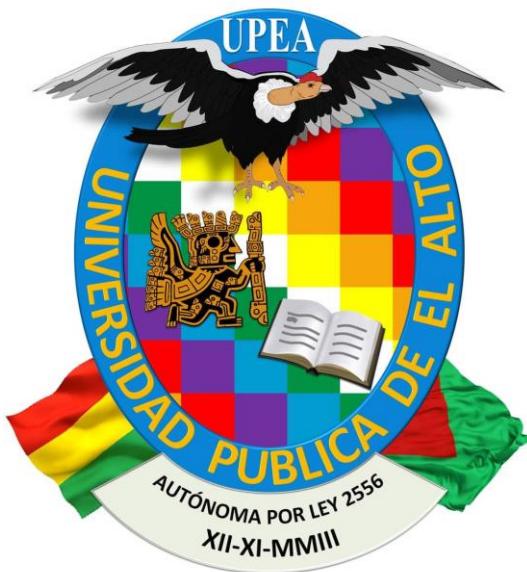


UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



PROYECTO DE GRADO

**“SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA EL SEGUIMIENTO
ACADÉMICO”
CASO: UNIDAD EDUCATIVA “MARANATA”**

Para Optar al Título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

Postulante: Silvia Quispe Serrano

Tutor Metodológico: Ing. Marisol Arguedas Balladares

Tutor Revisor: Ing. Víctor Mamani Mamani

Tutor Especialista: Lic. Freddy Salgueiro Trujillo

EL ALTO – BOLIVIA

2020

DEDICATORIA

Dedicarle este trabajo con mucho cariño a Dios, que me dio la vida y fortaleza para realizar el presente proyecto de grado.

A mis padres Walter y Justina por el gran amor, esfuerzo, enseñanzas, consejos y sobre todo apoyo incondicional, a mis hermanos Edgar, Nelson, Jhannet y Raquel, por el apoyo y consejos.

AGRADECIMIENTO

Gracias a la Universidad, por haberme permitido formarme, por acogerme en sus aulas durante todos los años de estudio, así también a la carrera Ingeniería de Sistemas y a mis amigos(as) por el apoyo incondicional.

Agradecer con mucho afecto a mis distinguidos tutores:

A mi tutor metodológico Ing. Marisol Arguedas Balladares por su conocimiento, apoyo, paciencia, motivación y sobre todo el tiempo brindada a mi persona.

A mi tutor revisor Ing. Víctor Mamani Mamani por compartir sus conocimientos, brindarme su orientaciones, tiempo, paciencia y motivación durante el desarrollo del presente proyecto.

A mi tutor especialista Lic. Freddy Salgueiro Trujillo por su disponibilidad de tiempo, su acertada orientación en la realización del proyecto.

RESUMEN

Durante los últimos años los sistemas de información, han evolucionado con la automatización de los procesos operativos en las instituciones, proporcionando información que se use como base para el proceso de toma de decisiones.

La Web ha evolucionado desde su creación de forma rápida en diferentes aspectos, como sabemos la tecnología es parte de este desarrollo, así como de los sistemas de información, ya que transforma las instituciones y cambia completamente su estructura, por lo que permite procesar datos en cualquier parte del mundo sin importar su plataforma usada para el procesamiento

Por lo mencionado anteriormente es que se tomó el caso de la Unidad Educativa “Maranata” y el volumen de información que esta genera, ya que ofrece la oportunidad de lograr una óptima formación intelectual y profesional al brindar los estudios de primaria y secundaria.

En el presente proyecto se desarrolló un sistema de información Web para el seguimiento académico, de la Unidad Educativa “Maranata”, cumpliendo el objetivo de dicho sistema, al brindar información relevante al Director, Al plantel Administrativo, Tesorero, docentes y estudiantes sobre las labores académicas que desempeña la Unidad Educativa.

Para el desarrollo de este proyecto se usó la metodología UWE, porque está basada en el Proceso Unificado de aplicaciones web, herramientas como el servidor de base de datos MySql, lenguaje de programación PHP, Framework CodeIgniter, Diseño HTML, Java Script y CSS.

También se realizó el control de calidad con ayuda del estándar ISO/IEC9126 así como la seguridad de la información con el estándar ISO-27002 y finalmente la estimación de costos se software con la aplicación del modelo COCOMO II.

ÍNDICE

1. MARCO PRELIMINAR	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES.....	2
1.2.1 Antecedentes de la Institución	2
1.2.2 Trabajos Afines.....	3
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.3.1. Problema principal	4
1.3.2 Problemas secundarios	5
1.4. OBJETIVO	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos específicos	5
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.5.1. Justificación técnica	6
1.5.2. Justificación económica	6
1.5.3. Justificación social	6
1.6. METODOLOGÍA	7
1.6.2 ciclos de la Metodología UWE	8
1.6.2 Características.....	10
1.7 HERRAMIENTAS	10
1.7.1 Servidor Apache	11
1.7.2 Gestor de Base de Datos MySQL.....	11
1.7.3 Lenguaje de programación PHP	11
1.7.4 AJAX	12
1.7.5 CSS	12

1.7.6 Framework-Codelgniter	12
1.7.7 Framework-Bootstrap	12
1.8. LÍMITES Y ALCANCES	13
1.8.1. Limites	13
1.8.1. Alcances	13
1.9 APORTES.....	14
2. MARCO TEÓRICO	15
2.1 CONCEPTOS BÁSICO.....	15
2.1.1 Sistema	15
2.1.2 Sistema de Información	16
2.1.3 Web	17
2.1.4 Sistema web	18
2.1.5 Seguimiento Académico	19
2.1.6 Control.....	19
2.1.7 Centralización	19
2.1.8 Análisis	20
2.1.9 Diseño	20
2.1.10 Desarrollo	20
2.1.11 Implementación	21
2.1.12 Seguimiento Económico	21
2.1.13 Administración	21
2.1.14 Gestión de Información.....	23
2.2. METODOLOGÍA DE INGENIERÍA WEB.....	24
2.2.1 Metodología UWE.....	24
Características de una buena prueba unitaria	31

