

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES CARRERA DE INFORMÁTICA**



**PROYECTO DE GRADO**

**“CONTROL Y EVALUACIÓN ALIMENTARIA NUTRICIONAL”**

**CASO: UNIDAD DE ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA ESCOLAR - GAMLP**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

MENCIÓN: INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

**POSTULANTE:** ADRIANA GAMBOA LIMACHI

**TUTOR METODOLÓGICO:** M. Sc. ALDO VALDEZ ALVARADO

**ASESOR:** M. Sc. FRANZ CUEVAS QUIROZ  
**LA PAZ – BOLIVIA**

**2013**



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES  
CARRERA DE INFORMÁTICA**



**LA CARRERA DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.**

**LICENCIA DE USO**

El usuario está autorizado a:

- a) visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la referencia correspondiente respetando normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

**TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADOS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.**

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo con mucho cariño:

A mis papas Jose Ernesto y Maria Luisa, por hacer todo lo posible en darme la vida llena de valores y ser los mejores papas del mundo, a mis hermanos(as) Anacleto, Viviana y Jhovana por estar siempre a mi lado y darme apoyo cuando más lo necesite.

## AGRADECIMIENTO

Doy las gracias a Dios que me dio la vida, salud y guio mi camino para así poder cumplir una de mis metas más preciadas.

Agradecer a mi mamita Maria Luisa por brindarme comprensión y darme consejos acertados en las diferentes etapas de mi vida, a mi papito Jose Ernesto por guiarme, corregirme y estrecharme la mano cuando lo necesite, a mis hermanos Anacleto, Viviana y Jhovana por animarme y sacarme una sonrisa en momentos difíciles, a Wilber una persona tan especial por estar ahí para mí desde antes de poder pedírselo que me apoyo y me dio palabras de aliento; gracias a todos por darme su amor incondicional, los amo.

A mis sobrinos Diego, Leonardo, Abigail y Jhon Axel quienes son el motivo de haber logrado trazar mis metas demostrándoles que se puede llegar a sobresalir pese a todas las dificultades que están en el día a día que vivimos esperando que cumplan sus metas que se propongan se los ama mucho .

A mis amigos(as) Miguel, Mariela, Reynaldo, Israel y Alfredo quien gracias a ellos compartí gratos momentos de felicidad.

Al Docente Tutor Metodológico M. Sc. Aldo Valdez Alvarado quien por su profesionalismo, experiencia me colaboro y me dio consejo en el transcurso de la elaboración del presente proyecto.

Al Docente Asesor M. Sc. Franz Cuevas Quiroz, quien por su excelente desempeño me colaboro en el seguimiento del proyecto dándome consejos, observaciones y correcciones que fueron fundamentales para la elaboración de este proyecto.

A la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar por darme la oportunidad, apoyo, colaboración e información necesaria para que se haga posible la implementación del presente proyecto.

## RESUMEN

La Unidad de Alimentación Complementaria Escolar (UNACE), viene desarrollando programas de evaluación alimentaria, con el fin de obtener información del estado alimentario nutricional de estudiantes del nivel inicial, primario y secundario de las unidades educativas de los diferentes macrodistritos del municipio de La Paz, para brindar apoyo a través de un servicio integral de nutrición y salud que incluye a la comunidad educativa y a las redes de servicios de salud.

Para tal fin se precisa datos confiables en la Evaluación Alimentaria Nutricional de los Estudiantes de cada unidad educativa del municipio de La Paz, que brinde información del estado alimentario nutricional a fin de elaborar estrategias que mejoren la salud de los mismos.

Con el desarrollo e implementación del Control y Evaluación Alimentaria Nutricional, se contribuye a lograr mayor eficiencia en los procesos de centralización de información de evaluación alimentaria nutricional por Unidades Educativas, para su posterior evaluación alimentaria nutricional y reportes de los estudiantes con bajo nivel de alimentación nutricional para incorporarlos en diferentes proyectos nutricionales.

Para el desarrollo del proyecto se empleó la metodología ágil SCRUM, que propone un modelado de proceso incremental, basado en iteraciones y revisiones, asimismo se utilizó en cada una de las iteraciones la metodología UWE, que se especifica en el diseño de Aplicación.

Para el desarrollo de la documentación de este proyecto, se obtuvo información a través de entrevistas y observaciones hechas al personal de la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar (UNACE). Para evaluación de la calidad de software, se recurrió a las métricas con el fin de obtener estos resultados, lo cual permitió satisfacer las necesidades de la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar y cumplir los requerimientos planificados.

## INDICE

CAPITULO I MARCO REFERENCIAL.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. ANTECEDENTES .....	2
1.2.1. Antecedentes De La Unidad De Alimentación Complementaria Escolar .....	2
1.2.2. Antecedentes De Proyectos Similares.....	6
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.3.1. Problema Central .....	8
1.3.2. Problemas secundarios.....	8
1.4. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS.....	9
1.4.1. Objetivo General .....	9
1.4.2. Objetivos Específicos.....	9
1.5. JUSTIFICACIONES .....	10
1.5.1. Justificación Económica .....	10
1.5.2. Justificación Social.....	10
1.5.3. Justificación Tecnológica.....	10
1.6. ALCANCE Y LÍMITES .....	11
1.6.1. Alcances .....	11
1.6.2. Límites .....	11
1.7. APORTES.....	12
1.7.1. Práctico.....	12
1.7.2. Teórico.....	12
1.8. METODOLOGÍA .....	12
CAPITULO 2 MARCO TEÓRICO.....	14
2.1. INTRODUCCIÓN.....	14



2.2.	MARCO INSTITUCIONAL .....	14
2.2.1.	GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ .....	14
2.2.2.	ESTRUCTURA ORGÁNICA .....	15
2.2.3.	UNIDAD DE ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA ESCOLAR (UNACE) .....	16
2.2.4.	NUTRICIÓN Y RENDIMIENTO ESCOLAR.....	17
2.2.5.	POLÍTICA DE LA ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA ESCOLAR.....	19
2.3.	INGENIERÍA DE SOFTWARE .....	22
2.3.1.	METODOLOGÍA.....	24
2.3.2.	EL PAPEL EVOLUTIVO DEL SOFTWARE.....	24
2.3.3.	ETAPAS DEL PROCESO.....	26
2.3.4.	MODELOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	27
2.4.	METODOLOGÍAS ÁGILES DE DESARROLLO .....	28
2.5.	METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM.....	28
2.5.1.	ELEMENTOS DE UN PROYECTO SCRUM.....	29
2.5.1.1.	PILA DEL SPRINT (BACKLOG DEL SPRINT).....	30
2.5.1.2.	INCREMENTO .....	31
2.5.2.	MODELO DE PROCESO .....	31
2.5.2.1.	PRE- GAME .....	32
2.5.2.2.	GAME.....	32
2.5.2.3.	POST- GAME .....	33
2.6.	INGENIERÍA WEB .....	34
2.6.1.	PROCESO DE INGENIERÍA WEB .....	34
2.6.2.	CICLO DE DESARROLLO .....	35
2.6.2.1.	ANÁLISIS .....	35
2.6.2.2.	DISEÑO.....	35

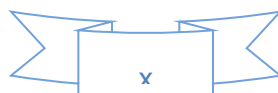
2.6.2.3.	DISEÑO ARQUITECTÓNICO.....	35
2.6.2.4.	ESTRUCTURAS.....	36
2.6.2.5.	DISEÑO DE NAVEGACIÓN .....	36
2.6.2.6.	DISEÑO DE INTERFAZ .....	36
2.6.2.7.	PRUEBAS .....	36
2.6.2.8.	SEGURIDAD .....	37
2.6.3.	METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES WEB .....	37
2.7.	METODOLOGÍA DE MODELADO UWE (Ingeniería Web basado en UML).....	38
2.7.1.	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS CON CASOS DE USO.....	40
2.7.2.	REPRESENTACIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL .....	41
2.7.3.	MODELO DE NAVEGACIÓN.....	42
2.7.3.1.	MODELO DE ESPACIO DE NAVEGACIÓN.....	43
2.7.3.2.	MODELO DE ESTRUCTURA DE NAVEGACIÓN.....	44
2.7.3.3.	MODELO DE PRESENTACIÓN.....	47
2.8.	RECURSOS TECNOLÓGICOS.....	49
2.8.1.	PREPROCESADOR DE HIPERTEXTO PHP .....	49
2.8.2.	LENGUAJE DE CONSULTAS MYSQL .....	51
CAPITULO 3 MARCO APLICATIVO .....		53
3.1.	INTRODUCCIÓN.....	53
3.2.	PRE-GAME .....	54
3.2.1.	RECOPIACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	54
3.2.2.	DEFINICIÓN DEL CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	56
3.2.3.	ANÁLISIS DE RIESGOS .....	56
3.2.4.	HERRAMIENTAS DE DESARROLLO .....	58
3.3.	GAME.....	58



3.3.1.	PRIMERA ITERACIÓN.....	58
3.3.2.	MODELADO DE LA PRIMERA ITERACIÓN.....	60
3.3.2.1.	MODELO DE REQUERIMIENTOS.....	60
3.3.2.2.	DISEÑO CONCEPTUAL.....	65
3.3.2.3.	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.....	67
3.3.2.4.	MODELO NAVEGACIONAL.....	69
3.3.2.5.	DISEÑO DE PRESENTACIÓN.....	72
3.3.3.	SEGUNDA ITERACIÓN.....	74
3.3.4.	MODELADO DE LA SEGUNDA ITERACIÓN.....	75
3.3.4.1.	MODELADO DE REQUERIMIENTOS.....	75
3.3.4.2.	DISEÑO CONCEPTUAL.....	79
3.3.4.3.	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.....	80
3.3.4.4.	MODELO NAVEGACIONAL.....	81
3.3.4.5.	MODELO DE PRESENTACIÓN.....	85
3.3.4.6.	MODELO DE INTERFAZ DE USUARIO ABSTRACTA.....	86
3.3.5.	TERCERA ITERACIÓN.....	87
3.3.6.	MODELADO DE LA TERCERA ITERACIÓN.....	88
3.3.6.1.	MODELADO DE REQUERIMIENTOS.....	88
3.3.6.2.	DISEÑO CONCEPTUAL.....	90
3.3.6.3.	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.....	91
3.3.6.4.	MODELO NAVEGACIONAL.....	92
3.3.6.5.	MODELO DE PRESENTACIÓN.....	93
3.3.6.6.	MODELO DE INTERFAZ ABSTRACTA.....	94
3.4.	DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	95
3.5.	POST-GAME.....	96

3.5.1.	PRUEBAS DE APLICACIÓN WEB .....	96
3.5.1.1.	REVISIÓN DE CONTENIDO .....	96
3.5.1.2.	PRUEBAS DE NAVEGACIÓN .....	96
3.5.1.3.	PRUEBAS DE UNIDAD .....	96
3.5.1.4.	PRUEBAS DE INTEGRACIÓN .....	97
3.5.1.5.	PRUEBAS DE SEGURIDAD .....	99
3.5.1.6.	PRUEBAS DE CONFIGURACIÓN .....	99
3.5.1.7.	PRUEBAS DE IMPLEMENTACIÓN .....	100
3.5.2.	POLÍTICAS DE SEGURIDAD .....	100
3.6.	PRUEBAS DE ESTRÉS .....	101
CAPITULO 4 CALIDAD Y SEGURIDAD .....		105
4.1.	INTRODUCCIÓN .....	105
4.2.	CALIDAD DEL SISTEMA .....	105
4.2.1.	FUNCIONALIDAD .....	105
4.2.2.	CONFIABILIDAD .....	110
4.2.3.	MANTENIBILIDAD .....	111
4.2.4.	USABILIDAD .....	112
4.2.5.	PORTABILIDAD .....	113
4.3.	SEGURIDAD DEL SISTEMA .....	115
4.3.1.	INTRODUCCIÓN .....	115
4.3.2.	CONFIDENCIALIDAD .....	115
4.3.3.	INTEGRIDAD .....	116
4.3.4.	DISPONIBILIDAD .....	116
4.3.5.	AUTENTICIDAD .....	116
4.3.6.	AUDITABILIDAD .....	116

CAPITULO 5 ANÁLISIS COSTO / BENEFICIO .....	117
5.1. INTRODUCCIÓN .....	117
5.1.1. ANÁLISIS DE COSTOS.....	117
5.2. CÁLCULOS DE LOS BENEFICIOS CON EL VAN Y TIR .....	119
CAPITULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	122
6.1. CONCLUSIONES.....	122
6.2. RECOMENDACIONES .....	123
BIBLIOGRAFÍA.....	124



## INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Estructura Orgánica UNACE .....	15
Figura 2.2: Capas de la ingeniería del software .....	23
Figura 2.3: Ciclo de vida Scrum.....	28
Figura 2.4: Ciclo de vida Scrum.....	33
Figura 2.5: Evolución de las metodologías Web.....	38
Figura 2.6: Macro Procesos de la Metodología UWE .....	39
Figura 2.7: Elementos de un Modelo de Casos de Uso .....	40
Figura 2.8: Elementos de un Modelo de Casos de Uso .....	41
Figura 2.9: Clase con variantes de Comportamiento Adicionales .....	42
Figura 2.10: Clase Navegación .....	43
Figura 2.11: Modelo Espacio Navegacional de un miembro .....	44
Figura 2.12: a) Clase Índice y b) su notación taquigráfica .....	45
Figura 2.13: a) Clase Visita guiada, b) Notación taquigráfica .....	46
Figura 2.14: a) Clase Consulta, b) Sus notaciones taquigráficas.....	46
Figura 2.15: a) Clase menú, b) su notación taquigrafía .....	47
Figura 2.16: Ventana.....	48
Figura 2.17: frame .....	49
Figura 3.1: Modelo de Procesos del Proyecto .....	53
Figura 3.2: Diagrama de caso de uso Administración de Usuarios.....	61
Figura 3.3: Caso de uso Administración de Unidad Educativas.....	63
Figura 3.4: Caso de uso Administración de Datos de Registro de Estudiantes.....	64
Figura 3.5 Modelo conceptual de la Administración de Usuarios.....	66
Figura 3.6: Modelo conceptual de la Administración de unidades educativas.....	66
Figura 3.7: Modelo conceptual de Datos de Registro de Estudiantes.....	67

Figura 3.8: Diagrama Entidad Relación Usuario, Unidad Educativa y Macrodistrito ....	69
Figura 3.9: Modelo navegación para la Administración de Usuarios.....	70
Figura 3.10: Modelo navegación para la Administración de Unidades Educativas .....	70
Figura 3.11: Modelo de estructura navegación para la Administración de Usuarios ....	71
Figura 3.12: Modelo de estructura de navegación para la Administración de Unidades Educativas .....	71
Figura 3.13: Modelo de estructura de presentación Administración de Usuarios y Unidades Educativas.....	72
Figura 3.18: Caso de uso Control del Programa Complementario Escolar .....	75
Figura 3.19: Caso de Uso Evaluación Alimentaria Nutricional .....	77
Figura 3.21: Modelo conceptual del Control del Programa Complementaria Escolar...	79
Figura 3.22: Modelo conceptual Evaluación Alimentaria Nutricional.....	80
Figura: 3.23: Diagrama Entidad Relación del Control Programa Alimentación Complementaria Escolar .....	81
Figura 3.25: Modelo Navegación para el Control Programa Alimentación Complementaria Escolar .....	82
Figura 3.32: Caso de Uso Reportes del Programa Complementario Escolar.....	88
Figura 3.33: Modelo Conceptual para Reportes Generados del Programa Complementario Escolar .....	90
Figura 3.34: Diagrama Entidad Relación de Reportes Generados del Programa Complementario Escolar .....	91
Figura 3.35: Modelo Navegación para los Reportes Generados del Programa Complementario Escolar .....	92
Figura 3.36: Modelo de estructura navegacional para los Reportes Generados del Programa Complementario Escolar.....	93
Figura 3.37 Modelo de estructura para los Reportes Generados del Programa Complementario Escolar .....	94

Figura 3.38: Reportes Generados del Programa Complementario Escolar .....	94
Figura: 3.39: Reporte Estadístico Generado del Programa Complementario Escolar..	95
Figura 3.40: Diagrama de Componentes del Programa Complementario Escolar .....	95
Figura 5.1: Configuración del JMeter.....	102
Figura 5.1: Resultados obtenidos del TIR en Excel .....	121
Figura 5.2: Resultados obtenidos del VAN en Excel.....	121

## INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Backlog de producto.....	30
Tabla 2.2: Backlog de Sprint .....	31
Tabla 3.2: Análisis de Riesgos .....	58
Tabla 3.3: Backlog del primer sprint .....	59
Tabla 3.4 Detalle de caso de uso Administración de Usuarios .....	62
Tabla 3.5: Caso de uso detallado de la Administración de Unidades Educativas .....	64
Tabla 3.6: Caso de uso detallado de Datos de Registro de Estudiantes.....	65
Tabla 3.7: Backlog del segundo Sprint .....	74
Tabla 3.9: Caso de uso detallado del Control del Programa Alimentación Complementaria Escolar .....	76
Tabla 3.10: Caso de uso detallado de la Evaluación y Diagnostico Nutricional .....	78
Tabla 3.11: Backlog del tercer Sprint.....	87
Tabla 3.12: Caso de uso detallado para Reportes Generados Programa Complementario Escolar .....	90
Tabla 3.13: Pruebas de unidad .....	97
Tabla 3.14: Caso de prueba al administrador de Usuarios .....	98
Tabla: 3.15: Caso de prueba al contenido de Unidad Educativa.....	98
Tabla 3.16: Caso de Prueba al contenido de lista de invitaciones .. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
Tabla 3.17: Resultados de la implementación del sistema web en diferentes configuraciones.....	99
Tabla 5.1: Informe agregado para la prueba de 350 usuarios .....	103
Tabla 5.2: Informe agregado para la prueba de 325 usuarios .....	104
Tabla 4.1: Entrada de Usuarios.....	106
Tabla 4.2: Salidas de Usuario .....	106

Tabla 4.3: Peticiones del Usuario .....	107
Tabla 4.4: Número de Archivos .....	107
Tabla 4.5: Numero de interfaces Externas .....	108
Tabla 4.6: Factores de Ponderación.....	108
Tabla 4.7: Valores de Ajuste de Complejidad .....	109
Tabla 4.8: Evaluación Usabilidad .....	112
Tabla 4.9: Evaluación Global de la métrica de calidad .....	115
Tabla 5.1: Conversión de puntos función .....	117
Tabla 5.2: Coeficientes COCOMO .....	118



## CAPITULO I MARCO REFERENCIAL

### 1.1. INTRODUCCIÓN

Las nuevas tecnologías de los sistemas de información en la actualidad han evolucionado de gran manera, por ésta razón es fundamental evaluar las técnicas actuales y la tecnología disponible, para desarrollar sistemas que brinden eficiencia y eficacia.

La utilización de sistemas de información apropiados para una institución, hace que la misma tenga notable organización y enorme poder sobre su información, obteniendo de esta manera mayor control de sus actividades, recurso y como resultado mejores servicios.

Como en gran parte de las instituciones públicas y privadas, la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, va introduciendo nuevas tecnologías en la mayoría de sus actividades para lograr la satisfacción de los usuarios, es decir, de los encargados y personas participantes de la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar.

Es importante tomar en cuenta la demanda, tiempo y recursos, principalmente en las etapas de recolección de información y procesamiento debido al gran volumen de los datos, entonces, se hace necesario crear propios procedimientos adecuados, a fin de que la información de Unidad de Alimentación Complementaria Escolar esté basado en datos con alto grado de confiabilidad y que se realicen el menor tiempo posible.

La propuesta del presente proyecto de grado es actualizar los procesos de la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar, además de la incursión de nuevas tecnologías para así obtener información confiable, permitiendo evaluación de hábitos alimentarios, reduciendo el tiempo invertido en el proceso del manejo de información de los productos y así dar solución a los problemas que se suscitan dando cumplimiento a los requerimientos de la institución.

La Unidad de Alimentación Complementaria Escolar junto con la carrera de Nutrición van desarrollando estrategias para el control y evaluación alimentaria en los estudiantes de las diferentes unidades educativas, también se trabaja con la anamnesis

alimentaria que tiene como objetivo estimar el tipo de alimentación de cada persona, tanto en cantidad como en calidad, para identificar aspectos positivos a reforzar y también hábitos incorrectos que se deben corregir.

Para realizar la anamnesis existe el método de recordatorio de 24 horas es aquella evaluación que se le hace a las personas desde que se levantan hasta que se acuestan en la noche, según la alimentación que recibe en el transcurso de 1 día.

Para la formulación de estrategias para este grupo etario es importante documentar y monitorear sus patrones alimentarios y sus niveles de la actividad física.

Desatinadamente, a los adolescentes se los omite en muchas encuestas, lo cual es particularmente cierto en el contexto Boliviano.

## **1.2. ANTECEDENTES**

### **1.2.1. Antecedentes De La Unidad De Alimentación Complementaria Escolar**

La Unidad de Alimentación Complementaria Escolar depende del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, tiene a su cargo la provisión y distribución de alimento complementario escolar a las Unidades Educativas fiscales y de convenio de los niveles iniciales, primarios y secundarios del Municipio de La Paz de los 7 Macrodistrictos.

La Unidad de Alimentación Complementaria Escolar, viene contribuyendo a mejorar el Desarrollo Humano de niñas, niños, adolescentes jóvenes desde la primera infancia, facilitando su incorporación y permanencia en el sistema educativo, a través de un servicio integral de nutrición y salud que incluye a la comunidad educativa y a las redes de servicios de salud.

La Unidad de Alimentación Complementaria Escolar, trabaja con 398 Unidades Educativas, con una cantidad de 145.000 escolares tanto Unidades fiscales como de convenio y centros especiales del municipio de La Paz.

El Programa de Alimentación Complementaria Escolar - UNACE del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, tiene como política y objetivo fundamental, la generación de condiciones óptimas de desarrollo humano, otorgando nutrición y salud adecuada a toda la población beneficiaria objetivo del programa, a tiempo de que el beneficiario

asuma la responsabilidad de participar activa y plenamente durante el proceso de alcanzar un mejor nivel de vida, con perspectiva de generar buenos hábitos alimenticios, los mismos que podrán ser replicados en el núcleo familiar.

La Unidad de Alimentación Complementaria Escolar-UNACE, como responsable de la atención a los escolares y estudiantes de las Unidades Educativas Fiscales del Municipio de La Paz, de acuerdo a los objetivos señalados y con un enfoque integral ha planteado, la implementación de los siguientes proyectos que tienen un carácter social de impacto:

#### Proyectos realizados en UNACE

- Proyecto Nutrición y Salud Escolar (PNSE).- El proyecto de Nutrición y Salud Escolar surge en respuesta a la necesidad de contar con un seguimiento al estado Nutricional y de Salud del escolar, complementado con medidas preventivas, siendo el escolar el directo beneficiario del Programa de Alimentación Complementaria del municipio de La Paz., con instrumentos de recolección de datos como el Carnet de Salud Escolar.

Este programa tiene como objetivo fortalecer la articulación de la transversal de educación en hábitos saludables -nutrición, salud e higiene- en las Unidades Educativas Públicas del municipio de La Paz, con el fin de mejorar el estado nutricional y de salud de los escolares del municipio paceño.

- Proyecto Por una Sonrisa Sana y Feliz del Escolar (PUSSFEE).- El Proyecto Por una Sonrisa Sana y Feliz del Escolar fue creado por la alta prevalencia de caries dental alcanzando a un 72.87% en el Municipio de La Paz, con los siguientes resultados en los diferentes macrodistritos: San Antonio (76.94 %), Max Paredes (74.46%), Periférica (72.92 %), Cotahuma (70.20%), Sur y Mallasa (70.18 %) y Centro (68.84%).

El objetivo fundamental del proyecto es disminuir la prevalencia de caries y contribuir a mejorar el estado nutricional con alto impacto en la salud de la población escolar a través de la implementación de la técnica TRA (Tratamiento Restaurativo Atraumático), la educación en nutrición con enfoque en salud oral e higiene buco-dental. Para mejor crecimiento y desarrollo integrales, incrementar el rendimiento escolar, evitar

el ausentismo y disminuir las deserciones, con proyección de atención a los sectores excluidos.

El programa se aplica en Unidades Educativas fiscales y de convenio, centros infantiles, Aldeas SOS y centros especiales de los diferentes macrodistritos del Municipio de La Paz.

- Proyecto “Atención Integral al Menor de 5 años con Enfoque Desnutrición Cero” (PAIMED).-

A partir de la realización del Perfil Epidemiológico del Escolar y del Diagnóstico de la Situación Alimentaria Nutricional del menor de 6 años en el Macro distrito Cotahuma; en la cual se muestra que la prevalencia de desnutrición crónica alcanza el 53.2% en escolares y 34% en menores a 6 años; la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar (UNACE), implementa desde el 2007, el Programa de “Atención Integral al niño menor de 5 años con Enfoque Desnutrición Cero”.

Con el objetivo de contribuir a disminuir las prevalencias de desnutrición aguda leve, moderada y crónica en niños menores de cinco años, desarrollando conocimientos, actitudes, prácticas adecuadas y saludables en nutrición en madres y/o personas del cuidado del niño, que les permita mejorar los niveles de nutrición.

#### LUGARES DE INTERVENCIÓN

- 65 Centros Infantiles Municipales- Barrios de Verdad, PAN y SOS.
- Club de Madres
- Organización de Mujeres de Visión Mundial y PROCOSI.
- Madres de la Fundación Centros de Cultura Popular.

Con el propósito de lograr que las mujeres y/o personas responsables de los menores de 5 años de los Macro-Distritos de la ciudad de La Paz, a través de la metodología de empoderamiento comunitario fortalezcan sus conocimientos, mejoren sus prácticas de nutrición para favorecer el auto cuidado de la salud de sus hijos y familia.

- Proyecto Educativo Huertos Orgánicos (PRHO).- El Gobierno Autónomo Municipal de La Paz a través del levantamiento de la Línea Base en las Comunidades de Chinchaya, Ciudad del Niño, 7 Lagunas y Limanipata, identificó la deficiencia de vitaminas y minerales debido a la falta de consumo de frutas y verduras presenta deficiencias de Vitaminas y Minerales.

Frente a este estudio se incentiva la mejora de hábitos alimenticios y nutricionales de la comunidad educativa, valorando la producción orgánica y propiedades de las vitaminas, minerales y fibra de frutas y verduras los cuales ayudan a fortalecer su sistema inmunológico de los estudiantes de las unidades educativas fiscales y de convenio que cuentan con carpa solar.

#### Agricultura Orgánica

La agricultura orgánica es un sistema de producción que evita el uso de fertilizantes químicos, pesticidas y organismos genéticamente modificados.

#### Beneficios Del Huerto

Con la producción de verduras orgánicas, se disminuye la deficiencia de vitaminas (A, C, B12, E, D, K), sales minerales (Fe, Ca, Mg, P, Zn) aumentando la fibra dietética, previniendo de este modo enfermedades como: anemias, desnutrición, diabetes, obesidad.

En la gestión 2011 se realizó la:

- Implementación de 2 carpa en U. E. Jaimes Freyre de 56 m<sup>2</sup>.
- Implementación de carpa en U. E. San Andrés de 24 m<sup>2</sup>.
- Implementación de carpa solar en 7 lagunas 55 m<sup>2</sup>.
- Implementación de Carpa Solar Herman Gneimer 10 m<sup>2</sup>.
- Implementación de Carpa Solar 25 de Mayo 60 m<sup>2</sup>.
- Implementación de Carpa Solar San Martin 45m<sup>2</sup>
- Convenio con la Facultad de Agronomía UMSA (Participación de los estudiantes de la Facultad de Agronomía en la implementación, capacitación y asesoramiento técnico.)

- Convenio con la Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación FAO (construcción de 100 carpas solares a familias beneficiarias).
- Proyecto Educación, Capacitación e Información del Programa de Alimentación Complementaria Escolar (PECI) .- La UNACE previo al inicio de cada gestión escolar capacitará a los promotores educativos para la implementación del Proyecto PECI que cuenta con los componentes educación, capacitación e información, los promotores educativos además de las tareas asignadas tienen como labor fundamental difundir y coordinar la parte logística de todos los proyectos del programa para su ejecución, replicando a toda la comunidad educativa, escolares, directores, plantel docente y administrativo de las Unidades Educativas, padres de familia y juntas escolares los objetivos y beneficios de todos y cada uno de los proyectos del Programa.

Para la ejecución de los proyectos citados la UNACE, coordinará con diferentes instancias departamentales y/o nacionales en salud pública, y otras del sector privado u organizaciones no gubernamentales a través de convenios de cooperación para la consecución de los objetivos planteados en cada uno de los proyectos del Programa.

Asimismo se tiene previsto proteger la salud mediante medidas preventivas como ser: administración de vitamina A, administración de Sulfato Ferroso, Albendazol como prevención de la anemia y desparasitación donde se ayuda a los estudiantes para tener una mejor calidad de vida.

### **1.2.2. Antecedentes De Proyectos Similares**

Se tienen proyectos similares relacionados con el sistema presentado "Control y Evaluación Alimentaria Nutricional", los mismos que fueron elaborados por los estudiantes de la carrera de Informática facultad de Ciencias Puras y Naturales de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), los que se describen a continuación mencionando los siguientes proyectos:

- **SISTEMA DE INFORMACIÓN Y CONTROL PARA LA UNIDAD DE NUTRICIÓN ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA ESCOLAR**

**Autor: Alejandro Callisaya Espejo.**

**Gestión: 2004**

**Descripción:** El proyecto fue implementado en la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar dependiente del Gobierno Municipal de La Paz, realiza el control y automatización de los procesos que realiza la Unidad y coadyuva a mejorar los servicios que presta esta unidad, beneficiando a alumnos de nivel escolar, primario y secundario de todas las unidades educativas, este sistema está conformado por el Análisis, Diseño e implementación de los procesos de Registros de Unidades Educativas de la ciudad de La Paz, actualización mensual de conciliaciones, control y seguimiento de la recepción de actas, para su desarrollo utiliza la metodología de Análisis y Diseño Estructurado Moderno propuesto por Yourdon, esto incluye una serie de herramientas, los mismos son utilizados para realizar el análisis, que presenta el modelo lógico y diseño que representa el modelo físico del sistema.

**PROYECTO:**

- **SISTEMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DESAYUNO ESCOLAR “DIRECCIÓN MUNICIPAL DE EDUCACIÓN EL ALTO”**

**Autor: AnaMaria Yupanqui Hilari**

**Gestión: 2005**

**Descripción:** El proyecto fue realizado en la Dirección Municipal De Educación El Alto, realiza el análisis, implementación y seguimiento del sistema tomando en cuenta el impacto en la sociedad estudiantil, en las unidades educativas fiscales de la ciudad de El Alto, para el control automatizado de la distribución de raciones sólidas y líquidas de cada proveedor. Supervisión y elaboración automática de la programación de raciones a todas las unidades educativas, para su desarrollo utiliza el método de proceso Unificado Rational (RUP) de desarrollo de software y el Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

## **PROYECTO:**

- **SISTEMA AUTOMATIZADO DE TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE LA EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE NIÑOS EN EDAD ESCOLAR GOBIERNO MUNICIPAL DE LA PAZ**

**Autor: Américo Serafín Solís Sepúlveda**

**Año: 2006**

**Descripción:** Este proyecto fue realizado en la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar del Gobierno Municipal de La Paz, realiza la automatización del tratamiento de la información de los procesos que realiza la Unidad que coadyuva a mejorar los servicios que presta esta unidad, beneficiando a alumnos de nivel escolar, primario y secundario de todas las unidades educativas, para su desarrollo utiliza la metodología XP para su desarrollo de software denominada ágil.

Los Sistemas mencionados anteriormente no se adecuan a los requerimientos de la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar, debido que están limitados solo al seguimiento y control de raciones, no almacenan la información de control de nutrientes, no evalúan con eficiencia la información alimentaria de estudiantes de las unidades educativas, para facilitar la labor del personal de Unidad de Alimentación Complementaria Escolar.

### **1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.3.1. Problema Central**

¿Cómo reducir el tiempo del proceso de Control y Evaluación Alimentaria Nutricional en la Unidad Alimentaria Complementaria Escolar para unidades educativas del Gobierno Municipal de La Paz, de tal forma que se pueda centralizar la información para poder elaborar estrategias?

#### **1.3.2. Problemas secundarios**

Habiendo hecho un estudio de los procesos en el área de Alimentación Complementaria Escolar se detectaron los diversos problemas en la elaboración de evaluaciones como:



- El registro de evaluaciones es de manera manual, ocasionando demora en la obtención de resultados y reportes.
- Demora en la evaluación alimentaria debido al manejo de grandes volúmenes de documentos evaluados.
- Demora en el tiempo de elaboración del recordatorio de 24 horas y emisión de los informes debido a las fallas humanas que pueden ocurrir en el momento de la transcripción de toda la información, causando demora en la entrega de documentos.
- Almacenamiento de la información alimentaria nutricional inadecuada, esto se debe a la gran cantidad de datos, los cuales no pueden ser guardados con seguridad en documentos de papel y medios magnéticos, ya que no es una forma segura.
- Búsqueda manual y visual de los tipos de información, corriendo el riesgo de cometer errores en la copia de la verdadera información.

