar, el usuario deberá especificar que ingrediente desea eliminar, después seleccionará el botón Eliminar, luego el sistema mostrará un mensaje de verificación: “¿Desea eliminar este producto?”. Tras la confirmación del usuario, el sistema mostrará un mensaje “Producto eliminado correctamente”. En caso de estar siendo usado por una receta se mostrará un mensaje “Este producto está siendo usado por una receta”</p> <p>Si el usuario desea modificar, deberá realizar la modificación de los datos, que estarán disponibles en campos activos según el ingrediente seleccionado, luego oprimirá el botón Modificar y el sistema mostrará un mensaje “Producto modificado correctamente”</p>
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado
Poscondiciones	-
Requisitos especiales	-

Tabla 4. Descripción del caso de uso Gestionar receta

Nombre del caso de uso	Gestionar receta
Actor	Dietista
Resumen	<p>El caso de uso inicia cuando el actor decide insertar, modificar o eliminar una receta. Si el usuario desea insertar una nueva receta, oprimirá en la pestaña Gestión el botón crear en Gestionar recetas, aparecerá un formulario con la opción Nueva, el cual, si es seleccionada, habilitará los campos del formulario, una vez incluidos los datos por el usuario, deberá oprimir el botón guardar, automáticamente el sistema enviará un mensaje “Receta insertada correctamente”. Si el usuario desea eliminar una receta primeramente deberá consultarla (ver Tabla No5), luego seleccionará el botón Eliminar, el sistema mostrará un mensaje de verificación, si el usuario acepta, el sistema mostrará un mensaje: “Receta eliminada correctamente”. En caso de estar siendo usada por un menú aparecerá el mensaje “Esta receta está siendo usada por un menú”. La opción modificar estará disponible en este mismo formulario, en caso de querer modificarla, deberá realizar la modificación de los datos, que estarán disponibles en los campos superiores, tras las modificaciones realizadas por el usuario deberá seleccionar el botón Modificar y el sistema mostrará un mensaje “Receta modificada correctamente”. si el usuario desea como modificación de una receta, agregar un nuevo ingrediente, seleccionará el botón Ingrediente antes de oprimir Modificar, el sistema mostrará el formulario agregar ingrediente, el usuario insertará los datos correspondientes y al oprimir el botón Aceptar el sistema confirmará “ingrediente agregado correctamente”.</p>
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado
Poscondiciones	-
Requisitos especiales	-

Tabla 5. Descripción del caso de uso Gestionar menú de estudiantes.

Nombre del caso de uso	Gestionar menú de estudiantes.
Actor	Dietista
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor decide insertar, modificar o eliminar un menú de estudiantes. Si la dietista desear insertar un nuevo menú, oprimirá en la pestaña Gestión el botón Nuevo , aparecerá un formulario requiriendo los datos, luego de la dietista introducir estos datos y oprimir el botón Guardar el sistema mostrará un mensaje “Menú guardado correctamente”. Este formulario muestra la lista de menú además de las opciones: modificar y eliminar. Si la dietista decide modificar deberá realizar los cambios en los campos activos del formulario según el menú seleccionado de la lista y oprimir el botón Modificar , luego el sistema mostrará el mensaje “Menú modificado correctamente”. Si la dietista decide eliminar un menú deberá seleccionarlo de la lista y oprimir el botón Eliminar , el sistema mostrará un mensaje de verificación, si el usuario confirma, el sistema mostrará un mensaje “Menú eliminado correctamente”.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado
Poscondiciones	-
Requisitos especiales	-

2.8 Conclusiones parciales

Durante este capítulo se obtuvo el Diagrama de caso de uso del sistema como uno de los principales artefactos generados de la disciplina Requerimientos además de las descripciones textuales de los casos de usos. También se realizó la descripción de los actores que intervienen en la aplicación, el levantamiento de requisitos funcionales y no funcionales de la misma para su mejor entendimiento.

Capítulo 3 Descripción de la solución propuesta

3.1 Introducción

En este capítulo se realiza el diseño e implementación de la solución propuesta para el problema planteado, conforme a la metodología OpenUp. Se muestra el Modelo de Datos empleado para la construcción del software, se representa la modelación de diversos diagramas como: diagramas de clases del diseño, diagramas de secuencias, diagramas de componentes, de casos de usos críticos y el diagrama de despliegue, a partir de los cuales se hace una valoración de las principales características del sistema existente. Una vez completada la codificación del software se procede a aplicar las pruebas indicando las respuestas de la aplicación para cada funcionalidad, con el fin de garantizar la calidad del mismo.

3.2 Diagrama de clases del diseño (DCD)

Representa las clases que serán utilizadas dentro del sistema y las relaciones que existen entre ellas. Se utiliza para visualizar las relaciones entre las clases que involucran el sistema. Un diagrama de clases está compuesto por los siguientes elementos: clases (que contienen atributos, métodos, visibilidad) y relaciones (herencia, composición, agregación, asociación).

En las figuras 3, 4 y 5 se representan los diagramas de clases de diseño de casos de usos (CU) críticos, los cuales muestran las clases con determinados métodos que son utilizadas para cada caso de uso, así como las relaciones de asociación que existen entre ellas y en determinados casos relaciones de dependencias, se muestran además como se distribuyen en cada capa de la arquitectura del software. Los diagramas de los casos de usos restantes se muestran en el **Anexo 3**.

3.2.1 Diagrama de clase de diseño del CU Gestionar Ingrediente.



Figura 3. DCD Gestionar Ingrediente

3.2.2 Diagrama de clase de diseño del CU Gestionar menú de estudiantes.

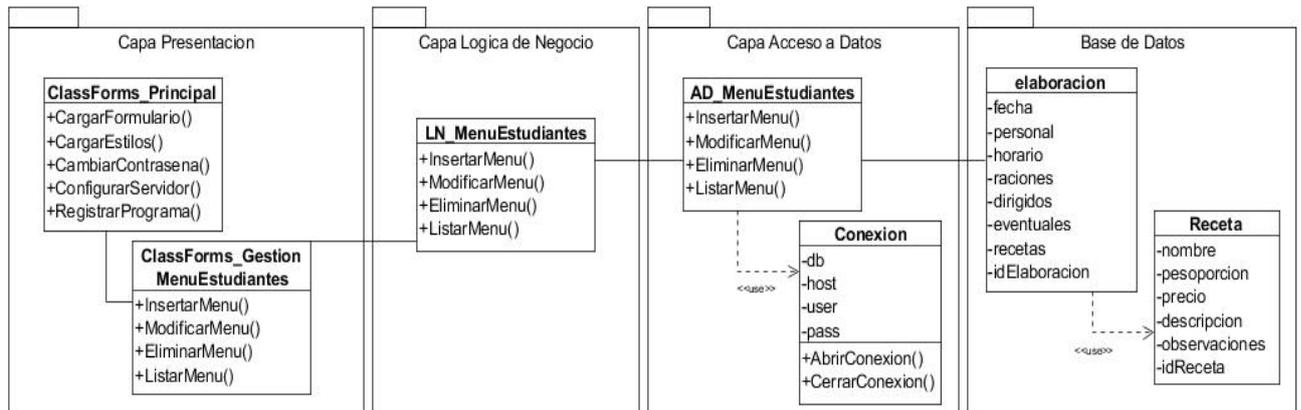


Figura 4. DCD Gestionar menú de estudiantes.

3.2.3 Diagrama de clase de diseño del CU Gestionar recetas.

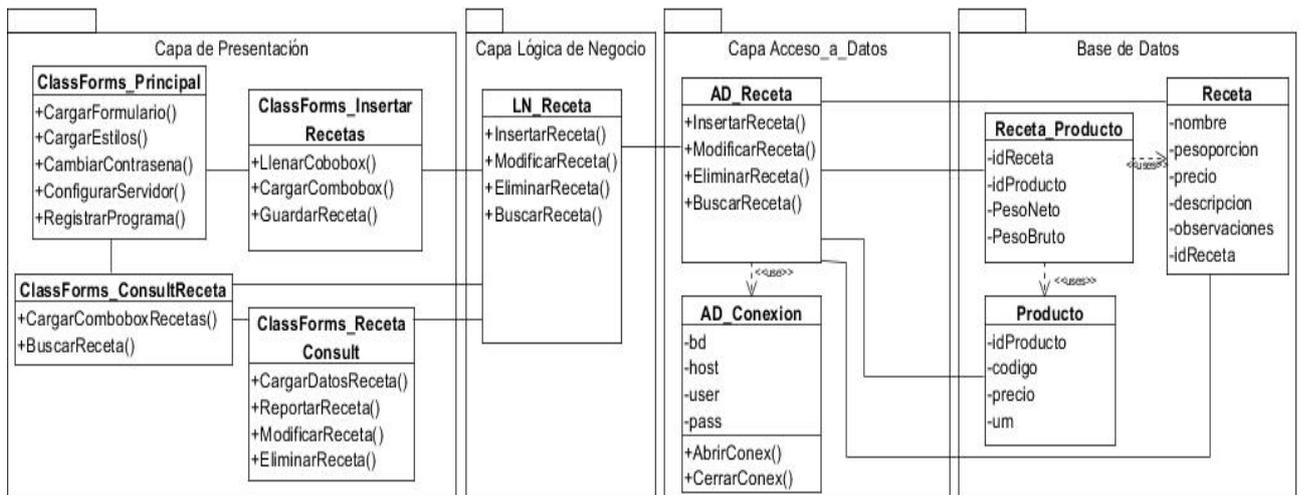


Figura 5. DCD Gestionar recetas.

3.3 Diagramas de secuencias de diseño

Un diagrama de secuencia de diseño (DSD) muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela por escenarios para cada caso de uso. El diagrama de secuencia contiene detalles de implementación del escenario, incluyendo los objetos y clases que se usan para implementar el escenario, además mensajes intercambiados entre los objetos como se puede observar en las figuras 6 - 14 que representan los escenarios para los casos de usos críticos Gestionar ingredientes, Gestionar menú de estudiantes y Gestionar recetas. Los diagramas de secuencias de los restantes casos de usos se encuentran en el **Anexo 4**.

3.3.1 Diagramas de secuencia del CU gestionar ingrediente

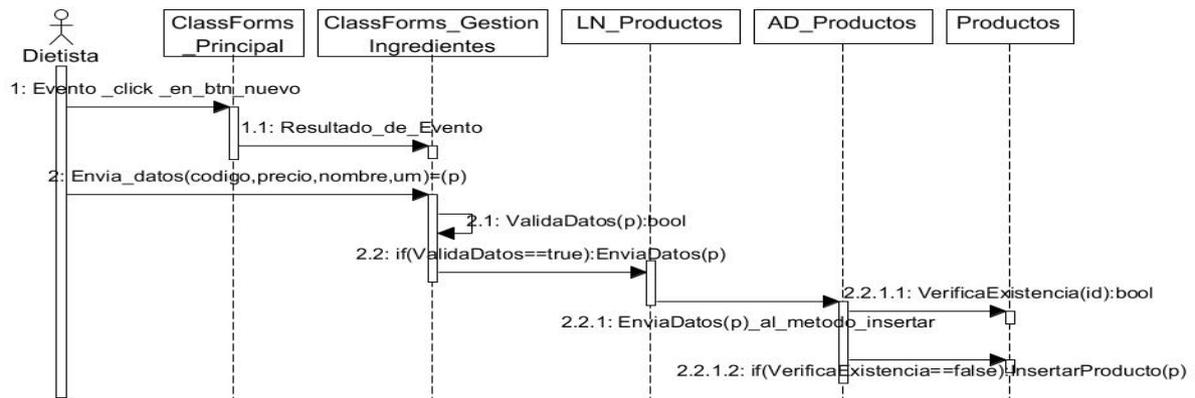


Figura 6. DSD Insertar ingrediente.

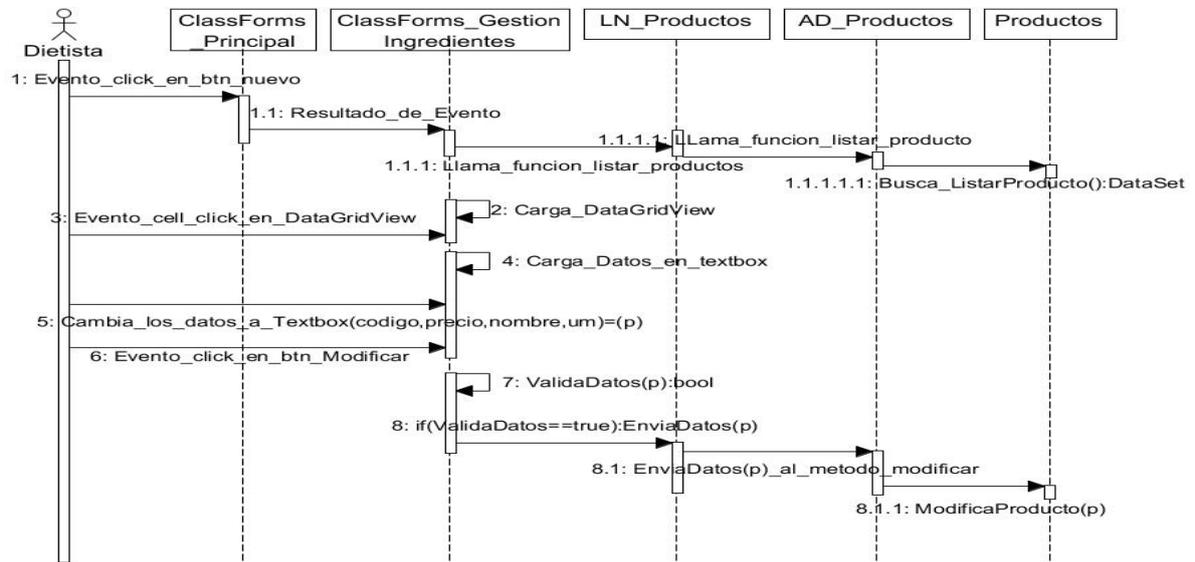


Figura 7. DSD: Modificar ingrediente.

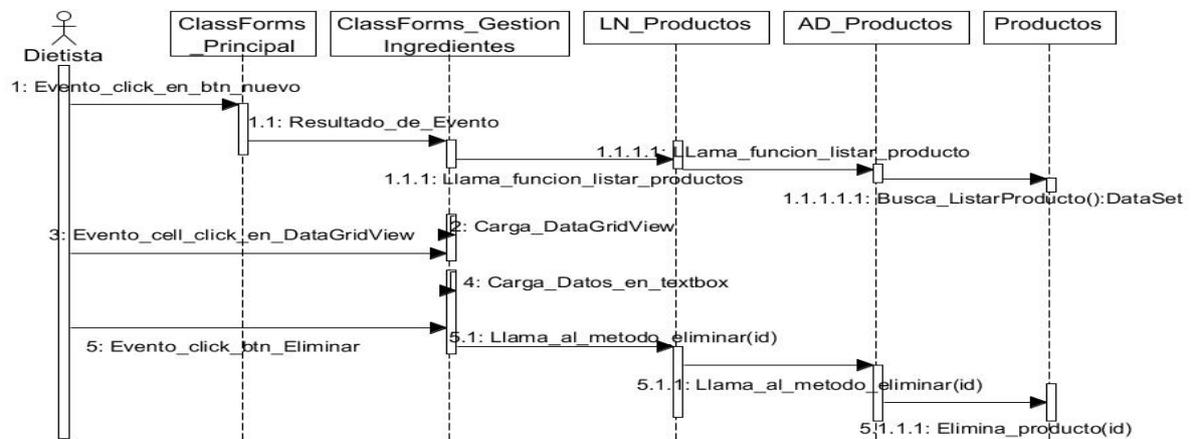


Figura 8. DSD: Eliminar ingrediente.

3.3.2 Diagramas de secuencias del CU gestionar menú de estudiantes.

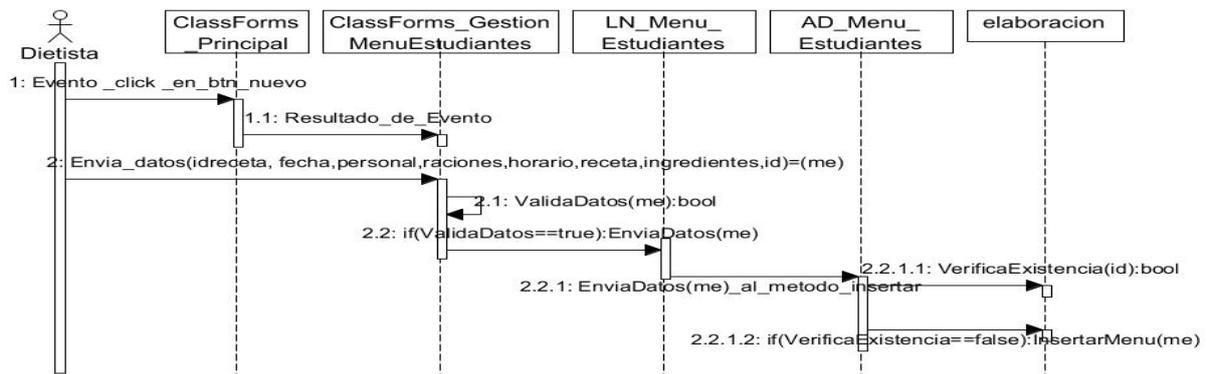


Figura 9. DSD Crear menú de estudiantes.

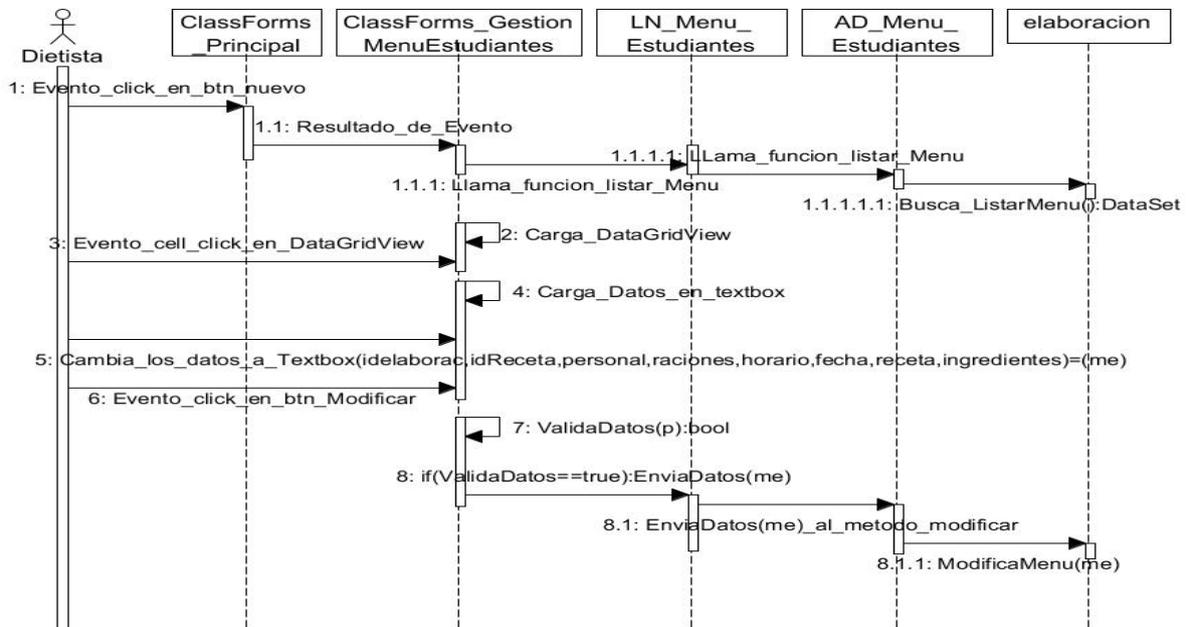


Figura 10. DSD Modificar menú de estudiantes.