2.4 MÉTRICAS DE CALIDAD	31
2.4.1 Calidad de software	31
2.4.2 Métricas de Calidad del Software	32
2.4.3 Técnica Web-Site Basado en Factores de calidad ISO 9126	33
2.5 MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE COSTO DE SOFTWARE	37
2.5.1 Modelos de Estimación	37
2.5.2 Método de Estimación de costo COCOMO II	40
2.6 SISTEMA DE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN.....	45
2.6.1 Estándar ISO/IEC 27000	45
2.6.2 Periodo de seguridad back-up	45
2.6.3 Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI)	46
3. MARCO APlicATIVO.....	51
3.1. OBTENCIÓN DE REQUISITOS	51
3.1.1 Definición de Actores	52
3.1.2 Lista de Requerimientos del Sistema.....	54
3.1.3 Descripción de Funciones.....	56
3.2 Análisis de Requerimientos.....	58
3.2.1 Diagrama de Caso de Uso Comercial	58
3.2.2 Diagrama de Caso de Uso General	59
3.3 DIAGRAMA DE CLASES.....	69
3.4 DISEÑO CONCEPTUAL.....	70
3.4 DISEÑO DE NAVEGACIÓN	71
3.4.1 Modelo de Navegación: ADMINISTRADOR.....	71
3.4.2 Modelo de Navegación: SECRETARIA.....	72
3.4.3 Modelo de Navegación: DOCENTE	73

3.4.4 Modelo de Navegación: TESORERO	74
3.4.5 Modelo de Navegación: ESTUDIANTE	75
3.5 DISEÑO DE PRESENTACIÓN	76
3.5.1 Modelo de presentación: LOGIN.....	76
3.5.2 Modelo de Presentación: GENERAL (Página de Inicio)	77
3.5.3 Modelo de presentación: ADMINISTRADOR	78_Toc57259921
3.5.4 Modelo de presentación: ACADÉMICO	79
3.5.5 Modelo de presentación: CURSO	80
3.5.7 Modelo de presentación: NOTAS	82
3.5.8 Modelo de presentación: MONTO ECONÓMICO	83
3.6 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA (DISEÑO DE INTERFAZ)	84
3.6.1 Interfaz de Inicio de Sesión.....	84
3.6.2 Funcionalidad General.....	85
3.6.3 Módulos que Integran el Sistema.....	86
3.6.4 Pruebas de software	96
4. MÉTRICAS DE CALIDAD, ESTIMACIÓN DE COSTO Y SEGURIDAD	105
4.1 MÉTRICAS DE CALIDAD DE SOFTWARE	105
4.1.1. Estándar ISO/IE 9126	105
4.2 ESTIMACIÓN DE COSTOS DE SOFTWARE	115
4.2.1 Método de Estimación COCOMO II	116
4.3 SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN ISO-27002	119
4.3.1 Seguridad Lógica	119
4.3.2 Seguridad Física	120
4.3.3 Seguridad Organizativa	121
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	122

5.1 CONCLUSIONES	122
5.2 RECOMENDACIONES.....	123
BIBLIOGRAFÍA.....	124

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nº 2. 1 Grafica General de un Sistema.....	15
Figura Nº 2. 2 Estereotipos del Diagrama de Caso de Uso	26
Figura Nº 2. 3 Diagrama de Caso de Uso en la Metodología UWE	26
Figura Nº2. 4 Diagrama de Contenido en la Metodología UWE.....	27
Figura Nº2. 5 Diagrama de Navegación en la Metodología UWE	28
Figura Nº2. 6 Diagrama de Presentación en la Metodología UWE	29
Figura Nº2. 7 Normas ISO 9000-ISO/IEC 9126	36
Figura Nº2. 8 Estructura de la Norma ISO 27002 (Dominio de Control).....	46
Figura Nº 3. 1 Diagrama de Caso de Uso Comercial: Unidad Educativa “Maranata”	61
Figura Nº 3. 2 Diagrama de Caso de Uso: General del Sistema.....	60
Figura Nº 3. 3 Diagrama de Caso de Uso: Administración del sistema.....	61
Figura Nº 3. 4 Diagrama de Caso de Uso: SEGUIMIENTO ADMINISTRATIVO	62
Figura Nº 3. 5 Diagrama de Caso de Uso: Administración académica.....	63
Figura Nº 3. 6 Diagrama de Caso de Uso: Seguimiento Académico.....	64
Figura Nº 3. 7 Diagrama de Caso de Uso: Seguimiento Económico.....	65
Figura Nº 3. 8 Diagrama de Caso de Uso: Docente.....	66
Figura Nº 3. 9 Diagrama de Caso de Uso: Estudiante	67
Figura Nº 3. 10 Diagrama de Clases	69
Figura Nº 3. 11 Modelo conceptual.....	70
Figura Nº 3. 12 Diagrama de navegación: GENERAL	71
Figura Nº 3. 13 Diagrama de Navegación: SECRETARIA	72
Figura Nº 3. 14 Diagrama de Navegación: DOCENTE	73

Figura Nº 3. 15 Diagrama de Navegación: TESORERO	74
Figura Nº 3. 16 Diagrama de Navegación: ESTUDIANTE	75
Figura Nº 3. 17 Diagrama de Presentación: LOGIN.....	76
Figura Nº 3. 18 Diagrama de Presentación: GENERAL (Página de Inicio)	77
Figura Nº 3. 19 Diagrama de Presentación: ADMINISTRADOR	78
Figura Nº 3. 20 Diagrama de Presentación: ACADÉMICO	79
Figura Nº 3. 21 Diagrama de Presentación: CURSO	80
Figura Nº 3. 22 Diagrama de Presentación: GESTIÓN ACADÉMICA.....	81
Figura Nº 3. 23 Diagrama de Presentación: NOTAS	82
Figura Nº 3. 24 Diagrama de Presentación: MONTO ECONÓMICO	83
Figura Nº 3. 25 Interfaz de Inicio de Sesión.....	84
Figura Nº 3. 26 Funcionalidad General.....	85
Figura Nº 3. 27 Módulos que Integran el Sistema.....	86
Figura Nº 3. 28 MODULO ADMINISTRACIÓN	86
Figura Nº 3. 29 PERSONAL	87
Figura Nº 3. 30 USUARIO	87
Figura Nº 3. 31 PERMISO	88
Figura Nº 3. 32 MODULO ACADÉMICA INSCRIPCIÓN.....	88
Figura Nº 3. 33 PLANIFICACIÓN CURSO.....	89
Figura Nº 3. 34 INSCRIPCIÓN	89
Figura Nº 3. 35 REGISTRO DE DOCENTES	90
Figura Nº 3. 36 DOCENTES MATERIA.....	90
Figura Nº 3. 37 MODULO CURSO	91
Figura Nº 3. 38 BÚSQUEDA DE ESTUDIANTE	91