#### **1.4. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

##### **1.4.1. Objetivo General**

Desarrollar e implementar un Sistema Web de Control y Evaluación Alimentaria Nutricional para la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar para unidades educativas del Gobierno Autónomo Municipal de la Paz., que permita el control y la evaluación alimentaria de los estudiantes, reduciendo el tiempo en el proceso del manejo de información.

##### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Plantear modelos de evaluación de los alimentos respecto a los valores nutricionales.
- Diseñar un módulo que permita automatizar procesos de documentos evaluados mejorando el tiempo.
- Diseñar del recordatorio de 24 horas para la entrada de datos y emisión de informes, para una mejor entrega de documentos.
- Redefinir los valores y equivalencias alimentaria nutricional de manera automatizada.

- Emisión de informes y reportes en tiempo real con el fin de ahorro de tiempo haciendo uso adecuado de los diferentes recursos y herramientas informáticos que posee la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar.

## **1.5. JUSTIFICACIONES**

### **1.5.1. Justificación Económica**

La Unidad Alimentaria Complementaria escolar se verá beneficiado económicamente al implementarse el sistema, reduciendo los costos de operaciones con software libre de modo que cuente con la información veraz, oportuna y fiable acerca de los afiliados de la institución. Por otra parte se utiliza tecnología nueva de modo que se logre mayor eficiencia.

La implementación del Control y Evaluación Alimentaria Nutricional implica una reducción económica en la utilización de materiales de escritorio, tales como papeles, bolígrafos entre otros, sistematizando todos los datos en un gestor de base de datos, cálculos elaborados implícitamente por el sistema.

### **1.5.2. Justificación Social**

El Sistema Web de Control y Evaluación Alimentaria Nutricional, beneficiara a la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, en la parte de control y evaluación alimentaria nutricional, para tener un mejor control en el manejo de la información.

Mejorará el proceso de control y evaluación alimentaria, utilizando el tiempo optimizado en necesidades que aún son deficientes en el manejo y conservación de nutrientes alimenticios.

### **1.5.3. Justificación Tecnológica**

La Unidad Alimentaria Complementaria escolar viene realizando de forma manual el proceso de desarrollo, control y evaluación nutricional con metodologías de procesos morosos, con el nuevo sistema implementado, automatizara estos procesos haciendo uso de interfaces amigables al usuario y fáciles de manejar.

## **1.6. ALCANCE Y LÍMITES**

### **1.6.1. Alcances**

Los alcances están enmarcados en la obtención de resultados en los objetivos específicos planteados anteriormente. Este proyecto concluirá con la entrega del producto del Sistema Web de Control y Evaluación Alimentaria Nutricional CASO: UNIDAD DE ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA ESCOLAR, GAMLP”.

Para esto se determinan los módulos principales, con los cuales cuenta el Software:

- Planillas electrónicas vía web para la realización de las evaluaciones alimentarias de los escolares del municipio que se brindara a los funcionarios.
- Diagnóstico del análisis químico a los escolares de las unidades educativas del municipio de La Paz.
- Reporte de las edades según el grupo etario de escolares de las diferentes Unidades Educativas.
- Realización de anamnesis(tipo de alimentación ) en escolares por Macrodistrito
- Reporte del consumo de carnes y verduras de los estudiantes para las diferentes Unidades Educativas.
- Diseñar un entorno Web para importar y exportar los datos de las evaluaciones alimentarias de 150000 estudiantes de los 7 Macrodistritos de Municipio de La Paz.
- Generar reportes de estudiantes con baja alimentación nutricional.

### **1.6.2. Límites**

El proyecto será implementado en la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar (UNACE) del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, que realizara el Control y Evaluación Alimentaria Nutricional, para la colaboración a los funcionarios de nutrición.

- El sistema estará conformado por la implementación del proceso de Registro, control y los reportes de evaluación alimentaria y dietas nutricionales.

- El proyecto se limitara en la ciudad de La Paz, en predio de la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar.

## **1.7. APORTES**

### **1.7.1. Práctico**

El sistema elaborado es un software de carácter aplicativo, en el están plasmados conocimientos de desarrollo de software, automatizando los procesos de evaluación alimentaria.

### **1.7.2. Teórico**

La institución se beneficiara con esta herramienta específicamente en el área de control y evaluación alimentaria nutricional, administrando parte de su documentación del proceso de dieta alimentaria.

## **1.8. METODOLOGÍA**

La herramienta que se utilizara en la parte de Sistema Web de Control y Evaluación Alimentaria Nutricional la cual nos ayudará a obtener información de los problemas que existen en el control y evaluación alimentaria nutricional, esta información obtenida nos permitirá solucionar y mejorar los problemas.

- Árbol de Problemas; que nos permite identificar los problemas actuales de la Institución.
- Árbol de Objetivos; para identificar los objetivos a perseguir con el fin de resolver los problemas identificados mediante el árbol de problemas.
- Marco Lógico; es un conjunto de conceptos entrelazados que deben ser usados juntos de una manera dinámica, para elaborar un proyecto bien diseñado, objetivamente descrito y evaluable.
- Se utiliza el Sistema Gestor de Base de Datos Mysql para la construcción e implementación de la Base de Datos.

- Se hace el uso de lenguajes de programación PHP, HTML, JAVASCRIPT, el lenguaje PHP por ser un agente de interfaz usuario máquina, con el servidor Apache por ser una herramienta confiable con el uso de Internet.
- PHP, es un lenguaje de programación que se ejecuta en el servidor, realizando procesos y mandando una respuesta al navegador (cliente).
- HTML, es un lenguajes de programación que te ayudan a diseñar la interfaz para los cliente y crear los textos de una página web.
- JAVASCRIPT, es un lenguaje de scripting basado en objetos y livianos, utilizado para acceder a objetos en aplicaciones. Principalmente, se utiliza integrado en un navegador Web permitiendo el desarrollo de interfaces de usuario mejoradas y páginas web dinámicas.
- Metodología UWE, UWE (UML-Based Web Engineering) es una metodología detalla para el proceso de aplicaciones con una definición exhaustiva del proceso de diseño. Este proceso iterativo e incremental, incluye flujos de trabajo y puntos de control, contribuye al modelado, técnicas, actividades y proceso en la construcción de las aplicaciones Web, donde dicho desarrollo utiliza herramientas como el Lenguaje de Modelado Unificado (UML), que internamente contempla al Lenguaje de Restricciones de Objetos (OCL).
- MYSQL: Gestor de Base de Datos que permitirá generar la base de datos.

## **CAPITULO 2 MARCO TEÓRICO**

### **2.1. INTRODUCCIÓN**

En este capítulo daremos a conocer fundamentos teóricos para la realización del proyecto. Definiremos conceptos, estableceremos metodología, técnica y herramientas adecuadas a usar en el desarrollo del Sistema.

### **2.2. MARCO INSTITUCIONAL**

En esta parte se dará a conocer la información de la institución a la cual se realizara el proyecto viendo las funcionalidades y procesos que lleva realizando la institución.

#### **2.2.1. GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ**

El Gobierno Autónomo Municipal de La Paz (GAMLP), es una institución intercultural, moderna y líder a nivel Latinoamericano, promotora de la planificación, gestión y desarrollo integral de área metropolitana, alcanzando competitividad regional y brindando reconocidos servicios descentralizados de calidad; con personal solidario, altamente capacitado, competente, innovador e identificado con su institución y su Municipio.

El Gobierno Autónomo Municipal de La Paz (GAMLP), es una institución líder, pública, democrática y autónoma que tiene como misión institucional contribuir a la satisfacción de las necesidades colectivas de los habitantes del municipio, mejorando la calidad de vida de la población en sus aspectos tangibles; con honestidad, responsabilidad, respeto, equidad, transparencia, calidez, lealtad, calidad y eficacia, capaz de enfrentar nuevas competencias, incentivando y generando espacios para la participación ciudadana, el intercambio intercultural, la inclusión social y construcción de ciudadanía el cual viene desarrollando proyectos educativos para beneficio de los estudiantes de nivel inicial, primaria y secundaria de las diferentes Unidades Educativas de La Paz,

## 2.2.2. ESTRUCTURA ORGÁNICA

En la siguiente estructura orgánica mostraremos el organigrama de la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar.

### ORGANIGRAMA DE LA UNIDAD DE ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA ESCOLAR ÓRGANO EJECUTIVO

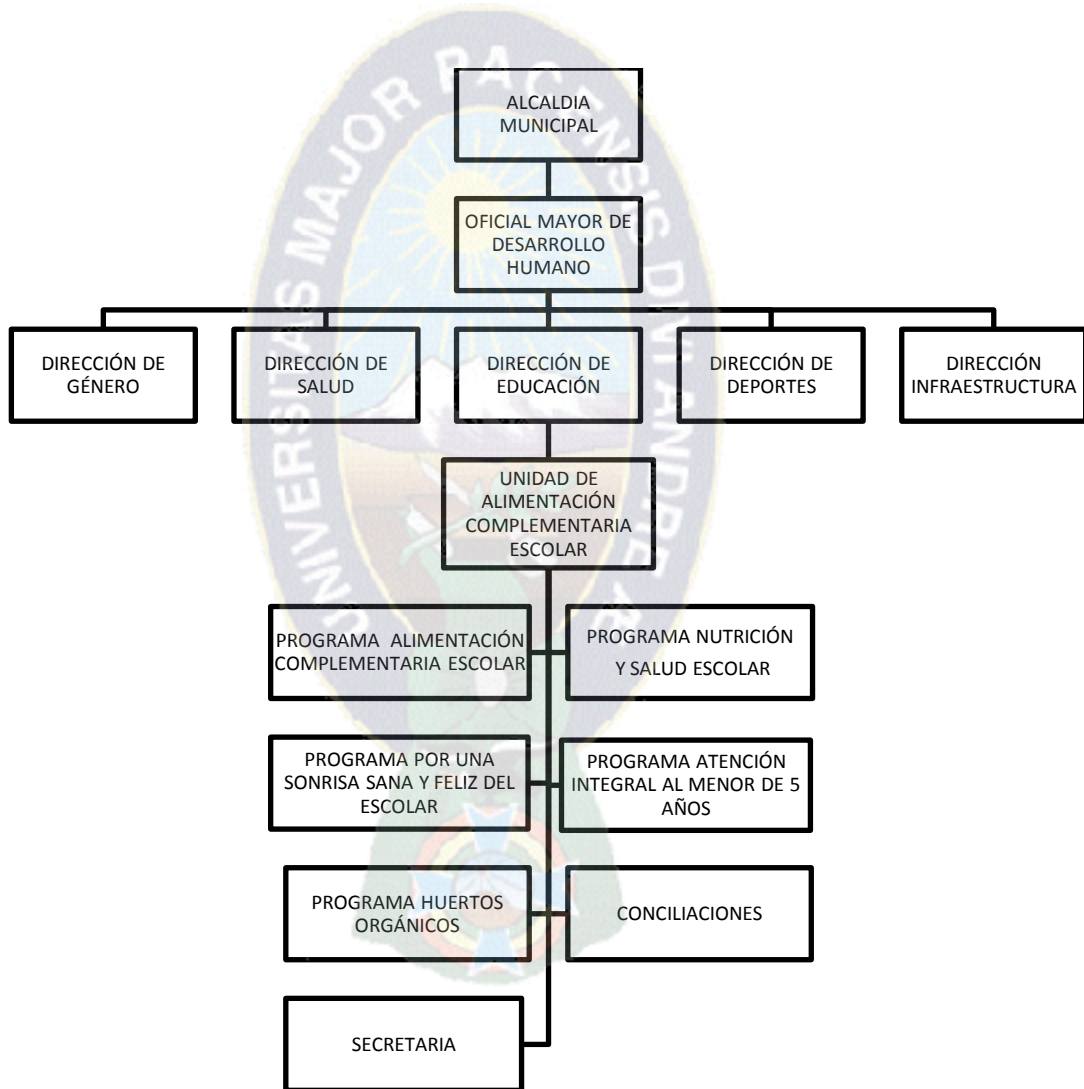


Figura 2.1: Estructura Orgánica UNACE

Fuente: [UNACE, 2013]

### **2.2.3. UNIDAD DE ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA ESCOLAR (UNACE)**

La experiencia de los programas de Alimentación Escolar en Bolivia se inicia en el año 1935 en la ciudad de La Paz con la distribución de una ración de api y una de pan a los niños y niñas de las escuelas fiscales urbanas.

El año 1945 se crea la junta de Auxilio Escolar, que posteriormente se transformó en el Departamento de Asistencia Social Escolar dependiente del Ministerio de Trabajo. El primer referente legal sobre esta clase de programas es el Decreto Supremo N° 2896, del año 1951, instruye la entrega de raciones del desayuno escolar en las escuelas a cargo de las empresas mineras, ferroviarias e industriales. Dos años más tarde se suscribe el primer convenio de donación de alimentos para escolares entre el Ministerio de Educación y la Alianza para el progreso para brindar desayuno escolar en los colegios urbanos, que más tarde gracias al apoyo de la Cooperación Internacional, USAID y el Programa Mundial de Alimentos (PMA), se extiende a las escuelas rurales.

El año 1986 se crea el Fondo Social de Emergencia (FSE), que canaliza recursos a través de ONG para realizar una serie de programas de alimentación escolar en las zonas más deprimidas y vulnerables.

De todas las experiencias financiadas por el FSE, la más exitosa e integral se la realizó en la ciudad de El Alto, bajo la Administración de la Fundación San Gabriel, que no solo entregaba raciones sólidas y líquidas diarias a los escolares, sino que también realizaba atención médica, exámenes, educación en salud elaboración de perfiles epidemiológicos y diagnósticos sobre la condición de las escuelas. En la actualidad esta clase de programas son auspiciados de tres maneras distintas:

- Los financiados por Agencias de Cooperación Internacional (Agencia de Desarrollo Internacional de los Estados Unidos-USAID y Programa Mundial de Alimentos –PMA, entre otros), que operan mayormente en las áreas rurales con mayor incidencia de inseguridad alimentaria.
- Proyectos dependientes de algunas ONG y aportes de la comunidad.
- Los dependientes de los municipios.



La Unidad de Alimentación Complementaria Escolar (UNACE), es la ración de alimentos nutritivos, sanos e inoctras que las y los estudiantes reciben dentro de las Unidades Educativas, que complementa la alimentación del hogar y contribuye a satisfacer las recomendaciones diarias de energía y nutrientes siendo también la encargada de impulsar el desarrollo alternativo en la producción nacional, a través del consumo de las raciones (banano, mandarina yogurt, leche, pan integral, cereales integrales), tomando en cuenta un estricto control de calidad en la producción, manipulación y distribución de las raciones, mejorando de esta manera la calidad de vida, y el aprovechamiento de los escolares de los diferentes niveles.

La Unidad de Alimentación Complementaria Escolar (UNACE), dedicada a la dotación del Desayuno Escolar para escolares del nivel preescolar, primario y secundario de todas las Unidades Educativas. Además de ampliar servicios a Zongo y Hampaturi, 37 centros especiales, albergues, hogares y centros de rehabilitación. Se llega a 150.000 niños favorecidos diariamente.

#### **2.2.4. NUTRICIÓN Y RENDIMIENTO ESCOLAR**

El conocimiento actual sobre nutrición y desarrollo cognoscitivo de los niños y niñas carece de datos experimentales que permitan establecer con certeza la interrelación entre mal nutrición y rendimiento intelectual del niño en la escuela. Un proceso de exploración de estas interrelaciones nos permite sostener que la función cognoscitiva del escolar y su rendimiento intelectual están influidos por su historia nutricional y el ambiente psicosocial familiar que enmarca su crecimiento y desarrollo.

Recientes investigaciones, empero, han revelado cambios duraderos, aunque no permanentes, en la función neural receptora del cerebro, como resultado de una malnutrición temprana. Estos hallazgos indican que funciones cognoscitivas alteradas por la desnutrición, pueden estar más en relación con respuestas emocionales a situaciones de estrés, que a déficit cognoscitivos propiamente dichos.

Casi todos los estudios de nutrición realizados en niños de edad escolar, se basan fundamentalmente en la apreciación del crecimiento corporal, mediante mediciones antropométricas (por lo general peso y talla), que al ser comparadas con curvas estándar o

poblaciones de referencia ,permiten establecer con suficiente certidumbre si existe un crecimiento físico normal, o por el contrario, un retardo o una aceleración en la velocidad del crecimiento.

En lo que respecta a nutrición y rendimiento intelectual del niño escolar, todavía existen grandes vacíos de conocimiento debido quizá a la complejidad de lo factores comprometidos(genéticos,hereditarios,ambientales,psicosociales,educativos y nutricionales),que dificultan su evaluación e interpretación y, por tanto, el diseño de investigaciones relevantes sobre el tema. Por esta razón, se puede asumir que la ppofunción cognoscitiva del escolar está influida por su estado nutricional previo y el ambiente psicosocial que enmarcan su crecimiento y desarrollo; y que por tanto, todas las acciones del Estado y la sociedad para mejorar la nutrición de madres y niños, redundaran ulteriormente en la salud y el comportamiento del niño en la escuela.

Como la salud y la respuesta del escolar en los procesos educativos está condicionada, de alguna manera, por variables nutricionales y psicosociales que han rodeado su infancia, la nutrición que se brinde en los primeros años de vida será crucial para su desarrollo cognitivo.

En suma, aunque no hay datos experimentales concretos sobre la relación entre nutrición con el rendimiento intelectual del niño(a),sí se puede decir enfáticamente que la desnutrición en los primeros años de vida puede afectar el comportamiento y el rendimiento del niño en esta tapa de vida. Un niño mal alimentado casi siempre es indiferente, apático, desatento, con una capacidad limitada para comprender y retener hechos, y con frecuencia se ausenta de la escuela. Todo ello se refleja en el proceso de aprendizaje y en el rendimiento escolar.

A pesar de que no se dispone de información específica sobre la relación que existe entre estado nutricional y desempeño escolar, sí se tienen elementos de juicio derivados de estudios importantes sobre desnutrición y desarrollo intelectual en la edad preescolar, que se pueden extrapolar con ciertas precauciones para explorar la dinámica de interrelaciones semejantes en la edad escolar, “En otras palabras, se puede asumir que si un niño llega a la edad escolar después de haber padecido desnutrición crónica en sus primeros años, retardo en el crecimiento y atraso en su desarrollo cognoscitivo, es

bien probable que su rendimiento educativo se vea afectado negativamente en alguna forma e intensidad”.

De ahí la importancia de mantener una nutrición adecuada de las mujeres en edad fértil y de los niños y niñas, a fin de prevenir la enfermedad y asegurar el desarrollo del potencial genético de cada individuo, mediante acciones de autocuidado y promoción de salud, que empiezan desde el momento de la concepción y continúan durante todo el periodo del crecimiento y desarrollo del niño. En esta tarea, el conocimiento que se tenga sobre la interrelación de nutrición, salud y desarrollo intelectual, tanto a nivel de la familia como de las instituciones responsables de la salud de madres y niños, factor básico para asegurar la incorporación normal del niño de la escuela. Asimismo el rendimiento del niño en la escuela dependerá en grado sumo de las facilidades físicas existentes y de la capacidad pedagógica y el interés de los maestros por desarrollar en sus educandos todo su potencial intelectual.

Un buen ambiente escolar, unido a condiciones mínimas de bienestar económico y psicosocial en la familia, que incluya una alimentación saludable para el niño, son elementos indispensables para el éxito del niño en la escuela.

Por otra parte, los servicios de salud escolar pueden jugar un papel muy importante en la realización de estudios que permitan avanzar el conocimiento sobre las relaciones que existen entre nutrición, salud y rendimiento escolar. Es un campo abierto para la investigación epidemiológica de los factores implicados en los procesos educativos.

Estos elementos de juicio derivados de estudios sobre nutrición y desarrollo intelectual en la edad preescolar, permiten deducir que después de haber padecido desnutrición crónica en la primera infancia, existirá retardo en el crecimiento y su desarrollo educativo se verá afectado.

#### **2.2.5. POLÍTICA DE LA ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA ESCOLAR**

A continuación se detallara las políticas que se implementan en la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar (UNACE).

I. Es el conjunto integrado, multisectorial y transterritorial de las estructuras de programas y proyectos, métodos y procedimientos, recursos físicos, técnicos, científicos, económico - financieros y humanos, que promueven la producción, recolección, transformación, procesamiento, distribución, dotación y financiamiento de la Alimentación Complementaria Escolar, desde el ámbito de las competencias y jurisdicciones del Gobierno Nacional y de las Entidades Territoriales Autónomas, para el logro de los objetivos definidos en la presente Ley.

II. La Política de la Alimentación Complementaria Escolar, tiene como objeto prioritario instituir y garantizar la cobertura con la cantidad y calidad suficiente de alimentos nutritivos, sanos e inocuos a la población estudiantil de las Unidades Educativas Fiscales y de Convenio de las áreas urbanas y rurales; prioritariamente en municipios altamente vulnerables a la inseguridad alimentaria y nutricional, así como garantizar su acceso a alimentos nutritivos, sanos e inocuos para la permanencia y culminación de sus estudios y la reducción de sus niveles de desnutrición y mejorar su rendimiento académico.

III. La Política de la Alimentación Complementaria Escolar comprende los siguientes ejes estratégicos:

a) Una alimentación de Calidad Obligatoria, con base a las recomendaciones nutricionales diferenciadas según los criterios de grupos de edad normadas por el Ministerio de Salud y Deportes, la ubicación geofísica y estructura de costos.

b) Promoción e incentivo a la producción económica local, articulando el componente de la Alimentación Complementaria Escolar como base del consumo interno de los productos locales nutritivos, sanos e inocuos y culturalmente apropiados respetando las costumbres y diversidad cultural, saberes, prácticas e innovación tecnológica, para alcanzar la soberanía y seguridad alimentaria y las condiciones del Vivir Bien.

c) Participación preferencial de las Organizaciones Económicas Comunitarias en el marco de los objetivos del desarrollo económico local y la gestión territorial para las actividades de producción, acopio, reserva y transformación de los alimentos destinados al suministro de la Alimentación Complementaria Escolar.

d) Mecanismos de coordinación de la reglamentación y ejecución de los programas y proyectos de Alimentación Complementaria Escolar de los niveles autonómicos.

e) Mecanismos de financiamiento de los programas y proyectos de la Alimentación Complementaria Escolar.

f) Desarrollo de los Sistemas de Información y Comunicación de la Política, programas y proyectos de la Alimentación Complementaria Escolar.

IV. La implementación e inversión en la política, programas y proyectos de Alimentación Complementaria Escolar se focalizará, formulará y ejecutará según criterios técnicos de pobreza, desnutrición e indicadores de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional.

V. La transformación, procesamiento, manipulación, distribución y dotación de los alimentos, debe ser realizada cumpliendo las normas sanitarias del Ministerio de Salud y Deportes y el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG) en base a recomendaciones y requerimientos nutricionales del Ministerio de Salud y Deportes, respetando las costumbres, la diversidad cultural local y el medio ambiente para promover y garantizar una alimentación saludable.

VI. En el proceso de distribución y dotación de los alimentos, el nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, tienen la obligación de participar con recursos económicos – financieros, además del equipamiento y la infraestructura requerida, conforme a lo previsto por la presente Ley. Asimismo, los actores económico locales, particularmente las comunidades indígena originario campesinas, comunidades interculturales y afrobolivianas podrán participar en el proceso de producción, recolección, transformación, procesamiento, manipulación, distribución y dotación de los alimentos destinados a la Alimentación Complementaria Escolar.

VII. Los niveles de administración y de gestión de la Alimentación Complementaria Escolar, deberán prever los mecanismos más económicos, eficientes y oportunos para la distribución y dotación de los alimentos a favor de las Unidades Educativas involucradas

en los programas y proyectos de la Alimentación Complementaria Escolar que se desarrollen en el ámbito de su jurisdicción.

VIII. En el marco del Plan Nacional del Desarrollo, las entidades territoriales autónomas, deberán incorporar y articular en sus planes estratégicos y sectoriales, así como en sus Planes Operativos Anuales la implementación de programas y proyectos que fortalezcan la Política de Alimentación Complementaria Escolar.

IX. Con la finalidad de optimizar la planificación, inversión, gestión y administración de los recursos de la Alimentación Complementaria Escolar, el nivel central del Estado, Gobiernos Autónomos Departamentales y Municipales, y Autonomías Indígenas Originario Campesinas, deberán formular y ejecutar programas y proyectos de carácter concurrente en el marco de una planificación regional.

X. El Consejo Plurinacional Económico Productivo – COPEP, como instancia de coordinación y participación para la elaboración de políticas públicas, planificación, seguimiento y evaluación de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria, convocara a los Ministerios que correspondan para orientar las acciones concurrentes y evaluar las políticas y estrategias de la alimentación complementaria escolar.

### **2.3. INGENIERÍA DE SOFTWARE**

La ingeniería de software es una disciplina formada por un conjunto de métodos, herramientas y técnicas que se utilizan en el desarrollo de los programas informáticos (software).

Esta disciplina trasciende la actividad de programación, que es la actividad principal a la hora de crear un software. El ingeniero de software se encarga de toda la gestión del proyecto para que éste se pueda desarrollar en un plazo determinado y con el presupuesto previsto.

La ingeniería de software, por lo tanto, incluye el análisis previo de la situación, el diseño del proyecto, el desarrollo del software, las pruebas necesarias para confirmar su correcto funcionamiento y la implementación del sistema.



Figura 2.2: Capas de la ingeniería del software

Fuente: [Pressman, 2005]

La base de la ingeniería del software es el estrato del proceso. El proceso de la ingeniería del software es el elemento que mantiene juntos los estratos de la tecnología, permite el desarrollo racional y a tiempo del software de computadora. El proceso define un marco de trabajo que debe establecerse para la entrega efectiva de la tecnología de la ingeniería del software. El proceso del software forma la base, para el control de la gestión de los proyectos de software y establece el contexto en el cual se aplican los métodos técnicos, se generan los productos del trabajo (modelos, documentos, datos, reportes, formatos, etc.), se establecen los fundamentos, se asegura la calidad, y el cambio se maneja de manera apropiada.

Es así que se puede indicar que ingeniería de software es una disciplina formada por un conjunto de métodos, herramientas y técnicas que se utilizan en el desarrollo de los programas informáticos (software).

Esta disciplina trasciende la actividad de programación, que es la actividad principal a la hora de crear un software. El ingeniero de software se encarga de toda la gestión del proyecto para que éste se pueda desarrollar en un plazo determinado y con el presupuesto previsto.

La ingeniería de software, por lo tanto, incluye el análisis previo de la situación, el diseño del proyecto, el desarrollo del software, las pruebas necesarias para confirmar su correcto funcionamiento y la implementación del sistema.

Cabe destacar que el proceso de desarrollo de software implica lo que se conoce como ciclo de vida del software que está formado por cuatro etapas: concepción, elaboración, construcción y transición.

La concepción fija el alcance del proyecto y desarrolla el modelo de negocio; la elaboración define el plan del proyecto, detalla las características y fundamenta la arquitectura; la construcción es el desarrollo del producto; y la transición es la transferencia del producto terminado a los usuarios.

La Ingeniería de Software se aplica a lo largo del desarrollo del proyecto desde la ingeniería de requisitos hasta el desarrollo del modelo del software donde una vez que se cumpla el ciclo se tiene el mantenimiento del software donde se solucionan los errores descubiertos y generalmente son advertidos por los mismos usuarios y se incorporan actualizaciones para hacer frente a los nuevos requisitos. El proceso de mantenimiento incorpora además nuevos desarrollos, para permitir que el software pueda cumplir una mayor cantidad de tareas.

### **2.3.1. METODOLOGÍA**

Un objetivo de décadas ha sido el encontrar procesos y metodologías, que sean sistemáticas, predecibles y repetibles, a fin de mejorar la productividad en el desarrollo y la calidad del producto software.

### **2.3.2. EL PAPEL EVOLUTIVO DEL SOFTWARE**

Hoy en día, el software tiene un papel dual. Es producto y canal de distribución de este. Como producto, ofrece la potencia de cómputo presentada como hardware de una computadora o, de manera más global por una red de computadoras accesible mediante hardware local y de acceso físico. Sin importar el lugar en que resida el software, ya sea en un celular o dentro de una computadora central, éste es un transformador de información; realiza la producción, el manejo, la adquisición, la modificación, el despliegue o la transmisión de la información que puede ser tan simple como un solo bit o tan compleja como una presentación multimedia. En su papel de vehículo para la entrega de un producto, el software actúa como la base para el control de la computadora (Sistemas



Operativos), la comunicación de información (redes), y la relación y el control de otros programas (utillerías de software y ambientes).

### **PRIMERA ERA**

**(1950 – 1965)**

- Se trabajaba con la idea de “Codificar y Corregir”.
- No existía un planteamiento previo.
- No existía documentación de ningún tipo.
- Existencia de pocos métodos formales y pocos creyentes en ellos.
- Desarrollo a base de prueba y error.

### **SEGUNDO ERA**

**(1965 – 1972)**

- Se busca simplificar código.
- Aparición de Multiprogramación y Sistemas Multiusuarios.
- Sistemas de Tiempo Real apoyan la toma de decisiones.
- Aparición de Software como producto. (Casas de Software).
- Se buscan procedimientos para el desarrollo del Software.

### **TERCERA ERA**

**(1972 – 1985)**

- Nuevo Concepto: Sistemas Distribuidos.
- Complejidad en los Sistemas de Información.
- Aparecen: Redes de área local y global, y Comunicadores Digitales.
- Amplio Uso de Microprocesadores.

## **CUARTA ERA**

**(1985 - 1995 )**

- Impacto Colectivo de Software.
- Aparecen: Redes de Información, Tecnologías Orientadas a Objetos.
- Aparecen: Redes Neuronales, Sistemas Expertos y SW de Inteligencia Artificial.
- La información como valor preponderante dentro de las Organizaciones.

## **QUINTA ERA**

**(2000 hasta hoy en día)**

Utiliza algunos requisitos de las eras anteriores solo que aumenta la omnipresencia de la web, la reutilización de información y componentes de software

- Codificar: Transformar mediante las reglas de un código la formulación de un mensaje.
- Hardware: Componente físico de la computadora. Por ejemplo: el monitor, la impresora o el disco rígido. El hardware por sí mismo no hace que una máquina funcione.
- Multiprogramación: Se denomina multiprogramación a la técnica que permite que dos o más procesos ocupen la misma unidad de memoria principal y que sean ejecutados al "mismo tiempo".

### **2.3.3. ETAPAS DEL PROCESO**

**Etapas de análisis:** Es el proceso de investigar un problema que se quiere resolver. Definir claramente el Problema que se desea resolver o el sistema que se desea crear. Identificar los componentes principales que integrarán el producto.

**Etapas de Diseño:** Es el proceso de utilizar la información recolectada en la etapa de análisis al diseño del producto. La principal tarea de la etapa de diseño es desarrollar un modelo o las especificaciones para el producto o Componentes del Sistema.

**Etapas de Desarrollo:** Consiste en utilizar los modelos creados durante la etapa de diseño para crear los componentes del sistema.

**Etapa de Pruebas o Verificación Prueba:** Consiste en asegurar que los componentes individuales que integran al sistema o producto, cumplen con los requerimientos de la especificación creada durante la etapa de diseño. Se recomienda aplicar las etapas: • Análisis • Diseño • Desarrollo • Prueba A cada uno de los ejercicios de este curso.

**Etapa de Implementación o Entrega Implantación:** Consiste en poner a disposición del cliente el producto.

**Etapa de Mantenimiento:** Consiste en corregir problemas del producto y re-liberar el producto como una nueva versión o revisión (producto mejorado).

**Etapa final EOL (End-of-Life)** El fin del ciclo del producto consiste en realizar todas las tareas necesarias para asegurar que los clientes y los empleados están conscientes de que el producto ya no será vendido ni soportado.

#### **2.3.4. MODELOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

La ingeniería de software tiene varios modelos, paradigmas o filosofías de desarrollo en los cuales se puede apoyar para la realización de software, de los cuales podemos destacar a éstos por ser los más utilizados y los más completos:

- Modelo en cascada o Clásico (modelo tradicional)
- Modelo de prototipos
- Modelo en espiral
- Desarrollo por etapas
- Desarrollo iterativo y creciente o Iterativo e Incremental
- RAD (Rapid Application Development)
- Desarrollo concurrente
- Proceso Unificado
- RUP (Proceso Unificado de Rational)

## 2.4. METODOLOGÍAS ÁGILES DE DESARROLLO

El desarrollo ágil de Software a un paradigma de Desarrollo que se basa en procesos ágiles.