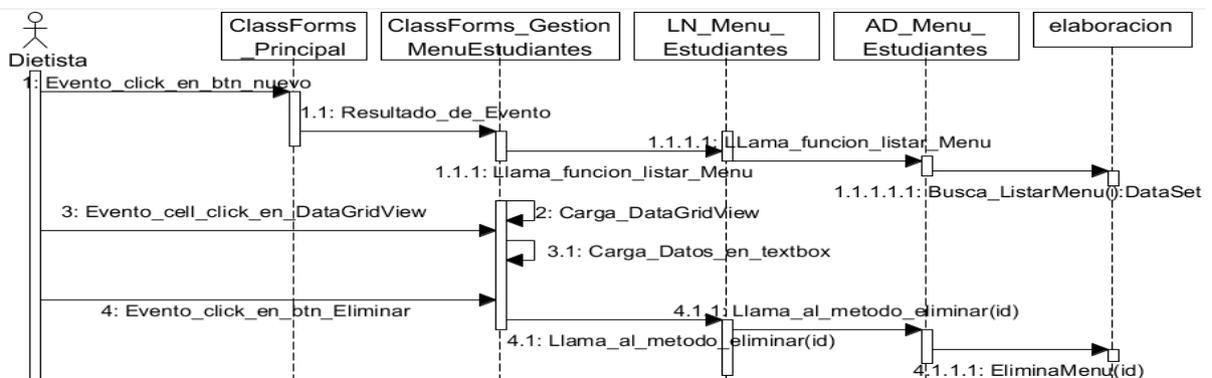


Figura 11. DSD Eliminar menú de estudiantes.

3.3.3 Diagramas de secuencias del CU gestionar recetas.

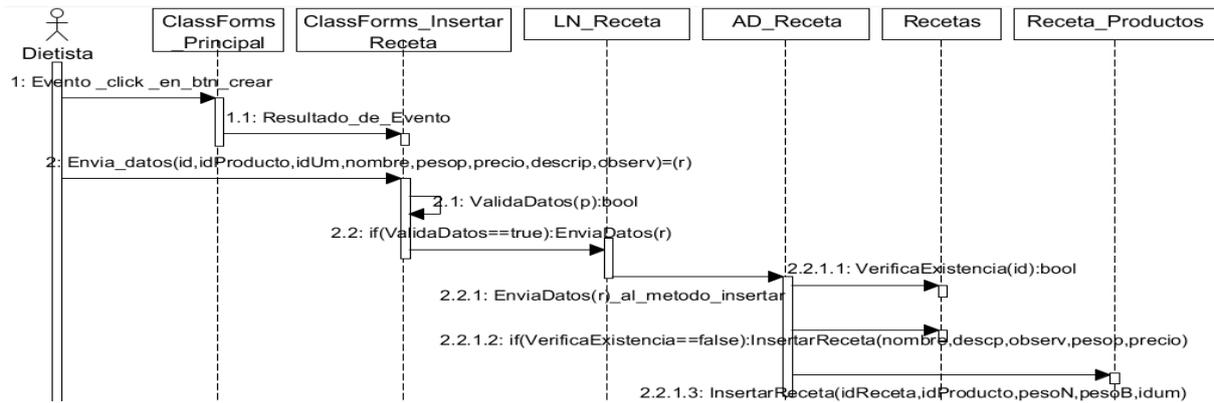


Figura 12. DSD Insertar receta.

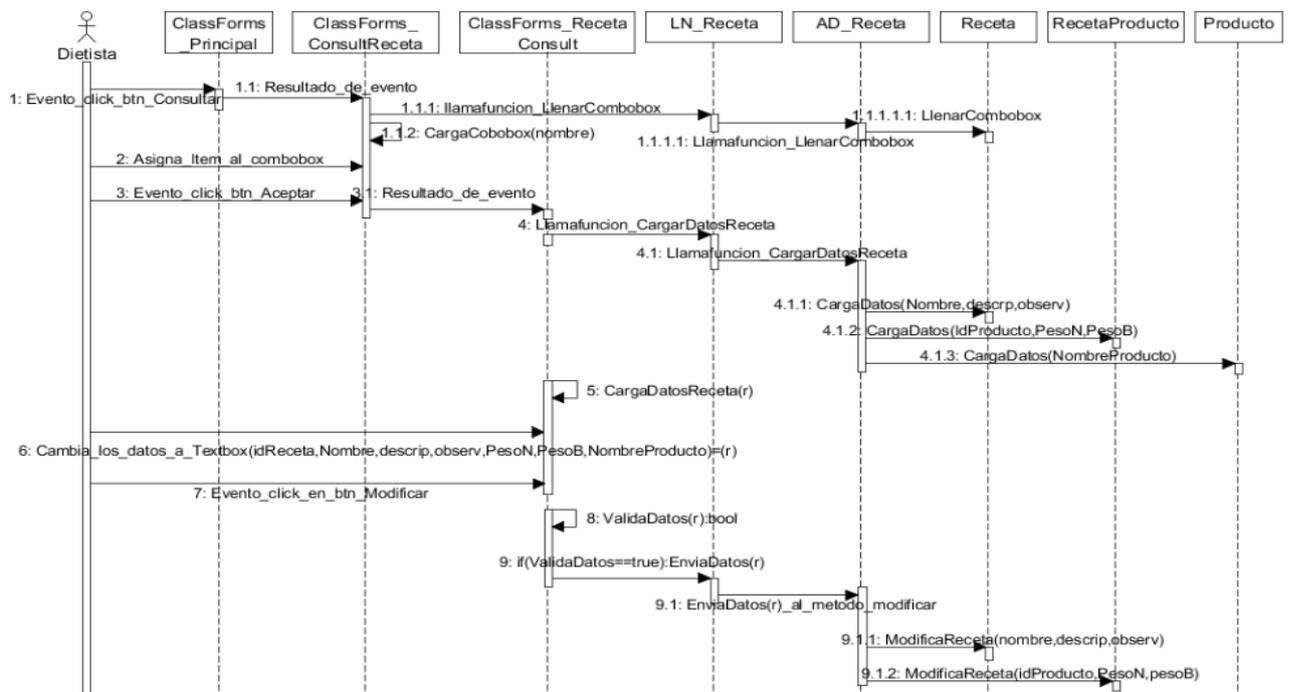


Figura 13. DSD Modificar receta.

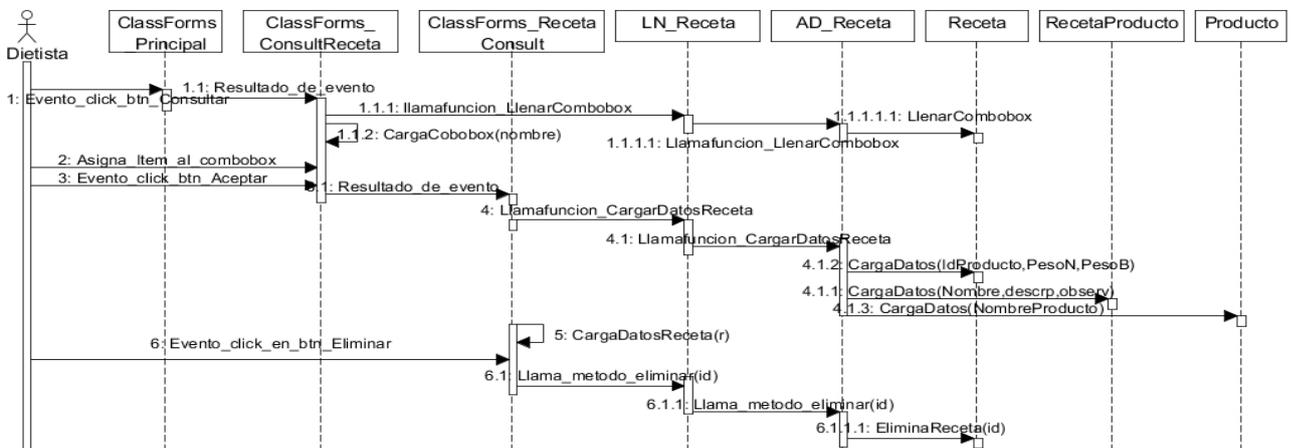


Figura 14. DSD Eliminar receta.

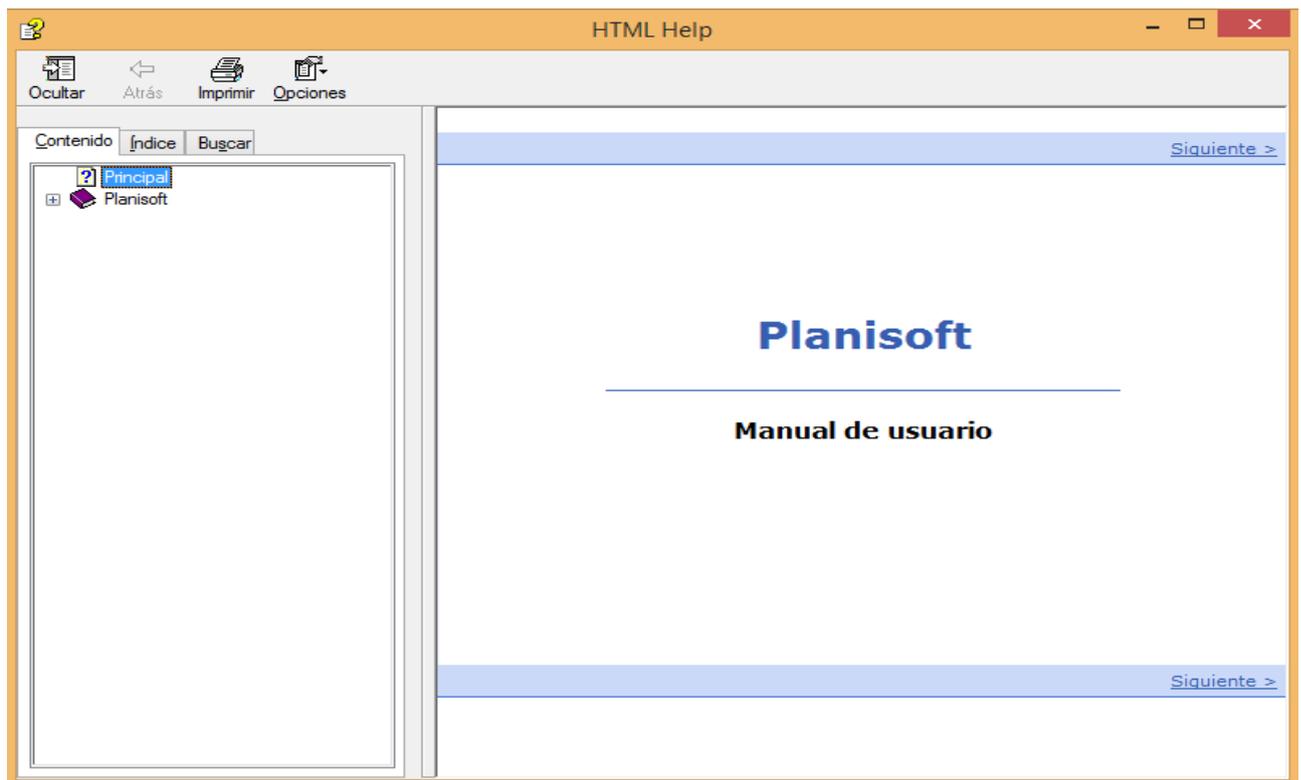


Figura 16. Ayuda de la aplicación

3.6 Pruebas

La prueba del software es un elemento de vital importancia para la garantía de la calidad del software. El objetivo de la etapa de pruebas es garantizar la calidad del producto desarrollado, permitiendo probar continuamente el código. El proceso constante de las pruebas permite la obtención de un producto con mayor calidad ofreciendo a los programadores una mayor certeza en el trabajo que desempeñan.

3.6.1 Pruebas de aceptación (PA)

La prueba de aceptación es ejecutada antes de que la aplicación sea instalada dentro de un ambiente de producción, la prueba de aceptación es generalmente desarrollada y ejecutada por el cliente o un especialista de la aplicación y es conducida a determinar como el sistema satisface sus criterios de aceptación validando los requisitos que han sido levantados para el desarrollo. Sirve para validar si el producto final se ajusta a los requisitos fijados, es decir, si el producto está listo para ser implantado para el uso operativo en el entorno del usuario.

Las tablas 6, 7 y 8 representan 3 de las pruebas de aceptación realizadas para comprobar la calidad del software, en ellas se mostraron los resultados esperados.

Tabla 6. Prueba de aceptación del CU gestionar ingredientes.

Prueba de funcionalidad
CU: Gestionar ingredientes
Nombre: Prueba para la gestión de ingredientes.
Descripción: El propósito de esta prueba es determinar si se gestiona un ingrediente correctamente.
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado
Entrada/Pasos ejecución: Una vez autenticado el usuario podrá en el formulario correspondiente insertar los datos de un nuevo ingrediente y oprimir el botón guardar. En el mismo formulario podrá seleccionar en una lista un ingrediente para eliminarlo, oprimiendo el botón eliminar o modificarlo cambiando sus datos en los campos superiores y luego seleccionar el botón modificar.
<p>Resultados: Se muestran los resultados esperados, el ingrediente es gestionado correctamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si se insertan los datos correctamente se agregará un nuevo ingrediente al listado de ingredientes del formulario y el sistema mostrará un mensaje “Producto guardado correctamente” - Si insertan correctamente los cambios en los campos superiores, el sistema mostrará un mensaje “Producto modificado correctamente”. - Si se elimina el producto, el sistema mostrará un mensaje “Producto eliminado correctamente” <p>Se emiten mensajes de error en caso de que: - Se dejen campos obligatorios vacíos, se intente duplicar datos o no se seleccione un ingrediente si desea eliminar o modificar.</p>
Evaluación de la prueba: Aceptada.

Mientras se le aplicaban las pruebas de aceptación a la aplicación en la gestión de ingredientes, se mostraron mensajes de error por campos obligatorios vacíos, datos duplicados y no selección del producto a eliminar y modificar. A continuación, se presenta una foto del formulario mientras se le aplicaba una de las pruebas de aceptación en caso de no seleccionar el ingrediente a modificar, la cual mostró el resultado esperado.

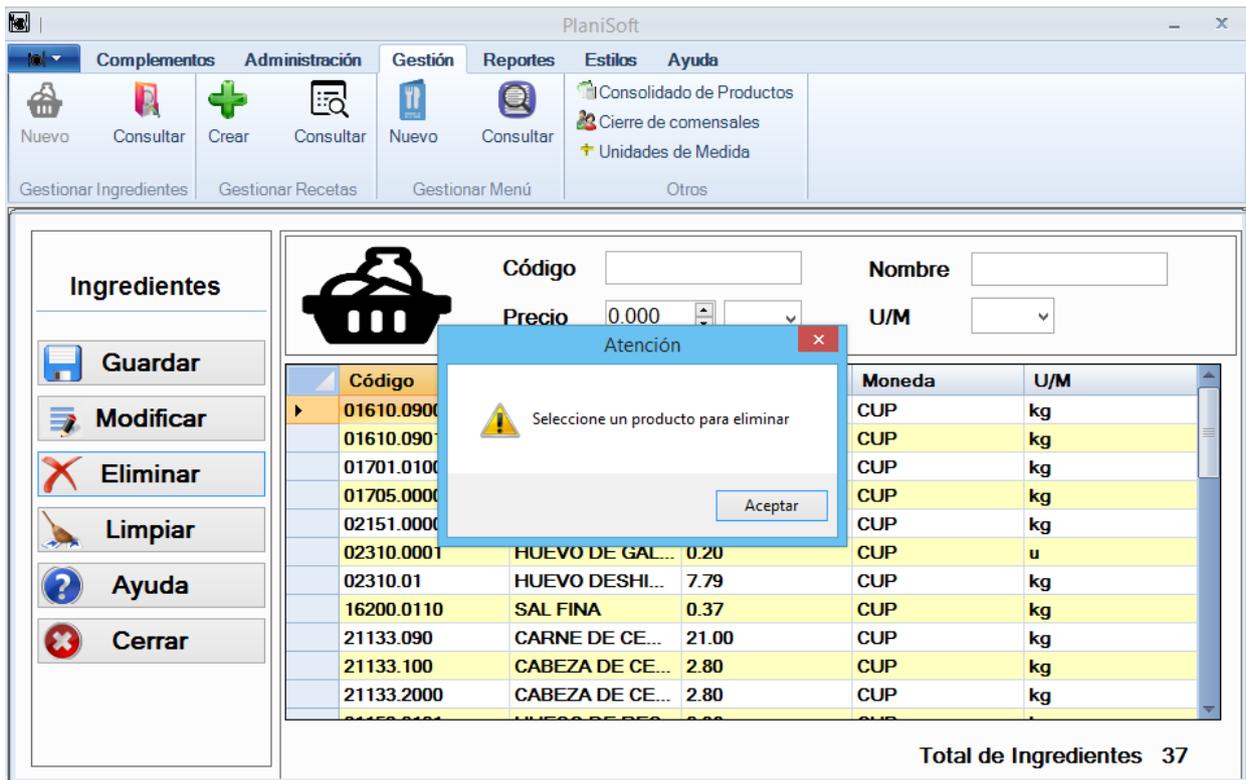


Figura 17. Formulario de gestión de ingredientes

Para el caso de la Figura 17 se presenta a continuación un fragmento del código que ejecuta la acción mostrada.

```

Private Sub btnEliminar_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnEliminar.Click
    objProductoEN = New en_producto
    If txtidProducto.Text = "" Then
        MsgBox("Seleccione un producto para eliminar", vbExclamation, "Atención")
    Else
        Dim mensaje = MsgBox("Desea eliminar este producto?", vbYesNo, "Atención")
        If mensaje = MsgBoxResult.Yes Then
            objProductoEN.idProducto = txtidProducto.Text
            objProductoLN.eliminarProducto(objProductoEN)
            txtidProducto.Text = ""
            txtcodigo.Text = ""
            txtnombre.Text = ""
            txtPrecio.Text = ""
            cmbUM.Text = ""
            cmbUmedida.Text = ""
            txtcodigo.Select()
            listarProductos()
        End If
    End If
End Sub

```

Tabla 7. Prueba de aceptación del CU gestionar menú de estudiantes.