Figura Nº 3. 39 LISTADO DE CURSO.....	92
Figura Nº 3. 40 MODULO NOTAS.....	92
Figura Nº 3. 41 PLANIFICACIÓN MATERIA.....	93
Figura Nº 3. 42 NOTAS POR CURSO.....	93
Figura Nº 3. 43 MODULO MONTO ECONÓMICO.....	94
Figura Nº 3. 44 PROGRAMACIÓN ECONÓMICA	94
Figura Nº 3. 45 DATOS ECONÓMICOS POR CURSO	95
Figura Nº 3. 46 MODULO GESTIÓN ACADÉMICA	95
Figura Nº 3. 47 NUEVA GESTIÓN ACADÉMICA	96
Figura Nº 3. 48 Caja Blanca	97
Figura Nº 3. 49 INICIO DE SESIÓN	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nº 2. 1 Estereotipo del Diagrama de Contenido	27
Tabla Nº 2. 2 Estereotipos del Diagrama de Navegación.....	28
Tabla Nº 2. 3 Estereotipos del Diagrama de Presentación.....	29
Tabla Nº 2. 4 Punto Objetivo.....	39
Tabla Nº 2. 5 Detalle de coeficientes de COCOMO II	41
Tabla Nº 2. 6 Atributos FAE	43
Tabla Nº 2. 7 Copias de Seguridad	46
Tabla Nº 3. 1 Obtención de Requisitos.....	50
Tabla Nº 3. 2 Lista de Actores.....	52
Tabla Nº 3. 3 Categoría de las Funciones.....	54
Tabla Nº 3. 4 Requisitos Funcionales	55
Tabla Nº 3. 5 Requisitos no Funcionales	56
Tabla Nº 3. 6 Caso de Uso: Seguimiento Académico	61
Tabla Nº 3. 7 Caso de Uso: Seguimiento Administrativo.....	62
Tabla Nº 3. 8 Caso de Uso: Administración Académica.....	64
Tabla Nº 3. 9 Caso de Uso: Seguimiento Académico	65
Tabla Nº 3. 10 Caso de Uso: Seguimiento Económico	66
Tabla Nº 3. 11 Caso de Uso: Docente	67
Tabla Nº 3. 12 Caso de Uso: Estudiante.....	68
Tabla Nº 3. 13 Interfaz de Inicio Sesión	84
Tabla Nº 3. 14 Valores Límite -Inicio de sesión	101
Tabla Nº 3. 15 Prueba de caja Negra -Inicio de Sesión	102

Tabla Nº 3. 16 Prueba de caja Negra -Registrar Inscripción	103
Tabla Nº 3. 17 Valores Limite -Registrar Inscripción	103
Tabla Nº 3. 18 Prueba de caja Negra -Registrar Inscripción	104
Tabla Nº 4. 1 Características de funcionalidad.....	109
Tabla Nº 4. 2 Parámetros de Medición.....	107
Tabla Nº 4. 3 Calculo de Punto de Función (Factores de Ponderación).....	107
Tabla Nº 4. 4 Valores de ajuste de la complejidad.	108
Tabla Nº 4. 5 Escala de valoración de las Preguntas.....	113
Tabla Nº 4. 6 Preguntas para Determinar la Usabilidad.	113
Tabla Nº 4. 7 Valores para determinar la Mantenibilidad.....	114
Tabla Nº 4. 8 Coeficientes del Modelo COCOMO II	116
Tabla Nº 4. 9 Ecuaciones del Modelo COCOMO II	117
Tabla Nº 4. 10 Calculo de los Atributos FAE	117
Tabla Nº 4. 11 Gestión de Comunicaciones y Operaciones	120

CAPITULO I

MARCO REFERENCIAL

1. MARCO PRELIMINAR

1.1 INTRODUCCIÓN

Hoy en día la participación de muchos niños, jóvenes e incluyendo adultos en el sistema de educación, la población del estudiante fue creciendo cada año, ya que por lo tanto es muy difícil para los directores y profesores de cada unidad educativa brindar información rápida y segura de cada estudiante a terceras personas interesadas como ser padres de familia.

El proyecto tiene el propósito de implementar un sistema de información web para el seguimiento académico, con el fin de coadyuvar con las inscripciones, información académica, información de cuotas mensuales.

El sistema de información contendrá el análisis, modelo, desarrollo de un sistema de información, para la gestión y seguimiento académico, que coadyuve una mejor administración académica en la Unidad Educativa “Maranata”, que brinde solución a los problemas identificados respecto de cada uno de los procesos.

El desarrollo del software facilitará el ingreso de información, optimizar la búsqueda de los estudiantes, notas, administrativos, docentes. Ofreciendo así brindar información pertinente a todos los interesados, que forman parte de la comunidad educativa y así mediante el sistema se llegue a brindar información rápida y oportuna en el proceso de inscripción como en el seguimiento académico de la Unidad Educativa “Maranata”.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 Antecedentes de la Institución

- a) Nombre de la Unidad Educativa “Maranata”.
- b) BREVE RESEÑA HISTÓRICA: La Unidad Educativa “Maranata” fue fundada el 28 de mayo 1998, por el Profesor Fernando Flores director fundador Y Profesora Filomena Charcas, con el nombre de Unidad Educativa “Maranata”. El primer año se inició con 31 estudiantes culminando la gestión con 50 estudiantes con los niveles inicial y primaria, con 5 aulas posteriormente se creó el nivel secundario en las gestiones siguientes fueron en crecimiento constante, en poco tiempo se posesiono entre los colegios más prestigiosos.

Misión

Formar individuos con principios cristianos auténticos, propiciando el desarrollo armonioso de las facultades físicas, mentales y espirituales, con valores ciudadanos que les permitan la sana convivencia y la búsqueda constante del conocimiento a través del desarrollo de habilidades, destrezas y competencias básicas acordes a la filosofía de la educación adventista, de tal forma que los capaciten para el desempeño de un liderazgo servidor en la sociedad presente y la eternidad.

Visión

Ser una Institución Educativa Cristiana, basada en principios bíblicos, complementándolos con una formación académica de alto nivel.