Los procesos ágiles son conocidos como metodologías livianas, que evita los tortuosos y burocráticos caminos de las metodologías tradicionales enfocándose en la gente y los resultados.

Según el manifiesto del método ágil se valora:

Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas. La gente es el principal del éxito de un proyecto software. Es más importante construir un buen equipo que construir el entorno. Muchas veces se come el error de construir primero el entorno y esperar que el equipo se adapte automáticamente. Es mejor crear el equipo y que este configure su propio entorno de desarrollo en base a sus necesidades.

## 2.5. METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM

La metodología Scrum es una metodología ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software, cuyo principal objetivo es maximizar el retorno de la inversión para la empresa. Se basa en construir primero la funcionalidad de mayor valor para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, auto-gestión e innovación, como se muestra en la figura 2.2.



Figura 2.3: Ciclo de vida Scrum

Fuente: [SOFTENG, 2012]

En Scrum un proyecto se ejecuta en bloques temporales (iteraciones-sprints) de un mes natural (pueden ser de dos o tres semanas, si así se necesita). Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo cuando el cliente lo solicite.

El método Scrum surgió para el desarrollo de productos tecnológicos, también se emplea en entornos que trabajan con requisitos inestables y que además requieren rapidez y flexibilidad, estas situaciones son frecuentes en el desarrollo de determinados sistemas de software, Scrum es una forma de desarrollo de carácter adaptable más que predictivo además de ser fácilmente combinable con otros métodos.

El método Scrum se considera los siguientes aspectos:

- Desarrollo de software en etapas incrementales.
- Requiere de entregas de software terminado.
- Es fácil de aprender y además adaptable.
- Se enriquece con la experiencia del equipo de trabajo.
- La implementación de Scrum es con el riesgo de costos.

El método Scrum en la ingeniería de software, es un Método Ágil para el desarrollo de proyectos. Toma el nombre en los principios, de los estudios realizados por Hirotaka Takeuchi e Ikujiro Nonaka sobre nuevas prácticas de producción a medicina de 1980, quienes se basaron en el juego de Rugby Scrum, las características principales de este juego son: el trabajo en equipo y la adaptación.

El método Scrum surgió para el desarrollo de productos tecnológicos, pero también se emplea en entornos que trabajan con requisitos inestables y además requieren rapidez y flexibilidad, estas situaciones son frecuentes en el desarrollo de carácter adaptable más que predictivo además de ser fácilmente combinable con otros métodos.

### **2.5.1. ELEMENTOS DE UN PROYECTO SCRUM**

En este punto se procederá a identificar tres elementos principales de los cuales usaremos en el transcurso del proyecto. Se inicializa con una nómina de requisitos de

usuario en la cual se inicia con una visión del producto, que irá creciendo en la etapa del avance del proyecto, según las características principales del producto detalladas a continuación:

- Priorización de acuerdo a la importancia que le da el propietario del producto.
- Debe ser accesible para todos los miembros del equipo.
- Todos pueden contribuir y aportar elementos.
- El responsable directo es el propietario del producto.

id	Prioridad	Modulo	Descripción	Est.	Por
1	Muy alta		Plataforma tecnológica	30	JM
2	Muy alta		Prototipo de interface usuario	40	LR
3	Muy alta		Diseño de datos	40	JM
4	Alta	Modulo I	Definición de flujo de texto de un expediente	60	LR
5	Alta	Modulo I	Selección del lenguaje de programación	60	LR
:					
20		Modulo V	Mantenimiento	90	XX

Tabla 2.1: Backlog de producto

Fuente: [AISI, 2007]

### 2.5.1.1. PILA DEL SPRINT (BACKLOG DEL SPRINT)

Se define "Sprint" como una iteración que dura alrededor de treinta días. La pila del Sprint es una lista de los trabajos que debe realizar el equipo durante esta interacción para generar incremento previsto, cuyas características principales son:

- Debe contener las funcionalidades que se van a realizar durante el Sprint.
- El equipo debe estar comprometido a realizar dichas funcionalidades.
- Se debe asignar tareas a los distintos miembros del equipo del proyecto.
- Se debe hacer una estimación de cada funcionalidad.

SPRINT	INICIO	DURACION							
1	01-Feb-06	20	X	J	V	L	M	X	J
			01-Feb	02-Feb	03-Feb	06-Feb	07-Feb	08-Feb	09-Feb
TAREAS PENDIENTES			12	12	11	9	8	8	8
HOJAS DE TRABAJO PENDIENTES			178	164	144	111	92	76	50
PILA SPRINT									
PRODUCTO ID	TAREA	TIPO	ESTADO	RESPONSABLE					
1	Tecnologías web	Analisis	Terminada	XX	24	20	14		
1	Tecnologías de base de datos	Analisis	Terminada	XX	8	8	8		
2	Prototipo Cliente	Prototipado	Terminada	XX	12	15	12	10	5
2	Prototipo producto	Prototipado	Terminada	YY	12	15	10	5	
4	Diseño XML	Codificación	Terminada	YY	18	18	18	16	8
4	Diseño base de datos	Codificación	En curso	YY	24	24	24	24	20
4	Marco interface menu	Codificación	En curso	XX	24	24	24	24	24
:									
20	Prueba de flujo gramatical	Pruebas	Pendiente	YY	8	8	8	8	8
21	Prueba de decisión de expresiones	Pruebas	Pendiente	YY	8	8	8	8	8

Tabla 2.2: Backlog de Sprint

Fuente: [AIS, 2007]

### 2.5.1.2. INCREMENTO

Es el resultado de cada Sprint, cuyas características principales son:

- Es parte del producto desarrollo en un Sprint.
- Debe estar en condiciones de ser usado.
- Es una funcionalidad.

### 2.5.2. MODELO DE PROCESO

La Metodología Scrum de desarrollo es muy simple, que requiere mayor trabajo, ya que no se basa en un seguimiento o plan, sino en la adaptabilidad continua a las circunstancias de la evolución del proyecto.

Scrum es una Metodología Ágil y como tal emplea la estructura incremental basada en iteración y revisiones. El ciclo de vida Scrum está compuesta de tres fases: pre-game, game, post-game.

### **2.5.2.1. PRE- GAME**

Antes de llevar a cabo el desarrollo del proyecto, se especifica lo que se va a realizar en las iteraciones, además de la prioridad con la que se los hará esta fase consta de dos puntos destacables, que se describe a continuación:

- a) Planeación: Durante la planeación todos los miembros del equipo incluyendo el cliente contribuyen a la creación de una lista de características del sistema, para el análisis y la conceptualización del problema. Las tareas que se realiza en esta etapa son:
  - I. La recopilación de requerimientos para conformar el backlog del producto, priorizándolos de acuerdo a una evaluación del cliente.
  - II. Definición de las fechas de entrega de los sprint y sus funcionalidad.
  - III. Análisis de riesgo y control apropiado para los riesgos.
  - IV. Selección de las herramientas y de la infraestructura de desarrollo.
  - V. Cálculo o estimación del costo de cada iteración.
- b) Arquitectura: Diseñar como los elementos del backlog del producto serán propuestos en ejecución. En esta etapa se realizan tareas de:
  - I. Revisión de ítem del backlog del producto.
  - II. Análisis del dominio para reflejar el nuevo contexto del sistema.
  - III. Revisión de la arquitectura del sistema de acuerdo a los requisitos definidos.
  - IV. Revisión del diseño de alto nivel.

### **2.5.2.2. GAME**

El propósito es implementar un sistema listo para entrega en una serie de iteraciones de treinta días llamadas “corridas” (sprints). Las actividades son un encuentro de planeamiento de corridas en cada iteración, la definición del registro de acumulación de corridas y los estimados, y encuentros diarios de Scrum

Una vez realizada la especificación correspondiente se lleva a cabo la elaboración del proyecto con un continuo seguimiento a cargo de un mismo grupo de desarrollo. En cada iteración del juego se realizaran las siguientes tareas:



- a) Planeación del Sprint antes de comenzar cada iteración, se lleva a cabo dos reuniones consecutivas, en la primera se define y se prioriza nuevamente el backlog del producto, además de elegir metas de la iteración. En la segunda reunión se deben considerar como alcanzar los requerimientos y crear el backlog del sprint.
- b) Desarrollo de Sprints: El trabajo generalmente se organiza en iteraciones de treinta días (o sprints). El Sprints es desarrollado de la nueva funcionalidad para el producto. Esta fase provee la siguiente documentación: Backlog del Sprint con las actividades realizadas, los responsables, la duración de cada actividad.
- c) Revisión del Sprint: Al final de cada iteración se lleva a cabo una reunión de revisiones en donde se presenta la nueva funcionalidad del producto, las metas incluyendo la información de las funciones, diseño, ventanas, inconvenientes y esfuerzos del equipo.

### 2.5.2.3. POST- GAME

Luego de haber culminado todas las iteraciones, resta la revisión final, denominada según la metodología Scrum el cierre:

**Cierre:** En esta última etapa se realiza la preparación operacional, incluyendo la documentación final para la presentación. También en esta fase se debe realizar dependiendo del producto ya sea el entrenamiento del personal (usuario) o el marketing para la venta del producto.



Figura 2.4: Ciclo de vida Scrum

Fuente: [AISI, 2007]

## **2.6. INGENIERÍA WEB**

La ingeniería web es la aplicación de metodologías sistemáticas, disciplinadas y cuantificables al desarrollo eficiente, operación y evolución de aplicaciones de alta calidad en la World Wide Web.

La ingeniería web tiene un gran impacto en la sociedad y el manejo que se le está dando a la información en las diferentes áreas en que se presenta un entorno de programación web con bases de datos.

Es así que una gran cantidad de empresas y usuarios adoptan la ingeniería web siendo que el internet se volvió un medio de comunicación entre usuarios, empresas, etc. Creando enfoques disciplinados sistemáticos y metodologías que coadyuvan a su aplicación.

### **2.6.1. PROCESO DE INGENIERÍA WEB**

La Web demanda un proceso de software incremental y evolutivo.

El proceso de ingeniería comienza con la formulación que identifica las metas y objetivos de las WebApp también detallada el conjunto de actividades:

1. Planificación: Estima el coste global de proyecto, riesgo, planificación granulada para el incremento final y una menos granulada para los incrementos subsiguientes.
2. Análisis: Establece los requisitos técnicos e identifica los elementos del contenido que se va a incorporar. Toma en cuenta la estética.
3. Ingeniería: Incorporar el Diseño de contenido y la producción. Es el encargado del video, sonido y texto de la WebApp para personas no técnicas.
4. Generación de páginas: Se produce la fusión de contenido y el diseño arquitectónico.

También se lleva a cabo la integración de Middleware o componentes. Las pruebas buscan encontrar errores en los componentes, y aseguran el funcionamiento del WebApp.

## **2.6.2. CICLO DE DESARROLLO**

Cada incremento obedecerá la aceptación del cliente. Estos cambios proporcionan el punto de partida para un nuevo ciclo de desarrollo.

### **2.6.2.1. ANÁLISIS**

Detalla las siguientes actividades para el análisis:

1. Análisis de contenido: Identificar el contenido que se va a proporcionar.
2. Análisis de interacción: Se detalla la interacción del usuario con WebApp.
3. Análisis funcional: Casos de uso que definen las operaciones en el contenido y operaciones de procedimiento.
4. Análisis de configuración: Descripción del entorno e infraestructura del WebApp.

Los documentos producto de la actividad de análisis deben de realizarse para tener una base respecto al incremento del siguiente desarrollo.

### **2.6.2.2. DISEÑO**

Toma en cuenta elementos técnicos:

- Principio y métodos de diseño: Modularidad, elaboración paso a paso y cualquier otra heurística de diseño de software. Uso de hipermedia (interacción de objetos con un protocolo).
- Reglas de oro: Reutilizar el conjunto de heurística de diseño.
- Configuración del diseño: Aplicar el enfoque genérico que resuelve pequeños problemas para aplicar la solución a una variedad más amplia.
- Planillas: Marco de trabajo esquemático de una configuración de diseño o documento.

### **2.6.2.3. DISEÑO ARQUITECTÓNICO**

Define la estructura de la hipermedia, configuración de diseño y plantillas. El diseño de contenido es una actividad no técnica que involucra la estructura y formato de la información a presentar como parte de la WebApp.

#### **2.6.2.4. ESTRUCTURAS**

- Lineal: Sucesión predecible de interacciones.
- Reticular: Organización de categorías en dos o más dimensiones.
- Vecindario: Marco de Navegación uniforme por todas las páginas Web.

#### **2.6.2.5. DISEÑO DE NAVEGACIÓN**

El diseñador de WebApp crea una unidad semántica de navegación de acuerdo a los roles de los usuarios.

#### **2.6.2.6. DISEÑO DE INTERFAZ**

La interfaz del WebApp es la primera impresión para el usuario. Se debe considerar los siguientes criterios de diseño:

- Probabilidad de errores del servidor.
- Cantidad de lectura de texto.
- Evitar símbolo bajo construcción.
- Evitar el desplazamiento en la pantalla
- Diseño consecuente de menús de navegación y barra de cabecera.
- Equilibrio entre estética y funcionalidad.

#### **2.6.2.7. PRUEBAS**

El enfoque de pruebas será el mismo que se haya recomendado para pruebas de sistemas orientados a objetos las cuales son:

- El modelo de contenido es revisado para describir errores.
- El modelo de diseño es revisado para descubrir errores de navegación.
- Se aplican pruebas de unidad a los componentes de proceso seleccionados y las páginas WebApp.
- Se construye la arquitectura y se realizan las pruebas de integración.
- La WebApp ensamblada se prueba para conseguir una funcionalidad global.
- La WebApp se implementa en una variedad de configuraciones diferentes de entornos y comprobar así la compatibilidad con cada configuración.

- La WebApp se prueba con una población de usuarios finales controlada y monitorizada.

#### **2.6.2.8. SEGURIDAD**

El tema de crear aplicaciones WebApp seguras es un tanto complejas ya requiere realizar todo el estudio de los puntos vulnerables de la seguridad de la aplicación.

A continuación se puede identificar las áreas de aplicación y las consideraciones que se deben tener.

Seguridad en el cliente:

- Código móvil.
- Lenguajes del cliente.

Seguridad en el servidor:

- Servidor web.
- Servidor de base de datos.

Seguridad en la aplicación:

Control de acceso

- Validación de datos de entrada.
- Programación segura.

La seguridad supone un costo económico y de eficiencia bastante alto. Es por eso que hay que disponerla adecuado.

#### **2.6.3. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES WEB**

Todas las metodologías propuestas para las aplicaciones Web desde mediados de los años noventa presentan su propia notación para casi todos sus diagramas.

La siguiente figura hace representación de la evolución de las metodologías Web.

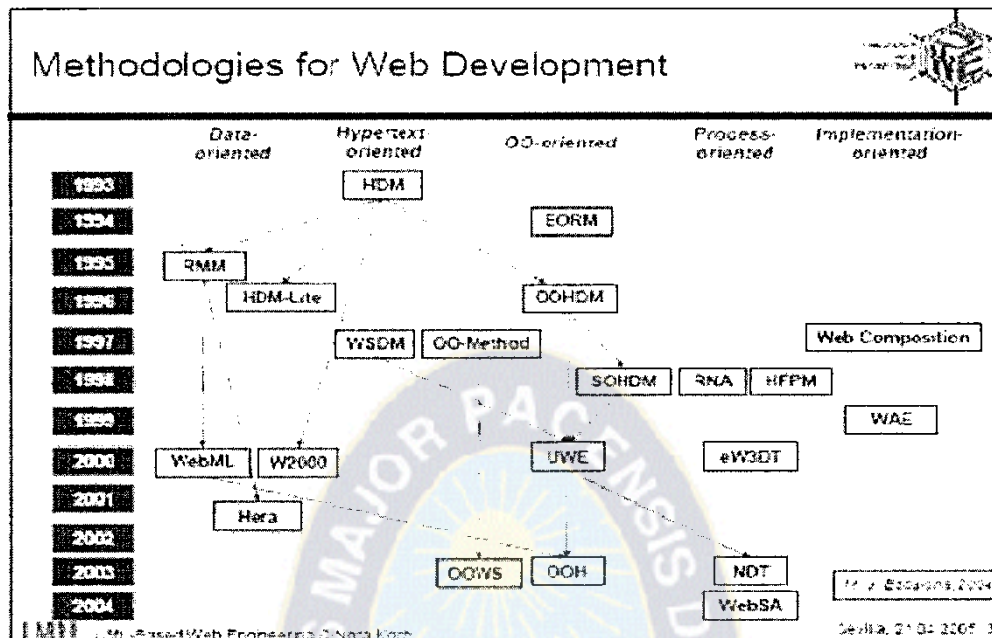


Figura 2.5: Evolución de las metodologías Web

Fuente: [Sevilla, 2005]

## 2.7. METODOLOGÍA DE MODELADO UWE (Ingeniería Web basado en UML)

La metodología UWE (UML- Based Web Engineering) es una propuesta basada en UML y en el proceso unificado para modular aplicaciones web.

Esta propuesta está formada por una notación para especificar el dominio (basada en UML) y un modelo para llevar a cabo el desarrollo del proceso de modelado. Los sistemas adaptivos y la sistematización son dos aspectos sobre los que enfoca UWE.

Además de estar considerado como una extensión del estándar UML, también se basa en otros estándares como por ejemplo: XML como modelo de intercambio de formato, MOF para el meta modelado, los principios de modelado MDA, el modelo de transformación del lenguaje XML.

El acercamiento UWE (UML- Based Web Engineering), presentada por Koch y sus colegas y extendida en subsecuentes artículos, soporta el desarrollo de aplicaciones Web con especial énfasis en sistematización, personalización y semiautomática generación.

Esta establecida en aproximaciones orientadas a objetos, iterativas e incrementales, basándose en dos principales dimensiones, es decir el tiempo y el contenido del Proceso Unificado (UP).

En la notación se hace uso de un ligero perfil de UML. Este perfil presenta estereotipos definidos por el modelado de aspectos de navegación y presentación de aplicaciones Web.

UML presenta nuevos tipos de diagramas y un conjunto de elementos de modelado, para diferentes tipos de diagramas. La sintaxis y la semántica de estos elementos de modelado son definidos por un meta-modelo de UML y de las reglas bien formadas. También se consideran mecanismos de extensión incorporadas que son los estereotipos, valores etiquetados y restricciones. Los estereotipos son nuevos tipos de elementos de modelado definidos dentro del modelado basado en un tipo de elementos de un modelo existente.

Un valor etiquetado es un par (etiqueta, valor) que permite adjuntar información arbitraria a cualquier elemento de modelado. Una restricción es una condición o limitación que permite nuevas semánticas para ser especificadas de forma lingüística para un elemento de modelado.

UWE facilita guías para la construcción de modelos de forma semántica y con pasos acertados, dirigidas en personalización y en estudio de casos de uso. Las actividades de modelado principales son el análisis de requerimientos, el diseño conceptual, de navegación y de presentación.

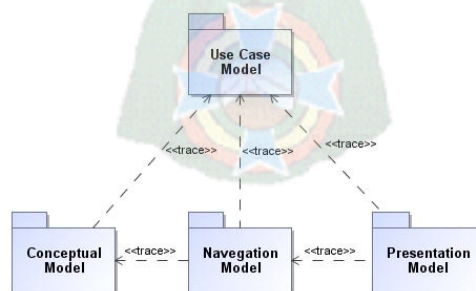


Figura 2.6: Macro Procesos de la Metodología UWE

Fuente: [Koch, 2002]

### 2.7.1. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS CON CASOS DE USO

El objetivo del análisis de requerimientos es cumplir las tareas selección de requisitos, definir y validar los requerimientos de los usuarios de la aplicación Web. Se hace una distinción entre requerimientos funcionales y no funcionales.

Los requerimientos funcionales tratados en la UWE son:

- Requerimientos relacionados con el contenido.
- Requerimientos relacionados con la estructura.
- Requerimientos relacionados con la presentación.
- Requerimientos relacionados con la adaptación.
- Requerimientos relacionados con el usuario.

Para describir los requerimientos funcionales de una aplicación se puede usar un modelo de caso de uso (ver figura 2.3 y figura 2.4). Este modelo describe un trozo de comportamiento de la aplicación sin revelar su estructura interna. El modelo de casos de uso está conformado por dos elementos de modelado principales, llamado casos de uso y actores. Un caso de uso (use cases) es una unidad coherente de funcionalidad provista de aplicaciones que interactúan con uno o más actores externos de la aplicación. Un actor (actor), es el rol que un usuario puede desempeñar con respecto a un sistema o una entidad, tales como otro sistema o una base de datos. Además, existen relaciones de casos de uso entre estos dos elementos en los casos de uso.

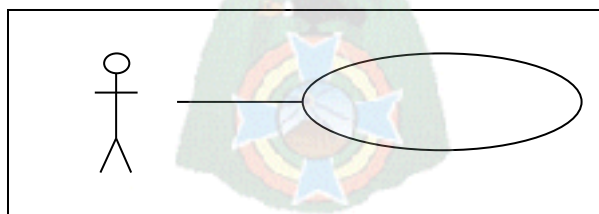


Figura 2.7: Elementos de un Modelo de Casos de Uso

Fuente: [Koch,2002]

El análisis de requerimientos es una técnica centrada en el usuario que obliga a definir quiénes son los actores de la aplicación y ofrece un camino intuitivo de representar



la funcionalidad que la aplicación tiene que satisfacer para cada actor. Los pasos para dirigir este proceso de casos de uso son:

1. Identificar a los actores.
2. Para cada actor identificar las actividades que desempeña.
3. Agrupar las actividades en casos de uso.
4. Establecer relaciones entre los actores y los casos de uso.
5. Establecer relaciones de tipo <<include>> y <<extend>> entre los casos de uso.
6. Simplificar el modelo de casos de uso mediante la definición de relaciones de herencia entre actores y casos de uso.

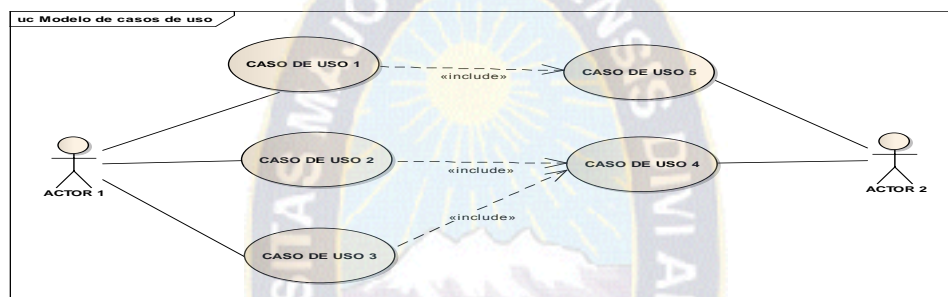


Figura 2.8: Elementos de un Modelo de Casos de Uso

Fuente: [Korch, 2002]

## 2.7.2. REPRESENTACIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL

El diseño conceptual está basado en el análisis de requerimientos del paso previo incluye a los objetos involucrados en la interacción entre el usuario y la aplicación, especificados en los casos de uso. Apunta a la construcción de modelos de clase con estos objetos, que intentan ignorar tanto como sea posible los caminos de navegación y los pasos de representación.

Cuando se desarrolla un análisis orientado a objeto, se emplea una búsqueda de conceptos para desarrollar un modelo conceptual cercano a la realidad.

Los principales elementos usados para el modelo conceptual son: clases y asociaciones. Ejemplos de estas características son los nombres de asociación de los nombres de roles de asociación, la cardinalidad, diferentes formas de asociaciones soportadas por UML como agregación, herencia, composición y la clase asociación, todas

estas representadas gráficamente utilizando notación de UML. Si el modelo conceptual consiste de varias clases se recomienda que se agrupen usando elementos de modelado de paquetes de UML.

<b>NOMBRE DE LA CLASE</b>
Atributos
Operaciones
Variantes

Figura 2.9: Clase con variantes de Comportamiento Adicionales

Fuente: [Koch, 2002]

Como método para construir este modelo de clases. Para el dominio se siguen técnicas de modelado como:

- Encontrar clases
- Especificar los atributos y las operaciones más relevantes
- Determinar las asociaciones entre clases
- Agregar clases e identificar la composición de clases
- Definir las jerarquías de herencia
- Definir las restricciones

### 2.7.3. MODELO DE NAVEGACIÓN

El diseño de navegación es un paso crítico en el diseño de la aplicación Web. Por un lado, los enlaces aumentan la navegabilidad, por otro lado, sin embargo, incrementan el riesgo.

De perder la orientación. Construir un modelo de navegación no sólo es de gran ayuda para la documentación de la estructura, también permite acceder a un crecimiento estructurado de la navegabilidad. Este modelo se comprime en el modelo de espacio de navegación y el modelo de estructura de navegación. El primero especifica que objetos pueden ser visitados mediante una navegación a través de la aplicación. Como estos objetos son alcanzados está definido por el modelo de la estructura de navegación.

### 2.7.3.1. MODELO DE ESPACIO DE NAVEGACIÓN

En el proceso de construir el modelo de espacio de navegación el desarrollador toma decisiones cruciales de diseño, tales como vista del modelo conceptual es necesaria para la aplicación y cuáles serán los caminos de navegación requeridos para el aseguramiento de la funcionalidad. Las decisiones del diseñador están basadas en el modelo conceptual y en los requerimientos de la aplicación definidos en el modelo de casos de uso. Los elementos utilizados para este modelo son las clases de navegación directa.

La clase de navegación modela una clase cuyas instancias son visitadas por usuarios durante la navegación. Se les asigna el nombre que se les diera a las correspondientes clases conceptuales. Sin embargo se diferencia de esta por el estereotipo <<navegación class>>.

Sus semánticas son diferentes de las asociaciones usadas en el modelo conceptual. Estas asociaciones son interpretadas como el enlace o vínculo entre la clase de navegación inicial (página web inicio) y la clase de navegación final (página Web destino). Se representa mediante una flecha unidireccional o bidireccional adjunta a uno de ambos extremos de la asociación. Cada extremo dirigido se encuentra etiquetado con el nombre de un rol y la cardinalidad correspondiente.

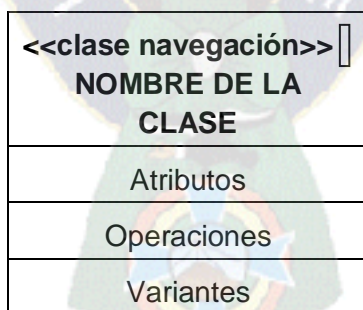


Figura 2.10: Clase Navegación

Fuente: [Koch, 2002]

El modelo de espacio de navegación es construido con las clases de navegación y las asociaciones de navegación y están representadas gráficamente por un diagrama de

clase UML. A pesar de que no hay un medio para automatizar la construcción del modelo de espacio de navegación se utilizan varias guías para ser seguidas por el desarrollador.

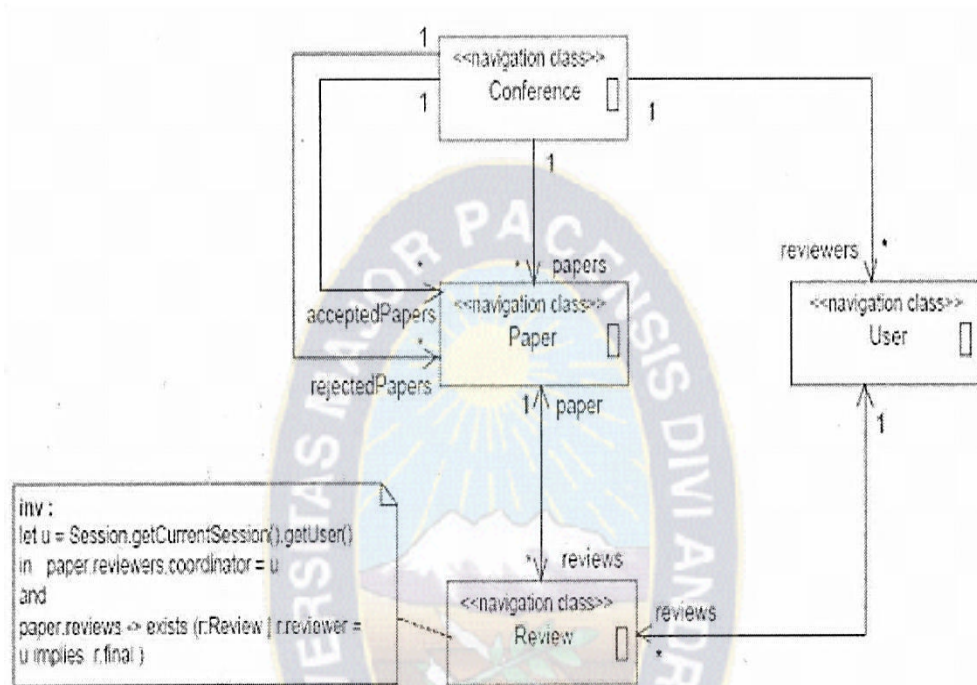


Figura 2.11: Modelo Espacio Navegacional de un miembro

Fuente: [Kock, 2002]

### 2.7.3.2. MODELO DE ESTRUCTURA DE NAVEGACIÓN

Describe como la navegación es soportada por los elementos de acceso tales como índices, visitas guiadas, preguntas y menús. Técnicamente los caminos de navegación junto con los elementos de acceso son representados por los modelos de clase que pueden ser sistemáticamente construidos del modelo de espacio de navegación en dos pasos: El primer paso consiste en realizar el modelo de espacio de navegación con índices, visitas guiadas y preguntas. El segundo consiste en derivar menús directamente del modelo realizado. El resultado es un diagrama de clases UML construido con estereotipos UML, los cuales están definidos según mecanismos de extensión UML.

Las primitivas de acceso son nodos de navegación adicionales requeridas para acceder a objetos de navegación. Son definidas como estereotipos UML: índices, visitas guiadas, consultas y menús.

Los índices (índex), permiten el acceso directo a las instancias de la clase de navegación. Cada ítem indexado está en torno a un objeto, el cual tiene un nombre que identifica la instancia y posee un enlace a una instancia de una clase de navegación y utiliza el estereotipo <<índex>> con su icono correspondiente.

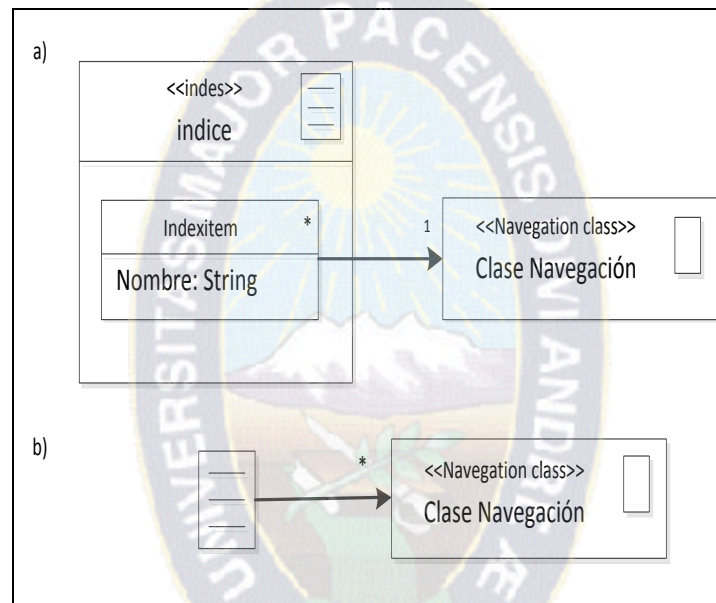


Figura 2.12: a) Clase Índice y b) su notación taquigráfica

Fuente: [Koch, 2002]

Las visitas guiadas (guided tour) proveen acceso secuencial a las instancias de una clase navegación. Para clases que contienen objetos de vista guiada se usa el estereotipo <<guided tour>> y su icono correspondiente. Otros elementos llamados NextItem deben ser conectados a una clase navegación. Las visitas guiadas deben ser controladas por el usuario o por el sistema.

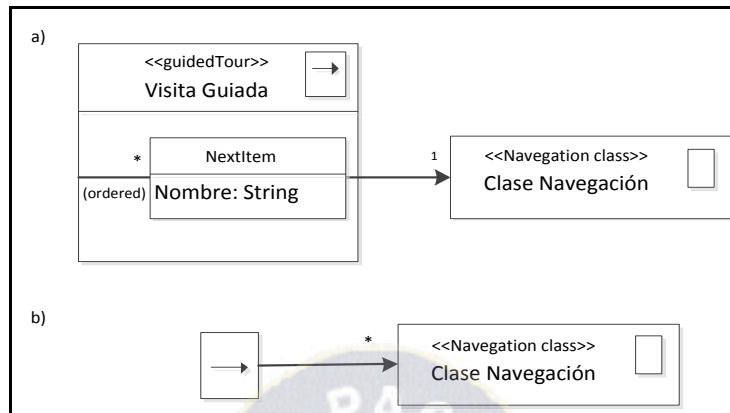


Figura 2.13: a) Clase Visita guiada, b) Notación taquigráfica

Fuente: [Kock, 2002]

Una consulta (query), es modelada por una clase que tiene una serie de preguntas como atributo. Para la clase consulta se utiliza el estereotipo <<query>> y su icono correspondiente. Cualquier clase consulta es la fuente de dos asociaciones dirigidas relacionadas por la restricción {xor}. De esta forma una pregunta con varios objetos resultantes es modelada para llevar primero a un soporte índice la selección de una instancia particular de una clase navegación.