Prueba de Funcionalidad
CU: Gestionar menú de estudiantes
Nombre: Prueba para la gestión de menús de estudiantes.
Descripción: El propósito de esta prueba es determinar si se gestionan los menús de los estudiantes correctamente.
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado
Entrada/Pasos ejecución: Una vez autenticado el usuario podrá en el formulario correspondiente insertar los datos de un nuevo menú y oprimir el botón guardar. En el mismo formulario podrá seleccionar en una lista un menú para eliminarlo, oprimiendo el botón eliminar o modificarlo cambiando sus datos en los campos superiores y seleccionar el botón modificar.
<p>Resultados: Se muestran los resultados esperados, el menú de trabajadores es gestionado correctamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se insertan los datos correctamente se agregará un nuevo menú al listado de menús del formulario y el sistema mostrará un mensaje “Menú guardado correctamente” • Si insertan correctamente los cambios en los campos superiores, el sistema mostrará el mensaje “Menú modificado correctamente”. • Si se elimina el menú, el sistema mostrará un mensaje “Menú eliminado correctamente” <p>Se emiten mensajes de error en caso de que: - Se dejen campos obligatorios vacíos, se intente insertar un menú que ya existe o no se seleccione un menú si desea eliminar o modificar.</p>
Evaluación de la prueba: Aceptada.

A continuación, se muestra el formulario gestionar menú de estudiantes mientras se le aplicaba una de las PA con entrada de datos duplicados.

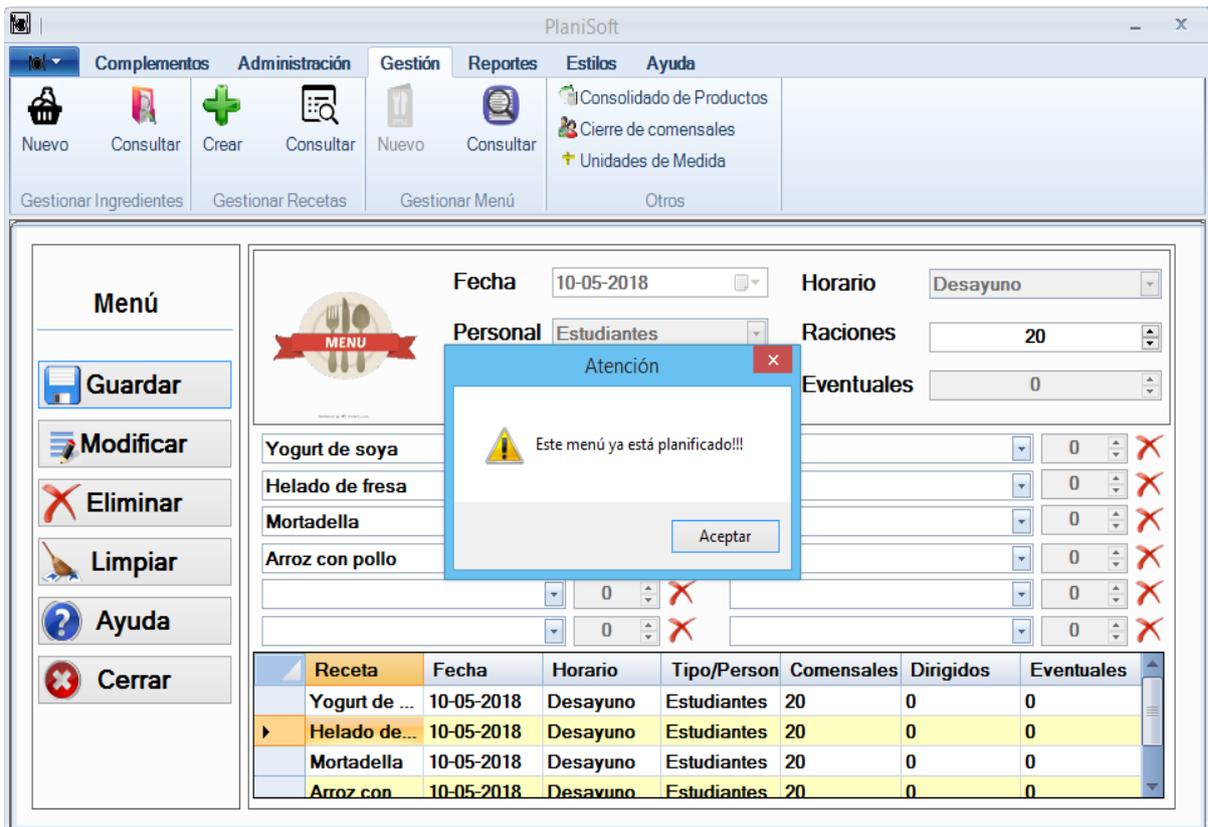


Figura 18. Formulario de gestión de menús

Se presenta a continuación un fragmento del código que ejecuta la acción mostrada en la figura 18.

```

Public Sub modificarMenu(ByVal menu As en_elaboracion)
    Try
        comando.CommandType = CommandType.Text
        comando.CommandText = "update elaboracion set idReceta=" & menu.idReceta & ",cantPersona=" & menu.cantPersona & ",cantDirigidos
        comando.ExecuteNonQuery()
        ad_conexion.cerrarConexion()
    Catch ex As Exception
        If ex.Message.Contains("Duplicate entry") Then
            MsgBox("Este Menú ya está planificado", vbCritical, "Atención")
        Else
            MsgBox(ex.Message)
        End If
    End Try
End Sub

```

Tabla 8. Prueba de aceptación del CU gestionar receta.

Prueba de Funcionalidad
CU: Gestionar receta
Nombre: Prueba para la gestión de receta.
Descripción: El propósito de esta prueba es determinar si se gestiona una receta correctamente.
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado
Entrada/Pasos ejecución: Una vez autenticado el usuario podrá en el formulario correspondiente insertar los datos de una receta y oprimir el botón guardar. Se podrá consultar la receta y luego de mostrarse la receta consultada, pudiendo eliminarla o modificarla, oprimiendo el botón eliminar o modificar, según la operación deseada.
<p>Resultados: Se muestran los resultados esperados, la receta es gestionada correctamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se insertan los datos correctamente se mostrará un mensaje “Receta insertada correctamente” • Si insertan correctamente los cambios en los datos de la receta buscada, el sistema mostrará el mensaje “Receta modificada correctamente”. • Si se elimina la receta buscada, el sistema mostrará un mensaje “Receta eliminada correctamente” <p>Se emiten mensajes de error en caso de que: - Se dejen campos obligatorios vacíos o se dupliquen datos.</p>
Evaluación de la prueba: Aceptada.

A continuación, se muestra el formulario para crear receta mientras se le aplicaba una de las pruebas de aceptación con campos obligatorios vacíos, la cual mostró el resultado esperado.

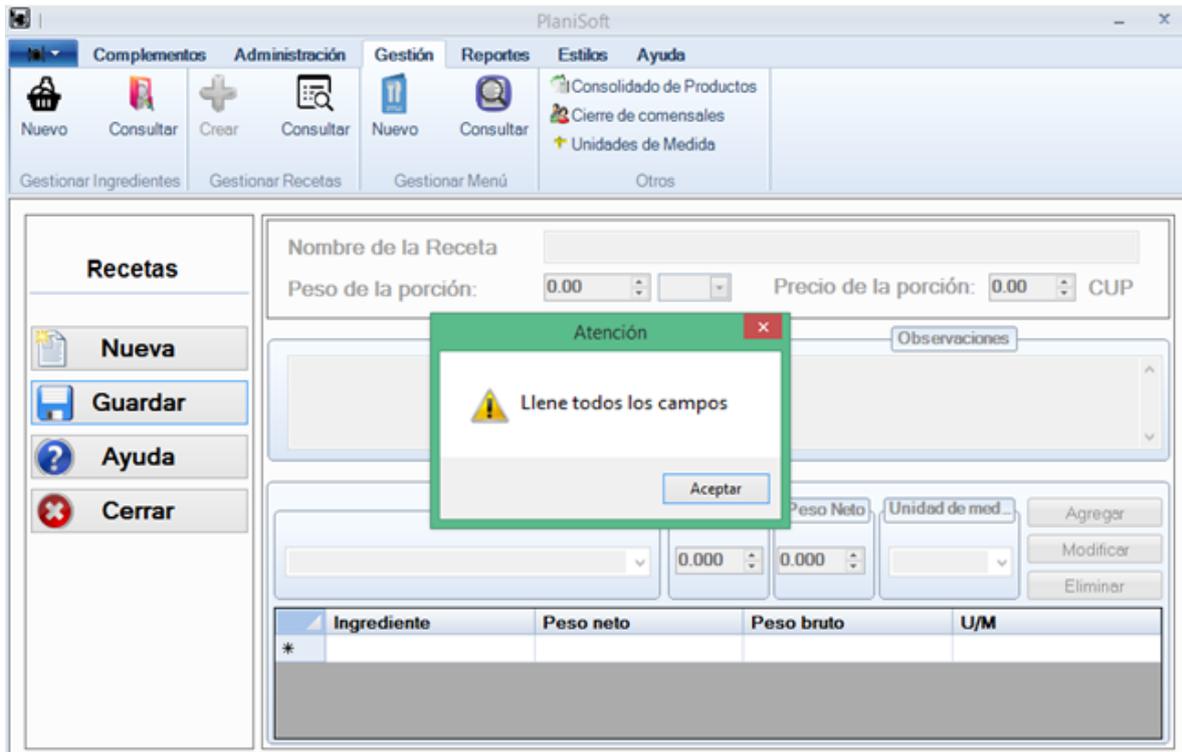


Figura 19. Formulario para la creación de recetas.

Se presenta a continuación un fragmento del código que ejecuta la acción mostrada.

```

Private Sub btnGuardar_Click_1(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnGuardar.Click
    If txtNombreReceta.Text = "" Or txtPeso.Text = "" Or cmbUdadPPorcion.Text = "" Or txtPrecioPorción.Text = "" Then
        MsgBox("Existen campos obligatorios vacíos", vbExclamation, "Atención")
    Else
        objOperaciones = New Operaciones_Receta
        objOperaciones.InsertarReceta(txtNombreReceta.Text, txtDescripcion.Text, txtObservacion.Text, txtPeso.Text, cmbUdadPPorcion.Text,
        cargarDatosReceta())
        pnlIngredientes.Enabled = True
        pnlEncabezado.Enabled = False
        pnlDescripcion.Enabled = False
        pnlObservaciones.Enabled = False
    End If
End Sub

```

Las pruebas de aceptación de los demás casos de usos se muestran en el **Anexo 5**.

3.7 Diseño de la base de datos

Una de las actividades cruciales en la construcción de una aplicación que maneje abundante información es, sin dudas, el diseño de la base de datos. La base de datos necesita de una definición de su estructura que le permita almacenar datos, reconocer el contenido, y un acceso y recuperación eficiente a la información con redundancia mínima.

3.7.1 Modelo de datos

El Modelo de datos describe las tablas que representan las distintas entidades que pertenecen al dominio del problema y serán almacenadas en la base de datos. En él se puede observar las relaciones que existen entre tablas, receta_producto es la tabla de unión entre las tablas productos y recetas las cuales tienen una relación de muchos a muchos; de la misma forma la tabla privilegios_usuarios, es tabla de unión de las tablas usuarios y privilegios, con relación de muchos a muchos. La tabla receta_productos se relaciona de 1 a muchos con la tabla unidad_medida. Existe una tabla llamada registro_elaboracion en la cual se almacenarán los menús elaborados.

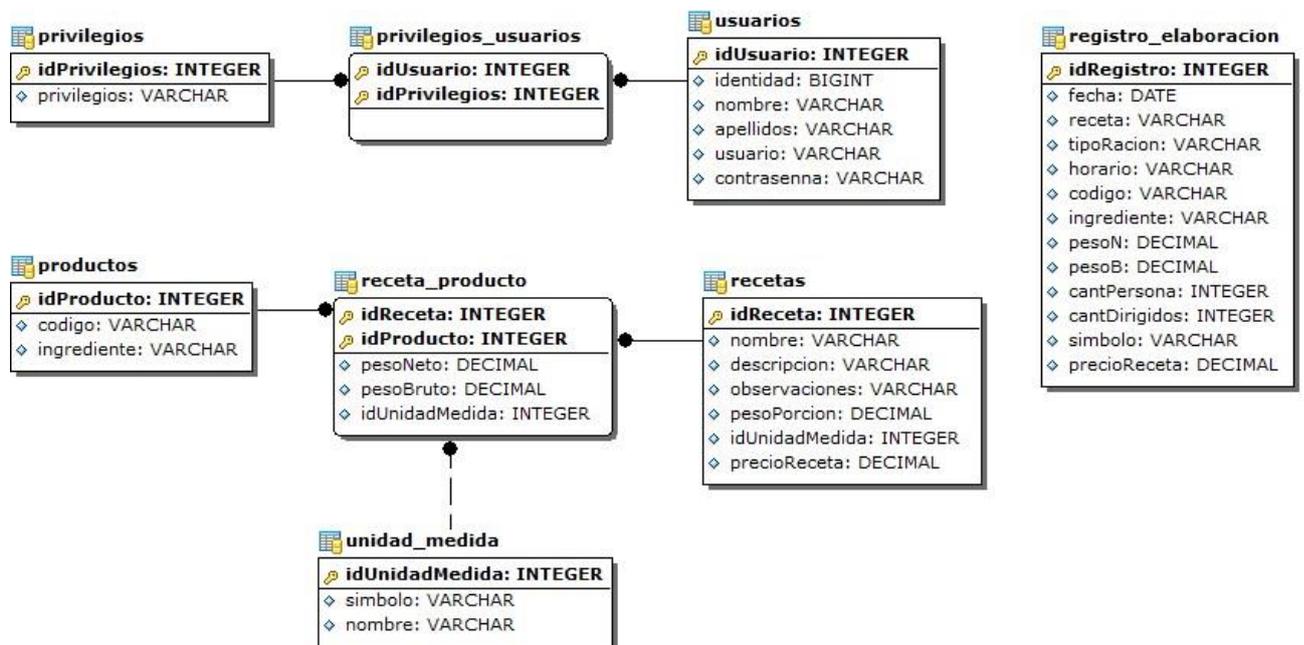


Figura 20. Modelo de datos.

3.8 Diagrama de despliegue

El modelo de despliegue muestra la configuración de los nodos de procesamiento en tiempo de ejecución y los links de comunicación entre ellos. Se utiliza para capturar los elementos de configuración del procesamiento y las conexiones entre esos elementos. También se utiliza para visualizar la distribución de los componentes software en los nodos físicos.



Figura 21. Diagrama de despliegue

La figura 21 representa la distribución física en la que quedará desplegada la aplicación. Está compuesta por la PC cliente donde los usuarios interactúan con la aplicación; la misma estará conectada mediante el modelo de objetos para el acceso a datos ADO.NET al servidor de base de datos el cual se va a encargar del procesamiento de las informaciones solicitadas. La PC cliente se conectará con una impresora mediante el puerto USB (Universal Serial Bus) para la obtención de los reportes en formato duro. Las tres capas de la arquitectura de la aplicación (Presentación, Lógica de negocio y Acceso a datos) se corresponden al nivel PC cliente del diagrama de despliegue, ya que la aplicación será instalada en la máquina del cliente y esta contendrá en la carpeta de instalación las librerías adPlanisoft.dll: librería de clases de la capa acceso a datos y InPlanisoft.dll: librería de clases de la capa lógica de negocio.

3.9 Diagramas de componentes (DC).

Los diagramas de componentes conforman el modelo de implementación, al describir los componentes a construir, su organización y dependencias. Un componente es una parte física y reemplazable de un sistema que se conforma con un conjunto de interfaces y proporciona la realización de dicho conjunto. Entre los componentes se pueden especificar relaciones de dependencia, generalización, asociación y realización [Arizaca 2009]. Se usan para modelar los elementos físicos que pueden hallarse en un nodo por lo que empaquetan elementos como clases, colaboraciones e interfaces. En las figuras 22, 23 y 24 se muestran los diagramas de componentes de 3 de los CU críticos como: gestionar ingredientes, gestionar recetas y gestionar menú de estudiantes, en los cuales se define como estereotipo file: componente que representa un documento que contiene código fuente o datos y table: componente que representa una tabla de una base de datos, los diagramas restantes se pueden observar en el **Anexo 6**.

3.9.1 DC Gestionar ingredientes

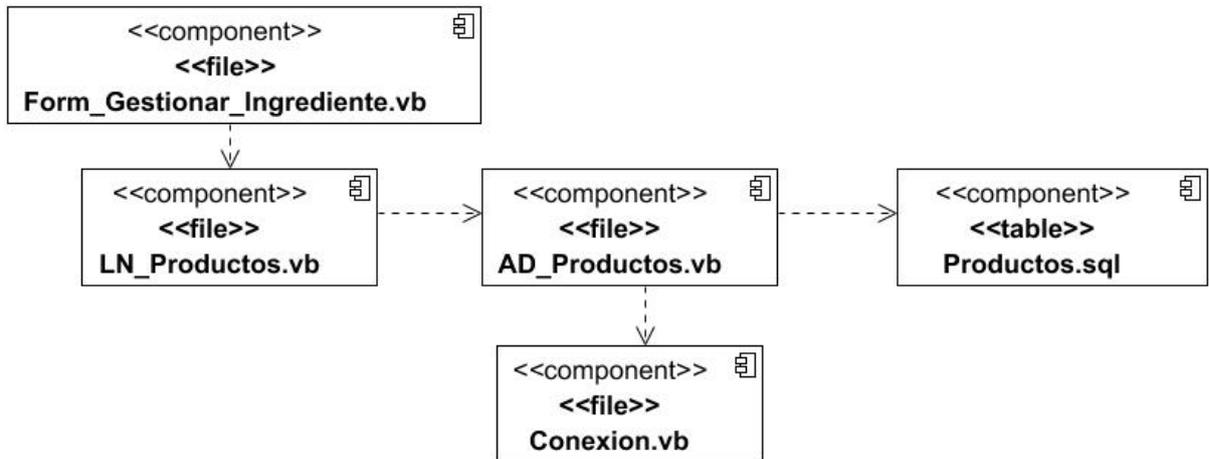


Figura 22. DC Gestionar Ingredientes.