Objetivo

Fortalecer la implementación del nuevo modelo de principios con valores de la Unidad Educativa “Maranata”, mediante acciones innovadoras que priorice una formación integral con participación social en el ámbito administrativo,

pedagógico, integrando educación adventista y conocimientos para contribuir a la consolidación la práctica de las maestras y maestros en el marco de valores. Disponible: (Documento de la Unidad Educativa “Maranata”)

1.2.2 Trabajos Afines

- [Empresa de Desarrollo de Software Phidias Software SI ,2004]” Plataforma Web para Gestión de Centros Educativos Phidias”
Objetivo General del Proyecto: mejorar los procesos de gestión en los colegios y desarrollar soluciones web orientadas a cubrir estas necesidades.
Herramientas: El sistema está desarrollado con el Framework Laravel que incluye lenguaje PHP, HTML y estilos css3, además de bootstrap, y como gestor de base de datos cuenta con MySql.
El sistema se desarrolló en oficinas de Madrid ubicada en el país de España.

- [Carolina Torrealba, 2004]” Desarrollo de una página web para la gestión académica en la u. e. colegio rodríguez y bello”.
Objetivo General del Proyecto: Diseñar una página web para el registro y gestión de las actividades académicas dentro de la Unidad Educativa Colegio Rodríguez y Bello.
Herramientas: La página web esta fue diseñada con el lenguaje de programación JavaScript, se usó HTML para la creación de interfaz de usuario y estilos de Angular, además de css y como gestor de base de datos tiene MySql.
El sistema fue desarrollado en la universidad Metropolitana de Caracas ubicada en el país de Venezuela.

Nacional

- [MUÑOZ LUIZAGA Roxana, 2005] “Desarrollo de un sistema académico de Inscripción, Control y Planificación para Colegios”.

Objetivo General del Proyecto: Desarrollar un Sistema para Colegios que ayude a Registrar, controlar Notas con una buena planificación.

Herramientas: El sistema está diseñado en php, con estilos css y HTML, y como gestor de base de datos cuenta con Mysql.

El sistema fue creado en la Universidad Mayor de San Simón ubicada en el departamento de Cochabamba.

- [Institución Educa Virtual,2017] “Sistema de Gestión Académica para colegios Educa Virtual”.

Objetivo del Proyecto: Analizar el papel de las TIC para el desarrollo de modelos educativos equitativos e incluyentes.

Herramientas: El proyecto fue diseñado en el lenguaje de programación php, html5 y css3, con el gestor de base de datos MySQL estas herramientas combinadas en el servidor Apache Tomcat.

El proyecto fue diseñado en la Universidad Andina Simón Bolívar en el departamento de Chuquisaca-Bolivia.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1. Problema principal

Debido a que la Unidad Educativa “Maranata”, no cuenta con un registro óptimo de las actividades que realiza: la búsqueda de información, elaboración de certificado de calificación, un centralizador de notas trimestrales y anuales. El proceso de la información se opera de manera manual haciendo uso de hojas de cálculo como Excel, ocasionando perdida de información, y siendo poco confiable.

Por tanto:

¿El Sistema de Información Web, de qué manera coadyuvará a lograr un servicio de calidad proporcionando información precisa, oportuna e integra, de tal forma que mejore el seguimiento académico de la Unidad Educativa de forma centralizada?

1.3.2 Problemas secundarios

- A Falta de una buena organización se presentan largas filas al momento de las inscripciones.
- Los extravíos de registro del personal al momento del cambio de docentes y administrativos.
- Los comunicados se realizan en hojas impresas y estas son pegadas en inmediaciones de la Unidad Educativa.
- El registro de información de los tutores de estudiante genera pérdida de tiempo.
- El registro de información de las cuotas mensuales de los estudiantes es moroso.

1.4. OBJETIVO

1.4.1. Objetivo general

Desarrollar un Sistema de Información Web para el Seguimiento Académico que coadyuve a lograr un servicio de calidad proporcionando información precisa, oportuna e integra, de tal forma que mejore el seguimiento académico de la Unidad Educativa de forma centralizada.

1.4.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de los procesos de inscripción y la situación actual.
- Analizar el sistema de información conforme a los requerimientos alcanzados con el fin de desempeñar las necesidades que se requieran.
- Diseñar un sistema de información conforme a las necesidades y requerimientos importantes según el diagnóstico.

- Verificar el sistema desarrollado viendo el control y la calidad, con el fin del cumplimiento de los requerimientos obtenidos de acuerdo a la administración académica.
- Elaborar pruebas necesarias con el fin de verificar el sistema, el cual pueda cumplir con los requerimientos solicitados.

1.5. JUSTIFICACIÓN

1.5.1. Justificación técnica

El presente proyecto ayudara a optimizar, agilizar y mejorar todos los procesos académicos que se llevan a cabo dentro de la Unidad Educativa “Maranata”, con la finalidad de agregar y proporcionar una mejora con la información académica y administrativa.

El sistema de información web para el seguimiento académico no exigirá de inversión de hardware especializado, lo cual se acomodará favorablemente a equipos de la institución.

1.5.2. Justificación económica

El software reducirá de gran manera los gastos por lo que la información se maneja en grandes volúmenes, si estas son automatizadas implica ahorro de tiempo, reducción de material de escritorio y reducción del trabajo manual, mejorando así el servicio a los interesados. La tecnología va creciendo a pasos agigantados, es por eso que la Unidad Educativa” Maranata” no queda al margen del avance tecnológico.

1.5.3. Justificación social

El sistema de información web para el seguimiento académico proporcionara beneficios mejorando el servicio a docentes, administrativos, estudiantes y

padres de familia de la Unidad Educativa “Maranata”, sobre todo proporcionando mayor seguridad de la información rápida y actualizada.

1.6. METODOLOGÍA

La metodología que se implementará para el desarrollo del producto de software, es una de las metodologías agiles, más utilizadas por los desarrolladores de software y empresas, esta es UWE Based Web Engineering (Ingeniería Web Basada en Uml).

1.6.1 Fases de la Metodología UWE:

Las fases o etapas a utilizar son:

a. Captura, análisis y especificación de requisitos.

Durante esta fase, se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web. Para luego representarlos como caso de uso, que luego da lugar a un diagrama de casos de uso.

b. Diseño del sistema.

Se basa en la especificación de requisitos producidos por el análisis de los requerimientos (fase de análisis), el diseño define como estos requisitos se cumplirán, la estructura que debe darse a la aplicación web.

c. Codificación del software

Durante esta etapa se realizan las tareas que comúnmente se conocen como producción; que consiste, esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior.

d. Prueba

Las pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código.

e. La instalación o fase de implementación

Proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializados y eventualmente configurados; todo ellos con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final.

f. El Mantenimiento

Es el proceso de control, mejora y optimización del software ya desarrollado e instalado, que también incluye depuración de errores y defectos que puedan haberse filtrado de la fase de prueba de control. (Quiroga, 2015)

1.6.2 ciclos de la Metodología UWE

UWE propone una extensión de UML.