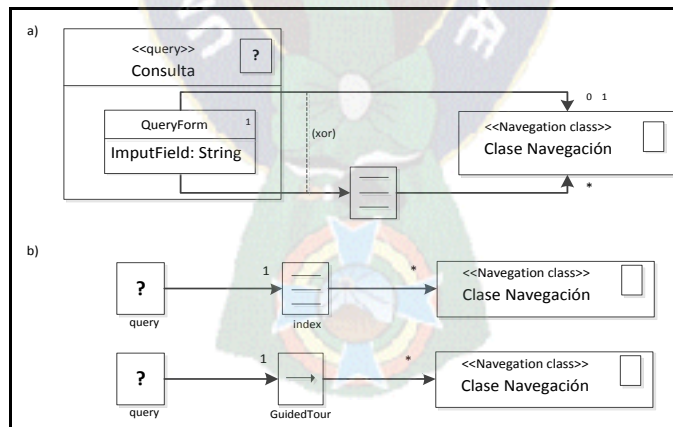


Figura 2.14: a) Clase Consulta, b) Sus notaciones taquigráficas

Fuente: [Koch, 2002]

Deben seguirse ciertas reglas que son resumidas a continuación, en este paso las primitivas de acceso de tipo menú son añadidas al modelo de estructura de navegación.

El elemento de modelado menú es una primitiva de acceso adicional que puede ser añadida a la lista presentada en el paso previo. Un menú es el índice de un conjunto de elementos heterogéneos, tales como índices, visitas guiadas, consultas, una instancia de una clase navegación u otro menú. Este es el modelado por el objeto compuesto que contiene un numero fijado de ítems de menú.

Cada ítem de menú tiene un nombre constante y posee un enlace, ya sea a una instancia de una clase de navegación o a un elemento de acceso. Cualquier menú es una instancia de alguna clase menú que es estereotipada por <<menú>> con su icono correspondiente. La propiedad {frozen}, es adjuntada a cada atributo en una clase de ítem menú para indicar que los ítem de menú tengan nombres fijos. No obstante, la misma clase de ítem menú pueden tener instancias diferentes ya que pueden haber ítems de menú con el mismo nombre per enlazadas a objetos diferentes.

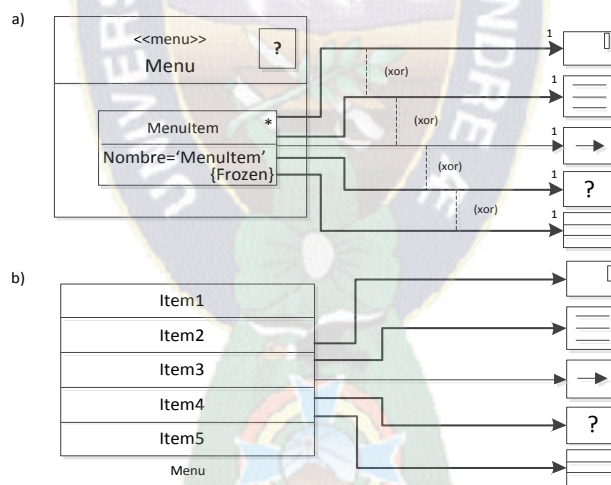


Figura 2.15: a) Clase menú, b) su notación taquigrafía

Fuente: [Kock, 2002]

### 2.7.3.3. MODELO DE PRESENTACIÓN

El diseño de presentación soporta la construcción de un modelo de presentación basad en el modelo de navegación e información adicional, se recolecta durante el

análisis de requerimiento. El modelo de presentación consiste en un modelo de vistas que muestran el contenido y la estructura de los nodos simples, es decir como cada nodo es representado al usuario y como el usuario puede interactuar con ellos.

El enfoque de este paso es modelar las dinámicas de la representación mostrando donde los objetos de navegación y los elementos de acceso serán representadas al usuario, es decir en que frame o ventanas el contenido es desplegado y reemplazado cuando un enlace esta activos. Primero que nada, el diseñador tiene que especificar si es que una sola técnica es usada, si es que los frames usados, si es así, dentro de cuantos esta dividido. En el caso de una ventana sin frames el resultado es obviamente proveniente del modelo storyboard y no es necesaria una representación gráfica.

Un modelo de flujo de una aplicación web es construido con clases estereotipadas tal como <<windows>>, <<frameset>> y <<frame>>. Se usan estos estereotipos para indicar la locación de la representación.

La ventana es el área de interfaz del usuario donde los objetos de presentación son desplegados. Una ventana puede ser movida, maximizada, minimizada, cambio de tamaño, reducida a un icono y cerrada. Para realizar estas acciones una ventana contiene botones especiales.

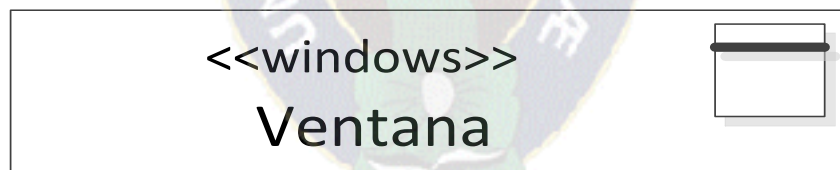


Figura 2.16: Ventana

Fuente: [Koch, 2002]

Un frame set es un elemento de modelado usado para definir áreas de visualización múltiple dentro de una ventana. Está dividida entre niveles bajos de localización de elemento, y pueden contener también un número arbitrario de frameset anidados. Un frameset es una instancia de una clase frameset y esta estereotipada por <<frameset>> con un icono correspondiente es siempre parte de un frameset, define un área de correspondiente frameset donde el contenido es desplegado. Un frameset es una



instancia de una clase frame estereotipada por <<frame>> con un icono correspondiente. El modelo de representación requiere que el diseñador tome algunas decisiones tales como el número de ventanas a ser usadas y el número de frames en la que está dividida. Por lo tanto, la construcción de la estructura de representación no puede ser automatizada por completo.

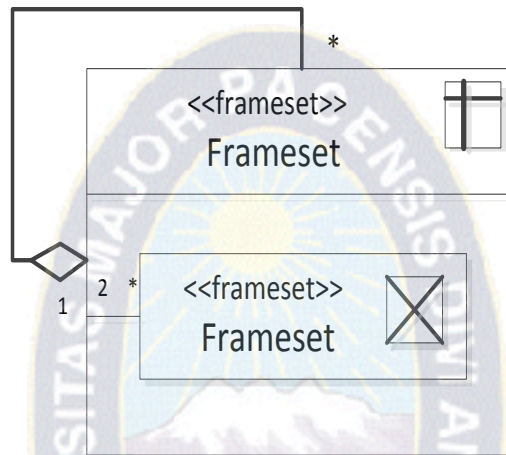


Figura 2.17: frame  
Fuente: [Kock, 2002]

## 2.8. RECURSOS TECNOLÓGICOS

En los Recursos Tecnológicos se hará el estudio del Preprocesador de Hipertexto PHP y Lenguaje de Consultas MYSQL

### 2.8.1. PREPROCESADOR DE HIPERTEXTO PHP

PHP es un lenguaje de secuencia de comandos de servidor diseñado específicamente para la web. Dentro de una página web puede incrustar código PHP que se ejecutara cada vez que se visite una página. El código PHP es interpretado en el servidor Web y genera código HTML y otro contenido que el visitante verá.

PHP fue concebido en 1994 por Rasmus Lerdorf, inicialmente significaba Personal Home Page (Página de inicio personal) pero se modificó de acuerdo a la convención de designación del GNU.

Una ventaja de PHP es que está disponible para Microsoft Windows, para muchas versiones de Unix y para cualquier servidor Web completamente funcional. MySQL resulta igualmente versátil, dos configuraciones muy utilizadas son:

- Linux con el servidor Web Apache.
- Microsoft Windows XP con Microsoft Internet Information Server (IIS).

Sea cual sea el hardware, sistema operativo y servidor Web es recomendable el uso de PHP y MySQL por las siguientes cualidades que presenta con respecto a los actuales competidores:

**a) Alto Rendimiento**

PHP es muy eficaz, mediante un único servidor, puede servir millones de accesos al día, superando a sus competidores ampliamente en esta faceta.

**b) Interfaces para diferentes sistemas de base de datos**

PHP dispone de una conexión propia a todos los sistemas de base de datos. Además a través de MySQL puede conectarse directamente a las bases de datos de PostgreSQL, MSQL, Oracle, dbm, FilePro, Hyperwave, Informix, InterBase y Sybase entre otras, PHP5 también cuenta con una interfaz SQL incorporada a un archivo plano, denominada SQLite.

**c) Bibliotecas incorporadas**

PHP incorpora bibliotecas para muchas tareas Web habituales, también incorpora gran cantidad de funciones integradas para realizar útiles tareas relacionadas con la Web.

**d) Bajo Coste**

PHP es gratuito, se puede descargar la versión más actual sin costo alguno de la página <http://www.php.net>.

**e) Facilidad de aprendizaje y uso**

La sintaxis de PHP se basa en otros lenguajes de programación, principalmente en C y perl.

#### **f) Portabilidad**

PHP está disponible para una gran cantidad de sistemas operativos diferentes, puede escribir código PHP en todos los Sistemas Operativos gratuitos del tipo Unix, Linux y FreeBSD, versiones comerciales de Unix, como Solaris e IRIX o en las diferentes versiones de Microsoft Windows. Su código se aplicara sin necesidad de ninguna modificación a los diferentes sistemas que ejecute PHP.

#### **g) Disponibilidad de código abierto**

Dispone de acceso al código fuente PHP. A diferencia de los productos comerciales y de código cerrado, si se desea agregar o modificar un elemento al programa, puede hacerlo con total libertad.

#### **h) Compatibilidad con el enfoque orientado a objetos**

Desde la versión 5 de PHP, se cuenta con completas funciones orientadas a objetos, como por ejemplo: herencia, atributos y métodos privados y protegidos, clases y métodos abstractos, interfaces, constructores y destructores, como también un comportamiento de iteraciones incorporado.

### **2.8.2. LENGUAJE DE CONSULTAS MYSQL**

MySQL es un sistema para la administración de base de datos relacionados (RDBMS) rápido y sólido. Las bases de datos permiten almacenar, buscar, ordenar y recuperar datos de forma eficiente. El servidor de MySQL, controla el acceso a los datos para garantizar el uso simultáneo de varios usuarios, para proporcionar acceso a dichos datos y para asegurarse de que sólo obtienen acceso a ello los usuarios con autorización. Por lo tanto, MySQL es un servidor multiusuario y de subprocesamiento múltiple. MySQL lleva disponible desde 1996 pero su nacimiento se remonta a 1979.

MySQL se distribuye bajo un sistema de licencias dual. Puede utilizarlo bajo una licencia de código abierto (GPL), que es gratuita mientras cumpla las condiciones de la misma.

Entre los competidores de MySQL, se puede citar a PostgreSQL, Microsoft SQL Server y Oracle. MySQL cuenta con muchas ventajas, entre las cuales se encuentran:

**a) Rendimiento**

MySQL es muy rápido, existe una diferencia de velocidad abismal con respecto a los productos de la competencia según indicadores comparativos en el sitio web <http://web.mysql.com>.

**b) Bajo Coste**

MySQL está disponible de manera gratuita, bajo una licencia de código abierto, o por un precio residuo en forma de licencia comercial.

**c) Facilidad de uso**

Si ha utilizado RDBMS, no hay problemas para adaptarse a este sistema. MySQL resulta más sencillo de configurar que otros productos similares.

**d) Portabilidad**

MySQL se puede utilizar en una gran cantidad de sistemas Unix diferentes así como bajo Microsoft Windows.

**e) Código Fuente**

Se puede obtener y modificar el código fuente de MySQL, garantizando la continuidad en el futuro.

En MySQL5.x podemos apreciar importantes cambios como los procedimientos almacenados y la compatibilidad con cursores.

## CAPITULO 3 MARCO APLICATIVO

### 3.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se desarrollara cada paso a seguir sobre el Control y Evaluación Alimentaria Nutricional Caso: Unidad de Alimentación Complementaria Escolar – GAMLP, utilizando la metodología SCRUM y metodología UWE.

En el proceso del proyecto se realizara el uso combinado de procesos iterativos e incrementales utilizando la metodología Ágil SCRUM, se generara el producto software utilizando la metodología UWE en cada Sprint, aplicando la guía de construcción de modelos de forma sistemática enfocada en la personalización y estudio de casos de uso.

Las actividades principales de modelado son:

- Análisis de requerimientos, se usara el modelo de casos de uso para definir y validar los requerimientos de usuarios.
- Diseño conceptual, considerando los requisitos reflejados en los casos de uso, usando el diagrama de clases para desarrollar un modelo conceptual cercano a la realidad.
- Diseño de navegación, se mostrara la forma de navegar ante el espacio de navegación.
- Diseño de presentación, representa las vistas de interfaz del usuario mediante modelos estándares de interacción UML.

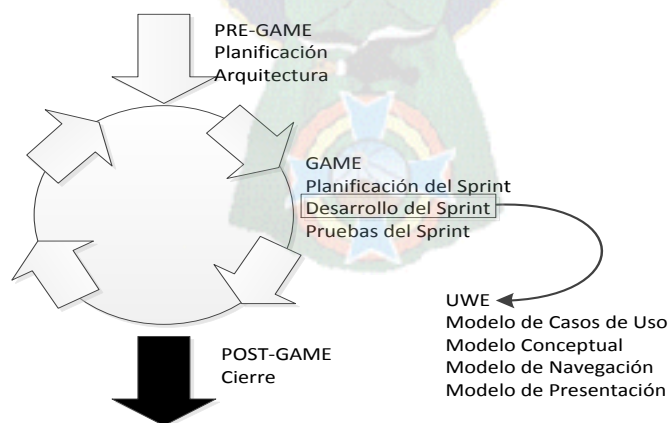


Figura 3.1: Modelo de Procesos del Proyecto

Fuente: [Elaboración propia]

### 3.2. PRE-GAME

En este punto antes de empezar a desarrollar el proyecto, se especificara las iteraciones que se realizarán a continuación.

#### 3.2.1. RECOPIACIÓN DE REQUERIMIENTOS

A continuación se realizara el Backlog del Producto que contiene requerimientos y características finales del sistema.

ID	DESCRIPCIÓN	MODULO	PRIORIDAD
R1	Registro de personas (Usuarios) vinculados a la institución.	Administración Usuarios	Media
R2	Registro de Unidades Educativas vinculadas a la institución.	Administración Unidades Educativas	Media
R3	Registro de responsables por unidades educativas	Administración de la Información	Alta
R4	Registro de eventos		Alta
R5	Reporte de usuarios		Alta
R6	Reporte de unidades educativas		Alta

R7	Reporte de eventos realizados en un determinado tiempo.		Alta
R8	Registro de eventos de la gestión	Control de Alimentaria	Media
R9	Registro de Programas de alimentación complementación escolar		Media
R10	Registro de Actividades		Alta
R11	Registro de Responsables de Área por macrodistrito		Media
R12	Consulta por unidades educativas		Media
R13	Recuperación de datos por unidades educativas para la evaluación	Evaluación Alimentaria	Alta
R14	Reporte de beneficiarios del programa Alimentación Complementaria Escolar	Reportes	Media
R15	Reporte de casos especiales para programas complementarios de nutrición		Media
R16	Interfaz amigable		Baja

Tabla 3.1 Backlog del producto

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.2.2. DEFINICIÓN DEL CRONOGRAMA DE TRABAJO

En el cronograma de trabajo se especifica en base al ciclo de vida de la metodología SCRUM para el cual se identifica tres partes principales que son pre-game, game y post-game.

El detalle del cronograma de trabajo se efectuó de acuerdo al tiempo que se realizó el proyecto, ver Anexo A.

### 3.2.3. ANÁLISIS DE RIESGOS

Un riesgo es la prevenida que ocurra al adverso, existen 3 tipos de riesgos:

Riesgo del proyecto: que afectan a la calendarización del proyecto.

Riesgo del producto: afectan a la calidad o rendimiento del software que se está desarrollando.

Riesgo del negocio: afectan a la organización que desarrolla o suministra el software.

En la gestión del presente proyecto se identificó varios riesgos los cuales se describen a continuación:

Riesgo	Tipo	Descripción	Probabilidad	Efectos	Estrategia
No se cumpla las fechas establecidas en el cronograma	Proyecto	Es probable que las fechas previstas en el cronograma para cada una de las etapas no se cumplan.	Alta	Tolerable	Diseñar un cronograma flexible que considere los posibles retrasos en las etapas más críticas.
Cambios en los requerimientos del cliente	Proyecto y Producto	Riesgo de que haya cambios en los requerimientos de la institución no han sido considerados	Moderada	Tolerable	Realizar una revisión constante de los requerimientos. Programar reuniones constantes con



					el cliente.
No se cumpla con los plazos de entrega del producto	Producto	Los plazos de entrega del producto está determinado por la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar (UNACE), y no así por el desarrollador del proyecto, debido a que exista cierto retraso en la presentación del producto.	Moderada	Serio	Agilizar los procesos en el desarrollo del producto  Realizar una correcta planificación considerando el tiempo y los alcances del proyecto
No exista la infraestructura necesaria para la implementación del sistema	Proyecto	La institución donde se va a realizar el proyecto cuanta con los recursos propios para la implementación del sistema	Baja	Tolerable	Comprobar con anticipación el equipo las condiciones necesarias para la implementación del sistema
No se concluya alguno de los requerimientos	Producto	Es probable dado el gran número de requerimientos del cliente y tiempo necesario para cumplirlos, no se cumpla con alguno de ellos	Moderada	Tolerable	Aislar los módulos en el sistema de forma que la ausencia de uno de ellos no afecte de los demás.
Los responsables no recuerden la forma de	Producto	Es probable que después de los cursos de capacitación	Baja	Tolerable	Se capacitara en el ingreso y uso correcto a los

acceso al sistema		todavía tengan dificultades en acceso al sistema			responsables que ingresarán al sistema
El servidor de la alcaldía no está habilitado las 24 horas del día	Producto	El servidor donde se alojara el sistema, no tiene acceso las 24 horas del día	Baja	Tolerable	Prever horas específicas para el ingreso al sistema

Tabla 3.2: Análisis de Riesgos

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.2.4. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Se utilizara las siguientes herramientas para el desarrollo:

- Herramientas para el modelado  
Architect Enterprise Versión 7.5
- Herramientas para el desarrollo  
PHP; como lenguaje de programación  
MySQL; como gestor de base de datos.  
Cs4 Dreamweaver 10.1.  
Artister

### 3.3. GAME

En esta etapa del proyecto se explicara cómo se lleva a cabo los pasos a seguir de las iteraciones a realizar.

#### 3.3.1. PRIMERA ITERACIÓN

Se dará a cabo en la primera iteración el siguiente modulo

ID	Tarea	Tipo	Días de Trabajo	Estado
1.1	Realizar la planificación de la iteración	Planificación	3	Terminado
1.2	Analizar los requerimientos del backlog del Sistema Web	Planificación	2	Terminado
1.3	Analizar los requerimientos de la iteración con casos de uso	Desarrollo	1	Terminado
1.4	Construir el modelo conceptual	Desarrollo	1	Terminado
1.5	Diseñar el modelo de clases	Desarrollo	1	Terminado
1.6	Diseñar los diagramas de secuencia y actividad	Desarrollo	2	Terminado
1.7	Diseñar la base de datos del sistema	Desarrollo	1	Terminado
1.8	Construir el modelo navegacional	Desarrollo	1	Terminado
1.9	Construir el modelo de presentación	Desarrollo	1	Terminado
1.10	Desarrollar la página de ingreso al sistema	Desarrollo	1	Terminado
1.11	Desarrollar el módulo de usuarios y responsables para el sistema	Desarrollo	4	Terminado
1.12	Desarrollar el modulo para el acceso por Unidades Educativas	Desarrollo	4	Terminado
1.13	Desarrollar el módulo de registro de estudiantes, unidades educativas y macrodistritos	Desarrollo	3	Terminado
1.14	Desarrollar los módulos de administración del sistema	Desarrollo	2	Terminado
1.15	Desarrollar los accesos al sistema.	Desarrollo	1	Terminado

Tabla 3.3: Backlog del primer sprint

Fuente: [Elaboración Propia]

Las funcionalidades correspondientes a la iteración:

- Administración de base de datos
- Administración de Usuarios y Responsables de unidades educativas y macrodistritos
- Administración de datos de Unidades Educativas
- Administración de Datos de Registro de Estudiantes
- Administración de la página web

### **3.3.2. MODELADO DE LA PRIMERA ITERACIÓN**

Se dará a conocer en esta fase la primera iteración aplicando los casos de uso para el desarrollo de nuestro sistema

#### **3.3.2.1. MODELO DE REQUERIMIENTOS**

En el modelo de requerimientos de usuarios, se tiene la descripción y el comportamiento de la aplicación, se elaborara los siguientes diagramas de casos de uso que describen la Administración de Usuarios, la administración de Unidades Educativas y Datos de registro de los estudiantes.

#### **Administración de Usuarios**

En el siguiente diagrama de caso de uso se ve cómo se administra la información de las personas que van a ser registradas en el sistema.

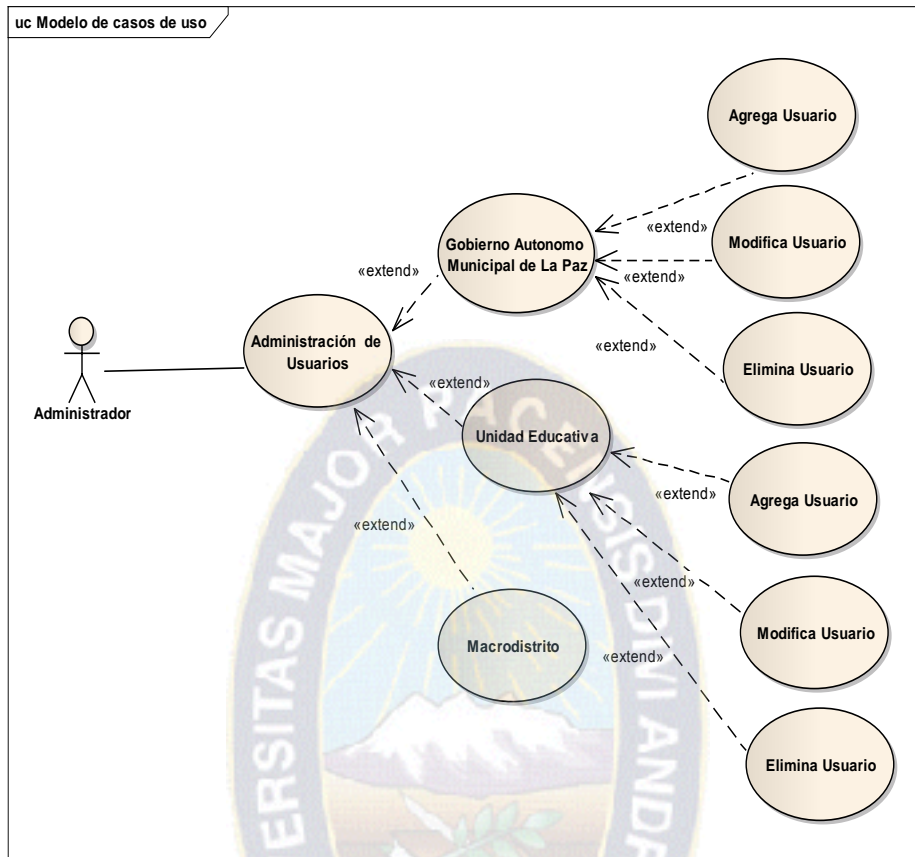


Figura 3.2: Diagrama de caso de uso Administración de Usuarios  
Fuente: [Elaboración Propia]

### Detalle de caso de uso

Nombre	Administración de Usuarios	
Actores	Administrador	
Propósito	Administrar la información de las personas que van a ser registradas al sistema	
Resumen	Administrar la información de las personas que van a ser registradas al sistema	
Flujo principal	Evento actor	Evento sistema

	1.- Ingresar al sistema	2.- Solicita el ingreso de usuario y contraseña
	3.- Ingresar Usuario y Contraseña	4.- Inicia sesión despliega menú correspondiente
	5.- Escoge el icono o el menú para ingresar a la administración de usuarios	6. Despliega la lista de Usuarios y muestra las acciones a Registrar, Modificar, Eliminar.
	7.- Escoge una de las acciones Registrar, Modificar, Eliminar	8.- Dependiendo de la opción realiza una acción Despliega formulario para Registrar, Modificar, Eliminar Usuarios
	9.- Introduce o modifica o elimina un Usuario	10.- Valida el formulario de datos introduce los cambios a la base de datos y retorna a la administración de Usuarios

Tabla 3.4 Detalle de caso de uso Administración de Usuarios

Fuente: [Elaboración Propia]

### Administración de Unidades Educativas

En esta figura vemos como se administra la información de las Unidades Educativas que van a ser registradas en un evento.

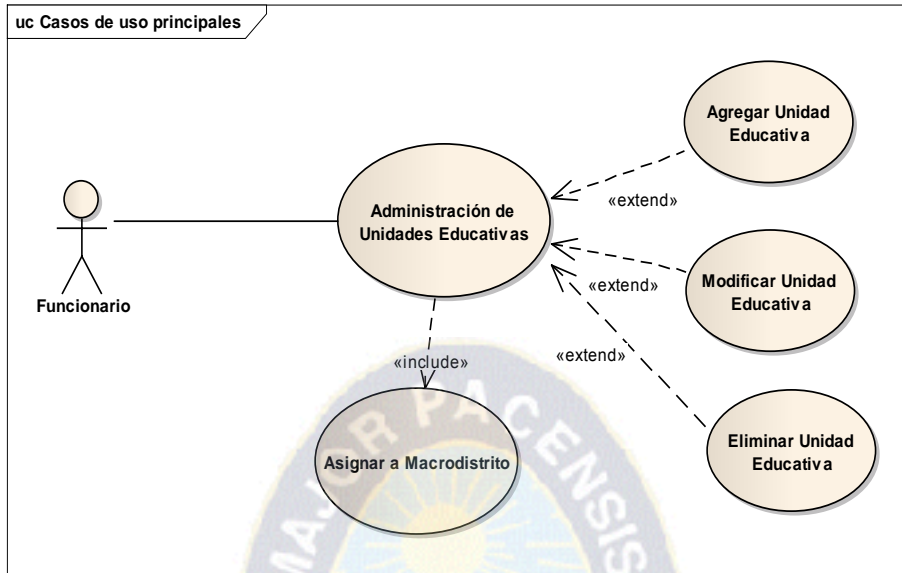


Figura 3.3: Caso de uso Administración de Unidad Educativas

Fuente: [Elaboración Propia]

**Detalle de caso de uso**

Nombre	Administración de Unidades Educativas	
Actores	Funcionario	
Propósito	Administrar la información de las Unidades Educativas	
Resumen	Administrar la información de las Unidades Educativas que van a ser registradas a un evento	
Flujo principal	Evento actor	Evento Sistema
	1.- Ingresar al sistema	2.- Solicita el ingreso de usuario y contraseña
	3.- Ingresar usuario y contraseña	4.- Inicia Sesión y despliega menú correspondiente
	5.- Escoge el icono o menú para ingresar a la administración de unidades educativas	6.- Despliega la lista de unidades educativas y las acciones de Registrar, Modificar y Eliminar unidades educativas, asigna macrodistrito.
	7.- Escoge una de las acciones	8.- Dependiendo de la

	Registra, Modifica, Elimina y Asigna.	opción realiza una acción de desplegar formulario para registrar, modificar, eliminar y asigna macrodistrito.
	9.- Introduce o modifica o elimina o asigna un destinatario	10.- Valida los formularios de los datos introduce los cambios a la base de datos y retorna a la Administración de Unidades Educativas.

Tabla 3.5: Caso de uso detallado de la Administración de Unidades Educativas

Fuente: [Elaboración Propia]

### Administración de Datos de Registro de Estudiantes

Se muestra como se Administra de la información de los Datos de Registros de Estudiantes que van a ser registrados a un evento.

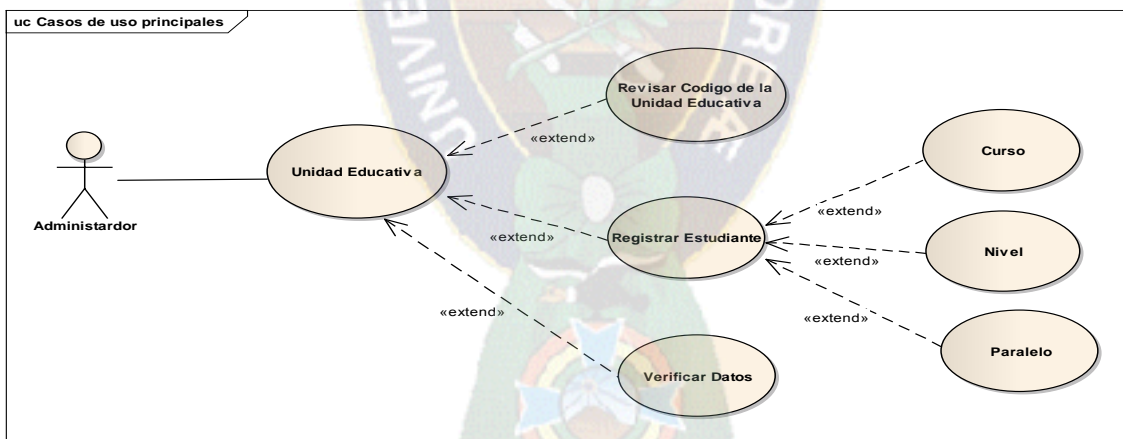


Figura 3.4: Caso de uso Administración de Datos de Registro de Estudiantes

Fuente: [Elaboración Propia]

### Detalle de caso de uso

Nombre	Administración de Datos de Registro de Estudiantes
--------	--



Actores	Administrador	
Propósito	Administrar la información de los Datos de Registro de Estudiantes	
Resumen	Administrar la información de los Datos de Registro de Estudiantes que van a ser registrados a un evento	
Flujo principal	Evento actor	Evento Sistema
	1.- Ingresar al sistema	2.- Solicita el ingreso de usuario y contraseña
	3.- Ingresar usuario y contraseña	4.- Inicia Sesión y despliega menú correspondiente
	5.- Escoge el icono o menú para ingresar a la administración de datos de registro de estudiantes	6.- Despliega la lista de datos de registrar estudiantes y las acciones de agregar curso, nivel, paralelo.
	7.- Escoge una de las acciones agregar curso, nivel y paralelo	8.- Dependiendo de la opción realiza una acción de desplegar formulario para agregar curso, nivel, eliminar.
	9.- Introduce o modifica o elimina un destinatario	10.- Valida los formularios de los datos introduce los cambios a la base de datos y retorna a la Administración de datos de registro de estudiantes.

Tabla 3.6: Caso de uso detallado de Datos de Registro de Estudiantes

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.3.2.2. DISEÑO CONCEPTUAL

Identificamos como las clases más importantes al usuario, tomando en cuenta cómo se desea el modelo de Administración de Usuarios.

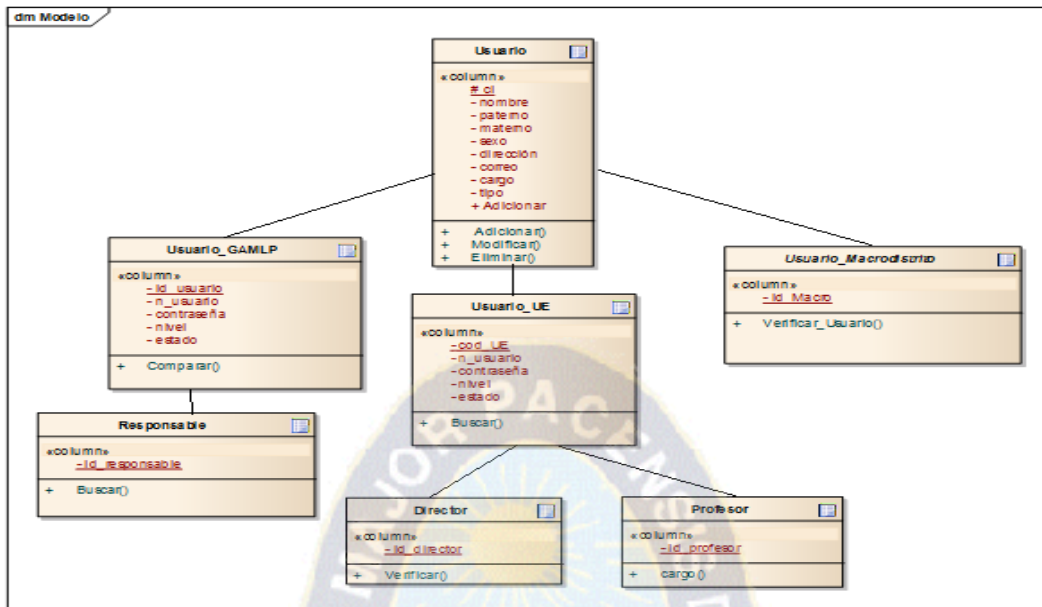


Figura 3.5 Modelo conceptual de la Administración de Usuarios

Fuente: [Elaboración Propia]

En el siguiente modelo conceptual se ve cómo se administra las Unidades Educativas.