3.9.2 DC Gestionar menú de estudiantes.

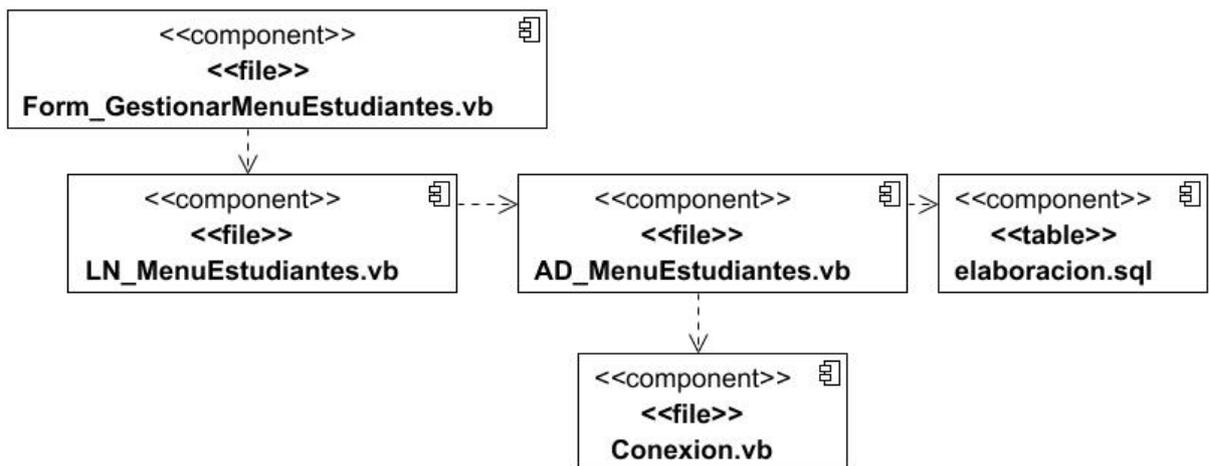


Figura 23. DC Gestionar menú de estudiantes.

3.9.3 DC Gestionar recetas.

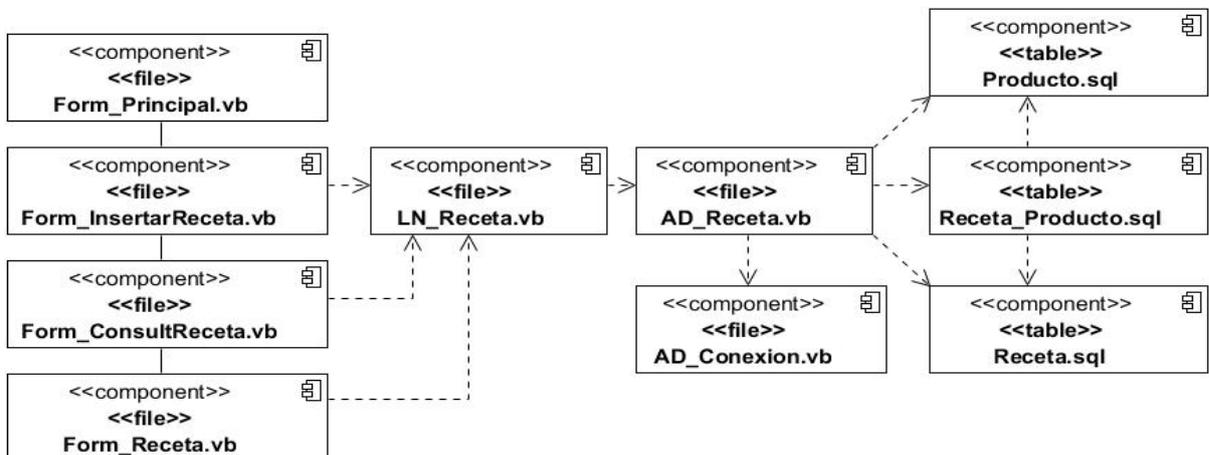


Figura 24. DC Gestionar recetas.

3.10 Implementación del patrón arquitectónico n capas, n=3.

La figura 25 muestra la distribución de las clases para la implementación del patrón n capas.

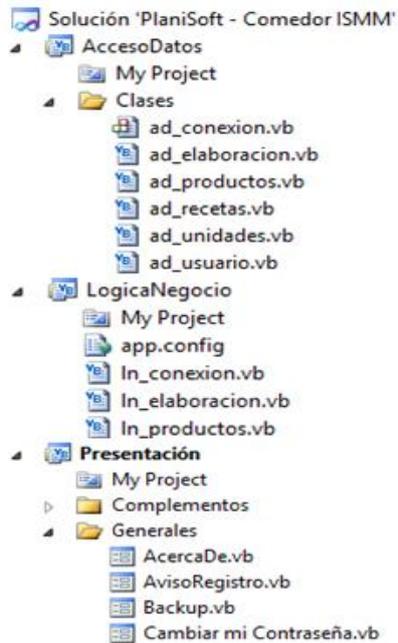


Figura 25. Implementación del patrón n capas.

Los siguientes fragmentos de código para insertar ingredientes reflejan el uso del patrón arquitectónico utilizado.

Capa Presentación.

```
Imports DevComponents.DotNetBar
```

```
Imports Entidades
```

```
Imports LogicaNegocio
```

```
Public Class GestionarIngredientes
```

```
Inherits Office2007Form
```

```
Private objProductoEN As en_producto
```

```
Private objProductoLN As In_productos
```

```
Private Sub btnInsertar_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnInsertar.Click
```

```
objProductoEN = New en_producto
```

```
If txtcodigo.Text = "" Or txtnombre.Text = "" Or txtPecio.Text = "" Or cmbUM.Text = "" Or cmbUMedida.Text = "" Then
```

```
MsgBox("Llene todos los campos", vbExclamation, "Atención")
```

Else

```
objProductoEN.codigo = txtcodigo.Text  
objProductoEN.ingrediente = txtnombre.Text.ToUpper  
objProductoEN.precio = txtPecio.Text  
objProductoEN.unidad = cmbUM.Text  
objProductoEN.medida = cmbUMedida.Text  
objProductoLN.insertarProducto(objProductoEN)
```

```
txtidProducto.Text = ""  
txtcodigo.Text = ""  
txtnombre.Text = ""  
txtPecio.Text = 0  
cmbUM.Text = ""  
cmbUMedida.Text = ""  
txtcodigo.Select()  
listarProductos()
```

End If

End Sub

Capa Lógica de negocio.

Imports AccesoDatos

Imports Entidades

Public Class In_productos

Private objproductosAd As ad_productos

Public Sub New()

objproductosAd = New ad_productos

End Sub

Public Sub insertarProducto(ByVal objproductosEN As en_producto)

objproductosAd.insertarProducto(objproductosEN)

End Sub

Capa Acceso a Datos.

Imports MySql.Data

Imports MySql.Data.MySqlClient

Imports Entidades

Public Class ad_productos

Private conn As New MySqlConnection

```

Private comando As New MySqlCommand
Private da As MySqlDataAdapter
Public Sub New()
    Dim objConexion As New ad_conexion
    conn = ad_conexion.abrirConexion
    comando.Connection = conn
End Sub
Public Sub insertarProducto(ByVal productos As en_producto)
    Try
        comando.CommandType = CommandType.Text
        comando.CommandText = "INSERT INTO productos
(codigo,ingrediente,precio,unidad,medida) VALUES(" & productos.codigo & "," &
productos.ingrediente & "," & productos.precio & "," & productos.unidad & "," &
productos.medida & ")"
        comando.ExecuteNonQuery()
        MsgBox("Producto Guardado Correctamente", vbInformation, "Correcto")
        ad_conexion.cerrarConexion()
    Catch ex As Exception
        If ex.Message.Contains("Duplicate entry") Then
            MsgBox("Ya este producto existe en la Base de Datos", vbExclamation,
"Atención")
        Else MsgBox(ex.Message)
        End If
    End Try
End Sub

```

3.11 Conclusiones parciales

En el presente capítulo se mostraron los aspectos relacionados con el diseño e Implementación del sistema; de esta manera, se obtuvieron los artefactos correspondientes como: DCD, DSD, DC y el Diagrama de despliegue para una mejor comprensión de las funcionalidades con las que debe contar el sistema. También se presentó el modelo de datos de la aplicación, logrando una visión detallada de sus atributos y las relaciones entre sus clases. Se realizaron las pruebas de aceptación a las funcionalidades del sistema para verificar su calidad.

Capítulo 4 Estudio de factibilidad del proyecto

4.1 Introducción

Actualmente es muy importante realizar un estudio de factibilidad en el desarrollo de cualquier proyecto para determinar si el producto obtenido cumple con las expectativas esperadas o no. Es por ello que en el presente capítulo se desarrollará el estudio de factibilidad mediante la Metodología Costo-Beneficio, la cual tiene como objetivo fundamental proporcionar una medida de los costos que incurren en la realización del proyecto informático, y a su vez comparar dichos costos previstos con los beneficios esperados de la realización de dicho proyecto. Para que toda estrategia de solución sea aprobada, independientemente del contenido de la misma, debe cumplir con los siguientes componentes de los requerimientos de factibilidad que son: factibilidad técnica y económica.

4.2 Factibilidad técnica

La factibilidad técnica consiste en realizar una evaluación de la tecnología existente en la organización, este estudio está destinado a recolectar información sobre los componentes técnicos que posee la organización y la posibilidad de hacer uso de los mismos en el desarrollo e implementación del sistema propuesto y de ser necesario, los requerimientos tecnológicos que deben ser adquiridos para el desarrollo y puesta en marcha del sistema en cuestión. De acuerdo a la tecnología necesaria para la implantación de la aplicación a desarrollar, se evaluó bajo los enfoques: hardware y software.[FTE 2015]

4.2.1 Hardware

Los requisitos mínimos necesarios de hardware para que la aplicación funcione sin dificultad son los siguientes:

- Procesador: Pentium 1.5 Ghz.
- 512 MB de Memoria RAM
- Disco Duro de 20 GB

Evaluando el hardware existente en el área cocina comedor del ISMMM y teniendo en cuenta los requisitos mínimos necesarios, no se requirió realizar inversión inicial para la adquisición de nuevos equipos, ni para mejorar los equipos existentes.

4.2.2 Software

En este aspecto el ISMMM cuenta con las aplicaciones que se emplean para la correcta instalación del sistema y su posterior funcionamiento. En el área cocina – comedor operan bajo la plataforma Windows 7, sistemas operativo compatible para el funcionamiento del sistema.

Al evaluar el software existente en el área cocina - comedor, y teniendo en cuenta los requisitos mínimos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema, se percibe que el ISMMM no requiere realizar inversión para la adquisición de nuevos softwares, ni para mejorar los ya existentes, ya que los mismos son compatibles con el sistema desarrollado.

4.2.3 Recursos humanos

Los recursos humanos son otro elemento a tener en cuenta a la hora de implantar una solución informática. De esta manera, se debe especificar que el personal encargado de la planificación y control de alimentos en el área cocina – comedor del ISMMM, cuenta con los medios y conocimientos básicos de informática, lo cual facilita y garantiza un correcto manejo del sistema propuesto.

De igual forma, se constató que para el desarrollo del proyecto informático se cuenta con el recurso humano necesario. Lo cual permite determinar que el ISMMM posee, además de la infraestructura tecnológica (Hardware y Software), la capacidad humana (Recurso Humano) necesaria para el desarrollo, puesta en marcha y funcionamiento del sistema propuesto.

4.3 Factibilidad económica

La factibilidad económica tiene como meta la demostración de que la inversión que se está realizando está justificada por la ganancia que se generará. Esta permite responder a la pregunta: ¿Son los beneficios mayores que los costos? Es evidente que para ello se hace necesario cuantificar los efectos de implementar el sistema nuevo, desde una perspectiva económica, y teniendo como premisa la valoración de los beneficios y los costos que reportará a la entidad.

4.3.1 Evaluación Costo-Beneficio

Una parte considerable de los proyectos referentes a la informática, son evaluados según el criterio de Costo-Beneficio. Esta técnica, plantea que la conveniencia de la ejecución de un proyecto se determina por la observación conjunta de dos factores:

- El costo, que involucra la implementación de la solución informática, adquisición y puesta en marcha del sistema hardware/software y los costos de operación asociados.
- La efectividad, que se entiende como la capacidad del proyecto para satisfacer la necesidad, solucionar el problema o lograr el objetivo para el cual se ideó, es decir, un proyecto será más o menos efectivo con relación al mayor o menor cumplimiento que alcance en la finalidad para la cual fue ideado (costo por unidad de cumplimiento del objetivo). [García 2014]

El desarrollo de un producto informático siempre tiene un costo y este puede estar justificado por los beneficios tangibles e intangibles que origina el mismo.

4.3.2 Efectos económicos

- Efectos directos.
- Efectos indirectos.
- Efectos internos.
- Intangibles.

4.3.2.1 Efectos directos

Positivos:

- Ahorro de tiempo en la búsqueda de información.
- Los usuarios que intervienen en el sistema pueden revisar sus datos en todo momento.
- Seguridad al guardar la información.
- Se cuenta con una herramienta capaz de mantener la seguridad e integridad de los datos que se procesan.
- Se mejorará la eficiencia y calidad de la gestión de la información sobre la planificación de alimentos.

Negativos:

- Para el uso de esta aplicación es necesaria la conexión a la red.

4.3.2.2 Efectos indirectos

Los efectos económicos observados, que pudieran repercutir positiva o negativamente en otros mercados no son perceptibles; independientemente que este proyecto no está desarrollado con la finalidad de comercializarse.

4.3.2.3 Efectos externos

- Se contará con una herramienta disponible que facilitará la gestión de la información de la planificación de la alimentación en el área cocina – comedor del ISMMM, optimizando el tiempo de realización de las actividades del mismo.

4.3.2.4 Intangibles

En la estimación económica siempre hay elementos como perjuicio o beneficio, pero al momento de darle valor en unidades monetarias esto resulta difícil o prácticamente imposible. A fin de medir con precisión los efectos, deberán considerarse dos situaciones: la situación sin proyecto y la situación con proyecto.

4.4 Elementos para identificar los costos y beneficios del proyecto

Situación sin proyecto (Solución manual):

Actualmente el proceso de gestión de información sobre la planificación de los alimentos en el área cocina – comedor del ISMMM presenta la siguiente situación:

- El proceso de gestión de la información tiene muy bajo grado de informatización.
- Posible pérdida de información.
- Demora del proceso de planificación.
- La realización de las búsquedas, consultas o reportes de datos se hace engorroso, debido al gran volumen de información que esta maneja.
- Consumo excesivo de materiales de oficinas como: Tinta, hojas, papel carbón entre otros.

Situación con proyecto (solución automatizada)

Mediante este sistema es posible gestionar y controlar todo el flujo de información perteneciente a la planificación de los alimentos en el área cocina – comedor del

ISMMM. Queda garantizada la centralización de los datos teniendo además una accesibilidad fácil y rápida de todas las partes involucradas en el proceso.

Con el producto informático desarrollado se tiene la siguiente situación:

1. Los usuarios que intervengan en el proceso de planificación de alimentos deben estar previamente autenticados, y según el tipo de rol podrá realizar operaciones específicas en el sistema.
2. Las operaciones de registros, búsquedas, consultas y reportes de datos serán más rápidas.

Beneficios:

- Mayor comodidad y organización de información para los usuarios.
- Disminución del tiempo y esfuerzo que se invierte en las tareas realizadas hasta el momento de forma manual.
- Mayor rapidez a la hora de realizar el proceso.
- Mejora en la accesibilidad y visibilidad de la información.
- Conectividad de los usuarios que intervengan en este proceso.

4.5 Fichas de costo

Para determinar el costo económico del proyecto se utilizará el procedimiento para elaborar una ficha de costo de un producto informático.

Para la elaboración de la ficha se consideran los siguientes elementos de costo, desglosados en moneda libremente convertible y moneda nacional. [CE 2003]

4.5.1 Costos en moneda libremente convertible:

- Costos Directos.

- Compra de equipos de cómputo: No procede.
- Alquiler de equipos de cómputo: No procede.
- Compra de licencia de Software: No procede.
- Depreciación de equipos: 5.00 CUC mensual (25.00 CUC por 5 meses de trabajo)
- Materiales directos: No procede.

Subtotal: 25.00 CUC.

- Costos indirectos.
 - Formación del personal que elabora el proyecto: No procede.
 - Gastos en llamadas telefónicas: No procede.
 - Gastos para el mantenimiento del centro: No procede.
 - Know How: No procede.
 - Gastos en representación: No procede.

Subtotal: \$0.00.

- Gastos de distribución y venta.
 - Participación en ferias o exposiciones: No procede.
 - Gastos en transportación: No procede.
 - Compra de materiales de propagandas: No procede.

Subtotal: \$0.00.

El total de costos en moneda libremente convertible es de 25 CUC

4.5.2 Costos en moneda nacional:

- Costos directos.
 - Salario del desarrollador que laborará en el proyecto: \$100.00 (\$ 500.00 por 5 meses de trabajo).
 - El 5% del total de gastos por salarios se dedica a la seguridad social: No procede.
 - El 0.09% de salario total, por concepto de vacaciones a acumular: No procede.
 - Gasto por consumo de energía eléctrica: 25 kW mensual (1 kW = 0.67 CUP)
 $25 * 0.67 = 16.75$ CUP (83.75 CUP por 5 meses de trabajo).
 - Gastos en llamadas telefónicas: No procede.
 - Gastos administrativos: No procede.

Subtotal: 83.75 CUP

- Costos indirectos
 - Know How: No procede.

Subtotal: \$0.00

El total de costos en moneda nacional es de \$ 583.75 CUP.

Gastos de forma manual

- Valor de un paquete de hojas = 5.93 CUP.
- Hojas consumidas en el día = cantidad de reportes * 2 = $8*2= 16$ hojas
- Hojas consumidas por mes = Gasto diario de hojas * cantidad promedio de días en un mes + hojas mal elaboradas.
- Hojas consumidas por mes = $30*16+ 20 = 500$
- Valor de calculadora con vida útil de 2 años = 6.66 CUC.
- Se gasta en el mes aproximadamente 1.76 CUP de 20 repuestos de lapiceros, 5.93 CUP de 500 de hojas, 0.40 CUP de presillas para un total de 8.09 CUP, además de 3.33 CUC anual de calculadora.
- Se gasta de tóner de impresora aproximadamente 6.69 CUC estimándose un gasto de 3 tóner por año.

Se concluye que por año se consumen aproximadamente de forma manual 97.08 CUP y 10.02 CUC.

Gastos de forma automatizada

Gasto mensual de hojas = 480 hojas.

Valor del tóner de impresora = 2.23 CUC

Repuestos de lapiceros consumidos en el mes = 2 repuestos.