Diseño conceptual.

Su objetivo principal es construir un modelo conceptual del dominio de la aplicación considerando los requisitos reflejados en los casos de uso, da como resultado un diagrama de clases de dominio.

Diseño de navegaciones.

Se obtienen el modelo de espacio de navegación y modelo de estructura de navegación, que muestra como navegar a través del espacio de navegación. Se obtienen diagramas de clases que representan estos modelos.

Diseño de presentación.

El producto final de este paso es, una serie de vistas de interfaz de usuario que se presentan mediante diagramas de interacción UML.

Esto incluye la implementación de la arquitectura, de la estructura del hipervínculo, del modelo de usuario, de la interfaz de usuario, de los mecanismos adaptativos y las tareas referentes a la integración de todas estas implementaciones.

Entre los Diagramas de UML que se realizan están:

Diagramas de Secuencia.

Muestra una interacción ordenada según la secuencia temporal de eventos. En particular, muestra los objetos participantes en la interacción y los mensajes que intercambian ordenados según su secuencia en el tiempo.

Diagramas de Colaboración.

Son también llamados diagramas de comunicación, estos diagramas muestran la organización, las interacciones que se dan entre los objetos, es una abstracción del diagrama de secuencia, por lo tanto, se organiza de manera ordenada insertando numeraciones secuenciales de los mensajes.

Diagramas de Estado.

Engloba todos los mensajes que un objeto puede enviar o recibir, en otras palabras, es un escenario que representa un camino dentro de un diagrama. Como características de estos diagramas siempre cuentan con dos estados especiales, el inicial y el final, con la particularidad que este diagrama puede tener solo un estado inicial pero varios estados finales.

Diagramas de Casos de Uso.

Un Diagrama de Casos de Uso muestra la relación entre los actores y los casos de uso del sistema. Representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa.

Diagramas de Actividad.

Representa un flujo de trabajo paso a paso de negocio y operacionales de los componentes en un sistema.”

Disponible en: (Portella, 2011)
(www.001)

1.6.2 Características

- La metodología UWE define vistas especiales representadas gráficamente por diagramas en UML, tales como el modelo de navegación y el modelo de representación,
- Los diagramas se pueden adaptar como mecanismos de extensión basados en estereotipos que proporciona UML. Estos mecanismos de extensión son los que UWE utiliza para definir estereotipos que son los que finalmente se utilizaran en las vistas especiales para el modelo de aplicaciones Web. De esta manera, se obtiene una notación UML adecuada para un dominio específico a la que se conoce como “Perfil UML”.
- La ventaja de utilizar los perfiles de UML es todas las herramientas CASE de UML los reconocen. Los modelos deben ser fácilmente adaptadas al cambio en cualquier etapa del desarrollo. (Universidad Carlos III de MadridEstudio de UWE).” (Schawabe R, & D. Olsina,2008)

1.7 HERRAMIENTAS

Las herramientas que se utilizaran para el desarrollo del presente proyecto son:

1.7.1 Servidor Apache

“Es un programa especialmente diseñado para transferir datos de hipertexto, es decir, páginas web con todos sus elementos (textos, widgets, banners, etc). Estos servidores web utilizan el protocolo Http://”.

Es un servidor web HTTP de código abierto para la creación de páginas y servicios web. Es un servidor multiplataforma, una de las ventajas más grandes de Apache es que es un servidor web multiplataforma, gratuito muy robusto y que descarta por su seguridad y rendimiento.” (McCool Robert, 1995)

1.7.2 Gestor de Base de Datos MySQL

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, fue creada por la empresa sueca MySQL AB, la cual tiene el copyright del código fuente del servidor SQL, así como también de la marca. MySQL es un software de código abierto, licenciado bajo la GPL de la GNU, aunque MySQL AB distribuye una versión comercial, en lo único que se diferencia de la versión libre, es en el soporte técnico que se ofrece, y la posibilidad de integrar este gestor en un software propietario ya que, de otra manera, se vulneraría la licencia GPL. El lenguaje de programación que utiliza MySQL es Structured Query Language (SQL) que fue desarrollado por IBM en 1981 y desde entonces es utilizado de forma generalizada en las bases de datos relacionales. (Nipotti Claudio A., 2011, P. 5)

1.7.3 Lenguaje de programación PHP

Es una sigla, un acrónimo de “PHP: Hypertext Preprocessor”, o sea, “Preprocesador de Hipertexto marca PHP”. El hecho de que sea un “pre” procesador es lo que marca la diferencia entre el proceso que sufren las páginas Web programadas en PHP del de aquellas páginas Web comunes, escritas sólo en lenguaje HTML. (Beati Hernán, 2011, P.2)

1.7.4 AJAX

El término AJAX es un acrónimo de Asynchronous JavaScript + XML, que se puede traducir como "JavaScript asíncrono + XML". El artículo define AJAX de la siguiente forma: "Ajax no es una tecnología en sí mismo. En realidad, se trata de varias tecnologías independientes que se unen de formas nuevas y sorprendentes." (Eguíluz Javier, 2008, p. 5)

1.7.5 CSS

Es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas. Separar la definición de los contenidos y la definición de su aspecto presenta numerosas ventajas, ya que obliga a crear documentos HTML/XHTML bien definidos y con significado completo también llamados "documentos semánticos". (Eguíluz Javier, 2008, p. 5)

1.7.6 Framework-Codelgniter

Es un framework para desarrollo de aplicaciones - un conjunto de herramientas - para gente que construye sitios web usando PHP. Su objetivo es permitirle desarrollar proyectos mucho más rápido que lo que podría hacer si escribiera el código desde cero, proveyéndole un rico conjunto de bibliotecas para tareas comunes, así como y una interfaz sencilla y una estructura lógica para acceder a esas bibliotecas. Codelgniter le permite enfocarse creativamente en su proyecto al minimizar la cantidad de código necesaria para una tarea dada. (Guía de Codelgniter, 2011, p. 6)

1.7.7 Framework-Bootstrap

Es un framework que ofrece la posibilidad de crear un sitio web totalmente responsive mediante el uso de librerías CSS. En estas librerías, nos podemos encontrar un gran número elementos ya desarrollados y listos para ser utilizados

como pueden ser botones, menús, cuadros e incluso un amplio listado de tipografías. (Gallego Antonio J., 2018, p. 4)

1.8. LÍMITES Y ALCANCES

1.8.1. Limites

El presente proyecto:

- No contemplara el control del personal.
- No contemplara áreas contables.