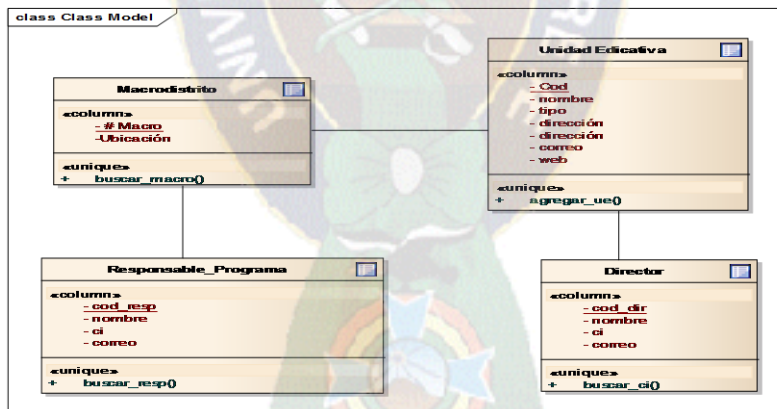


Figura 3.6: Modelo conceptual de la Administración de unidades educativas

Fuente: [Elaboración Propia]

Como también en la siguiente figura se ve el modelo conceptual de datos de registro del estudiante.

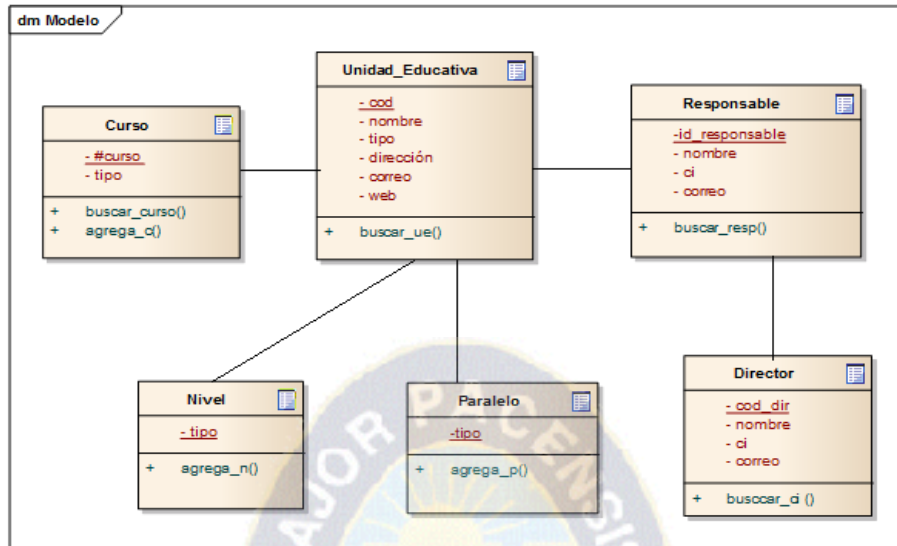


Figura 3.7: Modelo conceptual de Datos de Registro de Estudiantes

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.3.2.3. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

#### Modelo Conceptual

Fundamento en el análisis de requerimiento del sistema, que es el universo del discurso, se identifican entidades y relaciones entre ellas, así como asociaciones con sus propios atributos.

Para el esquema descriptivo, se identificaron objetos del dominio como: CI, Nombres, Apellido Paterno, Apellido Materno, Sexo, Dirección, Correo, Cargo, Tipo, Director, Profesor, numero de usuario, contraseña, nivel, estado.

Consideramos algunos de estos objetos como parte integrada de otro, analicemos:

Usuario, es la entidad integrada de los objetos Administrador del sistema, Director, Profesor que comparten los mismos atributos que son Apellido Paterno, Apellido Materno, Nombres, Nombre de Usuario, Contraseña.

Analicemos e Identifiquemos interrelaciones entre entidades:

- Director **asignado** a una Unidad Educativa

- Responsable **asignado** a una Unidad Educativa
- Profesor **asignado** a una Unidad Educativa
- Responsable **asignado** a Macrodistrito
- Unidad Educativa **tiene** un Macrodistrito

### Modelo Lógico

El modelo lógico en base a la conceptualización modela el diagrama entidad-relación considerando el soporte de sistema gestor de base de datos MySQL, tomando en cuenta características como integridad, consistencias, simplicidad, definición de datos, indización.

Identificadas las entidades en el modelo conceptual y sus relaciones, modelamos a cada entidad y sus atributos mediante grafo.

USUARIO (id\_usuario, ci, paterno, materno, sexo, dirección, correo, cargo, tipo)

USUARIO\_HAM (id\_usuario, nombre\_usuario, contraseña, nivel, estado)

USUARIO\_UE (id\_usuario, cod\_unidad\_educativa, nombre\_usuario, contraseña, nivel, estado)

DIRECTOR (id\_director)

PROFESOR (id\_profesor)

RESPONSABLE (id\_responsable)

UNIDAD\_EDUCATIVA (cod, nombre, tipo, nivel, dirección, correo, web)

MACRODISTRITO (nro\_macrodistrito, ubicación)

El grafo describe las entidades relevantes y sus atributos para el sistema de información, para el análisis de las interrelaciones, se analizan claramente en el modelo relacional a continuación.

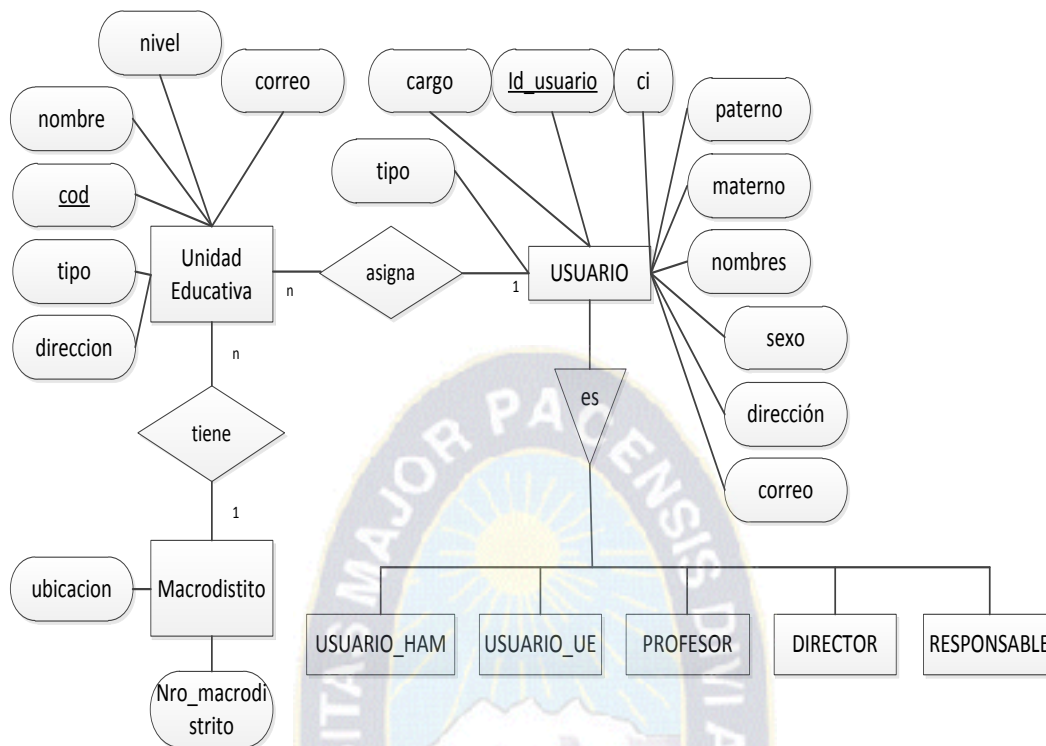


Figura 3.8: Diagrama Entidad Relación Usuario, Unidad Educativa y Macrodistrito

Fuente: [Elaboración propia]

### 3.3.2.4. MODELO NAVEGACIONAL

En una aplicación hipertexto es necesario tener una estructura de navegación que proporcione el conjunto de páginas a diseñarse, este modelo se comprime en el modelo de espacio de navegación y el modelo de estructura de navegación de la administración de Usuarios y administración de unidades educativas.

#### a) MODELO DE ESPACIO DE NAVEGACIÓN

A continuación se mostrara el Modelo de espacio de navegación de la administración de usuarios y administración de unidades educativas que se observa en la Figura 3.6 y 3.7 correspondiente incorpora el estereotipo <<Clase Navegación>>, la cual lleva el mismo nombre que la correspondiente clase del modelo conceptual. En cuanto a la clase de navegación de administración de unidades educativas muestra las clases de navegación de Macrodistritos.

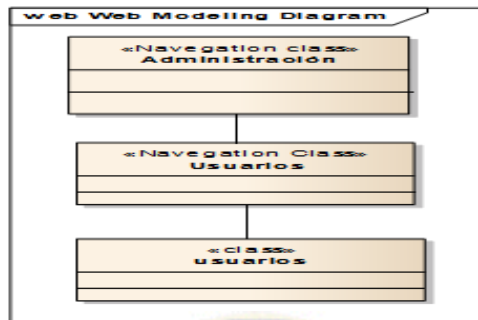


Figura 3.9: Modelo navegación para la Administración de Usuarios  
Fuente: [Elaboración Propia]

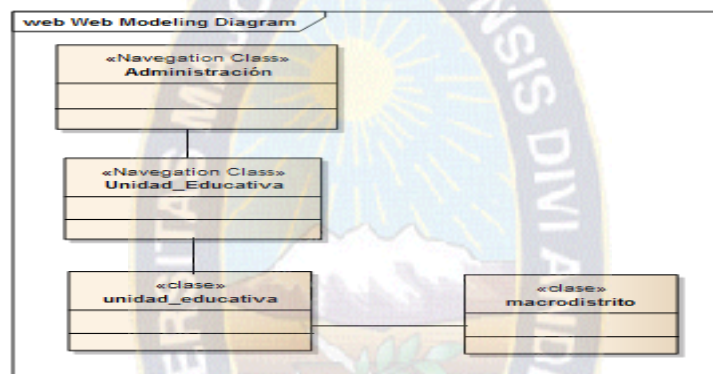


Figura 3.10: Modelo navegación para la Administración de Unidades Educativas  
Fuente: [Elaboración Propia]

## b) MODELO DE ESTRUCTURA DE NAVEGACIÓN

El modelo de estructuras de navegación permite describir como aparecen en la navegación los elementos de acceso como índices, consultas y menú ver como el usuario puede ingresar a la página de Administración de Usuarios y poder elegir entre realizar búsqueda, adicionar, modificar, eliminar un usuario permitiéndonos así una mejor comprensión del módulo de administración de usuarios.

El usuario puede ingresar a la página de administración de Unidades Educativas y poder elegir entre realizar una búsqueda, adicionar, modificar y eliminar una unidad educativa.

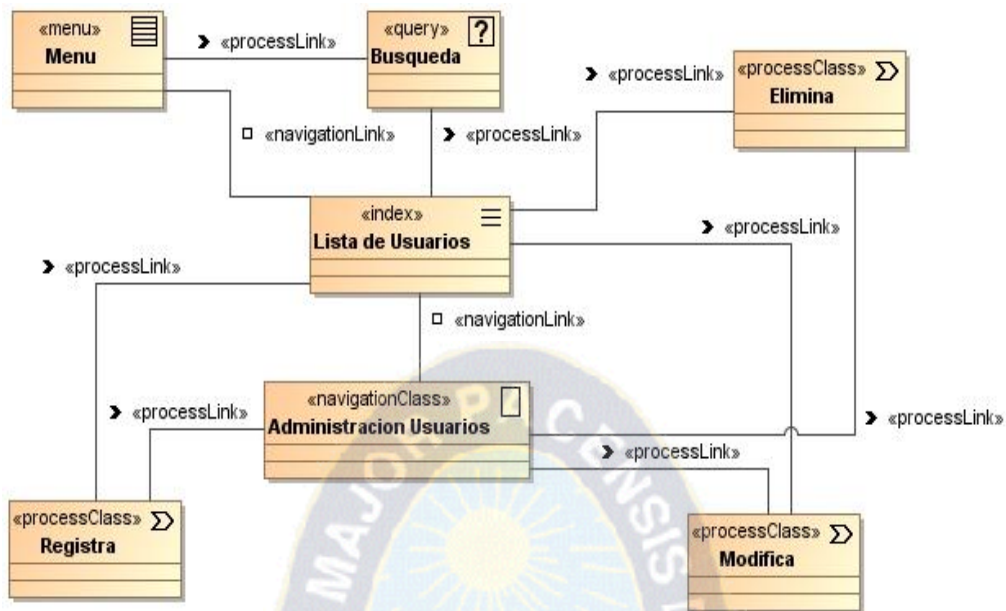


Figura 3.11: Modelo de estructura navegación para la Administración de Usuarios

Fuente: [Elaboración Propia]

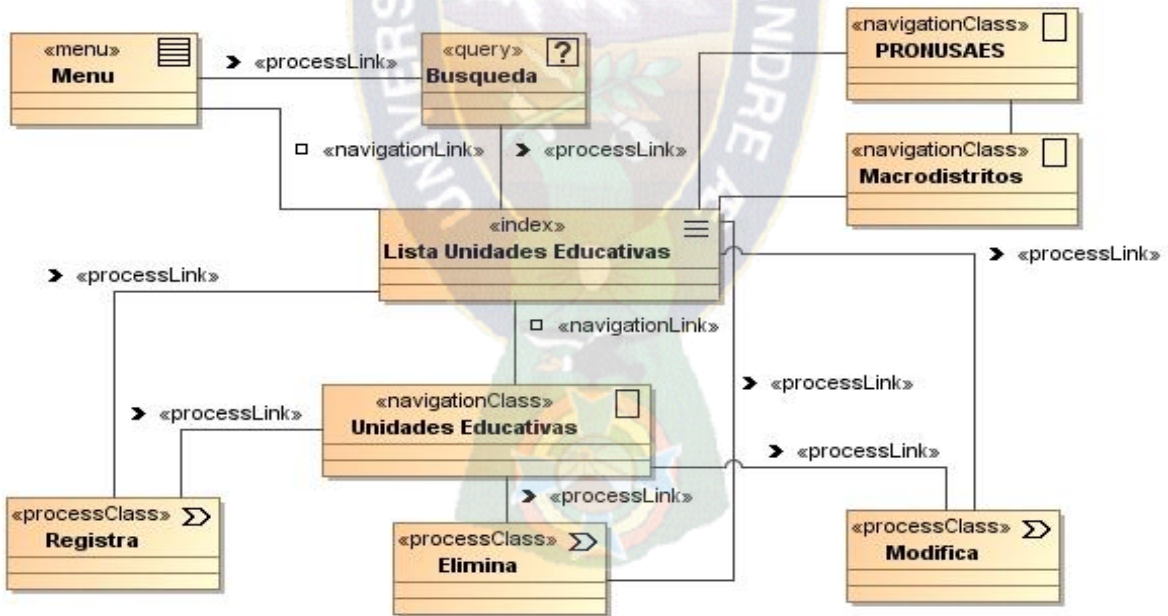


Figura 3.12: Modelo de estructura de navegación para la Administración de Unidades Educativas

Fuente: [Elaboración Propia]

**3.3.2.5. DISEÑO DE PRESENTACIÓN**

En esta parte elabora el diseño de las interfaces de los diferentes usuarios existentes y participantes en el sistema.

**a) MODELADO DE ESTRUCTURA DE PRESENTACIÓN**

En la siguiente figura 3.10 se mostrara de forma específica la manera de cómo los usuarios podrán llegar y acceder a la administración de Usuarios y administración de Unidades Educativa.

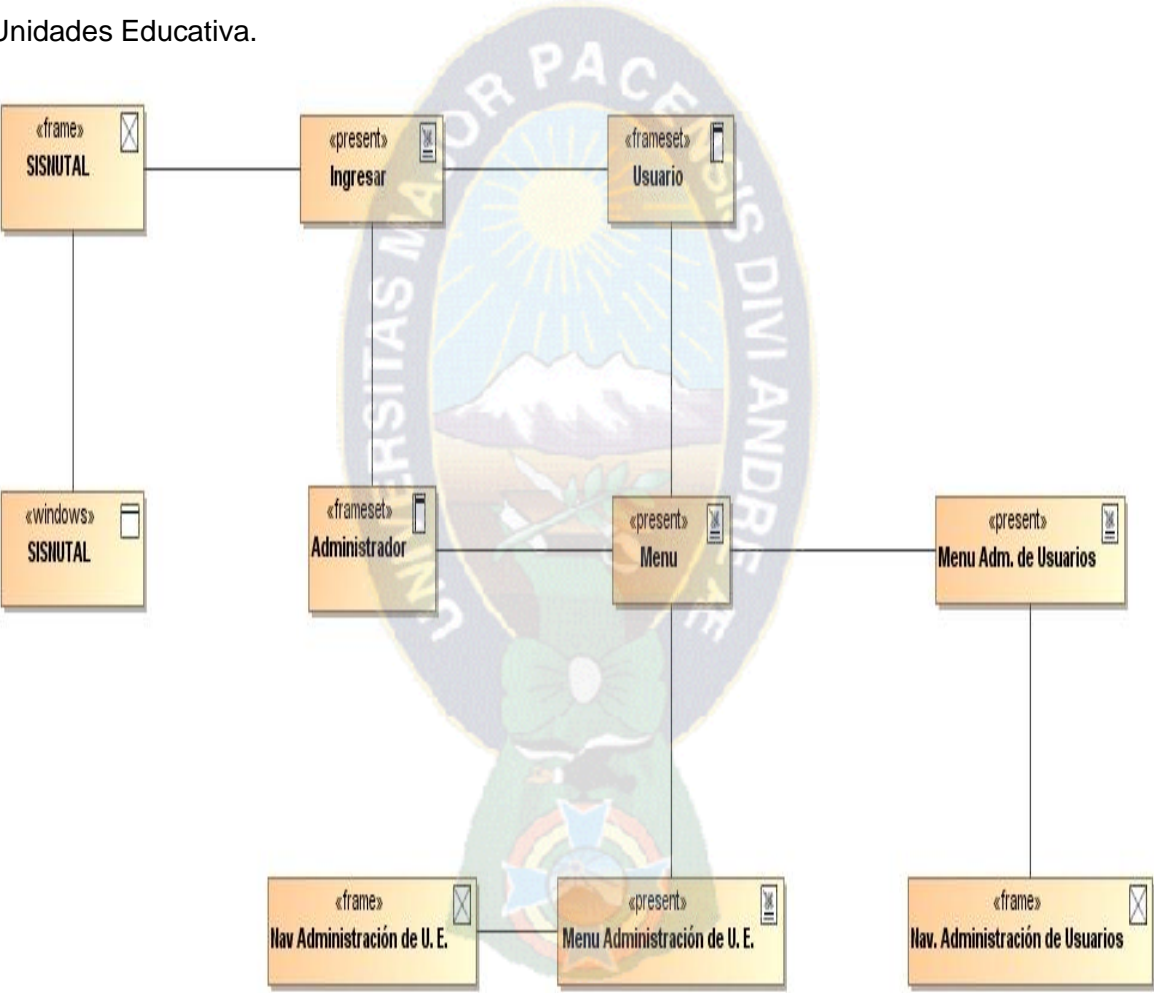


Figura 3.13: Modelo de estructura de presentación Administración de Usuarios y Unidades Educativas

Fuente: [Elaboración Propia]



## b) MODELO DE INTERFAZ DE USUARIO ABSTRACTA

En este módulo se muestra las siguientes pantallas mostradas a continuación:



Figura 3.14: Página de inicio PRONUSAES

Fuente: [Elaboración Propia]



Figura 3.15: Panel de Bienvenida de Usuarios

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.3.3. SEGUNDA ITERACIÓN

En la segunda iteración se llevara a cabo las siguientes actividades: Evaluación Alimentaria con la construcción del backlog sprint detallado en la siguiente tabla:

Sprint	Inicio	Duración
2	22-10-2013	26

ID	Tarea	Tipo	Días de Trabajo	Estado
1.1	Realizar la planificación de la iteración	Planificación	1	Terminado
1.2	Analizar los requerimientos del backlog del Sistema Web	Planificación	2	Terminado
1.3	Analizar los requerimientos de la iteración con casos de uso	Desarrollo	2	Terminado
1.4	Construir el diagrama de clases del sistema web	Desarrollo	1	Terminado
1.5	Diseñar los diagramas de secuencia y actividad.	Desarrollo	2	Terminado
1.6	Diseñar la base de datos del sistema	Desarrollo	2	Terminado
1.7	Construir el modelo navegacional	Desarrollo	1	Terminado
1.8	Construir el modelo de presentación	Desarrollo	1	Terminado
1.9	Desarrollar el módulo control del programa alimentación complementaria escolar	Desarrollo	6	Terminado
1.10	Desarrollar el módulo de evaluación alimentaria nutricional	Desarrollo	6	Terminado
1.11	Probar los módulos de administración del sistema	Desarrollo	2	Terminado

Tabla 3.7: Backlog del segundo Sprint

Fuente: [Elaboración Propia]

Funcionalidades correspondientes a la iteración:

- Control programa alimentación complementaria escolar
- Evaluación alimentaria nutricional

### 3.3.4. MODELADO DE LA SEGUNDA ITERACIÓN

#### 3.3.4.1. MODELADO DE REQUERIMIENTOS

En esta etapa se realizara el modelado de requerimiento del usuario se tiene el comportamiento y descripción de la aplicación, se hará la elaboración de caso de uso del control programa alimentación complementaria escolar y evaluación alimentaria nutricional elaborada a continuación:

#### Control del Programa Alimentación Complementaria Escolar

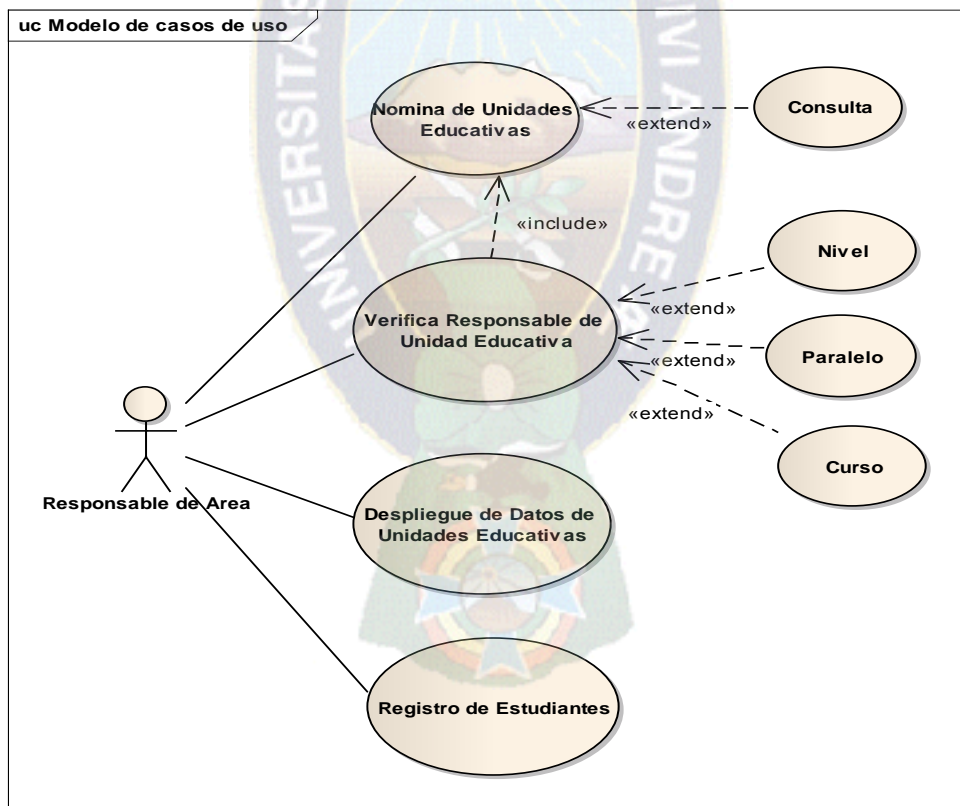


Figura 3.18: Caso de uso Control Programa Alimentación Complementaria Escolar

Fuente: [Elaboración propia]

### Detalle de caso de uso

Nombre	Control del Programa Alimentación Complementaria Escolar	
Actores	Responsable de área	
Propósito	Creación del Control del Programa Alimentación Complementaria Escolar	
Resumen	Estructura los distintos programas para la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar (UNACE)	
Flujo principal	Evento actor	Evento sistema
	1.- Ingresa al sistema	2.- Solicita el ingreso de usuario y contraseña
	3.- Ingresa usuario y contraseña	4.- Inicia sesión despliega menú correspondiente
	5.- Escoge el icono o el menú para ingresar a el Control del Programa Alimentación Complementaria Escolar	6. Despliega opciones para poder realizar listado de Unidades educativas, Verifica Responsable, despliegue de datos de unidades educativas, registro de estudiantes.
	7.- Elige una opción, ingresa los datos correspondientes	8.- En el registro se valida los datos, se introduce a la base de datos y despliega una lista con los datos introducidos. Puede volver a repetir una opción listado de Unidades educativas, Verifica Responsable, despliegue de datos de unidades educativas, registro de estudiantes, repite el paso 8.
	9.- Elige la opción Registro de estudiantes	10.- Despliega Registro de estudiantes

Tabla 3.9: Caso de uso detallado del Control del Programa Alimentación Complementaria Escolar

Fuente: [Elaboración propia]

## Evaluación Alimentaria Nutricional

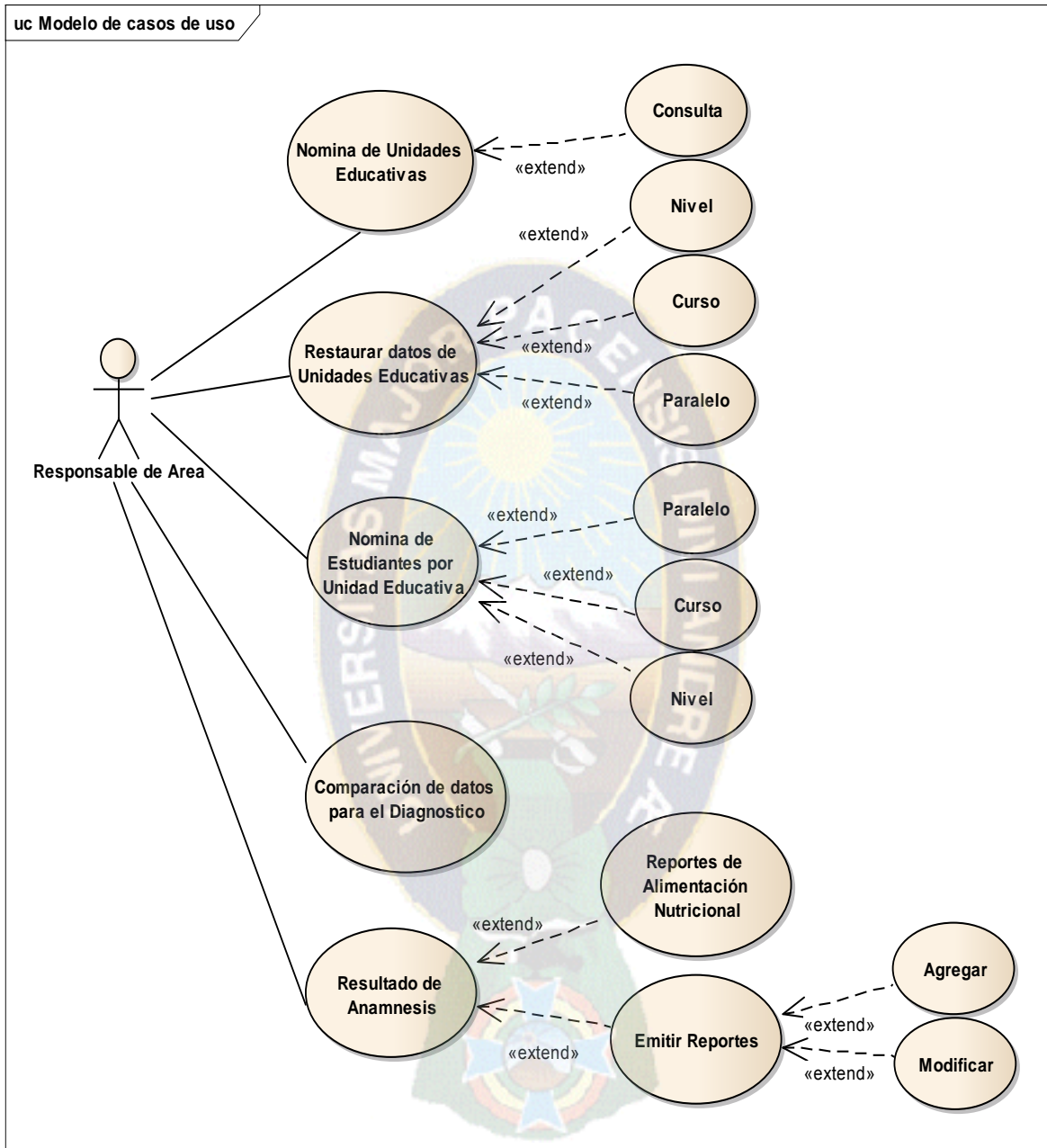


Figura 3.19: Caso de Uso Evaluación Alimentaria Nutricional

Fuente: [Elaboración propia]

### Detalle de caso de uso

Nombre	Evaluación Alimentaria Nutricional	
Actores	Responsable de área	
Propósito	Creación de la Evaluación Alimentaria Nutricional	
Resumen	Estructura los distintos programas para la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar (UNACE)	
Flujo principal	Evento actor	Evento sistema
	1.- Ingresa al sistema	2.- Solicita el ingreso de usuario y contraseña
	3.- Ingresa usuario y contraseña	4.- Inicia sesión despliega menú correspondiente
	5.- Escoge el icono o el menú para ingresar a la Evaluación Alimentaria Nutricional	6. Despliega opciones para poder listar de unidades educativas, recuperar datos de unidades educativas, listar estudiantes por unidad educativa, comparar datos del diagnóstico, comparar diagnóstico.
	7.- Elige una opción, ingresa los datos correspondientes	8.- En el registro se valida los datos, se introduce a la base de datos y despliega una lista con los datos introducidos. Puede volver a repetir una opción de listado de unidades educativas, recuperar datos de unidades educativas, listado de estudiantes por unidad educativa, comparación de datos para el diagnóstico, comparación de diagnóstico. Responsable, repite el paso 8.
9.- Elige la opción Resultado de Diagnostico	10.- Despliega Resultados de diagnóstico de estudiantes	

Tabla 3.10: Caso de uso detallado de la Evaluación y Diagnostico Nutricional

Fuente: [Elaboración propia]

### 3.3.4.2. DISEÑO CONCEPTUAL

En este punto podemos identificar las clases más importantes del usuario, donde podemos ver el modelo de Control del Programa Alimentación Complementaria Escolar y Evaluación Alimentaria Nutricional.