- Se gasta en el mes aproximadamente 0.18 CUP de repuestos de lapiceros y 5.69 CUP de 480 hojas para un total de 5.87 CUP.
- Se gasta de tóner de impresora aproximadamente 8.92 CUC estimándose un gasto de 4 tóner por año.

Se concluye que por año se consume aproximadamente 70.44 CUP y 8.92 CUC.

La evaluación económica se efectúa conjuntamente con la evaluación técnica del proyecto, que consiste en cerciorarse de la factibilidad técnica del mismo. En el análisis de la factibilidad técnica del proyecto, se pudo apreciar que se cuenta con la disponibilidad de hardware/software por lo que se puede inferir que el proyecto es factible técnicamente y no necesita de inversión alguna para su realización, por tanto, la decisión de inversión recae en la evaluación económica. Dentro de esta metodología la técnica de punto de equilibrio aplicable a proyectos donde los beneficios tangibles no son evidentes el análisis se basa exclusivamente en los costos. Para esta técnica es imprescindible definir una variable discreta que haga variar los costos. [Leyva 2010]

Teniendo en cuenta que el costo para este proyecto es poco significativo, se tomará como costo el tiempo en minutos empleado para realizar algunas actividades para la gestión de la información sobre la planificación de los alimentos en el área cocina – comedor en dos pasos:

- Valores de la variable (Solución manual)

- Gestionar menús (4 horas)
- Buscar una receta. (10 min)
- Buscar menú (10 min)
- Obtener datos en un reporte oficial (15 – 20 min)

- Valores de la variable (Solución con el sistema)

- Gestionar menús (25 min)
- Buscar una receta. (15 s)
- Buscar menú (15 s)
- Obtener datos en un reporte oficial (15 s)



Figura 26. Gráfica de factibilidad.

Luego de la obtención de los resultados mostrados en la figura 26, queda corroborada la factibilidad de la aplicación, basándose en el tiempo que demora la aplicación para ejecutar estas funcionalidades.

4.6 Conclusiones parciales.

En este capítulo se realizó el Estudio de Factibilidad a través de la Metodología Costo-Beneficio, se calculó el costo de desarrollo del proyecto arrojando como resultado 25.00 CUC y \$ 583.75 MN en un período de 5 meses. Se demostró la factibilidad económica y se realizó un análisis del tiempo empleado para realizar las operaciones con proyecto y sin él, quedando así demostrado la factibilidad del producto.

Conclusiones Generales

Con el desarrollo del software “Planisof” se dio cumplimiento al objetivo general del presente trabajo de diploma. Se analizaron los elementos teóricos del proceso de planificación de alimentos, permitiendo que quedara identificada la situación problemática existente y las bases para comenzar a desarrollar el sistema. Se llevó a cabo un análisis de las tendencias actuales de las herramientas y tecnologías para escoger las más adecuadas en la implementación del sistema, teniendo en cuenta las características del mismo y las exigencias del cliente. Luego se realizó el levantamiento de requisitos del sistema, así como las descripciones textuales de los casos de usos y el diseño de la aplicación propuesta, lo que permitió establecer todo lo necesario hasta lograr el desarrollo de una aplicación capaz de facilitar la gestión de las informaciones del proceso de planificación de alimentos en el área cocina-comedor del ISMMM, la cual fue sometida a pruebas de aceptación por el cliente, quedando demostrado que las funcionalidades, satisfacen las necesidades. Por último, se realizó el Estudio de Factibilidad del software a través de la Metodología Costo-Beneficio, según los resultados obtenidos se demostró la factibilidad del mismo.

Recomendaciones

Se recomienda estudiar la posibilidad de vincular la aplicación con la base de datos que contiene la existencia de los productos en el almacén, la cual es gestionada exclusivamente por el Departamento de Economía.

Referencias bibliográficas

1. AGUILAR, O.R. Eficiencia terminal de la materia de programación estructurada. Edtion ed. México, 2012.
2. ANEJA, J. Microsoft Visual Basic .NET 2010. Edtion ed., 2010.
3. ANTA, R.M.O. Programa para la evaluación de dietas de la Universidad Complutense. [Software]. Madrid, 2017.
4. BERMEJO, P.E.V. "Análisis de la Arquitectura de desarrollo de sistemas N-Capas". Facultad de Sistemas Informáticos. Universidad Tecnológica Israel .2012.
5. BLANCO, L.M. Crystal Reports para Visual Studio .Net (Visual Basic . Net) Edtion ed., 2003.
6. BLANCO, L.M. Nuevas Características de Visual Basic.Net 2010. In., 2010.
7. CE Costo -Efectividad. Edtion ed., 2003.
8. DÍAZ, M.Y. Interfaz Para La Gestión De Bases De Datos Temporales (IGBDT). Edtion ed. Cuba, 2010.
9. FERNÁNDEZ, A.O. NASPOO: una notación algorítmica estándar para Programación Orientada a Objetos. Edtion ed. Venezuela, 2011. 92-94 p.
10. FLORES, C.L.T. Establecimiento de una Metodología de Desarrollo de Software para la Universidad de Navojoa Usando OpenUP 2008.
11. FONSECA, Y. Una mirada a las bases de datos difusas. Edtion ed. Granma,Cuba, 2012.
12. FTE. Factibilidad técnica-económica y financiera. In., 2015.
13. FUNDATION, E. Materiales de soporte de OpenUP. In., 2017.
14. GARCÍA, L.H. Sistema informático para la gestión de riesgos empresariales de operación. In Informática. 2014.
15. GILFILLAN, I. La Biblia de MySql. Edtion ed., 2017.
16. GINF Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad de las organizaciones. Edtion ed. La Habana, 2002.
17. Ideoinfomática C.Configuración de la metodología OpenUP. Edtion ed., 2017.
18. ISMM. Historia del ISMMM. In., 2016.
19. ISMM. Manual de normas, procesos y procedimientos del área de cocina-comedor in., 2017, p. 5.
20. LEYVA, E.R. Software Sistema de Balance Nutricional. [Las Tunas, 2017.
21. LEYVA, F. Técnica punto de equilibrio. Edtion ed., 2010.

22. MASACHE, J. DevComponents DotNetBar 11.3. In., 2013, vol. 2017.
23. PCC Lineamientos de la política económica y social del Partido y La Revolución Edtion ed. Cuba, 2016.
24. PEÑALVO, F.J.G. Sabdo: sistema de auditoría para bases de datos oracle”. In.: Universidad Técnica del Norte, 2009, p. 6-7.
25. PEREA, N.Z. Sistema informático de apoyo a las didácticas de virtualización en sistemas digitales [online]. [Colombia]: 2011.
26. PORTNOI, M. Teoría general de sistemas. In., 2011, vol. 02Jun. 2013.
27. SÁNCHEZ, M.Y. Introducción a la Programación Orientada a Objetos en Visual Basic .Net. Edtion ed. Salamanca 2003.
28. STANGARLIN, L.F. Desenvolvimento de uma ferramenta para construir dinamicamente Relatórios no crystal reports. Edtion ed. Brasil, 2013. 26-29 p.
29. VECINO, J.C. Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. . In., 1998.
30. MSDN. [En línea] Microsoft, enero de 2012. [Citado el: 23 de marzo de 2018.]<http://www.msdn.microsoft.com/>.

Bibliografía

- STANGARLIN, L.F. Desenvolvimento de uma ferramenta para construir dinamicamente Relatórios no crystal reports. Edtion ed. Brasil, 2013. 26-29 p.
- Factibilidad técnica-económica y financiera. [En línea] [Citado el: 1 de 05 de 2018.] www.trabajo.com.mx/factibilidad_tecnica_economica_y_financiera.htm.
- Técnica punto de equilibrio. [En línea] [Citado el: 29 de 05 de 2015.] es.slideshare.net/c3b/punto-de-equilibrio-7732231.
- VECINO, J.C. Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. . In., 1998.
- PEÑALVO, F.J.G. Sabdo: sistema de auditoría para bases de datos oracle”. In.: Universidad Técnica del Norte, 2009, p. 6-7.
- ISMM. Manual de normas, procesos y procedimientos del área de cocina-comedor in., 2017, p. 5.
- FONSECA, Y. Una mirada a las bases de datos difusas. Edtion ed. Granma,Cuba, 2012.
- BLANCO, L.M. Crystal Reports para Visual Studio .Net (Visual Basic . Net) Edtion ed., 2003.
- BLANCO, L.M. Nuevas Características De Visual Basic.Net 2010. In., 2010.
- CE Costo -Efectividad. Edtion ed., 2003.
- AGUILAR, O.R. Eficiencia terminal de la materia de programación estructurada. Edtion ed. México, 2012.
- ANEJA, J. Microsoft Visual Basic .NET 2010. Edtion ed., 2010.
- ANTA, R.M.O. Programa para la evaluación de dietas de la Universidad Complutense. [Software]. Madrid, 2017.
- BERMEO, P.E.V. “Análisis de la Arquitectura de desarrollo de sistemas N-Capas”. Facultad de Sistemas Informáticos. Universidad Tecnológica Israel .2012.
- DÍAZ, M.Y. Interfaz Para La Gestión De Bases De Datos Temporales (IGBDT). Edtion ed. Cuba, 2010.
- FERNÁNDEZ, A.O. NASPOO: una notación algorítmica estándar para Programación Orientada a Objetos. Edtion ed. Venezuela, 2011. 92-94 p.
- FTE. Factibilidad tecnica-económica y financiera. In., 2015.
- FUNDATION, E. Materiales de soporte de OpenUP. In., 2017.

- GARCÍA, L.H. Sistema informático para la gestión de riesgos empresariales de operación. In Informática. 2014.
- GILFILLAN, I. La Biblia de MySQL. Edtion ed., 2017.
- GINF Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad de las organizaciones. Edtion ed. La Habana, 2002.
- LEYVA, E.R. Software Sistema de Balance Nutricional. [Las Tunas, 2017.
- LEYVA, F. Técnica punto de equilibrio. Edtion ed., 2010.
- MASACHE, J. DevComponents DotNetBar 11.3. In., 2013, vol. 2017.
- PCC Lineamientos de la política económica y social del Partido y La Revolución Edtion ed. Cuba, 2016.
- Núñez Camallea, Noel L. y Coutin Abalo, Ronald. Diccionario de Informática. s.l.: Editorial Científico-Técnica, 2005. 959-05-0391 -8.
- PEÑALVO, F.J.G. Sabdo: sistema de auditoría para bases de datos oracle”. In.: Universidad Técnica del Norte, 2009, p. 6-7.
- PEREA, N.Z. Sistema informático de apoyo a las didácticas de virtualización en sistemas digitales [online]. [Colombia]: 2011.
- Peñaloza B, Leisewitz T, Bastías G, Zárate V, Depaux R, Villarroel L, et al. Metodología para la evaluación de la relación costo-efectividad en centros de atención primaria de Chile. Revista Panam. Salud Pública. 2010.
- Peñalver Romero, A. M. Metodología Ágil para proyectos de software libre. 2008.
- Rafael, Barzanallana. Metodologías de desarrollo de software. 2008.
- PORTNOI, M. Teoría general de sistemas. In., 2011, vol. 02Jun. 2013.
- SÁNCHEZ, M.Y. Introducción a la Programación Orientada a Objetos en Visual Basic .Net. Edtion ed. Salamanca 2003.
- ISMMM. Manual de normas y procedimientos de la planificación de alimentos. Mes.2018
- Costo-Efectividad. [En línea] www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc9321_02.pdf.

Glosario de términos

Análisis costo beneficio: El coste-beneficio es una lógica o razonamiento basado en el principio de obtener los mayores y mejores resultados al menor esfuerzo invertido, tanto por eficiencia técnica como por motivación humana. Se supone que todos los hechos y actos pueden evaluarse bajo esta lógica, aquellos dónde los beneficios superan el coste son exitosos, caso contrario fracasan.

Aplicación: Programa preparado para una utilización específica. Existen muchos programas de ordenador que pueden clasificarse como aplicación. Generalmente se les conoce como software.

Actor del sistema: Individuo autorizado que interactúa con el sistema.

Arquitectura: Descripción de la organización y estructura de un sistema. Varios niveles de arquitecturas intervienen en la creación de un sistema de software, desde la arquitectura física del hardware hasta la arquitectura lógica de un esquema de Aplicaciones.

CU (Caso de Uso): Es una descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso.

Cliente: Persona u organización, interna o externa a la organización productora que toma responsabilidad financiera por el sistema. El cliente es el último destinatario del producto desarrollado y sus artefactos.

Framework: Marco de trabajo es una estructura conceptual y tecnológica de asistencia definida, normalmente, con artefactos o módulos concretos de software, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software.

Gestión de información: es un conjunto de procesos por los cuales se controla el ciclo de vida de la información, desde su obtención - por creación o captura, hasta su disposición final - archivada o eliminada. Los procesos también comprenden la extracción, combinación, depuración y distribución de la información a los interesados.

Herramientas: Son los ambientes de apoyo necesario para automatizar las prácticas de Ingeniería de Software.

Iteraciones: En el contexto de un proyecto se refieren a la técnica de desarrollar y entregar componentes incrementales de funcionalidades de un negocio.

Interfaz: Conjunto de representaciones de operaciones públicas.

Metodología de desarrollo: Se define como un conjunto de filosofías, etapas, procedimientos, reglas, técnicas, herramientas, documentación y aspectos de formación para los desarrolladores de sistemas de información.

Open UP: Open Unified Process

Requisitos: Capacidades, condiciones o cualidades que el sistema debe cumplir y tener.

Servidor: Computadora central de un sistema de red que provee servicios y recursos (programas, comunicaciones, archivos, etc.) a otras computadoras (clientes) conectadas a ella.

TIC: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Usuario: Persona encargada de utilizar el sistema, obteniendo algún beneficio.

XAMPP: X (para cualquiera de los diferentes sistemas operativos), Apache, MySql, PHP, Perl.

Raciones elaboradas y servidas (trabajadores).

CONTROL DE RACIONES ELABORADAS Y SERVIDAS							
COMEDOR OBRERO							
INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO							
FECHA: _____							
Menú	Precio	Raciones a elaborar			Total a Confec.	Raciones Consumidas	Raciones Sobrantes
		Vendidas	Dirigidos	Eventuales			
Desayuno							
Precio total							
Almuerzo							
Precio total							
Comida							
Precio total							
Nombre y Apellidos: _____				Nombre y Apellidos: _____			
Jefe de Turno				Responsable de Venta			
Firma				Firma			
OBSERVACIONES SOBRE CAUSA Y DESTINO DEL SOBRANTE							

Menú para trabajadores.

Descripción del producto	PLAN	REAL	Cantidad de productos a extraer			Consolidado	
			Producto	Norm(gr)	cantidad(Kg)		
Desayuno							
TOTAL							
Almuerzo							
TOTAL							
Comida							
TOTAL							
						V/E	
Promedio de comensales:	_____						
Hecho por:			Autorizado por:				

Raciones elaboradas y servidas (estudiantes).

RACIONES ELABORADAS Y SERVIDAS (ESTUDIANTES)				
Fecha: _____				
DESAYUNO	Rac.Elaboradas	Rac.Servidas	Sobrantes	Observación
ALMUERZO				
COMIDA				

DESAYUNO
BEC. _____
TOTAL. _____

ALMUERZO
BEC. _____
otros _____
TOTAL. _____

COMIDA
BEC. _____
otros _____
TOTAL. _____

J Turno: _____

FEU: _____

Solicitud de entrega (estudiantes y trabajadores)

ENTIDAD: ISMM	CODIGO: 6822	SOLICITUD DE ENTREGA			D	M	A
UNIDAD: ATM	CODIGO: 55						
ALMACÉN AL QUE SE SOLICITA					CODIGO		
ORDEN DE PRODUCCIÓN No:		LOTE No.	CENTRO DE COSTO:		CODIGO		
ORDEN DE TRABAJO No:		PRODUCTO:	CODIGO:		OTROS:		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN			U/M	CANTIDAD		
SOLICITADO:		AUTORIZADO:		RECIBIDO:		No.	
Nombre:		Nombre:		Nombre:			
Firma:		Firma:		Firma:			
	D	M	A		D	M	A

Anexo 2: Descripciones textuales de los casos de usos.

Descripción del caso de uso Buscar Ingrediente

Nombre del caso de uso	Buscar Ingrediente.
Actores	Dietista, Directora de Alimentación
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor decide buscar un ingrediente. Si el usuario desea consultar un ingrediente, oprimirá en la pestaña Gestión el botón Consultar en Gestionar Ingredientes, el sistema mostrará un formulario con una lista de ingredientes, el usuario deberá especificar el criterio por el cual desea buscar (nombre o código), el sistema filtrará en la lista el ingrediente buscado.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado
Poscondiciones	-
Requisitos especiales	-

Descripción del caso de uso Autenticarse

Nombre del caso de uso	Autenticarse.
Actores	Usuarios del sistema
Resumen	El caso de uso inicia cuando el usuario decide acceder al sistema. Automáticamente el sistema mostrará el formulario Inicio de Sesión, el usuario deberá introducir los datos requeridos (usuario y contraseña), luego oprimirá el botón Aceptar y el sistema abrirá su sesión.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en la base de datos del sistema.
Poscondiciones	-
Requisitos especiales	-

Descripción del caso de uso Gestionar unidad de medida

Nombre del caso de uso	Gestionar unidad de medida.
Actores	Dietista
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor decide insertar, modificar o eliminar una unidad de medida. Si el usuario decide insertar una unidad de medida, oprimirá en la pestaña Gestión el botón Unidades de medidas, el sistema luego mostrará el formulario Gestionar Unidades requiriendo datos, luego del usuario introducir los datos y dar clic en el botón Agregar el sistema mostrará un mensaje "Unidad guardada correctamente". El formulario Gestionar Unidades brinda la opción de modificar y eliminar, si el usuario desea eliminar, debe seleccionar la unidad de medida del listado que contiene el formulario y luego oprimir Eliminar, el sistema mostrará un mensaje de verificación, si el usuario confirma el sistema mostrará un mensaje "Unidad eliminada correctamente". En caso de modificarla el usuario realizará los cambios en los campos activos según la unidad seleccionada y luego oprimirá el botón Modificar, a continuación el sistema mostrará un mensaje "Unidad modificada correctamente".
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado
Poscondiciones	-

Descripción del caso de uso Gestionar usuario.