1.8.1. Alcances

El presente “sistema de Información Web para el seguimiento académico” para la Unidad Educativa “Maranata”, mejora y facilita las actividades que se desempeñan la dirección y administrativos, aumenta la eficiencia en las actividades que se desarrollan en el área de inscripción,

Para el presente proyecto se contempla las funciones que se desarrollara y que será de su viable para la aceptación por parte del colegio y sea de mayor agrado en cuanto a su interfaz del usuario las características principales serán:

- Modulo administración, se registrará los datos del personal, se otorgarán permisos de acceso a los usuarios.
- Módulo Académico Inscripción, donde se realizará la Planificación de Curso, Inscripción de estudiantes, Registro de Docentes y las materias que dictará el docente.
- Módulo Curso, donde se realizará la información básica de cada estudiante, también podremos obtener la lista por cursos.
- Módulo Notas, donde se hará el seguimiento académico de estudiantes, así también se podrá realizar la planificación por materias.

- Módulo Monto Económico, donde se realizará la programación económica de las mensualidades, uniformes, deportivos y agendas. Asimismo, se realizar el seguimiento económico.

1.9 APORTES

Se brindará un gran aporte con los conocimientos adquiridos en la carrera Ingeniería de Sistemas, al Unidad Educativa “Maranata” la comunidad entera de la Unidad Educativa se beneficiará, con sistema de información web para el seguimiento académico, los estudiantes podrán inscribirse con mayor facilidad y rapidez, los docentes podrán realizar sus notas con mayor facilidad, la secretaría podrá inscribir con mayor facilidad y rapidez a los estudiantes.

El proyecto mejorara la forma del manejo de los datos dentro Unidad Educativa “Maranata”, ganando un mayor prestigio dando un paso más hacia la modernización tecnológica.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 CONCEPTOS BÁSICO

2.1.1 Sistema

Un sistema se define como “una unión de partes o componentes, conectados en una forma organizada. Las partes se afectan por estar en el sistema y se cambian si lo dejan. La unión de partes hace algo (muestra una conducta dinámica como opuesto a permanecer intente). Además, un sistema puede existir realmente como un agregado natural de partes componentes encontradas en la naturaleza, o ésa puede ser un agregado inventado por el hombre, una forma de ver el problema que resulta de una decisión deliberada de suponer que un conjunto de elementos está relacionado, y constituyen una cosa llamada “un sistema”. (Teoría General de Sistemas Aplicada, 1978, pág. 15)

Un sistema puede ser físico o concreto (una computadora, un televisor, un humano) o puede ser abstracto o conceptual (un software). Cada sistema existe dentro de otro más grande, por lo tanto, un sistema puede estar formado por subsistemas y elementos, y a la vez puede ser parte de un super sistema (suprasistema). (MarcadorDePosición1)D (Portella, 2011)

Un Sistema es un conjunto de elementos relacionados que interactúan entre sí, con el objetivo de manejar información necesaria de forma adecuada para su posterior uso.

Figura Nº 2 1 Grafica General de un Sistema



Fuente: (Alegsa, 1998 - 2020)

2.1.2 Sistema de Información

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Contando con el equipo computacional que está conformado por el hardware y software necesario para que el sistema de información pueda operar (Pressman, 2010).

El recurso humano que interactúa con el Sistema de Información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema.

Además, un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

Entrada de Información: Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos.

Esto último se denomina interfaces automáticas. Las unidades típicas de entrada de datos a las computadoras son las terminales, las cintas magnéticas, las unidades de diskette, los códigos de barras, el escáner, la voz, los monitores sensibles al tacto, el teclado y el mouse, entre otras.

Almacenamiento de información: El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos. La unidad típica de almacenamiento es los discos magnéticos o discos duros, los discos flexibles o diskettes y los discos compactos (CD-ROM).

Procesamiento de Información: Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones, lo que hace posible, entre otras cosas, que un tomador de decisiones genere una proyección financiera a partir de los datos que contiene un estado de resultados o un balance general de un año base (Peralta, 2014).

Salida de Información: La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, diskettes, cintas magnéticas, la voz, los graficadores y los plotters, entre otros. Es importante aclarar que la salida de un Sistema de Información puede constituir la entrada a otro Sistema de Información o módulo. En este caso, también existe una interface automática de salida. Por ejemplo, el Sistema de Control de Clientes tiene una interface automática de salida con el Sistema de Contabilidad, ya que genera las pólizas contables de los movimientos procesales de los clientes (Peralta, 2014).

Los sistemas de información son muy utilizados actualmente puesto que satisfacen las necesidades de las empresas y usuarios, estas necesidades están reflejadas en los requerimientos necesarios para un desarrollo óptimo del sistema, por lo cual es utilizado con mayor frecuencia la ingeniería de requerimientos para la recolección de los requerimientos para el cumplimiento de las necesidades de los usuarios y del sistema.

2.1.3 Web

La World Wide Web o WWW y la red de internet son los desarrollos más importantes en la historia de la computación, pues se han convertido en parte integral en la vida diaria de este siglo.

En ausencia de un proceso disciplinado para el desarrollo de sistemas basados en la web se provocan serios problemas en el desarrollo, despliegue y mantenimiento exitoso.

Los sistemas basados en web crecen cada dia en nivel de complejidad, una falla puedes propagar problemas por medio de muchos, La ingeniería web –Iweb aplica solidos principios científicos de ingeniería de administración y enfoques disciplinados y sistemáticos para el desarrollo, despliegue y mantenimientos exitosos de sistemas y aplicaciones basados en web de alta calidad.(PRESSMAN, 2005)

2.1.4 Sistema web

El sistema web es el medio más usado por todos los usuarios de Internet, constituyéndose como el sistema asociado por defecto a la idea preconcebida que se tiene sobre Internet: páginas web.

La definición que da Millenium (2003), sobre página Web es que un documento situado en una red informática, al que se accede mediante enlaces de hipertexto. Este documento HTML que tiene su propia dirección Web, o URL, acceso a la primera página usualmente solicitada en un sitio Web, a cuál llamada “home page”. Usando lo que se conoce como “frames”, varias páginas pueden ser sistemas en los navegadores Millenium (2003), también comenta que una página de internet o página Web es un documento electrónico que contiene información específica de un tema en particular y que es almacenado en algún sistema de cómputo que se encuentre conectado pueda ser consultado por cualquier persona que se conecte a esta red mundial de comunicaciones y que cuente con los permisos apropiados para hacerlo.