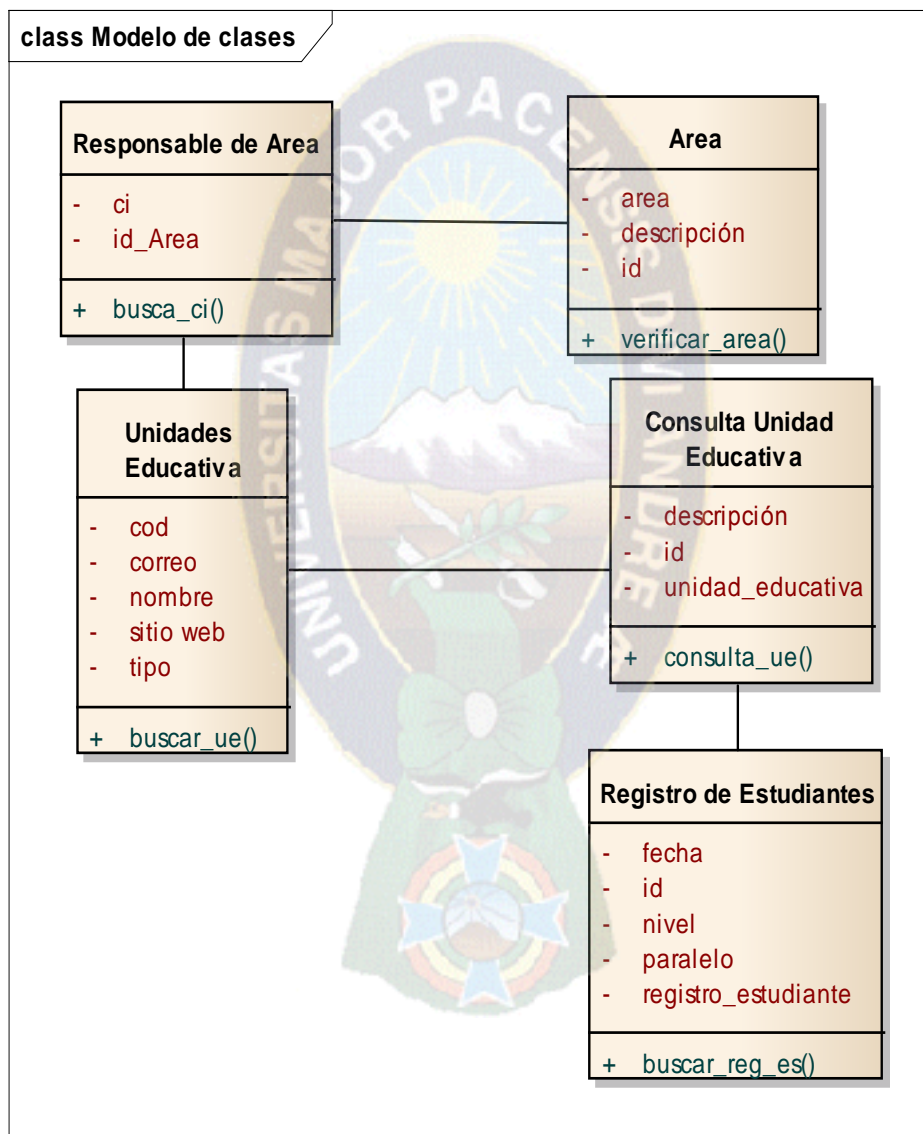


Figura 3.21: Modelo conceptual del Control del Programa Complementaria Escolar

Fuente: [Elaboración propia]

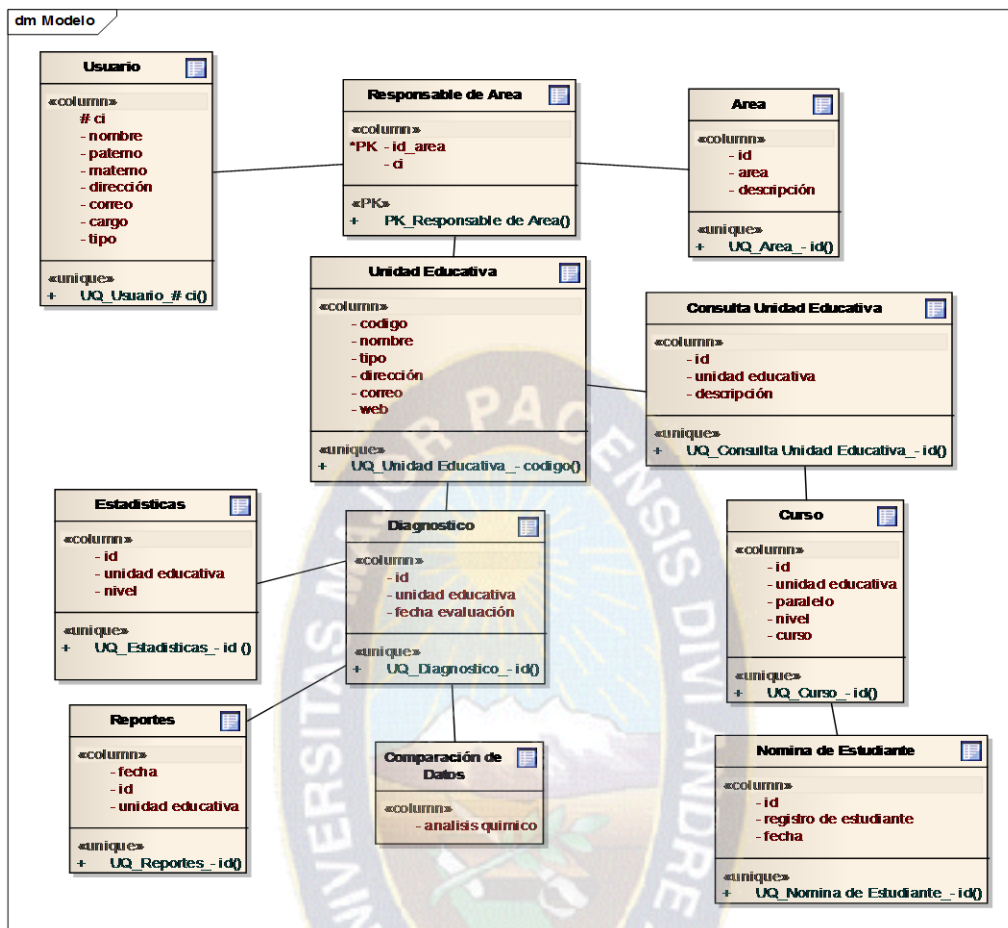


Figura 3.22: Modelo conceptual Evaluación Alimentaria Nutricional

Fuente: [Elaboración propia]

### 3.3.4.3. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

#### Modelo Lógico

Se tiene la entidad relacional las entidades relevantes y sus atributos para el sistema de información, para el análisis de las interrelaciones, se analizan claramente en el modelo relacional a continuación.



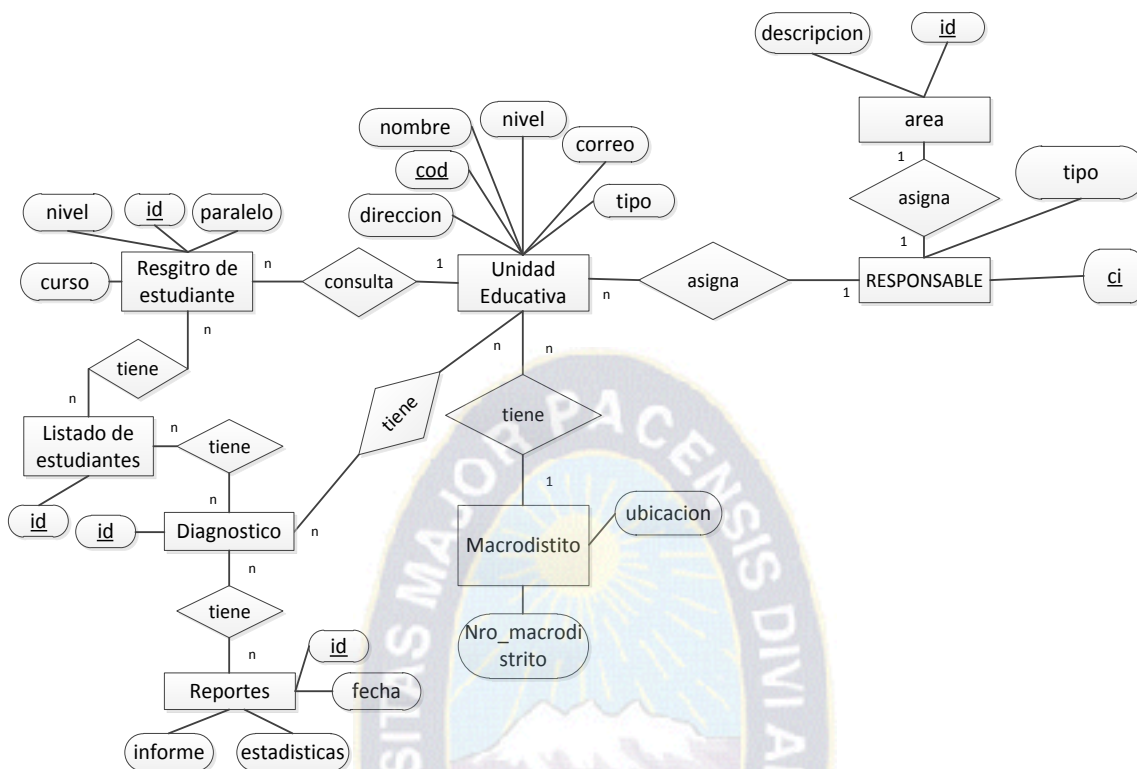


Figura: 3.23: Diagrama Entidad Relación del Control del Programa Alimentación Complementaria Escolar

Fuente: [Elaboración propia]

### 3.3.4.4. MODELO NAVEGACIONAL

#### a) MODELO DE ESPACIO DE NAVEGACIÓN

En el modelo de espacio navegacional del Control Programa Alimentación Complementaria Escolar y Evaluación Alimentaria Nutricional incorpora el estereotipo <<Clase Navegación>>, este lleva el mismo nombre que la correspondiente clase del modelo conceptual.

En la parte del modelado de Control Programa Alimentación Complementaria Escolar, que contiene las clases de navegación de Responsable de área, consulta estudiante, registró estudiante.

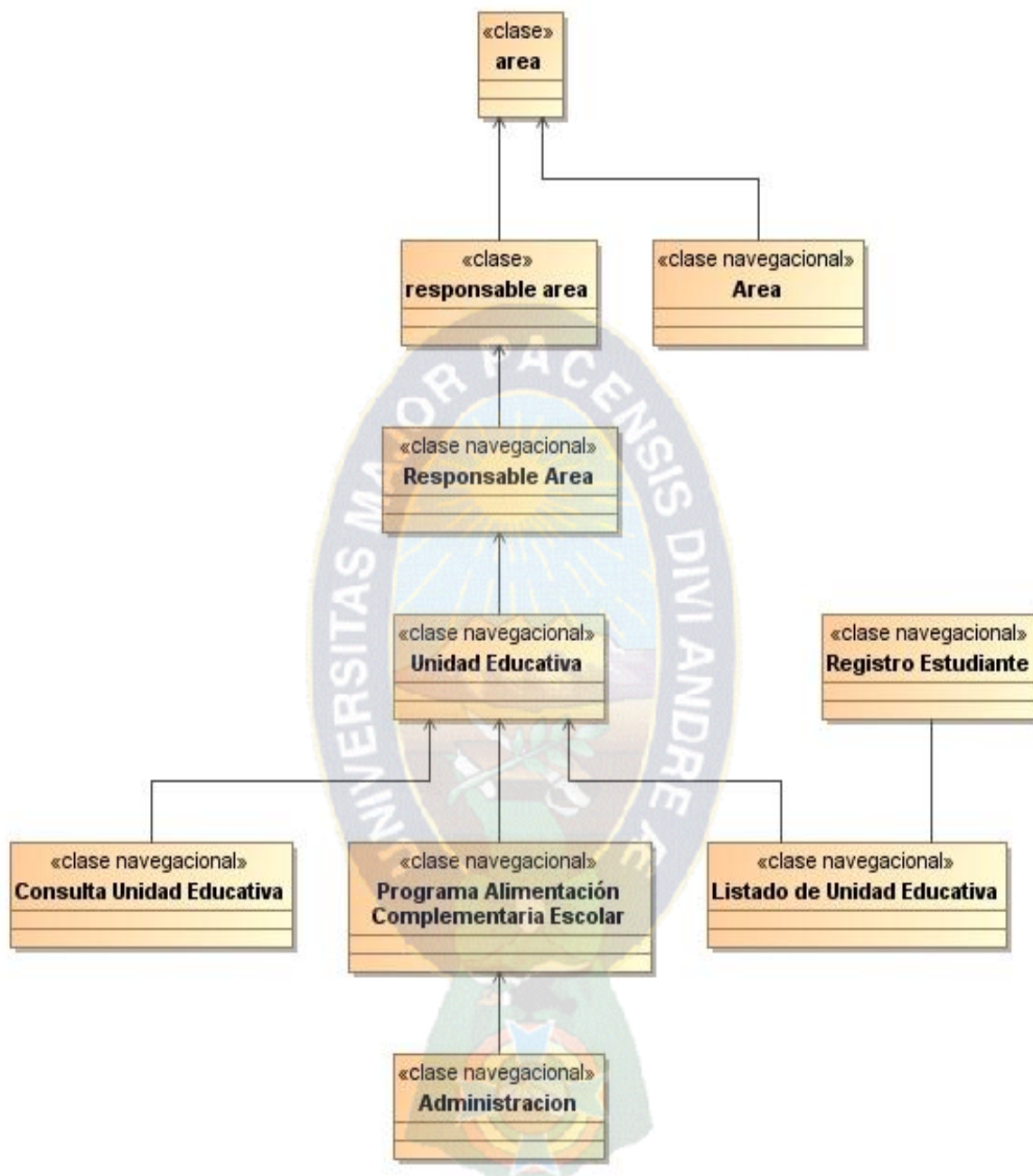


Figura 3.25: Modelo Navegación para el Control del Programa Alimentación Complementaria Escolar

Fuente: [Elaboración propia]

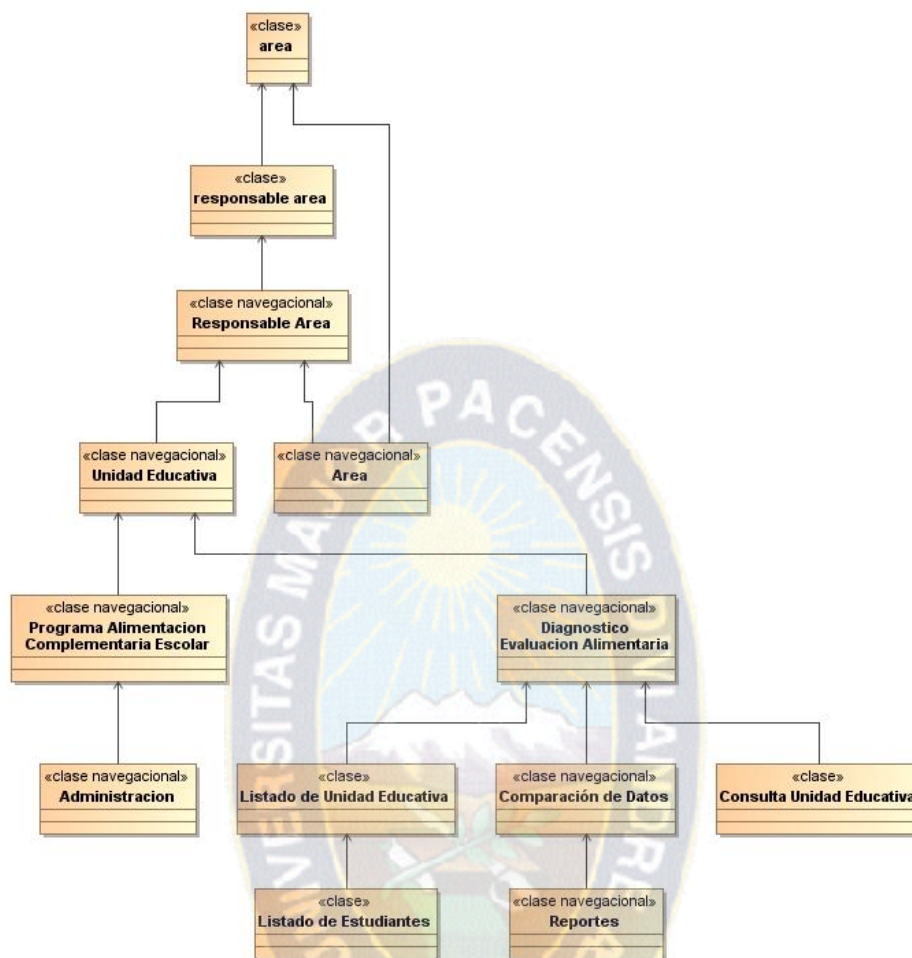


Figura 3.26: Modelo Navegación para la Evaluación Alimentaria Nutricional  
Fuente: [Elaboración Propia]

## b) MODELO DE ESTRUCTURA DE NAVEGACIÓN

En el modelo de navegación, nos permite describir los elementos de acceso, como índices, consultas y menú, aquí se podrá ver como el usuario podrá ingresar a la página de Administración de Invitaciones, al Control del Programa complementario Escolar y Evaluación y Diagnostico Nutricional.

Al ingresar a la página Administración de Invitaciones puede elegir: realizar una búsqueda, adicionar, modificar y eliminar una determinada lista.

Al ingresar a la página Control del Programa Complementario Escolar permite: adicionar, modificar un registro de estudiante y responsable de área.

Al ingresar a la página Evaluación y Diagnostico Nutricional permite: agregar datos de estudiante y comparar el peso ideal con el peso obtenido por los estudiantes.

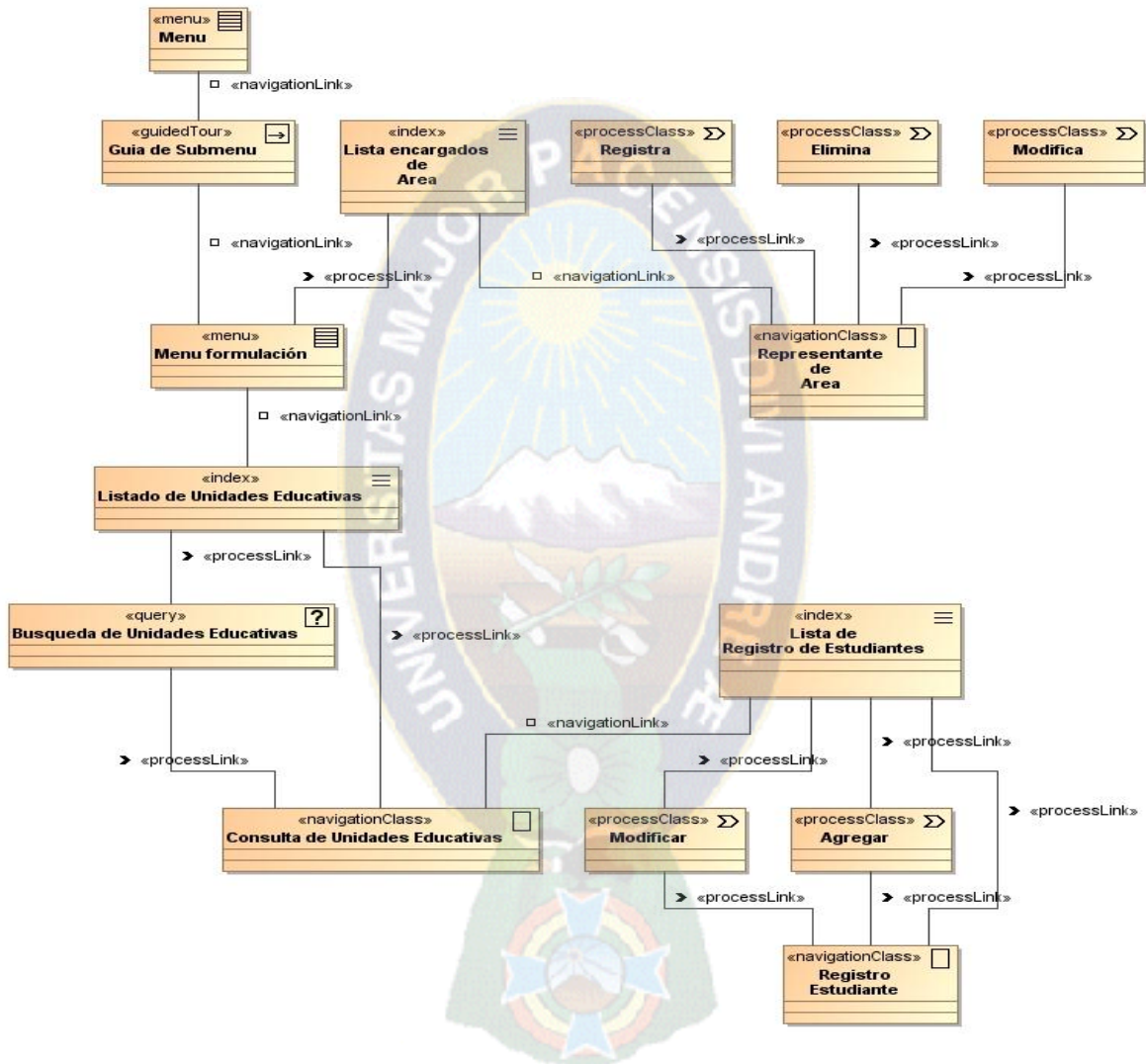


Figura 3.28: Modelo de Estructura Navegacional para el Control del Programa Alimentación Complementaria Escolar  
Fuente: [Elaboración propia]

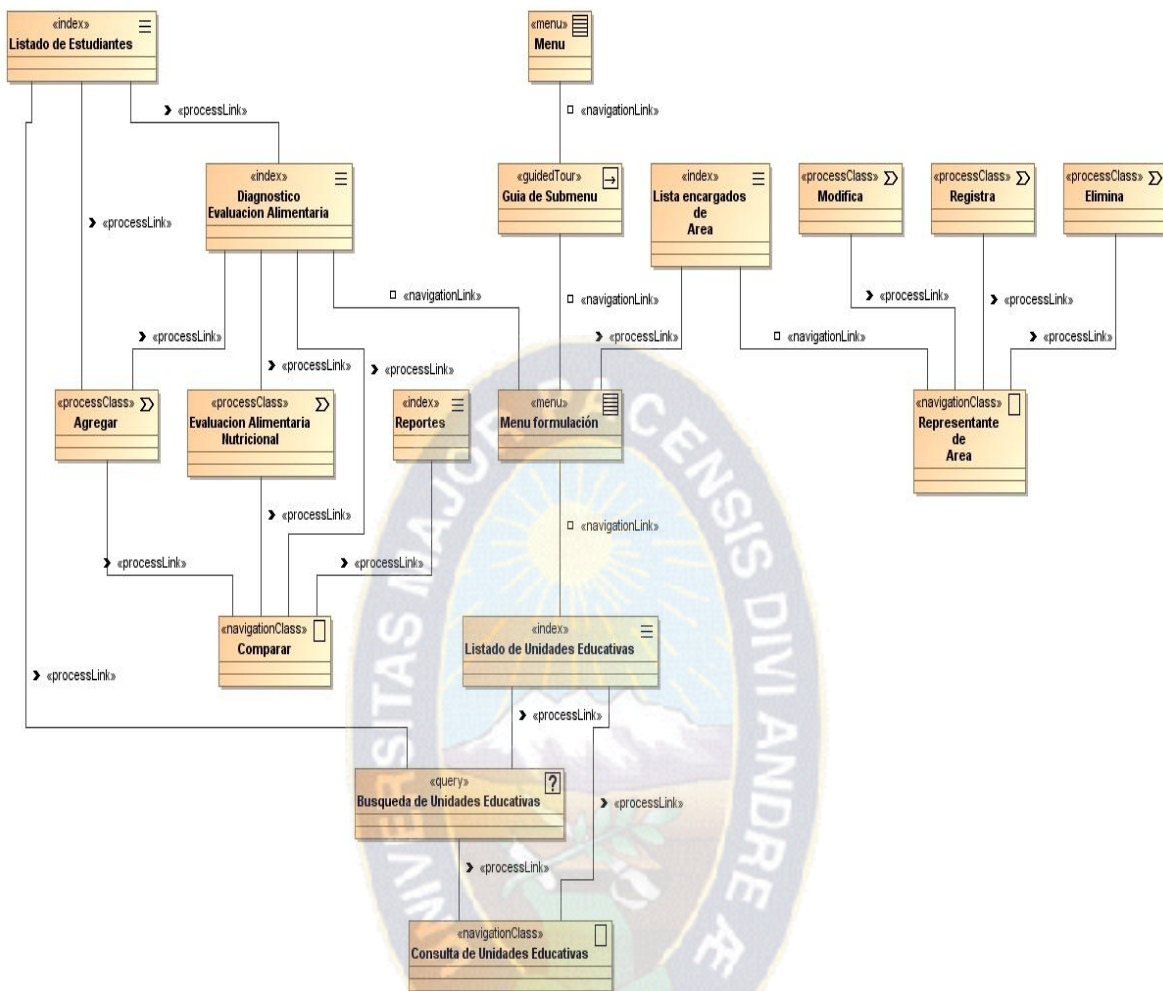


Figura 3.29: Modelo de Estructura Navegacional para la Evaluación Alimentaria Nutricional

Fuente: [Elaboración propia]

### 3.3.4.5. MODELO DE PRESENTACIÓN

#### a) MODELO DE ESTRUCTURA DE PRESENTACIÓN

En el modelo de estructura de presentación se mostrara la forma guiada como los usuarios accederán a la administración de invitaciones, Control del Programa Alimentación Complementaria Escolar y Evaluación Alimentaria Nutricional.

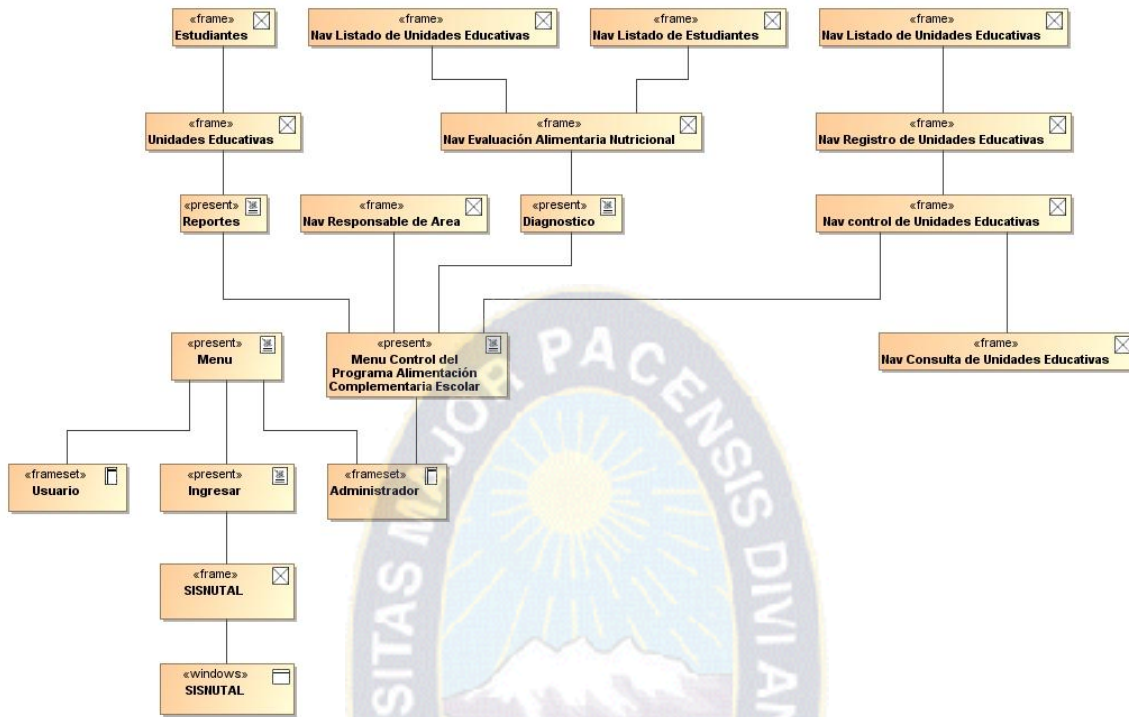


Figura 3.30: Modelo de Estructura de Presentación para el Control del Programa Alimentación Complementaria Escolar, Evaluación Alimentación Nutricional  
Fuente: [Elaboración propia]

### 3.3.4.6. MODELO DE INTERFAZ DE USUARIO ABSTRACTA

En el modelo de interfaz de usuario nos muestra los tipos de ventanas, la ubicación de los diversos objetos en la administración de invitaciones, Control del Programa Alimentación Complementaria Escolar, Evaluación Alimentación Nutricional.

NRO.	NOMBRE	AP. PATERNO	AP. MATERNO	SEXO	FECHA NACIMIENTO	FECHA DE EVALUACIÓN	Tomada de Peso	Tomada de Talla	IMC	ZTE	DIAGNOSIS	DIAGNOSIS
1	ACARAPI	ARIZAYA	LIVISSE	M	2004-06-06	2006-06-06	24	126	0	0	undefined	undefined
2	ACU	MAQUERA	PABLO	M	1996-08-16	2006-06-06	31	132	0	0	undefined	undefined
3	AJNO	CHOQUE	KEVIN JOEL	M	2000-01-09	2006-06-06	22	111	0	0	undefined	undefined
4	ANGULO	CALANI	NELSON	M	1994-08-05	2006-06-06	28	136	0	0	undefined	undefined
5	ANGULO	CALANI	SONIA	F	1998-07-13	2006-06-06	29	135	0	0	undefined	undefined
6	ANGULO	CALANI	SARLA	F	1993-07-26	2006-06-06	44	147	0	0	undefined	undefined
7	ANTE	VUCRA	FABRIZIO	M	1997-06-11	2006-06-06	28	136	0	0	undefined	undefined
8	ANTE	VUCRA	MELISSA	F	1999-08-15	2006-06-06	19	113	0	0	undefined	undefined
9	APAZA	FERNANDO	FERNANDO	M	1997-04-14	2006-06-06	20	119	0	0	undefined	undefined
10	APAZA	PACCA	CAROLINA	F	1994-06-22	2006-06-06	49	150	0	0	undefined	undefined
11	APAZA	CHAMACA	ELGRA	F	1997-04-21	2006-06-06	32	133	0	0	undefined	undefined
12	APAZA	COLQUE	SUSY	F	1996-02-26	2006-06-06	28	131	0	0	undefined	undefined
13	APAZA	COLQUE	VANESA	F	1999-02-14	2006-06-06	25	124	0	0	undefined	undefined
14	APAZA	COBA	ADRIAN	M	2000-05-21	2006-06-06	20	113	0	0	undefined	undefined
15	APAZA	COBA	RICHARDO	M	1992-12-20	2006-06-06	40	148	0	0	undefined	undefined
16	APAZA	QUISPE	BARBARA	F	1995-04-11	2006-06-06	34	130	0	0	undefined	undefined

Figura 3.31: Modelo de trabajo para la Evaluación y Diagnostico Nutricional  
Fuente: [Elaboración propia]

### 3.3.5. TERCERA ITERACIÓN

En la tercera iteración se desarrollara los elementos pertenecientes a los módulos de realización de reportes del estado alimentario de los estudiantes, reportes de estudiantes con mala alimentación para ser remitidos a programas complementarios.

Sprint	Inicio	Duración
3	03-11-2013	26

ID	Tarea	Tipo	Días de Trabajo	Estado
1.1	Realizar la planificación de la iteración	Planificación	1	Terminado
1.2	Analizar los requerimientos del backlog del Sistema Web	Planificación	1	Terminado
1.3	Analizar los requerimientos de la iteración con casos de uso	Desarrollo	2	Terminado
1.4	Construir el diagrama de clases del sistema web	Desarrollo	1	Terminado
1.5	Diseñar los diagramas de secuencia y actividad.	Desarrollo	2	Terminado
1.6	Construir el modelo navegacional	Desarrollo	1	Terminado
1.7	Construir el modelo de presentación	Desarrollo	1	Terminado
1.8	Construir el diagrama de componentes del sistema web	Desarrollo	1	Terminado
1.9	Desarrollar el módulo de reportes del estado alimentario de los estudiantes	Desarrollo	5	Terminado
1.10	Desarrollar el módulo de reportes estadísticos del estado alimentario de los estudiantes	Desarrollo	5	Terminado
1.11	Desarrollar el módulo de reportes de estudiantes con mala alimentación	Desarrollo	4	Terminado
1.12	Probar las funcionalidades elaboradas durante la iteración	Desarrollo	2	Terminado

Tabla 3.11: Backlog del tercer Sprint

Fuente: [Elaboración propia]

Las funcionalidades correspondientes a la iteración

- Reporte del estado alimentario de los estudiantes por unidad educativa y macrodistrito
- Reportes estadísticos y cuadros comparativos
- Reportes de estudiantes con mala alimentación para ser remitidos a programas especiales

### 3.3.6. MODELADO DE LA TERCERA ITERACIÓN

#### 3.3.6.1. MODELADO DE REQUERIMIENTOS

En el modelado de requerimientos, se describirá el comportamiento de la aplicación, para lo cual se elaborara el diagrama de caso de uso que describirá los Reportes del Programa Alimentación Complementaria Escolar.