Nombre del caso de uso	Gestionar usuarios
Actor	Administrador
Resumen	<p>El caso de uso inicia cuando el actor decide insertar, modificar, eliminar o buscar un usuario. Si el administrador desea insertar un nuevo usuario, oprimirá en la pestaña Administración el botón Usuarios, aparecerá un formulario requiriendo los datos, luego del administrador introducir estos datos y oprimir el botón Agregar el sistema mostrará un mensaje “Usuario insertado correctamente”. Este formulario muestra la lista de usuarios además de las opciones: modificar, eliminar y buscar. Si el administrador decide modificar deberá realizar los cambios en los campos activos del formulario según el usuario seleccionado de la lista y oprimir el botón Modificar, luego el sistema mostrará el mensaje “Usuario modificado correctamente”. Si el administrador decide eliminar un usuario deberá seleccionarlo de la lista y oprimir el botón Eliminar, el sistema mostrará un mensaje de verificación, si el usuario confirma, el sistema mostrará un mensaje “Usuario eliminado correctamente”. En caso que el administrador desee buscar un usuario, oprimirá el botón buscar y en el nuevo formulario que mostrará el sistema, deberá especificar el criterio de búsqueda, luego el sistema filtrará en la lista el usuario buscado.</p>
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado
Poscondiciones	-
Requisitos especiales	-

Descripción del caso de uso Gestionar menú de trabajadores.

Nombre del caso de uso	Gestionar menú de trabajadores
Actor	Dietista
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor decide insertar, modificar,

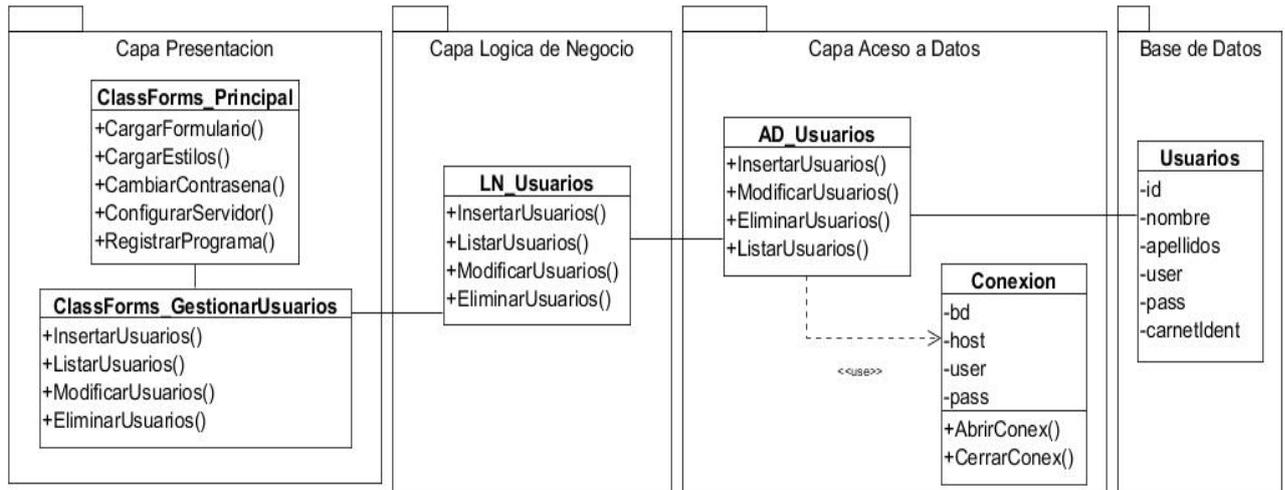
	<p>eliminar o buscar un menú de trabajadores. Si la dietista desear insertar un nuevo menú, oprimirá en la pestaña Gestión el botón Nuevo, aparecerá un formulario requiriendo los datos, luego de la dietista introducir estos datos y oprimir el botón Guardar el sistema mostrará un mensaje “Menú guardado correctamente”. Este formulario muestra la lista de menú además de las opciones: modificar y eliminar. Si la dietista decide modificar deberá realizar los cambios en los campos activos del formulario según el menú seleccionado de la lista y oprimir el botón Modificar, luego el sistema mostrará el mensaje “Menú modificado correctamente”. Si la dietista decide eliminar un menú deberá seleccionarlo de la lista y oprimir el botón Eliminar, el sistema mostrará un mensaje de verificación, si el usuario confirma, el sistema mostrará un mensaje “Menú eliminado correctamente”.</p>
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado
Poscondiciones	-
Requisitos especiales	-

Descripción del caso de uso Cambiar Contraseña.

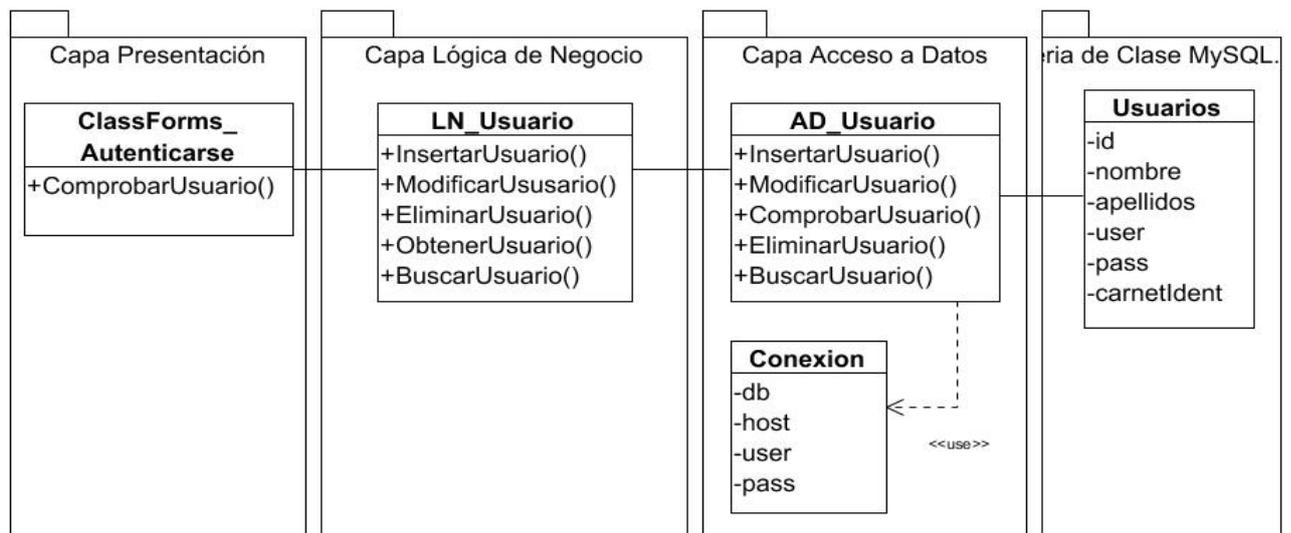
Nombre del caso de uso	Cambiar Contraseña.
Actor	Dietista, Directora de alimentación, Administrador
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor decide cambiar su contraseña, para esto, oprimirá en la pestaña Complementos el botón Cambiar Contraseña y el sistema mostrará un formulario solicitando los datos requeridos y entre estos la nueva contraseña, el usuario deberá introducir los datos y oprimir el botón Aceptar, luego el sistema mostrará un mensaje “Contraseña cambiada correctamente”.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado
Poscondiciones	-
Requisitos especiales	-

Anexo 3: Diagramas de clases de diseño de los casos de usos.

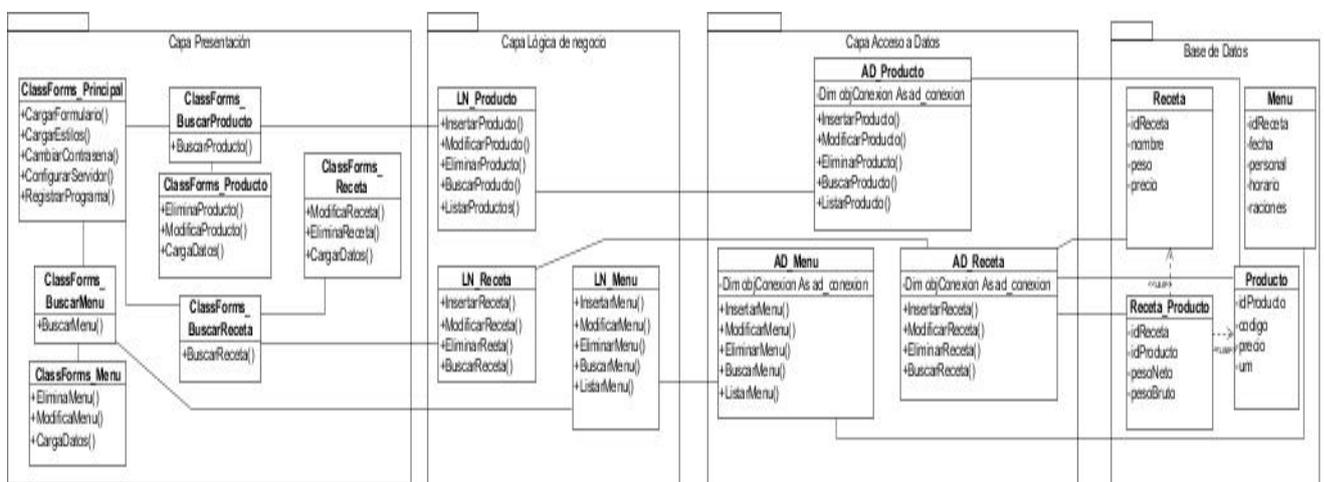
DCD Gestionar usuarios.



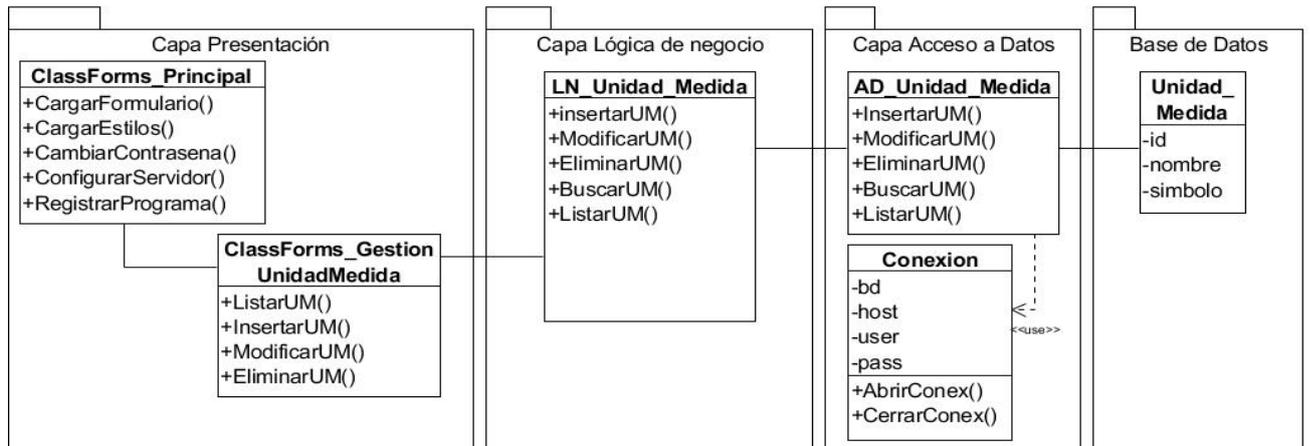
DCD Autenticarse



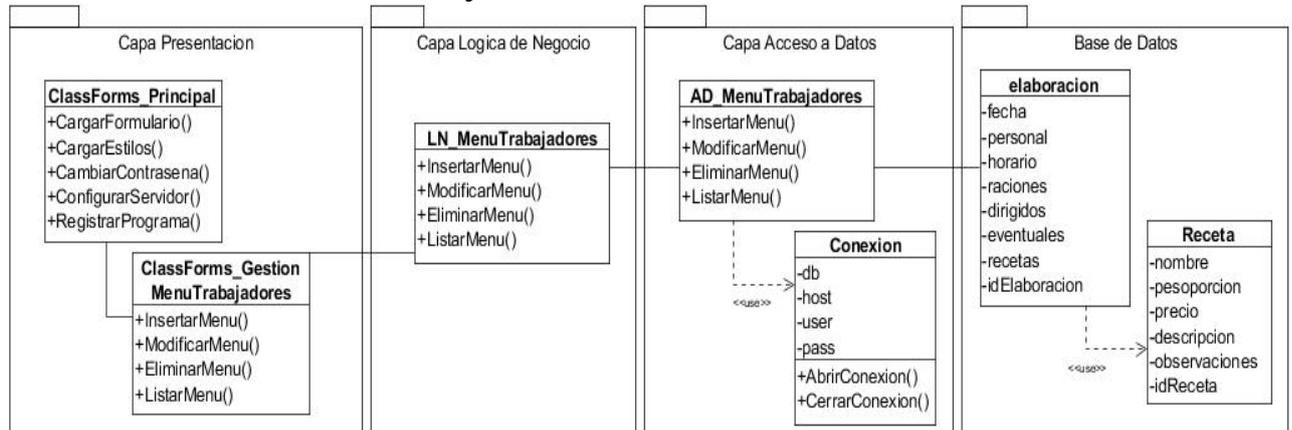
DCD Buscar



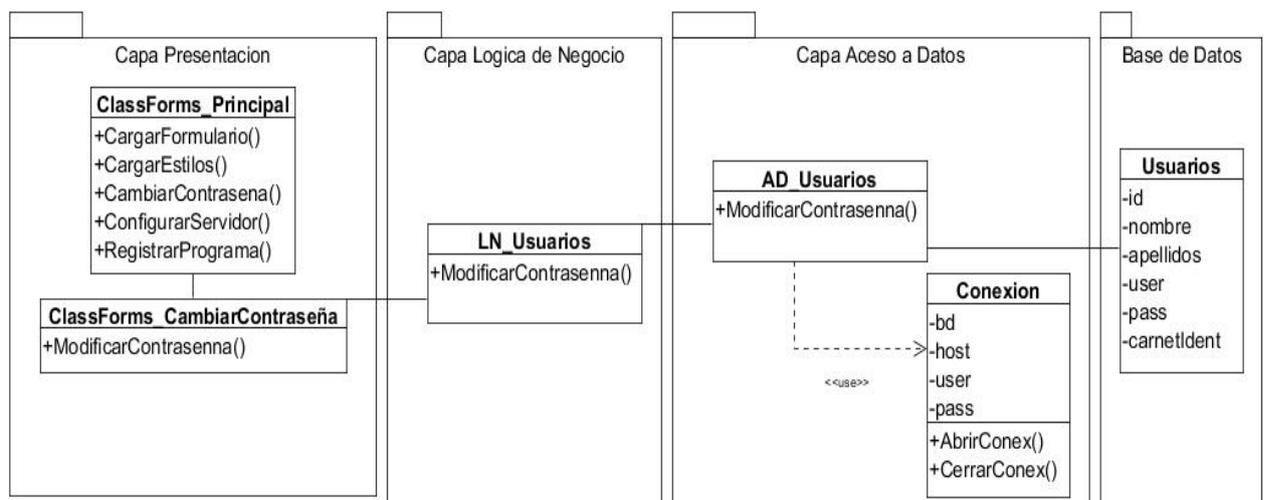
DCD Gestionar unidad de medida.



DCD Gestionar menú de trabajadores

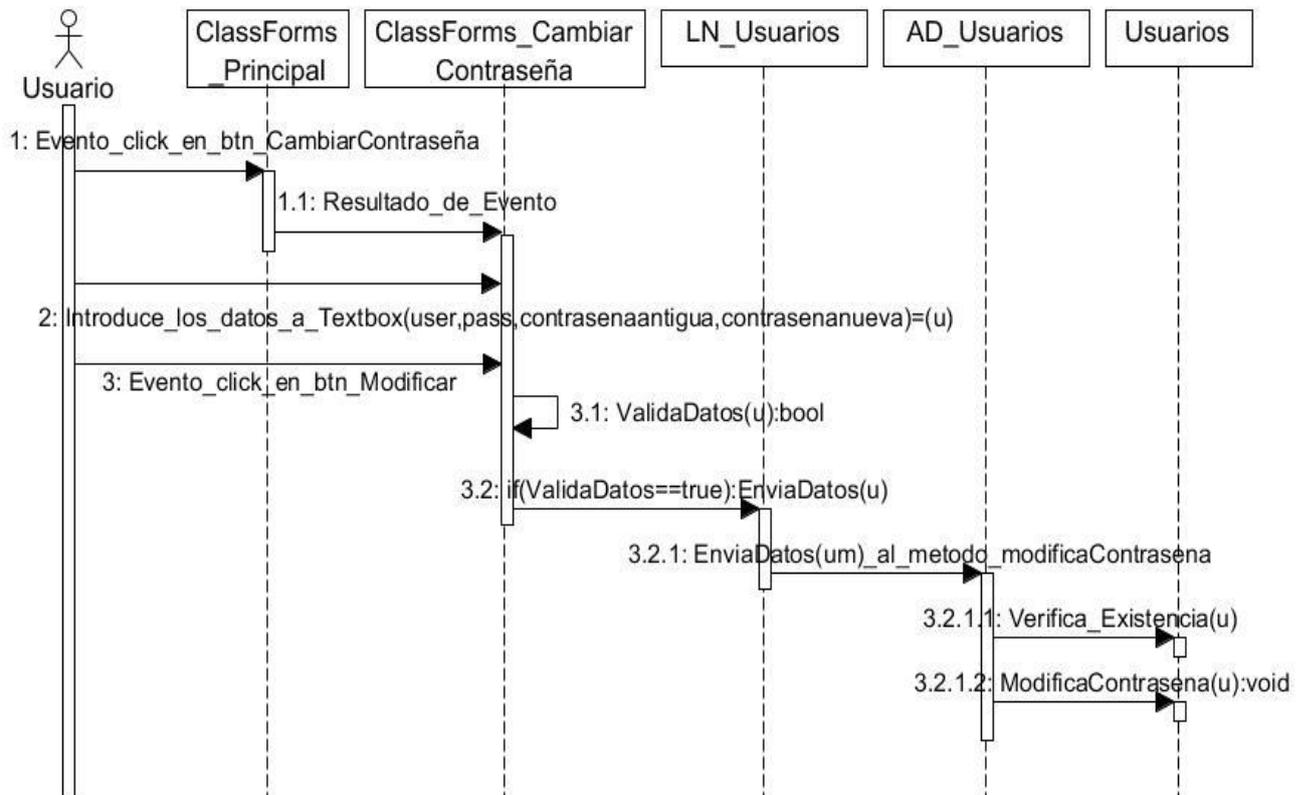


DCD Cambiar Contraseña.