2.1.5 Seguimiento Académico

El seguimiento consiste básicamente en el análisis de la información generada en el proyecto, para la identificación temprana de riesgo y desviaciones respecto al plan. El proceso de seguimiento académico establece la definición de los resultados de las actividades en términos de asistencia de los estudiantes, calificaciones, pertinencia de la formación recibida, promoción y recuperación de problemas de aprendizaje. (Académico, 2015)

2.1.6 Control

El control es una de las principales actividades administrativas dentro de las organizaciones. El control es la función administrativa por medio de las cuales se evalúa el rendimiento.

El control es el proceso de verificar el desempeño de distintas áreas o funciones de una organización. Usualmente implica una comparación entre un rendimiento esperado y un rendimiento observado, para verificar si se están cumpliendo los objetivos de forma eficiente y eficaz, tomar acciones correctivas cuando se necesario.

La función de control se relaciona con la función de planificación, porque el control busca que el desempeño se ajuste a los planes. El proceso administrativo, desde el punto de vista tradicional, es un proceso circular que se retroalimenta. Es por esto que, en la gestión, el control permite tomar medidas correctivas. (concepto de control, 2011)

2.1.7 Centralización

Centralización es la acción y efecto de centralizar. Este verbo, por otra parte, refiere a reunir varias cosas en un centro común o hacer que distintas cosas dependan de un poder central. Disponible en; (centralización, 2016)

2.1.8 Análisis

Se define análisis como una exploración objetiva y concienzuda de algún hecho o dato, descomponiéndolo para su estudio o valoración. (Master Magazine, 2016)

Cuando hablamos de análisis informáticos nos referimos a un campo multidisciplinar en el que desarrollan su trabajo los analistas informáticos, y que se basa en estudiar el uso del equipo (hardware) y programas (software) para que cumplan mejor con la función para la que están destinados, ahorrando costes y mejorando la producción del sistema. En esta etapa los analistas se encargan de analizar los requerimientos del sistema (a veces se incluye en esta etapa la recolección de requerimientos también). (alegsa, 2016)

2.1.9 Diseño

En el ciclo de vida de un programa, una vez que los requisitos de un programa han sido establecidos en la fase de análisis, ya se puede iniciar la fase de diseño.

En esta etapa de tiene que encontrar una solución informática al problema planteado.

Dicha solución determinara como se va resolver el problema. (Diccionario de Informática, 2016)

2.1.10 Desarrollo

Se utiliza la palabra “desarrollo” para indicar el trabajo de elaboración de un programa o aplicación.

Podemos definir el desarrollo de sistemas informáticos como el proceso mediante el cual el conocimiento humano y el uso de las ideas son llevados a las computadoras; de manera que pueda realizar las tareas para la cual fue desarrollada. (Alegsa, desarrollo de sistemas informáticos, 2009)

2.1.11 Implementación

Una implementación es la instalación de una aplicación informática, realización o la ejecución de un plan, idea, modelo científico, diseño, especificación, estándar, algoritmo o política. Implementar el programa: consiste en realizar un diseño detallado, especificando completamente todo el funcionamiento del programa, tras lo cual la codificación debería resultar inmediata. La implementación forma parte del ciclo de vida de un software o programa, junto con otras etapas como Análisis, Diseño, mantenimiento, etc. (Alegsa, Implementación de un programa, 2010)

2.1.12 Seguimiento Económico

El seguimiento económico es un índice sintético cuyo fin es proporcionar una medida de la evolución de la actividad real de la economía en el corto plazo, el cual se ajusta a la metodología utilizada en las cuentas en un determinado periodo. (Dane, 2016)

Para saber cómo está evolucionando económicamente una institución o una unidad es llevar una contabilidad lo más constante posible que nos permita comparar los resultados reales con aquellos marcados previamente en nuestro presupuesto anual. Es necesario poner al día todas las cuentas donde todos los gastos e ingresos deben estar detallados mes a mes para observar comparativamente los resultados y en base a ello saber a ciencia cierta cómo poder recortar gastos. (Emprendepyme, 2016)

2.1.13 Administración

Es la ciencia social que tiene por objetivo el estudio de las organizaciones, y la técnica encargada de la planificación, organización, dirección y control de los recursos (humanos, financieros, materiales, tecnológicos, del conocimiento, etc.) de una organización, con el fin de obtener el máximo beneficio posible; este

beneficio puede ser económico o social, dependiendo de los fines perseguidos por dicha organización.

Administración es la gestión que desarrolla el talento humano para facilitar las tareas de un grupo de trabajadores dentro de una organización. Con el objetivo de cumplir las metas generales, tanto instituciones como personales, regularmente v de la mano con la aplicación de técnica y principios del proceso administrativo, donde esta toma un papel preponderante en su desarrollo óptimo y eficaz dentro de las organizaciones, lo que genera certidumbre en el proceder de las personas y en la aplicación de los diferentes recursos.

2.1.13.1 Proceso Administrativo.

La administración puede verse también como un proceso. Según Henry Fayol, dicho proceso está compuesto por funciones básicas: planificación, organización, dirección, coordinación y control.

- **Planificación:** procedimiento para establecer objetivos y un curso de acción adecuado para lograrlos.
- **Organización:** proceso para comprometer s dos o más personas que trabajan juntas de manera estructurada, con el propósito de alcanzar una meta o una serie de metas específicas.
- **Dirección:** función que consiste en dirigir e influir en las actividades de los miembros de un grupo o una organización entera, con respecto a una tarea. A partir de la dirección, los administradores ayudan a las personas a ver que pueden satisfacer sus propias necesidades y utilizar su potencial al contribuir a las metas de una empresa.
- **Coordinación:** integración de las actividades de partes independientes de una organización con el objetivo d alcanzar las metas seleccionadas.
- **Control:** proceso para asegurar que las actividades reales se ajusten a las planificadas. (Administración, 2015)

2.1.14 Gestión de Información

2.1.14.1 Gestión

Este término hace la referencia a gestionar y administrar, donde la administración de recursos puede ser dentro de una institución estatal o privada, para alcanzar los objetivos propuestos por la misma. Al respecto, hay que decir que gestionar es llevar a cabo diligencias que hacen posible la realización de una operación comercial o de un anhelo cualquiera.

2.1.14.2 Información

La información se puede definir como un conjunto de datos procesados y que tienen un significado (relevancia, propósito y contexto, y por lo tanto son de utilidad para quien debe tomar decisiones, al disminuir su incertidumbre.