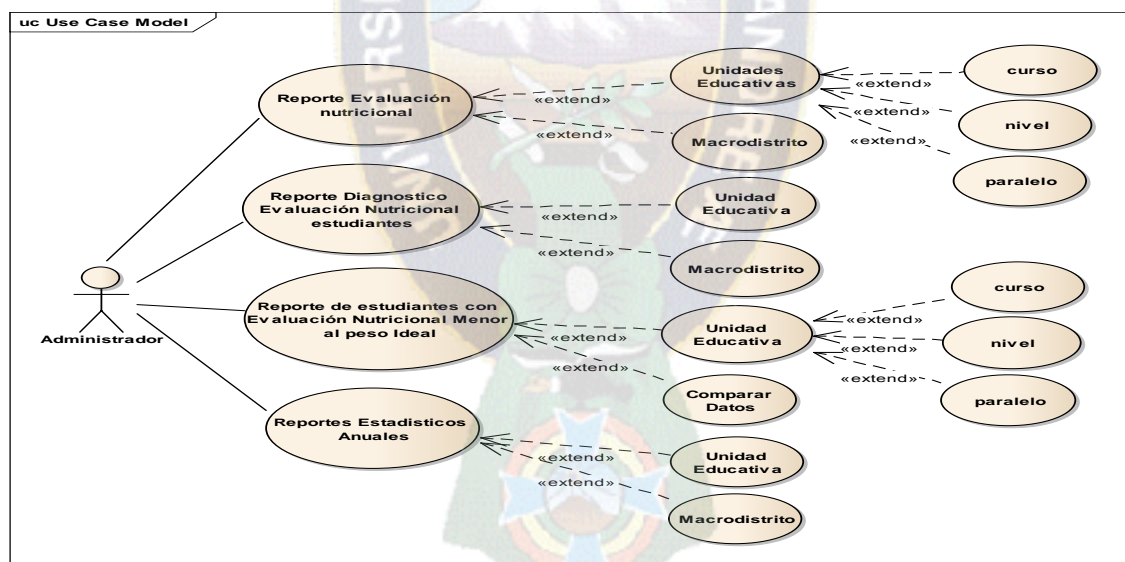


Figura 3.32: Caso de Uso Reportes del Programa Alimentación Complementaria Escolar

Fuente: [Elaboración propia]



## Detalle de caso de uso

Nombre	Reportes Generados Programa Alimentación Complementaria Escolar	
Actores	Administrador	
Propósito	Creación de Reportes Generados del Programa Alimentación Complementaria Escolar	
Resumen	Realiza reportes de los distintos programas para la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar (UNACE)	
Flujo principal	Evento actor	Evento sistema
	1.- Ingresar al sistema	2.- Solicita el ingreso de usuario y contraseña
	3.- Ingresar usuario y contraseña	4.- Inicia sesión despliega menú correspondiente
	5.- Escoge el icono o el menú para ingresar a los Reportes del Programa Alimentación Complementaria Escolar	6. Despliega opciones para poder realizar reportes del estado alimentario nutricional, reporte de diagnóstico de estudiantes, reporte de estudiantes con evaluación alimentaria nutricional con una mala alimentación correspondiente, reportes estadísticos anuales.
	7.- Elige una opción, ingresa los datos correspondientes	8.- En el registro se valida los datos, se introduce a la base de datos y despliega una lista con los datos introducidos. Puede volver a repetir una opción de reportes del estado alimentaria nutricional, reporte de diagnóstico de estudiantes, reporte de estudiantes con evaluación alimentaria nutricional con una mala alimentación, reportes estadísticos anuales.

	9.- Elige la opción emitir reportes de estudiantes	10.- Muestra el reporte correspondiente
--	--	---

Tabla 3.12: Caso de uso detallado para Reportes Generados Programa Alimentación Complementaria Escolar

Fuente: [Elaboración propia]

### 3.3.6.2. DISEÑO CONCEPTUAL

En el diseño conceptual identificaremos como las clases importantes al usuario se toman en cuenta el respecto, y como se desea los módulos de reportes del Programa Alimentario Complementaria Escolar.

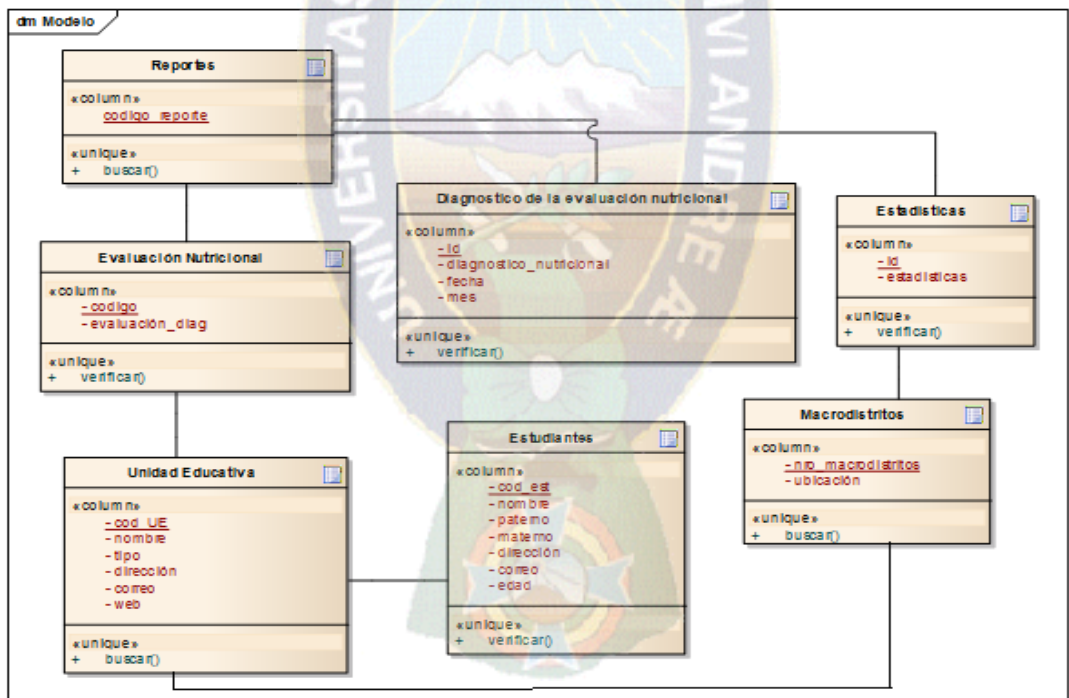


Figura 3.33: Modelo Conceptual para Reportes Generados del Programa Alimentación Complementaria Escolar

Fuente: [Elaboración propia]

### 3.3.6.3. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

#### Modelo Lógico

Se tiene la entidad relacional las entidades relevantes y sus atributos para el sistema de información, para el análisis de las interrelaciones, se analizan claramente en el modelo relacional a continuación.

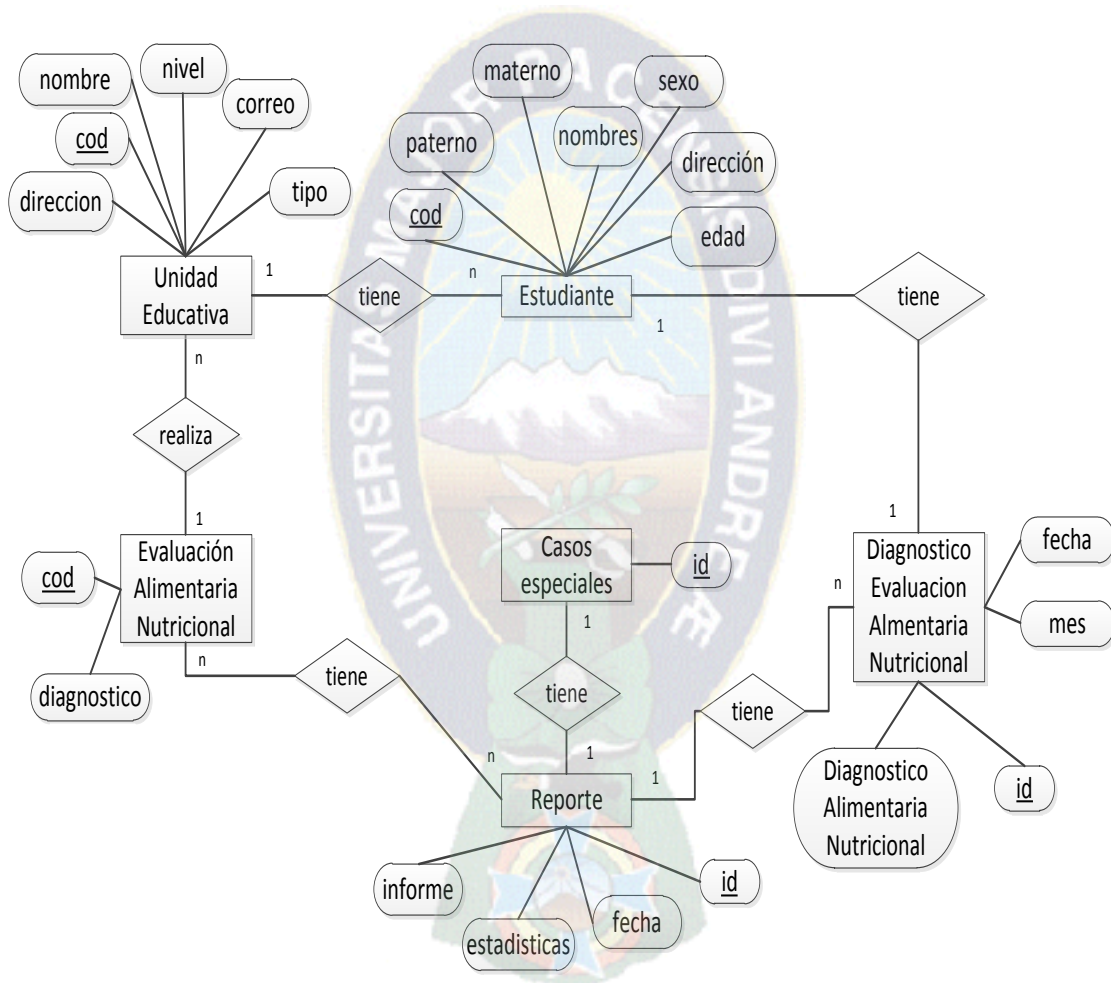


Figura 3.34: Diagrama Entidad Relación de Reportes Generados del Programa Alimentaria Complementaria Escolar

Fuente: [Elaboración propia]

### 3.3.6.4. MODELO NAVEGACIONAL

#### a) MODELO DE ESPACIO DE NAVEGACIÓN

En el modelo de espacio de navegación, mostrara los reportes del Programa Alimentación Complementaria Escolar.

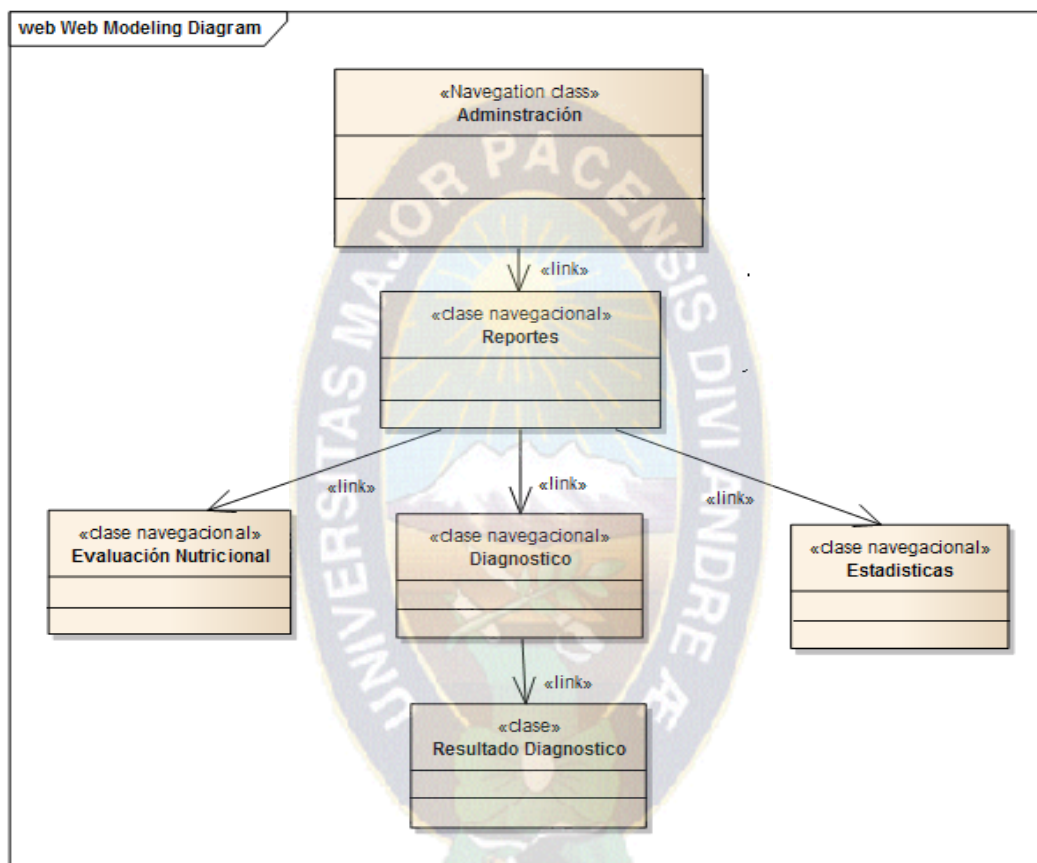


Figura 3.35: Modelo Navegación para los Reportes Generados del Programa Alimentación Complementaria Escolar

Fuente: [Elaboración propia]

#### b) MODELO DE ESTRUCTURA DE NAVEGACIÓN

En el modelo de estructura de navegación, el usuario podrá ingresar a la página de reportes para poder elegir entre: reportes de Estado Alimentario nutricional, reporte de Estudiantes y Reporte de una mala alimentación.

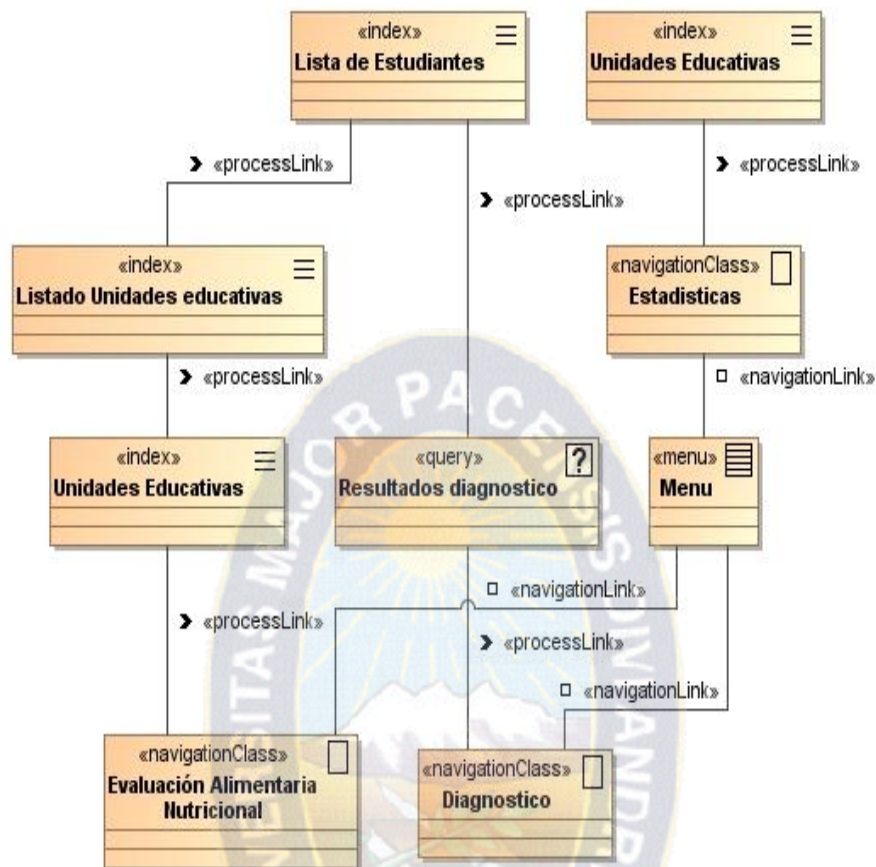


Figura 3.36: Modelo de estructura navegacional para los Reportes Generados del Programa Alimentación Complementaria Escolar  
Fuente: [Elaboración propia]

### 3.3.6.5. MODELO DE PRESENTACIÓN

#### a) MODELO DE ESTRUCTURA DE PRESENTACIÓN

En el modelo de estructura de presentación se muestra de forma guiada y específica, la manera de cómo los usuarios acceden a los Reportes del Programa Alimentación Complementaria Escolar.

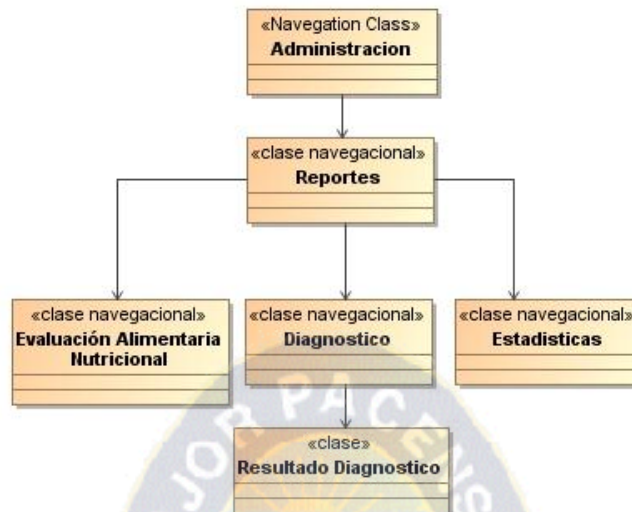


Figura 3.37 Modelo de estructura de Presentación para los Reportes Generados del Programa Alimentación Complementaria Escolar  
Fuente: [Elaboración propia]

### 3.3.6.6. MODELO DE INTERFAZ ABSTRACTA.

A continuación se tiene la interfaz de los reportes, se muestra tanto los reportes de estado nutricional, reporte de estudiantes y reporte de Bajo Peso.



Figura 3.38: Reportes Generados del Programa Alimentaria Complementario Escolar  
Fuente: [Elaboración propia]

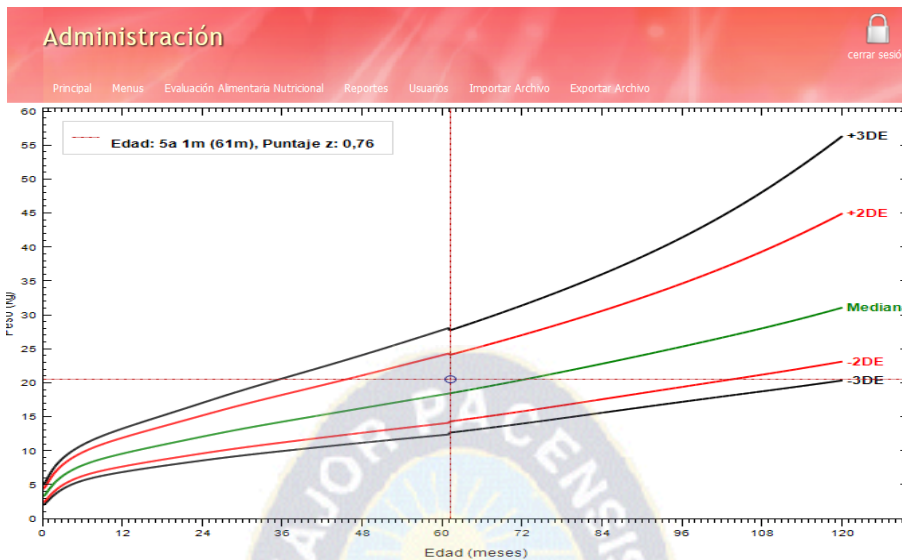


Figura: 3.39: Reporte Estadístico Generado del Programa Complementario Escolar

Fuente: [Elaboración propia]

### 3.4. DIAGRAMA DE COMPONENTES

En el diagrama de componentes se tendrá la estructura del sistema web obtenido en cada iteración.

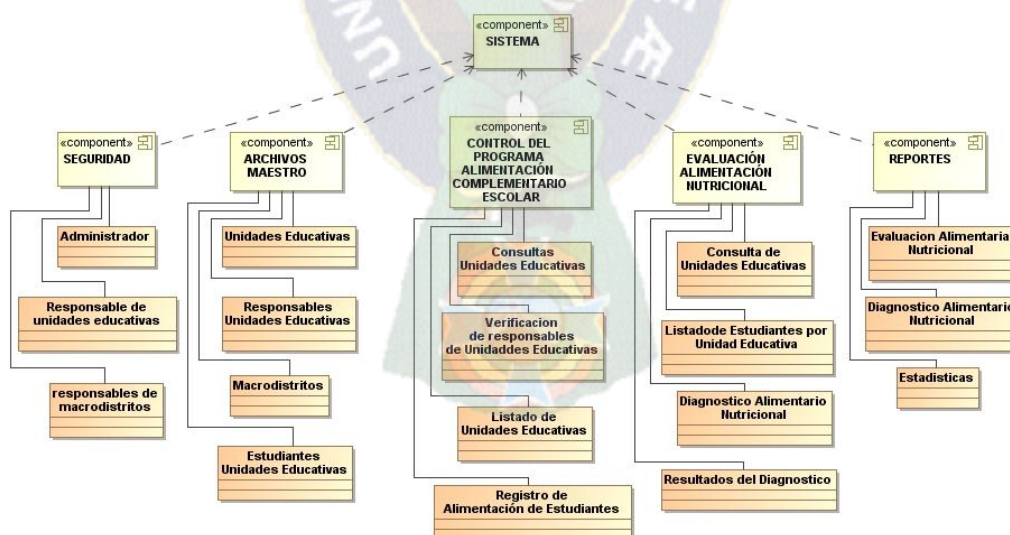


Figura 3.40: Diagrama de Componentes del Programa Complementario Escolar

Fuente: [Elaboración propia]

### 3.5. POST-GAME

En el Post-Game que es la última etapa de pruebas de aplicaciones web, se colocaron políticas de seguridad para el sistema web.

#### 3.5.1. PRUEBAS DE APLICACIÓN WEB

##### 3.5.1.1. REVISIÓN DE CONTENIDO

En cuanto a la revisión que se tuvo en la primera actividad como parte de la aplicación web, se revisó las páginas, en las cuales se encontró desconfiguración en la acentuación.

##### 3.5.1.2. PRUEBAS DE NAVEGACIÓN

En cuanto a la revisión que se tuvo en la segunda actividad, se hizo la verificación de los enlaces y sus correspondencias en busca de errores de navegación en la aplicación web, de los cuales no se encontró errores en los enlaces todo correspondía correctamente.

##### 3.5.1.3. PRUEBAS DE UNIDAD

Como tercera actividad se realizó pruebas en la unidad a cada uno de los métodos de la página web, que contenía pruebas de camino básico, de los cuales se obtuvieron lo siguiente:

Archivo	Complejidad Ciclomática	Camino Básico	Resultados
adiciona_usuario.php	adiciona_usuario() VG(2)	1 La consulta se ejecuta correctamente 2 Ocurre un error al ejecutar la consulta	1 Se introduce los datos del usuario a la base de datos 2 Muestra un mensaje de error
agregar_unidad_educativa.php	agregar_unidad_educativa() VG(2)	1 La consulta se ejecuta correctamente 2 Ocurre un error al	1 Se introduce los datos del usuario a la base de datos



		ejecutar la consulta	2 Muestra un mensaje de error
guardar_evaluacion_nut.php	guardar_evaluacion_nut() VG(2)	1 La consulta se ejecuta correctamente 2 Ocurre un error al ejecutar la consulta	1 Se introduce los datos del usuario a la base de datos 2 Muestra un mensaje de error
Responsable_area.php	Responsable_area() VG(2)	1 La consulta se ejecuta correctamente 2 Ocurre un error al ejecutar la consulta	1 Se introduce los datos del usuario a la base de datos 2 Muestra un mensaje de error
Guardar_usuario.php	Guardar_usuario() VG(2)	1 La consulta se ejecuta correctamente 2 Ocurre un error al ejecutar la consulta	1 Se introduce los datos del usuario a la base de datos 2 Muestra un mensaje de error

Tabla 3.13: Pruebas de unidad  
Fuente: [Elaboración propia]

#### 3.5.1.4. PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

Luego de haber concluido con las iteraciones se realiza la prueba de integración para esto se usaron los siguientes casos de pruebas basados en los casos de usos del modelo de la siguiente manera:

Caso de Prueba N° 1	
Nombre caso de prueba	Acceder al administrador de usuarios
Descripción:	Se ingresa al sistema web como administrador, ingresamos a la administración de usuarios, luego ingresamos a la nuevo en los campos llenaremos los datos que se pida, modificamos los datos y eliminamos.
Condición de Ejecución:	Servidor activo, cliente con sistema operativo Windows XP, navegador Mozilla Firefox

Entradas:	Usuario “enrique” ingresamos ci “7289622”, nombre “Juancito Pinto”, dirección “Los Pinos calle espinal N° 8”, teléfono “2854562”, correo “jp@hotmail.com”, nivel “superusuario”
Resultados esperados:	El usuario es registrado correctamente y sus datos son almacenados en la base de datos, luego fue modificado sus datos y finalmente es eliminado sin ningún problema.
Evaluación:	La prueba fue superada con éxito

Tabla 3.14: Caso de prueba al administrador de Usuarios  
Fuente: [Elaboración propia]

Caso de Prueba N° 2	
Nombre caso de prueba	Acceder al contenido de unidades educativas
Descripción:	Se ingresa al sistema web como administrador, ingresamos a la administración de unidades educativas, luego ingresamos a la página registro de unidades educativas en los campos llenaremos los datos que se pida, modificamos los datos y eliminamos.
Condición de Ejecución:	Servidor activo, cliente con sistema operativo Windows XP, navegador Mozilla Firefox
Entradas:	Usuario “enrique” ingresamos Unidad Educativa “Boliviano Alemán”, código unidad educativa “L-211”, dirección “Los Pinos calle espinal N° 8”, teléfono “2854562”, web “ba.com”, corre “ba@hotmail.com”
Resultados esperados:	La unidad educativa es registrada correctamente y sus datos son almacenados en la base de datos, luego fue modificado sus datos y finalmente es eliminado sin ningún problema.
Evaluación:	La prueba fue superada con éxito

Tabla: 3.15: Caso de prueba al contenido de Unidad Educativa  
Fuente: [Elaboración propia]

### 3.5.1.5. PRUEBAS DE SEGURIDAD

En las pruebas de seguridad se tomaron criterios de seguridad observados en el capítulo II, como resultados de las pruebas se obtuvieron políticas de seguridad que se mostraran en el punto 3.5.2

### 3.5.1.6. PRUEBAS DE CONFIGURACIÓN

En las pruebas de configuración se implementó la aplicación en diferentes navegadores Web configurándolos, Se obtuvo los siguientes resultados mostrados a continuación:

<b>SISTEMA OPERATIVO</b>	<b>NAVEGADOR</b>	<b>RESULTADOS</b>
Windows XP Service Pack 3	Internet Explorer 8	Se encontró problema de presentación pero se corrigió inmediatamente, no se mostraban las palabras acentuadas.
	Mozilla Firefox 15	Se presentó el mismo problema con el navegador Internet Explorer, se corrigió inmediatamente
	Opera	Se presentó el mismo problema con el navegador Firefox, se corrigió inmediatamente
	Google Chrome	Se presentó el mismo problema con el navegador Opera, se corrigió inmediatamente
Windows 7	Internet Explorer 8	La prueba se realizó después de corregir el error anterior, no mostro ningún problema
	Mozilla Firefox 15	No se mostró ningún problema

Tabla 3.17: Resultados de la implementación del sistema web en diferentes configuraciones

Fuente: [Elaboración propia]

### **3.5.1.7. PRUEBAS DE IMPLEMENTACIÓN**

Como prueba final se probó la aplicación Web con la población de usuarios finales: Administrativos ingresaron al sistema web instalado en un servidor de intranet obteniendo los resultados que se obtuvieron en el capítulo IV.

### **3.5.2. POLÍTICAS DE SEGURIDAD**

Como parte de la etapa de cierre se propusieron las siguientes políticas de seguridad, se tomaron en base a los requerimientos.

- Se recomienda mantener el servidor Web en un lugar físico seguro para que los usuarios no autorizados no tengan acceso a él.
- Los usuarios deben mantener su contraseña y nombre de usuario en secreto y guardado en forma segura, que su contraseña sea una mezcla de números y caracteres. En caso de olvido, solicitar de forma inmediata el cambio de ella. En caso de presentarse una suplantación el usuario puede solicitar la eliminación de cuenta y registrarse nuevamente con un nombre y contraseña diferentes.

Se ponen a consideración del administrador, las siguientes recomendaciones que son parte de la seguridad lógica del sistema web.

- Los usuarios deben proteger el servidor de los demás equipos de la misma red contraseña rigurosa.
- Se recomienda al administrador del sistema que la carpeta que contiene el sistema este fuera del alcance de los administrativos, ni acceder a la carpeta mediante intranet.
- Proteger la base de datos ejecutando el servidor de base únicamente con los privilegios necesarios.
- Mantener los archivos de la aplicación Web en una carpeta debajo de la raíz de la aplicación, con el fin de negar a los usuarios la posibilidad de acceder a archivos de la aplicación.
- Cerrar los puertos que no se utilizan.

- Desactivar servicios no son utilizados, ejecutar en el servidor un programa firewall que controle el flujo de información y él envío de archivos al servidor.

### 3.6. PRUEBAS DE ESTRÉS

Conocidas como “stress testing”, muchas veces engloban de forma errónea al resto de pruebas mencionadas anteriormente. El objetivo de estas pruebas es obtener datos, sobre la carga del sistema, que ayuden a realizar el dimensionamiento del sistema o “capacity planning”. Esta prueba genera carga en el sistema hasta hacerlo inutilizable. Una vez que la aplicación ha dejado de funcionar, nuestros consultores se centran en distintos objetivos, como por ejemplo: verificar la calidad de los mensajes de error del sistema o establecer alertas para poder anticipar un fallo total del sistema. Las pruebas de estrés son uno de los últimos tipos de pruebas que se deben ejecutar, ya que, por su carácter poco realista, podría darse el caso de que la situación de carga simulada nunca se diera en la vida real.

La prueba de estrés para este sistema se realizó utilizando el software JMeter mencionado anteriormente, configurándolo adecuadamente utilizando el árbol de Configuración de la Figura 3.41, para que se llevaran a cabo 6 peticiones por usuario, las cuales estaban dadas en el siguiente orden:

- Logeo en el sistema, que consta de ingresar el ID y el NIP y desplegar la página de bienvenida con los estrenos, artículos más populares, entre otros.
- Desplegar el catálogo de películas
- Ver la información detallada de una película
- Desplegar el catálogo de libros
- Ver la información detallada de un libro
- Salir del sistema

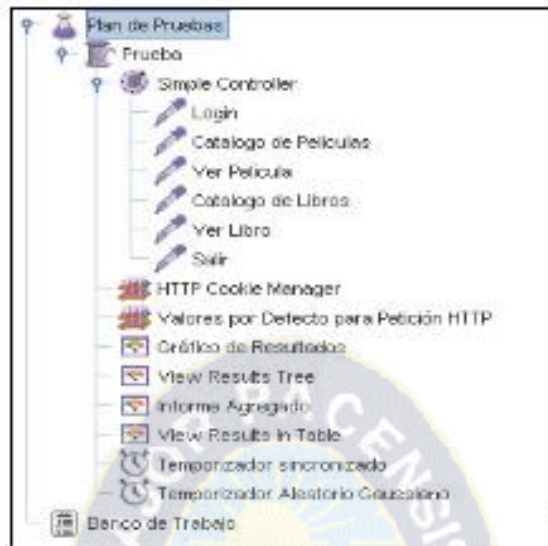


Figura 3.41: Configuración del JMeter

Fuente: [Sevilla, 2005]

Entre cada una de las peticiones se dejaba un tiempo de 2 a 3 segundos para no saturar al sistema de manera simultánea, y para poder dar un poco de realismo a la prueba.

Los usuarios se conectan al mismo tiempo, cada uno con una sesión diferente y llevan a cabo estas 6 actividades, para lo cual se registraron los tiempos de respuesta y se tomaron algunos datos estadísticos que proporciona el JMeter en el Informe Agregado.

Para encontrar el número correcto de usuarios después de varias pruebas incrementales, es decir se comenzó probando para un número de usuarios reducidos, y se fue aumentando para medir el desempeño del sistema. Hasta que se encontró que el caso óptimo fue con 325 usuarios, y el caso crítico con 350. A pesar de que la diferencia que existe entre estos dos números es muy pequeña, para 350 usuarios se comienzan a reportar errores mínimos pero que si afectan a algunos de los usuarios que se encuentran utilizando el sistema.