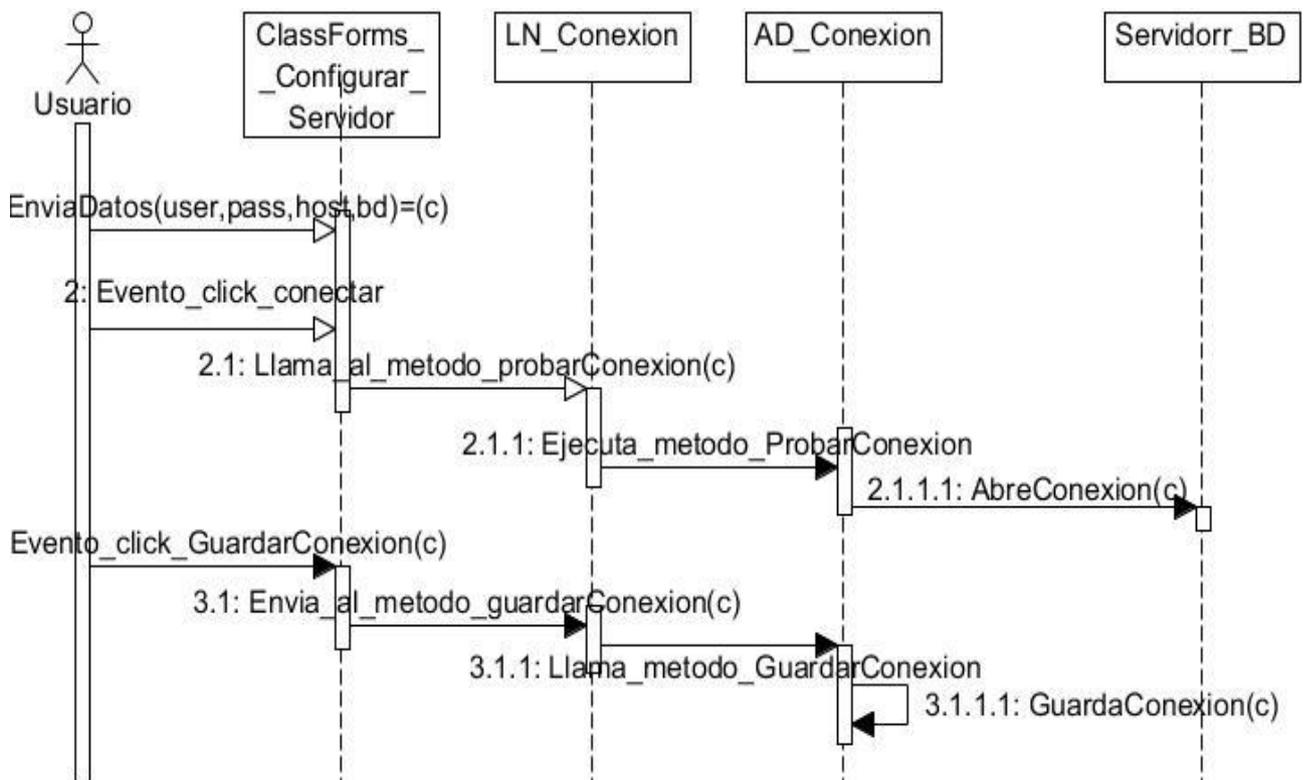


Anexo 4: Diagramas de secuencias de los casos de uso.

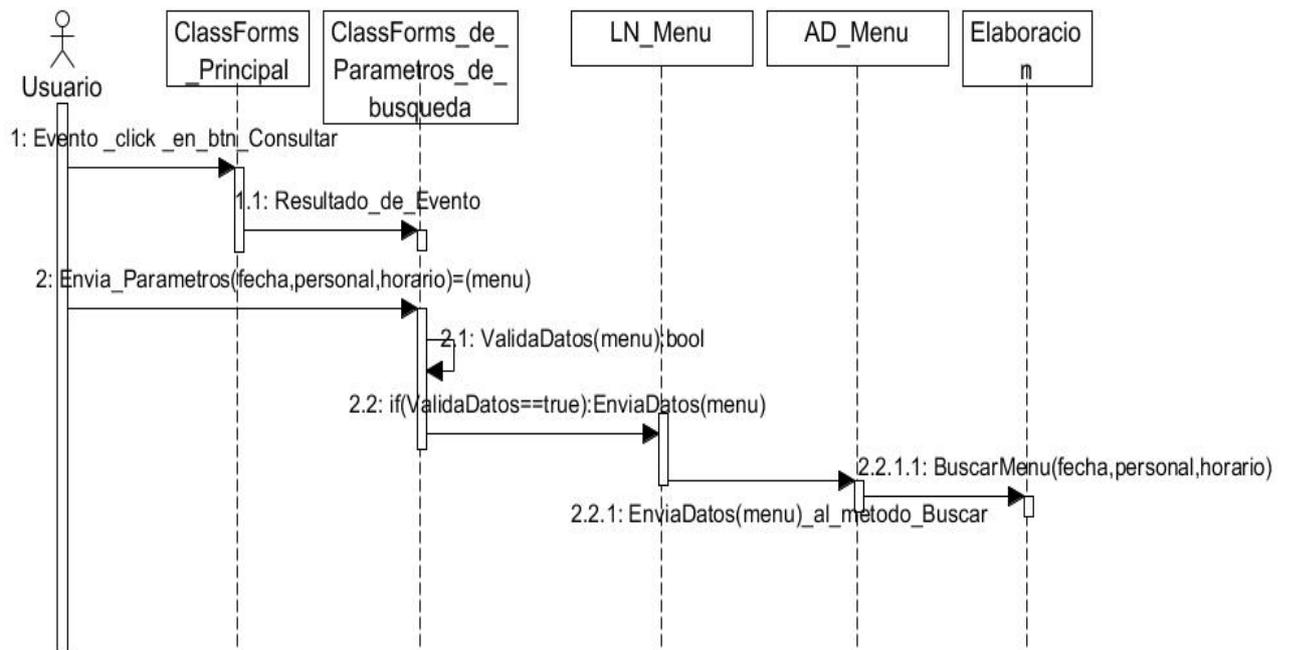
DSD Cambiar contraseña



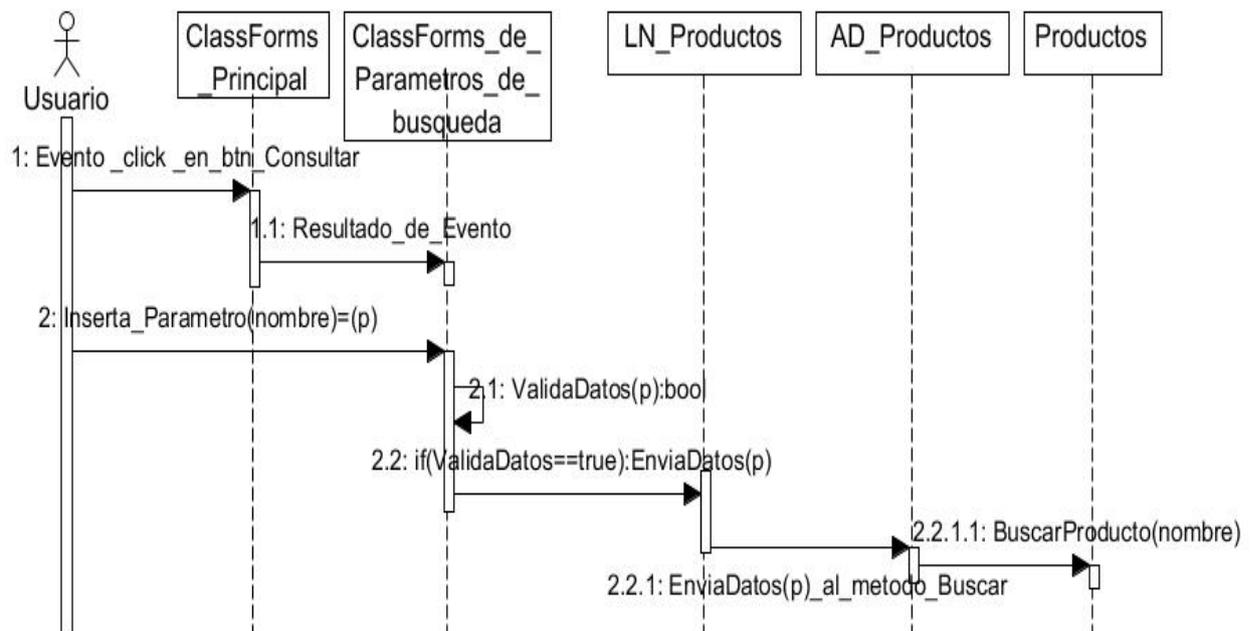
DSD Configurar Servidor



DSD Buscar menú

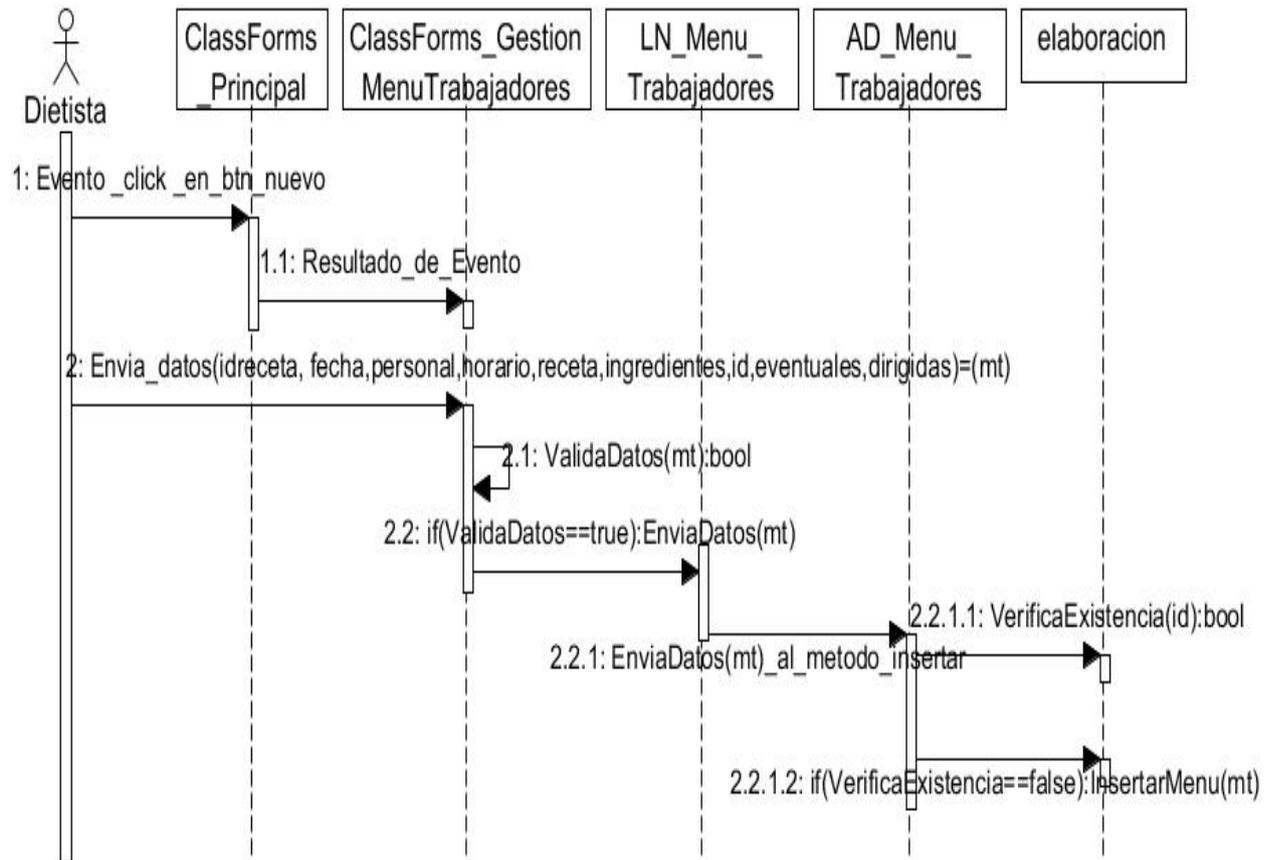


DSD Buscar ingrediente.

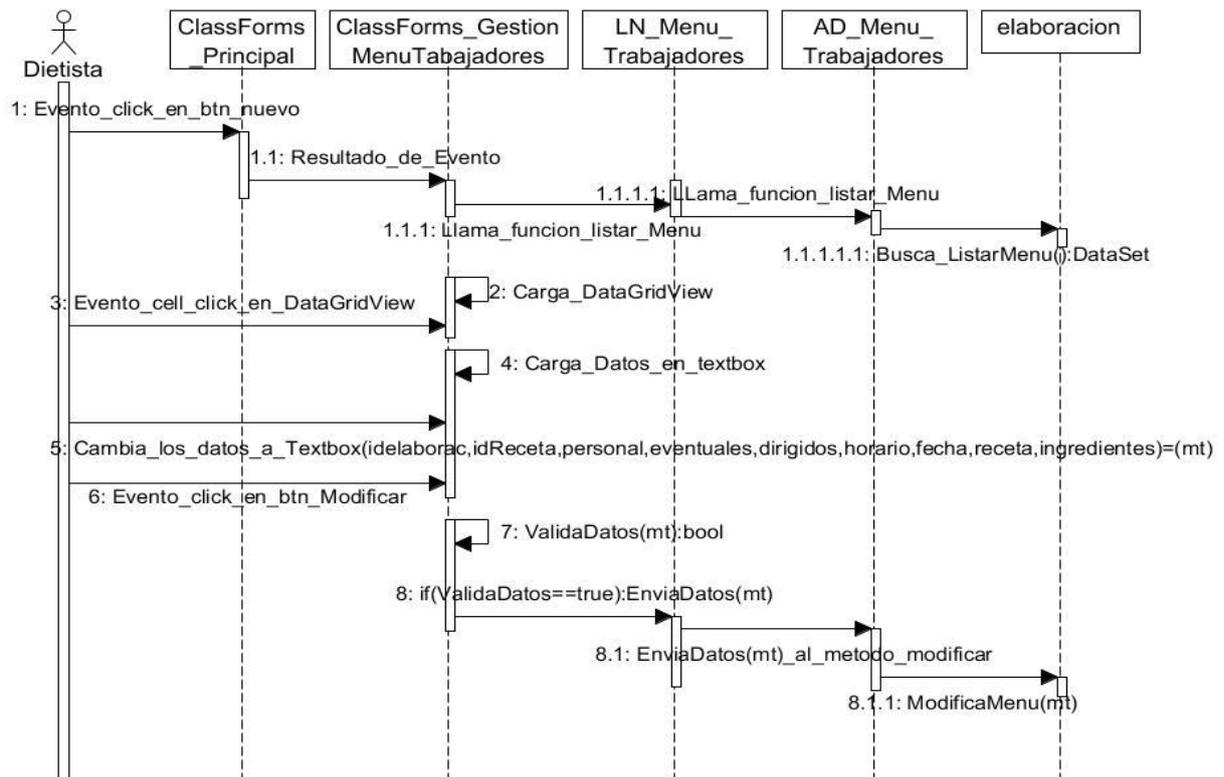


DSD: Gestionar menú de trabajadores.

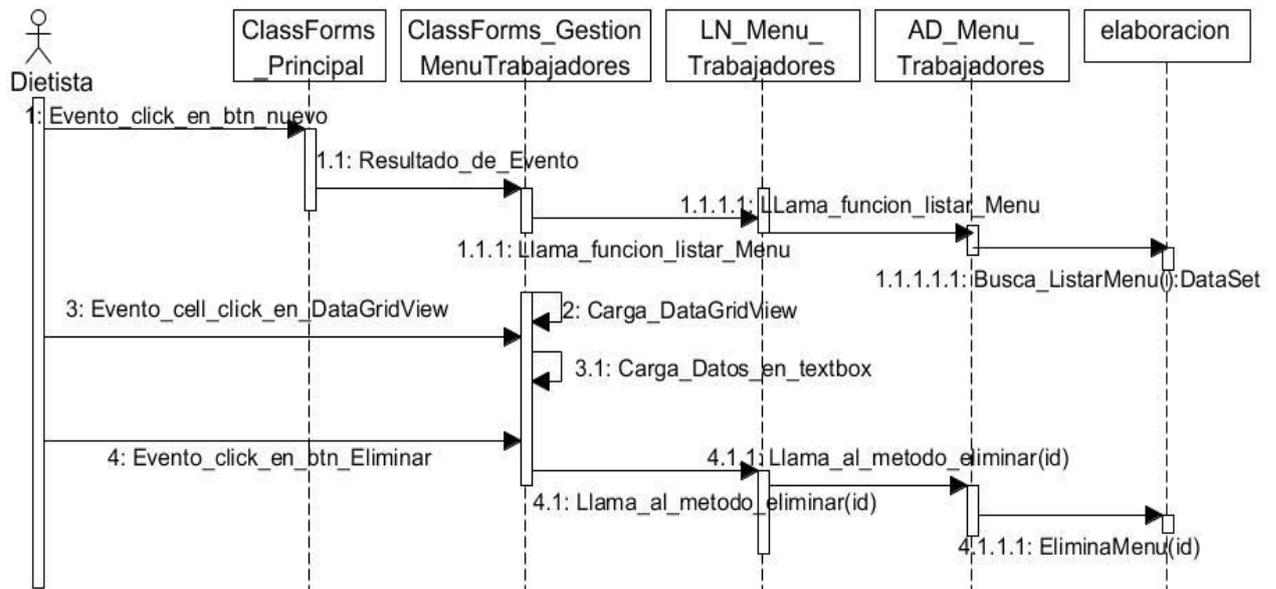
Insertar menú



Modificar menú

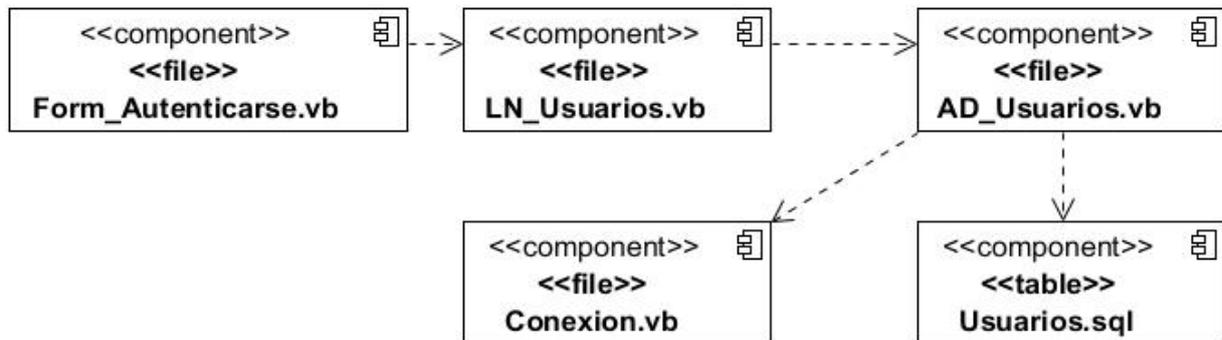


Eliminar menú

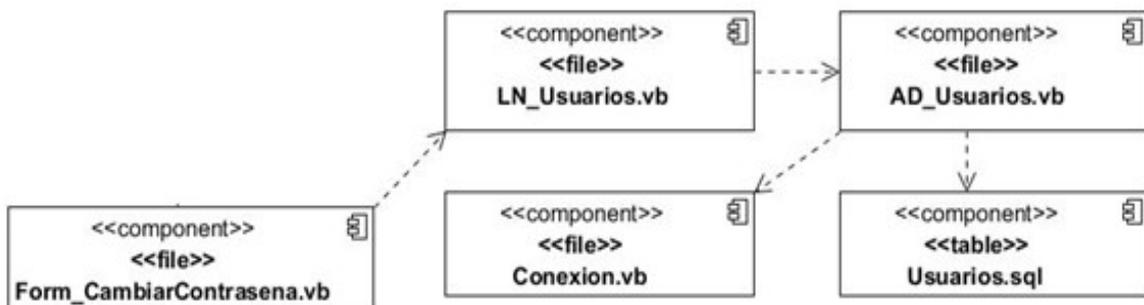


Anexo 5: Diagramas de componentes de los casos de usos.