El informe agregado contiene varias columnas y renglones, los renglones representan cada uno de los 6 request o actividades que se realizaron y las columnas representan ciertas medidas dentro de la prueba:

- URL: es la actividad que se desempeña, el request o la petición.
- # Muestras: es la cantidad de veces que se realizó la actividad (una vez por cada usuario).
- Media: el promedio o media aritmética del tiempo en milisegundos.
- Mediana: del tiempo en milisegundos.
- Min: tiempo mínimo de todos los requests de ese tipo.
- Max: tiempo máximo de los todos los requests de ese tipo.
- Porcentaje de error: en el cual se muestra el porcentaje de los requests fallidos.
- Rendimiento: está medido en *request/segundo*.
- KB/Sec: medida de velocidad de kilobytes/sec.

En la Tabla 3.41 la media total fue de 2788 ms, esto quiere decir que el sistema en promedio se tardó en responder 2.7 segundos, lo cual es un tiempo bastante bueno tomando en cuenta que son 350 usuarios conectados al mismo tiempo.

URL	#Muestras	Media	Mediana	Min	Max	% Error	Rendimiento	Kb/Sec
Login	350	13969	13735	312	27500	9.71 %	11.2/sec	148.80
Catálogo películas	350	2231	1141	0	8422	0.00 %	21.6/sec	105.93
Ver película	350	9	15	0	47	0.00 %	19.6/sec	47.53
Catálogo de libros	350	514	16	0	5688	0.00 %	18.4/sec	47.59
Ver libro	350	8	0	0	47	0.00 %	20.9/sec	46.96
Salir	350	0	0	0	16	0.00 %	21.0/sec	60.11
Total	2100	2788	16	0	27500	1.62 %	13.3/sec	65.48

Tabla 3.18: Informe agregado para la prueba de 350 usuarios

En la Tabla 3.18 también se puede apreciar que en la actividad Login existe un porcentaje de error del 9.71%, éste representa 33 usuarios de los 350 con los que se realizó la prueba. Estos 33 usuarios obtuvieron una página de error al intentarse conectar al sistema. Esta es una cantidad importante de usuarios por lo que se tuvo que considerar como caso crítico, la media total fue de 2788 ms, esto quiere decir que el sistema en

promedio se tardó en responder 2.7 segundos. Este tiempo es bastante bueno tomando en cuenta que son 350 usuarios conectados al mismo tiempo.

Para el caso óptimo se utilizaron 325 usuarios y como se muestra en la Tabla 5.2 no hay porcentaje de error y es un mejor rendimiento del sistema. Además se puede apreciar que el porcentaje de error en todas peticiones es de 0.00%, esto indica que no fue desplegada ninguna página de error, ya que todas las peticiones fueron respondidas de manera adecuada y correcta. Si se toma la media de la Tabla 5.1, que es de 2788 ms, y se compara con la de la Tabla 5.2, que es de 2478, se puede apreciar que existe una mínima diferencia de 0.3 segundos, lo cual es un poco menos de tiempo. Por lo que se considera como un tiempo de respuesta muy pequeño, lo que clasifica al sistema como rápido.

URL	#Muestras	Media	Mediana	Min	Max	% Error	Rendimiento	Kb/Sec
Login	325	12913	12640	93	24906	0.00 %	10.9/sec	159.10
Catálogo películas	325	1839	1063	0	6140	0.00 %	16.2/sec	62.75
Ver película	325	8	0	0	46	0.00 %	18.3/sec	40.17
Catálogo de libros	325	97	16	0	2563	0.00 %	19.0/sec	58.83
Ver libro	325	9	0	0	63	0.00 %	16.9/sec	44.21
Salir	325	1	0	0	16	0.00 %	21.2/sec	60.53
Total	1950	2478	16	0	24906	0.00 %	16.3/sec	79.51

Tabla 3.19: Informe agregado para la prueba de 325 usuarios

Como se puede apreciar en los informes agregados los tiempos de respuesta son pequeños, ese tiempo también ya incluye el acceso a la base de datos por lo que se considera que el sistema se tarda muy poco tiempo en realizar el acceso a la base de datos para recuperar la información necesaria.

Esta prueba de stress sirvió para poder concluir que el sistema soportará la cantidad de usuarios requerida, ya que la población actual de los colegios residenciales es de aproximadamente 2,000 estudiantes, de los cuales 330 habitan el colegio Ray Lindley, lo cual es casi la misma cantidad de usuarios que nuestra prueba de stress soportó, teniendo en cuenta que no todos los residentes harán uso de este servicio al mismo tiempo.



## CAPITULO 4 CALIDAD Y SEGURIDAD

### 4.1. INTRODUCCIÓN

Para valorar la calidad de los productos software o los sistemas que se desarrolla, se proporciona la información adecuada sobre los datos necesarios referentes a la calidad del producto, permitiendo una visión profunda sobre el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

La ingeniería de software no está basada en leyes cuantitativas básicas, para esto se aplica un conjunto de medidas indirectas conocidas como métricas, las cuales proporcionan una referencia de la calidad de algún producto software.

Entre las varias técnicas para medir la calidad de software se encuentra el estándar ISO 9126, que identifica los siguientes atributos clave de la calidad para el software:

- Funcionalidad
- Confiabilidad
- Mantenibilidad
- Usabilidad
- Portabilidad

### 4.2. CALIDAD DEL SISTEMA

#### 4.2.1. FUNCIONALIDAD

Para calcular la medida de funcionalidad denominada punto función cuantificamos el tamaño y complejidad del sistema en términos de las funciones de usuario, determinando un valor específico para cada característica.

Determinaremos las cinco características del dominio de información, teniendo en cuenta su cantidad.

**Número de Entradas de Usuario:** Representamos las entradas de control del usuario que proporciona diferentes datos a la aplicación.

Entradas de Usuario		
1	Administración de Usuarios	6
2	Administración de Unidades Educativas	7
3	Administración de datos de registro de estudiantes	9
4	Control del programa alimentación complementaria escolar	4
5	Evaluación alimentaria nutricional	4
6	Registro de responsables del Programa Alimentación Complementaria Escolar	3
Total		33

Tabla 4.1: Entrada de Usuarios  
Fuente: [Elaboración propia]

**Número de salidas de Usuario:** Representa cada salida de información referente a la aplicación (informes, pantallas, mensajes de error).

Salidas de Usuario		
1	Administración de Usuarios	8
2	Administración de Unidades Educativas	5
3	Administración de datos de registro de estudiantes	2
4	Control del programa alimentación complementaria nutricional	5
5	Evaluación alimentaria nutricional	5
6	Reportes del Programa Alimentación Complementaria Escolar	4
Total		29

Tabla 4.2: Salidas de Usuario  
Fuente: [Elaboración propia]

**Número de Peticiones de Usuario:** Representa cada combinación única existente de entrada-salida donde una entrada genera una salida.

Peticiones del Usuario		
1	Administración de Usuarios	5
2	Administración de Unidades Educativas	5
3	Administración de datos de registro de estudiantes	2
4	Control de programa alimentación complementaria escolar	4
5	Evaluación alimentaria nutricional	4
6	Reportes del Programa Alimentación Complementaria Escolar	5
Total		25

Tabla 4.3: Peticiones del Usuario  
Fuente: [Elaboración propia]

**Número de Archivos:** Representa a cada archivo parte de la base de datos o un archivo independiente.

Archivo		
1	Administración de Usuarios	4
2	Administración de Unidades Educativas	4
3	Administración de datos de registro de estudiantes	4
4	Control del programa alimentación complementaria escolar	6
5	Evaluación Alimentaria Nutricional	4
7	Resultados del Programa Alimentación Complementaria Escolar	3
Total		30

Tabla 4.4: Número de Archivos  
Fuente: [Elaboración propia]

**Número de Interfaces Externas:** Interfaces legibles por el ordenador, que son utilizados para transmitir la información a otro sistema.

Archivo		
1	Internet	1
2	Intranet	1

Tabla 4.5: Numero de interfaces Externas

Fuente: [Elaboración propia]

La siguiente tabla muestra las cinco características con factor de ponderación medio para el cálculo del punto función.

Parámetro de Medida	Cuenta	Factor de Ponderación			Total
		Simple	Medio	Complejo	
Nº de Entradas de usuario	33	3	4	6	198
Nº de Salidas de usuario	29	4	5	7	203
Nº de Peticiones del usuario	25	3	4	6	100
Nº de Archivos	30	7	10	15	450
Nº de Interfaces Externas	2	5	7	10	10
Cuenta Total					961

Tabla 4.6: Factores de Ponderación

Fuente: [Elaboración propia]

Según la importancia de las características ambientales del sistema calculamos en función a esta, los valores de complejidad  $F_i$  ( $i = 1, \dots, 14$ ), necesarios para el cálculo del punto función, como se muestra en la tabla 4.7.

Nº	Factor de complejidad	Sin	Incidental	Moderada	Medio	Significativa	Esencial	Fi
		0	1	2	3	4	5	
1	Requiere el sistema copia de seguridad y recuperación						X	5
2	Requiere comunicación de datos				X			3
3	Existen funciones de procesos distribuidos					X		4
4	El rendimiento es crítico				X			3
5	Sera ejecutado el sistema en entorno existente y fuertemente utilizado						X	5
6	Entrada de Datos EN-LÍNEA				X			3
7	Requiere la entrada de datos interactiva que las transiciones de entada se llevan a cabo sobre múltiples pantallas o varias opciones.						X	5
8	Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva					X		4
9	Son complejas las entradas						X	5
10	Lógica de proceso Interno Compleja						X	5
11	Se diseña el código para ser reutilizable					X		4
12	Están incluidas en el diseño conversiones de instalación						X	5
13	Instalaciones Múltiples					X		4
14	Facilidad de Cambios						X	5
Factor de Complejidad Total (FCT)								60

Tabla 4.7: Valores de Ajuste de Complejidad

Fuente: [Elaboración propia]

Calcula el punto función de la siguiente relación:

$$PF = \text{Cuenta total} * [0.65 + 0.01 * \sum Fi]$$

$$PF = 961 * [0.65 + 0.01 * 60]$$

$$PF = 1201.25$$

Hallamos el punto función máximo para comparar los valores de funcionalidad del sistema, considerando el ajuste de complejidad  $\sum Fi = 70$

$$PF_{MAX} = \text{Cuenta total} * [0.65 + 0.01 * \sum Fi]$$

$$PF_{MAX} = 961 * [0.65 + 0.01 * 70]$$

$$PF_{MAX} = 1297.35$$

Con los máximos valores de ajuste de complejidad se tiene que la Funcionalidad Real es:

$$FUNCIONALIDAD = \frac{1201.25}{1297.35} * 100\% = 92\%$$

Por los tanto el sistema tiene una capacidad del 92 % para proporcionar funcionalidades que satisfagan las necesidades específicas.

#### 4.2.2. CONFIABILIDAD

En la métrica de confiabilidad se encontrara la probabilidad de operación libre de fallos de un programa en un entorno determinado y durante un tiempo específico.

Observemos el trabajo hasta que se produzca un fallo en el instante t, hallamos la probabilidad de falla con una variable aleatoria continua T, en una función exponencial. La relación es la siguiente:

$$\text{Probabilidad de Hallar una falla: } P[T \leq t] = F(t)$$

$$\text{Probabilidad de no hallar una falla: } P[T > t] = 1 - F(t)$$

$$\text{Con } F(t) = Fc * (e^{-(\lambda/3 * 6)})$$

Donde:

$Fc = 0.92$ : Funcionalidad del sistema

$\lambda = 1$  : Tasa de fallos en 8 ejecuciones dentro de un mes

Se realiza el cálculo para la confiabilidad durante los próximos 6 meses:

$$F(t) = Fc * (e^{(-\lambda/3 * 8)})$$

$$F(t) = 0.92 * (e^{(-1/3 * 8)})$$

$$F(t) = 0.05$$

La probabilidad de Hallar una falla es de un 11% durante los próximos 6 meses.

$$P(T>t) = 1 - F(t)$$

$$P(T>t) = 1 - 0.05$$

$$P(T>t) = 0.95$$

$$\text{CONFIABILIDAD} = 95 \%$$

La probabilidad de no hallar una falla es de un 95% durante los próximos 6 meses, lo cual es una probabilidad aceptable y confiable para la utilización del sistema.

#### 4.2.3. MANTENIBILIDAD

Para hallar la métrica de la calidad de mantenimiento el sistema, nos basaremos en el índice de madurez del software (IMS), que nos proporciona una identificación de la estabilidad de un producto de software.

Calculamos el Índice de Madurez del Software con la siguiente relación:

$$\text{IMS} = [\text{Mt} - (\text{Fc} + \text{Fa} + \text{Fe})] / \text{Mt}$$

Dónde:

Mt: Número de módulos total de la versión actual.

Fc: Número de módulos de la versión actual que se cambiaron.

Fa: Número de módulos de la versión actual que se añadieron.

Fe: Número de módulos de la versión anterior que se eliminaron en la versión actual.

Se tiene que el índice de madurez de software es:

$$\text{Mt} = 10, \text{Fa} = 1, \text{Fb} = 0, \text{Fc} = 0$$

$$\text{IMS} = [\text{Mt} - (\text{Fa} + \text{Fb} + \text{Fc})] / \text{MT}$$

$$\text{IMS} = [12 - (1 + 0 + 0)] / 12$$

$$\text{IMS} = 92\%$$

Por lo tanto el sistema empieza a estabilizarse en un 92 % que es la facilidad de mantenimiento en la corrección de faltas o errores del sistema web y su adaptación a nuevas necesidades. El 8 % restante es el margen de error correspondiente a los cambios y modificaciones efectuados desde el prototipo de la versión actual.

#### 4.2.4. USABILIDAD

Usabilidad es el esfuerzo necesario para aprender a utilizar el sistema web. El sistema web actual cuenta con una interfaz amigable e intuitiva lo cual hace fácil su utilización.

Se realizaron encuestas a 6 usuarios finales, sobre el manejo del sistema para medir la usabilidad, como se muestra en la tabla 4.8.

PREGUNTAS	RESPUESTAS		
	SI	NO	
¿Puede usar con facilidad el sistema web?	5	1	90%
¿Puede controlar operaciones que el sistema web solicita?	5	1	91%
¿Las respuestas del sistema son complicadas?	1	5	90%
¿El sistema web permitió la retroalimentación de información?	6	0	90%
¿El sistema cuenta con interfaz amigable a la vista?	5	1	92%
¿La respuesta del sistema es satisfactoria?	6	0	100%
¿Le parecen complicadas las funciones del sistema?	5	1	90%
¿Se hace difícil o dificultoso aprender a manejar el sistema web?	1	5	91%
¿Los resultados que proporciona el sistema facilitan el trabajo?	6	0	100%
¿Durante el uso del sistema web se produjeron errores?	1	5	90%
<b>USABILIDAD</b>			<b>90.4%</b>

Tabla 4.8: Evaluación Usabilidad

Fuente: [Elaboración propia]

Por lo tanto un 90.4% de comprensión o entendimiento de los usuarios.



#### 4.2.5. PORTABILIDAD

Para la métrica de portabilidad se tomara dos aspectos, como ser nivel de aplicación y nivel de hardware, la portabilidad la dividimos en dos secciones: portabilidad lado Servidor y portabilidad lado cliente.

##### **Portabilidad lado Servidor**

**A Nivel Software:** El software de gestión para el control de alimentación complementaria escolar, es portable bajo los siguientes sistemas operativos de la familia Microsoft Windows 2000, Windows Milenio, Windows XP, Windows Vista, Windows 7 y también los sistemas operativos libres como ser Linux.

El instalador del sistema se puede distribuir en medios magnéticos, software PHP, MySQL y Apache, por lo que el Producto Software es fácilmente portable y gracias a PhpAdmin se puede migrar la base de datos fácilmente a Latex, OpenDocument, PDF, SQL, XML, Access, Excel, Word.

**A Nivel Hardware:** El software de gestión para el control de alimentación complementaria escolar, es portable bajo las siguientes características mínimas de hardware:

- CPU Pentium IV de 1.4 GHz de Velocidad en el microprocesador como mínimo o superior.
- RAM de 256 Mb como mínimo
- Disco Duro de 2 GB como mínimo
- Lector de CD-ROM de 32X
- Teclado
- Mouse
- Monitor SVGA a color

##### **Portabilidad lado Cliente**

**A Nivel Software:** El software de gestión para el control de alimentación complementaria escolar, es portable bajo los siguientes sistemas operativos de la familia

Microsoft Windows 2000, Windows Milenio, Windows XP, Windows Vista, Windows 7 y también los sistemas operativos libres como ser Linux.

**A Nivel Hardware:** El software de gestión para el control de alimentación complementaria escolar, es portable bajo las siguientes características mínimas de hardware:

- CPU Pentium III de 900 MHz de Velocidad en el microprocesador como mínimo o superior.
- RAM de 128 Mb como mínimo
- Disco Duro de 2 GB como mínimo
- Lector de CD-ROM de 32X
- Teclado
- Mouse
- Monitor SVGA a color

Para medir la portabilidad la portabilidad del sistema se tiene:

$$X = A/B$$

A: Número de casos que el usuario es exitoso en la operación de instalación.

B: Número total de casos de uso en que el usuario intenta ejecutar la operación de instalación.

$$X = 9/10$$

$$X = 0.90$$

El sistema es 90% portable el usuario puede instalar fácilmente.

## Evaluación Global

<b>Métrica de Calidad</b>	<b>%</b>
Funcionalidad	92
Confiabilidad	95
Mantenibilidad	91
Usabilidad	90
Portabilidad	90
Total	92

Tabla 4.9: Evaluación Global de la métrica de calidad  
Fuente: [Elaboración propia]

La calidad del software obtenido considerando los criterios mencionados en la tabla 4.9, y sus factores de ponderación devuelve como resultado el grado de calidad del 92%, que indica que el sistema tiene un alto grado de calidad.

### **4.3. SEGURIDAD DEL SISTEMA**

#### **4.3.1. INTRODUCCIÓN**

En la seguridad del sistema, su principal propósito es documentar la seguridad del sistema basado en el UNE-ISO / IEC 17779:2002 (Códigos de buenas prácticas de seguridad para la gestión de la Información), en cuyos principales puntos se encuentran: Confidencialidad, Integridad, Disponibilidad, Autenticidad, Auditabilidad.

#### **4.3.2. CONFIDENCIALIDAD**

En la confidencialidad de la información, se definen permisos a los menús del sistema, teniendo cada usuario diferentes permisos, según el perfil de Acceso que tenga como ser: Un Usuario con perfil de acceso Responsable de Unidad Educativa, solo puede ver los niveles, cursos, paralelos de su Unidad Educativa asignados a su persona.

También un responsable de macrodistrito solo puede ver las unidades y estudiantes que corresponden a su macrodistrito.

### **4.3.3. INTEGRIDAD**

En la integridad se han definido perfiles de Acceso con roles específicos para cada nivel de Usuario, garantizando que solo el personal autorizado a un cierto menú tenga Acceso a modificar la información, por ejemplo un Usuario con perfil de acceso de Responsable de Unidad Educativa es el único que puede modificar la información de algún Estudiante de la Unidad Educativa.

Si se tratara de modificar la información directamente a la base de datos, no se tendría la integridad de los datos.

### **4.3.4. DISPONIBILIDAD**

Para asegurar la disponibilidad del sistema se implanta el uso de variables de sesión permitiendo el acceso a la información autorizada sin restricciones, una vez realizada la autenticidad del usuario, sin embargo, una vez que no realiza ninguna transacción durante un determinado periodo de tiempo, se suspende al usuario y se niega el uso del sistema.

Se realiza backups mensualmente para evitar la pérdida fortuita de información, como también el uso necesario del UPS, asegurando la disponibilidad al sistema web.

### **4.3.5. AUTENTICIDAD**

Este atributo nos permite asegurar el origen de la Información, es decir validar la identidad del Usuario Emisor, verificando su login y password, los cuales los registra y almacena encriptandolos en la base de datos, y una vez reconocido recién les permite el acceso a los menús permitidos para el usuario.

### **4.3.6. AUDITABILIDAD**

Este atributo nos permite determinar qué acciones se han ejecutado en el sistema web, quien lo ha ejecutado, cuando se ha llevado a cabo, y cuál son los registros afectados. Para esto se lleva un registro de las acciones ejecutadas.

## CAPITULO 5 ANÁLISIS COSTO / BENEFICIO

### 5.1. INTRODUCCIÓN

Su principal propósito es realizar una evaluación de todo el proyecto además de analizar los riesgos y costos que implicaran su desarrollo. Como su nombre lo sugiere, el método de análisis costo / beneficio se basa en la razón de los beneficios a los costos asociada con un proyecto en particular. Se considera que un proyecto es atractivo, cuando los beneficios derivados de su implementación exceden a sus costos asociados.

#### 5.1.1. ANÁLISIS DE COSTOS

Para la determinación del costo del software desarrollado, se usa el modelo constructivo de costo COCOMO II.

Obtenido en el anterior capítulo  $PF = 1201.25$

Conversión de los puntos de función a KLDC

Ahora se convierte los puntos función a miles de líneas de código. Tomando en cuenta la siguiente tabla.

Lenguaje	Nivel	Factor LDC / PF
C	2.5	128
Ans Basic	5	64
Java	6	53
PL/I	4	80
Ans Cocol 74	3	107
Visual Basic	7.00	46
ASP	9.00	36
PHP	11.0	29
Visual C++	9.50	34

Tabla 5.1: Conversión de puntos función

Fuente: [JONES, 96]

$$LCD = PF * Factor LCD / PF$$

$$LCD = 1201.25 * 29$$

$$LCD = 34836.25$$

Las líneas de código en su totalidad son 34836.25 de las cuales se estima que un 40% del código es reutilizable, entonces el total de LCD es:

$$KLCD = 34836.25 / 1000 = 34.83$$

Por tanto existen 34836.25 líneas de código distribuidas para el proyecto.

Ahora se aplicaran las formulas básicas de esfuerzo, tiempo calendario y personal requerido. Las ecuaciones del COCOMO básico tienen la siguiente forma:

$$E = a_b (KLDC)^{b_b}$$

$$D = C_b (E)^{d_b}$$

Dónde:

E: Esfuerzo aplicado en personas por mes.

D: Tiempo de desarrollo en meses cronológicos

KLDC: Número estimado de líneas de código distribuidas (en línea).

Se tomó la relación de valores en el modelo COCOMO, Proyecto de Software Orgánico:

Proyecto de software	$a_b$	$b_b$	$c_b$	$d_b$
<b>Orgánico</b>	<b>2.4</b>	<b>1.05</b>	<b>2.5</b>	<b>0.38</b>
Semiacoplado	3.0	1.12	2.5	0.35
Empotrado	3.6	1.20	2.5	0.32

Tabla 5.2: Coeficientes COCOMO

Fuente: [Elaboración propia]

Reemplazando los datos en las ecuaciones se tiene:

$$E = 2.4 * (34.83)^{1.05}$$

$$D = 2.5 * (99.83)^{0.38}$$

$$E = 99.83 \text{ programadores por mes}$$

$$D = 14 \text{ meses}$$

El personal requerido, en este caso el número de programadores se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\text{Número de programadores} = E / D$$

$$\text{Número de programadores} = 99.83 / 14$$

$$\text{Número de programadores} = 7.13 \approx 7 \text{ programadores}$$

El salario de un programador puede oscilar entre los 100 \$us, cifra que es tomada en cuenta para la estimación siguiente:

$$\text{Costo del software desarrollado} = \text{Número de programadores} * \text{salario de un programador}$$

$$\text{Costo del software desarrollado por persona} = 7 * 100 \text{ $us} = 700 \text{ $us}$$

$$\text{Costo total del software desarrollado} = 700 * 7 = 4900 \text{ $us}$$

## 5.2. CÁLCULOS DE LOS BENEFICIOS CON EL VAN Y TIR

Para evaluar los beneficios que se obtendrá al implementar el proyecto se calcula con el método VAN y el TIR. El VAN (Valor Actual Neto) es un indicador financiero que mide los flujos de los futuros ingresos y egresos que tendrá el proyecto, para determinar si luego de descontar la inversión inicial quedara alguna ganancia. Si el resultado es positivo, el proyecto es viable. Para hallar el VAN del proyecto de inversión se requiere tres valores de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$VAN = BNA - Inversión$$

En donde BNA es el beneficio neto actualizado, el cual debe ser actualizado de acuerdo a la tasa de descuento TD que es la tasa de oportunidad, rendimiento o rentabilidad mínima, que se espera ganar. La regla del VAN, que indica qué decisión tomar, es:

Si el VAN es mayor que cero, se debe aceptar.

Si el VAN es igual a cero, se debe ser indiferente.

Si el VAN es menor que cero, se debe rechazar.

Los valores para calcular el VAN del proyecto son:

Inversión = \$us

TD = 10%

Los valores de ganancia esperados para el presente proyecto se calculan para 2 años y medio esperando ganar 1590 \$us cada 6 meses, considerando el trabajo actual que realiza el personal del Municipio en la elaboración de planillas.

	1°	2°	3°	4°	5°
	Semestre	Semestre	Semestre	Semestre	Semestre
Flujo de caja neto	1590 \$us	1590 \$us	1590 \$us	1590 \$us	1590 \$us

Entonces aplicando la formula tenemos:

$$VAN = \frac{1590}{1 + 0.1^1} + \frac{1590}{1 + 0.1^2} + \frac{1590}{1 + 0.1^3} + \frac{1590}{1 + 0.1^4} + \frac{1590}{1 + 0.1^5} - 5400$$

$$VAN = 6027.35 - 5400$$

$$VAN = 627.35 \text{ $us} > 0, \text{ se debe aceptar}$$

Por lo tanto la ganancia que se espera recibir del sistema al cabo de 2 años y medio es de 627.35 \$us, con lo que se concluye que el proyecto es viable, ya que el sistema se podrá utilizar por mucho tiempo. El TIR (Tasa Interna de Retorno) es la tasa de descuento TD de un proyecto de inversión que permite que el BNA sea igual a la inversión (VAN igual a 0). La TIR es la máxima TD que puede tener un proyecto para que sea rentable. La regla de la TIR, que indica qué decisión tomar, es:

- Si la TIR es mayor que la tasa de descuento, se debe aceptar.
- Si la TIR es igual a la tasa de descuento, se debe ser indiferente.
- Si la TIR es menor que la tasa de descuento, se debe rechazar.

Entonces para hallar el TIR se necesita la Inversión = 5400 \$us, además:



	1°	2°	3°	4°	5°
	Semestre	Semestre	Semestre	Semestre	Semestre
Flujo de caja neto	1590 \$us	1590 \$us	1590 \$us	1590 \$us	1590 \$us

Para hallar la TIR se hace uso de la fórmula del VAN, solo que en vez de hallar el VAN (el cual se reemplaza por 0), se halla la tasa de descuento:

$$VAN = BNA - Inversión$$

$$0 = \frac{1590}{1+i^1} + \frac{1590}{1+i^2} + \frac{1590}{1+i^3} + \frac{1590}{1+i^4} + \frac{1590}{1+i^5} - 5400$$

$$i = 14\%$$

$TIR = 14\% > 10\%$ , se debe aceptar

Lo cual indica que el proyecto está en condiciones de retornar 14% de la inversión cada 6 meses. Además si la tasa fuera mayor al 14% el proyecto empezaría a no ser rentable, pues el BNA empezaría a ser menor que la inversión. Y si la tasa fuera menor al 14% (como en el caso del VAN donde la tasa es de 10%), a menor tasa, el proyecto es cada vez más rentable, pues el BNA es cada vez mayor que la inversión. También se puede mencionar que los beneficios calculados en dinero tienen otros como ser el ahorro de tiempo en el proceso de realizar publicaciones.

E2		fx		=TIR(B1:B6)	
	A	B	C	D	E
1	0	-5400			
2	1	1590		TIR	14%
3	2	1590		VAN	\$b 627,35
4	3	1590			
5	4	1590			
6	5	1590			

Figura 5.1: Resultados obtenidos del TIR en Excel

Fuente: [Elaboración propia]

E3		fx		=VNA(0,1;B2:B6)+B1	
	A	B	C	D	E
1	0	-5400			
2	1	1590		TIR	14%
3	2	1590		VAN	\$b 627,35
4	3	1590			
5	4	1590			
6	5	1590			

Figura 5.2: Resultados obtenidos del VAN en Excel

Fuente: [Elaboración propia]

## CAPITULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. CONCLUSIONES

Después de haber concluido con la elaboración del presente proyecto, de acuerdo a las distintas actividades definidas para el análisis e implementación del “Control y Evaluación Alimentaria Nutricional” se llegaron a las siguientes conclusiones.

- El Sistema cuenta con todas las características requeridas por los usuarios, resultando una herramienta de ayuda para los procesos que se efectúan en las áreas de Nutrición.
- Se diseñó los registros apropiados para las unidades educativas y los responsables de las unidades educativas los cuales son reconocidas en el servidor.
- Se logró desarrollar una base de datos que permita el registro y control adecuado para Control y Evaluación Alimentaria Nutricional que otorgo la unidad.
- Se automatizo los formularios de recojo de desayuno escolar, los cuales son descargados de la página web del sistema.
- Se diseñó un sistema con interfaz amigable para el usuario y de fácil manejo mediante formularios para la evaluación alimentación nutricional.
- Se diseñó un modelo entidad relación para la base de datos en un entorno web.
- Elaborar el Marco Teórico conceptual con los fundamentos teóricos relacionados a la implementación de métodos y técnicas aplicadas en el desarrollo del Software.
- Se aplicó la Ingeniería de Software y la metodología SCRUM para el desarrollo del modelo del sistema.
- Se logró redefinir los valores y equivalencias alimentaria nutricional de manera automatizada.
- Se satisface la demanda de información de la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar, porque centraliza la información de las unidades educativas,

como de los estudiantes y mejora el proceso de administración de gestión y control de información de las Unidades Educativas además de elaborar reportes estadísticos, identificación de los estudiantes con baja alimentación durante el proceso de la alimentación complementaria.

- Se logró reducir el tiempo de ejecución de varios procesos para la evaluación diagnóstica alimentaria nutricional.
- Se cumplió con los criterios de seguridad proponiendo políticas de seguridad para el sistema en la unidad, en los macrodistritos, en las unidades educativas.
- Se logró generar informes y reportes en tiempo real con el fin de ahorro de tiempo haciendo uso adecuado de los diferentes recursos y herramientas informáticas que posee la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

Con la finalización del presente proyecto se puede efectuar las siguientes recomendaciones:

- Realizar un mantenimiento al Sistema de manera práctica, periódica, para que este tenga un correcto funcionamiento y así se eviten sorpresivas fallas en el futuro.
- Emplear los manuales de usuario del Sistema ante cualquier duda, respecto al uso del mismo.
- Realizar copias de seguridad periódicas para evitar pérdida de información frente a cualquier incidente.
- Ampliar el sistema software de gestión para control de alimentación complementaria escolar, en unidades educativas dependientes de otros municipios.
- Tomar los recaudos necesarios respecto al control y cuidado de las claves de acceso para evitar que otras personas ingresen en el Sistema y modifiquen la información que este contiene.

## BIBLIOGRAFÍA

- [Apaza C., 2009] Control y Seguimiento de Servicios Generales y Nutrición del Servicio Regional de Salud El Alto”, 99pp., La Paz – Bolivia
- [AISII, 2007] Asociación de Investigación en Software Inteligente “Diseño y construcción de aplicaciones ágiles con el método scrum”
- [BSE, 2009] Baufest Software Engineering “¿Qué es Scrum?” disponible en <http://www.baufest.com>
- [Gonzales, 1995] Gonzales Estrada Joel, 1995 “Desarrollo Web con PHP, PostgreSQL y MySQL”. 2da. Edición.
- [Holzner S., 2005] Manual avanzado de PHP 5”, editorial Anaya, 2005
- [ISO9126, 1999] “Information Technology – Software product evaluation / Quality Characteristics and guidelines for their use”, 19991
- [Larman, 1999] “Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos”, editorial Pearson, México, 1999
- [Pressman R., 2006] “Ingeniería de Software”, 6ta edición, Editorial McGraw-Hill, 2007
- [Pressman, 2002] Pressman Roger, 2002 “Ingeniería de Software – Un Enfoque Práctico”. 3ra. Edición, McGraw-Hill, España.

- [Plati, 2003] Platitini Velthuis M. & García Rubio F.J., 2003 “Calidad en el Desarrollo y Mantenimiento del Software”.
- [Pastor, 2008] Pastor Oscar, 2008 “Metodologías de Diseño de Aplicaciones Web, Universidad Politécnica de Valencia”. España.
- [SA5, 2008] Guía de diseño de páginas en internet” disponible en <http://www.igeocities.com/SiliconValley/Heights/1779.pdf>.
- [www, 6] “Diccionario de Términos Informáticos”. Disponible en: <http://www.moheweb.galeon.com/diccinformatic.html>