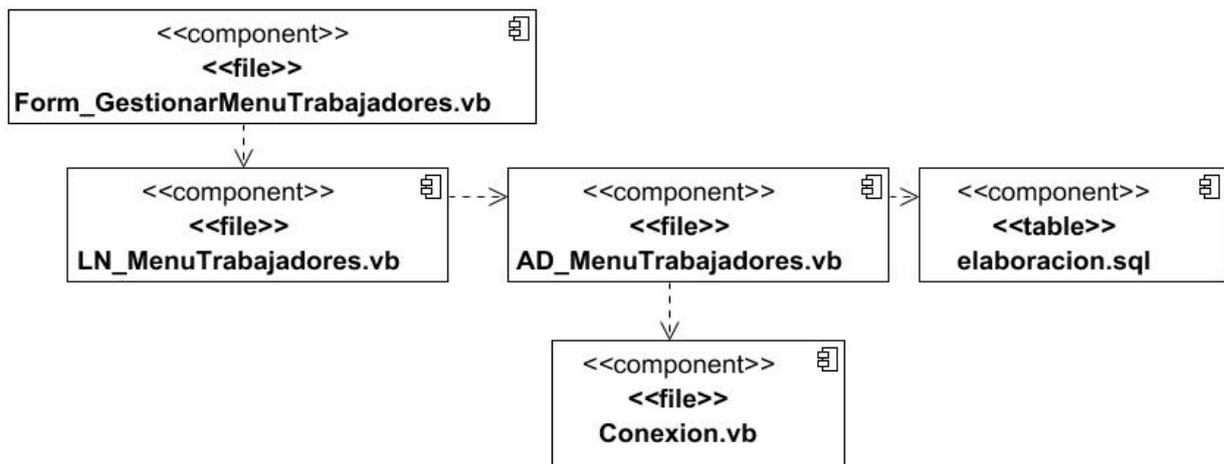
DC Autenticarse



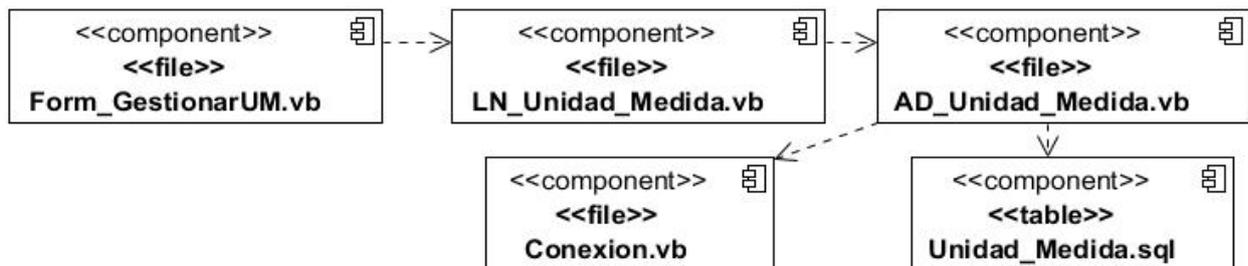
DC Cambiar contraseña



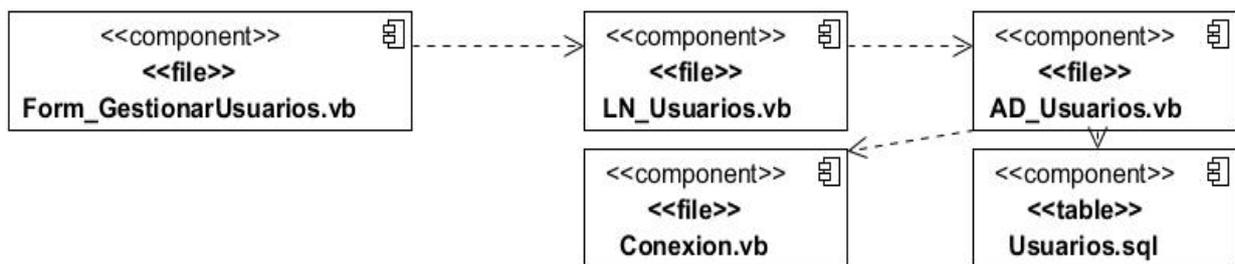
DC Gestionar menú de trabajadores



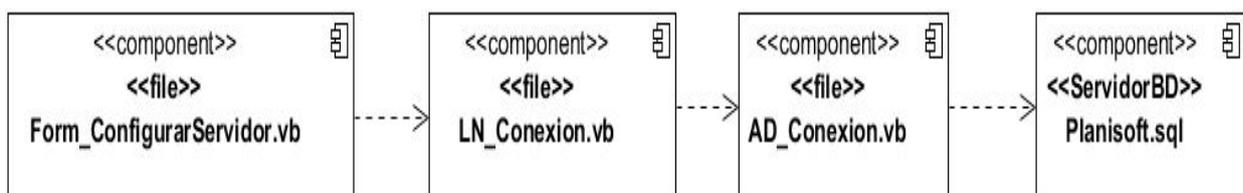
DC Gestionar unidad de medida



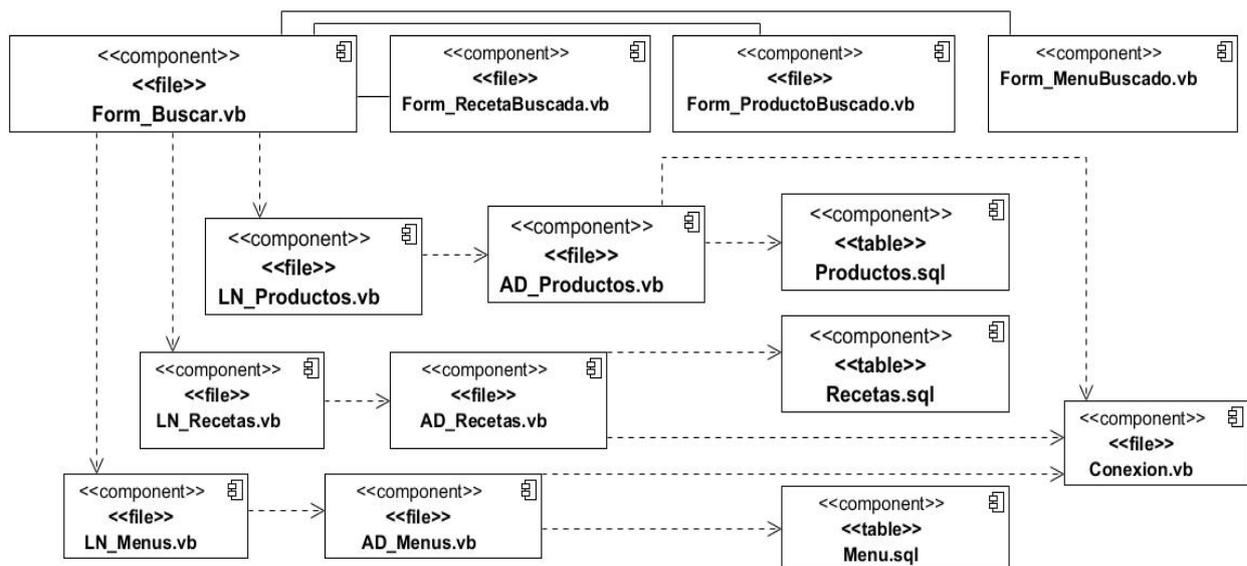
DC Gestionar usuarios



DC Configurar Servidor



DC Buscar



Anexo 6: Pruebas de aceptación

Prueba de Funcionalidad
CU: Buscar receta
Nombre: Prueba para búsqueda de recetas.
Descripción: El propósito de esta prueba es determinar si se consulta una receta correctamente.
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado
Entrada/Pasos ejecución: Una vez autenticado el usuario podrá en el formulario correspondiente seleccionar en un combobox el nombre de la receta a buscar y oprimir el botón aceptar.
Resultados: Se muestran los resultados esperados, la receta es buscada correctamente. - Si se selecciona una receta a buscar el sistema mostrará los datos de la receta seleccionada.
Se emiten mensajes de error en caso de que: - Se dejen campos obligatorios vacíos, no se seleccione una receta o datos duplicados.
Evaluación de la prueba: Aceptada.

Prueba de Funcionalidad**CU:** Gestionar unidad de medida**Nombre:** Prueba para la gestión de unidades de medida.**Descripción:** El propósito de esta prueba es determinar si se gestionan las unidades de medida correctamente.**Condiciones de ejecución:** El usuario debe estar autenticado**Entrada/Pasos ejecución:** Una vez autenticado el usuario podrá en el formulario correspondiente insertar los datos de una nueva unidad de medida y oprimir el botón agregar. En el mismo formulario podrá seleccionar en una lista la unidad de medida para eliminarla, oprimiendo el botón eliminar o modificarla cambiando los datos en los campos superiores y seleccionar el botón modificar.**Resultados:** Se muestran los resultados esperados, el ingrediente es gestionado correctamente.

- Si se insertan los datos correctamente se agregará una nueva unidad de medida al listado de unidades de medidas del formulario y el sistema mostrará un mensaje “unidad de medida guardada correctamente”
- Si insertan correctamente los cambios en los campos superiores, el sistema mostrará un mensaje “unidad de medida modificada correctamente”.
- Si se elimina la unidad de medida, el sistema mostrará un mensaje “Unidad de medida eliminada correctamente”

Se emiten mensajes de error en caso de que:

- Se dejen campos obligatorios vacíos, datos duplicados, en caso de que no se seleccione una unidad de medida si desea eliminar o modificar.

Evaluación de la prueba: Aceptada.

Prueba de Funcionalidad
CU: Gestionar menú de trabajadores
Nombre: Prueba para la gestión de menús de trabajadores.
Descripción: El propósito de esta prueba es determinar si se gestionan los menús de los trabajadores correctamente.
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado
Entrada/Pasos ejecución: Una vez autenticado el usuario podrá en el formulario correspondiente insertar los datos de un nuevo menú y oprimir el botón guardar. En el mismo formulario podrá seleccionar en una lista un menú para eliminarlo, oprimiendo el botón eliminar o modificarlo cambiando sus datos en los campos superiores y seleccionar el botón modificar.
<p>Resultados: Se muestran los resultados esperados, el menú de trabajadores es gestionado correctamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si se insertan los datos correctamente se agregará un nuevo menú al listado de menús del formulario y el sistema mostrará un mensaje “Menú guardado correctamente” - Si insertan correctamente los cambios en los campos superiores, el sistema mostrará un mensaje “Menú modificado correctamente”. - Si se elimina el menú, el sistema mostrará un mensaje “Menú eliminado correctamente” <p>Se emiten mensajes de error en caso de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se dejen campos obligatorios vacíos, se inserte un menú que ya existe, en caso de que no se seleccione un menú si desea eliminar o modificar.
Evaluación de la prueba: Aceptada.

Prueba de Funcionalidad
CU: Autenticarse
Nombre: Prueba para autenticación de usuario.
Descripción: El propósito de esta prueba es determinar si se autentica un usuario correctamente.
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar registrado en la base de datos.
Entrada/Pasos ejecución: Una vez registrado el usuario en la base de datos, podrá autenticarse, insertando su usuario y contraseña en el formulario de autenticación y luego oprimir el botón Aceptar.
<p>Resultados: Se muestran los resultados esperados, el usuario se autentica correctamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si el usuario está registrado en la base de datos e inserta correctamente su usuario y contraseña el sistema abrirá su sesión. <p>Se emiten mensajes de error en caso de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se dejen campos obligatorios vacíos o entrada de datos incorrectos.
Evaluación de la prueba: Aceptada.

Prueba de Funcionalidad
CU: Gestionar usuarios
Nombre: Prueba para la gestión de usuarios.
Descripción: El propósito de esta prueba es determinar si se gestionan los usuarios correctamente.
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado
Entrada/Pasos ejecución: Una vez autenticado el usuario podrá en el formulario correspondiente insertar los datos de un nuevo usuario y oprimir el botón guardar. En el mismo formulario podrá seleccionar en una lista un usuario para eliminarlo, oprimiendo el botón eliminar o modificarlo cambiando sus datos en los campos superiores y seleccionar el botón modificar.
<p>Resultados: Se muestran los resultados esperados, el usuario es gestionado correctamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si se insertan los datos correctamente se agregará un nuevo usuario al listado

de usuario del formulario y el sistema mostrará un mensaje “Usuario insertado correctamente”

- Si insertan correctamente los cambios en los campos superiores, el sistema mostrará un mensaje “Usuario modificado correctamente”.

- Si se elimina el usuario, el sistema mostrará un mensaje “Usuario eliminado correctamente”

Se emiten mensajes de error en caso de que: - Se dejen campos obligatorios vacíos, se quiera insertar un usuario que ya existe, en caso de que no se seleccione un usuario si desea eliminar o modificar.

Evaluación de la prueba: Aceptada.

Prueba de Funcionalidad

CU: Generar reportes

Nombre: Prueba para generar reportes.

Descripción: El propósito de esta prueba es determinar si generan correctamente los reportes.

Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado

Entrada/Pasos ejecución: Una vez autenticado el usuario podrá en el formulario correspondiente seleccionar el botón con el nombre del reporte que desee visualizar. En casos específicos, luego de oprimir uno de estos botones, se introducirán criterios en un nuevo formulario que mostrará el sistema y se oprimirá el botón aceptar.

Resultados: Se muestran los resultados esperados, el reporte es mostrado correctamente.

- Si se inserta correctamente los criterios en los casos específicos, el sistema mostrará el reporte.

Se emiten mensajes de error en caso de que:

- Se dejen campos obligatorios vacíos.

Evaluación de la prueba: Aceptada.

Anexo 7: Interfaz principal



Anexo 8: Vista de algunos reportes oficiales generados por la aplicación Solicitud de entrega

ENTIDAD: ISMM		CÓDIGO: 6822		Solicitud de Entrega			D	M	A
UNIDAD: ATM		CÓDIGO: 55							
ALMACÉN AL QUE SE SOLICITA:						CÓDIGO			
ORDEN DE PRODUCCIÓN No.			LOTE No.		CENTRO DE COSTO:		CÓDIGO		
ORDEN DE TRABAJO No.			PRODUCTO:		CÓDIGO:		OTROS:		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN				U/M	CANTIDAD			
21541.0000	ACEITE REFINO				lt	0.9065			
23995.011	CONDIMENTO				kg	0.1080			
01701.0100	FRJOL NEGRO				kg	0.9000			
2121111	HELADO				lt	1.3500			
23490.011	PAN				u	90.0000			
23995.05	PASTA DE AJO				kg	0.1800			
01313.0000	PLÁTANO BURRO				kg	14.7000			
255401	SAL				kg	0.4500			
011111	SIROPE				lt	5.2941			
0125632	YOGURT				lt	6.8804			
SOLICITADO:			AUTORIZADO			RECIBIDO			No.
NOMBRE			NOMBRE			NOMBRE			
FIRMA:			FIRMA:			FIRMA:			
	D	M	A		D	M	A		

Carta técnica

NOMBRE DEL PLATO: Moros y cristianos		Peso de la Porción: 180.00 kg	
Ingredientes (para una ración)	Peso en gramos		Observaciones
	Bruto	Neto	
FRIJOL NEGRO		15.000	
ACEITE REFINO		6.500	
PASTA DE AJO		1.000	
SAL		1.500	
Descripción :			

Raciones elaboradas y servidas

Raciones Elaboradas y Servidas(Estudiantes)

Fecha 01/06/18

Desayuno	Rac.Elaboradas	Rac.Servidas	Sobrantes	Observación
Refresco sirope de limón	30			
Pan de 80 gr	30			
Helado	30			
Yogurt de soya	30			
Almuerzo				
Arroz con dulce	30			
Ensalada de tomate	30			
Fufú de plátano burro	30			
Moros y cristianos	30			
Pan de 80 gr	30			
Pata de res guisada	30			
Refresco sirope de limón	30			
Comida				
Arroz con dulce	30			
Ensalada de tomate	30			
Fufú de plátano burro	30			
Moros y cristianos	30			
Pan de 80 gr	30			
Pata de res guisada	30			
Refresco sirope de limón	30			

DESAYUNO BEC. _____ TOTAL. _____

ALMUERZO BEC. _____ otros _____ TOTAL. _____
--

COMIDA BEC. _____ otros _____ TOTAL. _____
--

J' Turno: _____

FEU: _____

Raciones elaboradas y servidas(trabajadores)

CONTROL DE RACIONES CONFECCIONADAS Y SERVIDAS							
COMEDOR OBRERO							
INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO							
Menú	Precio	Raciones a Elaborar			Total a Confec.	Raciones Consumidas	Raciones Sobrantes
		Vendidas	Dirigidos	Eventuales			
Desayuno							
Refresco sirope de limón	0.10 \$	400	10	10	420		
Pan de 80 gr	0.10 \$	400	10	10	420		
Precio Total	0.20 \$						
Comida							
Fufú de plátano burro	0.45 \$	20	10	0	30		
Ensalada de tomate	0.20 \$	20	10	0	30		
Aroz con dulce	0.01 \$	20	10	0	30		
Pan de 80 gr	0.10 \$	20	10	0	30		
Precio Total	0.76 \$						
Almuerzo							
Moros y cristianos	0.10 \$	20	10	0	30		
Fufú de plátano burro	0.45 \$	20	10	0	30		
Ensalada de tomate	0.20 \$	20	10	0	30		
Aroz con dulce	0.01 \$	20	10	0	30		

Nombre y Apellidos: _____

Jefe de Turno

Firma

Nombre y Apellidos: _____

Responsable de Venta

Firma

OBSERVACIONES SOBRE CAUSA Y DESTINO DEL SOBRANTE