Gestión de información es el proceso que se encarga de suministrar recursos necesarios para la toma de decisiones, permitiendo mejorar los procesos, productos y servicios de la organización. Realizar procesos de gestión nos posibilita entre otras cosas identificar, organizar, representar y recuperar información dispersa en aéreas. En este sentido, Gilberto Sotolongo expresa que “la gestión de información se ocupa de los resultados finales, no solo de citas y localizaciones”.

La gestión de la información implica:

- Determinar la información que se precisa.
- Recoger y analizar la información.
- Registrarla y recuperarla cuando sea necesaria.
- Utilizarla
- Divulgarla

(Novoa, 2016)

2.2. METODOLOGÍA DE INGENIERÍA WEB

2.2.1 Metodología UWE

Es una herramienta para modelar aplicaciones Web, utilizada en la ingeniería web, prestando especial atención en sistematización y personalización (sistemas adaptivos).

UWE es una propuesta basada en el proceso unificado y UML pero adaptados a la web. En requisitos separa las fases de captura, definición y validación. Hace además una clasificación y un tratamiento especial dependiendo del carácter de cada requisito.

2.2.1.1 Actividades de modelado de UWE

Las actividades base de modelado de UWE son el análisis de requerimientos, el modelo conceptual. El modelo navegacional y el modelo de presentan. A estos modelos se pueden sumar otros modelos como lo son el modelo de interacción y la visualización de Escenarios Web.

2.2.1.2 Características de la Metodología UWE

La principal característica de UWE es el hecho de ser aproximación basada en estándares, la cual no se limita al uso de UML.

2.2.1.3 Fases de la metodología UWE

a. Captura, análisis especificación de requisitos

Es simples palabras y básicamente, durante esta fase, se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web.

Centra el trabajo en el estudio de los casos de uso, la generación de los glosarios y el prototipo de interfaz de usuario.

b. Diseño del sistema

Se basa en la especificación de requisitos producido por el análisis de los requerimientos (fase de análisis), el diseño define como estos requisitos se cumplirán la estructura que debe darse a la aplicación web.

c. Codificación del software

Durante esta etapa se realizan las tareas que comúnmente se conocen como programación; que consiste, esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior.

d. Pruebas

Las pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código.

e. La instalación o fase de implementación

Proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializando y eventualmente configurados; todo ello con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final.

f. El Mantenimiento

Es el proceso de control, mejora y optimización del software ya desarrollado e instalado, que también incluye depuración de errores y defectos que puedan haberse filtrado de la fase de pruebas de control. (Quiroga, 2015)

2.2.1.4 Ciclos de la Metodología UWE

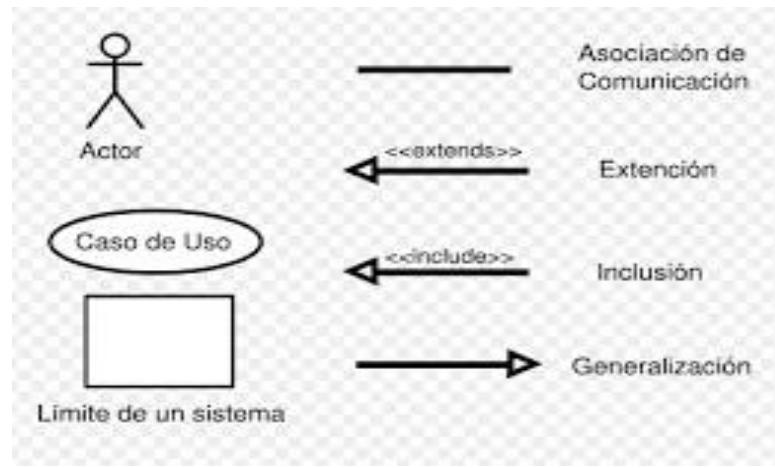
UWE propone una extensión de UML que se divide en 4 pasos.

- 1. Ciclo de Análisis:** dentro de este ciclo se realiza un análisis del sistema construyendo para ello diagramas de casos de uso diagrama de Caso de uso en UWE se distinguen casos de uso estereotipados con “browsing” y con “processing” para ilustrar si los datos persistentes de la aplicación son

modificación o no. Un caso de uso es una descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso. Los personajes o entidades que participaran en un caso de uso se denominan actores.

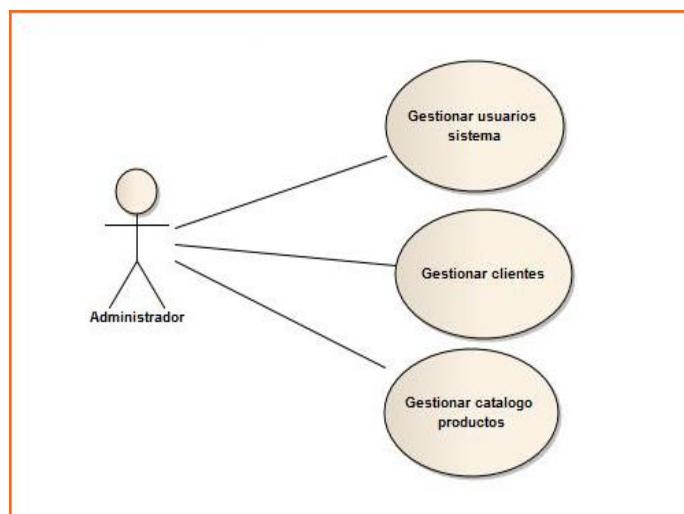
UWE provee diferentes estereotipos.

Figura N° 2 2 Estereotipos del Diagrama de Caso de Uso



Fuente: (Caso de uso, 2016)

Figura N° 2 3 Diagrama de Caso de Uso en la Metodología UWE



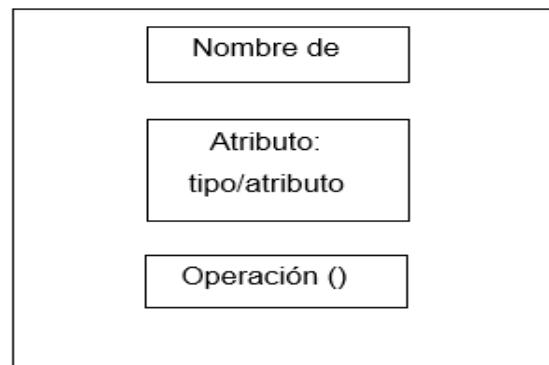
Fuente: (Requirements Model, 2016)

2. Ciclo de Diseño Conceptual: dentro de este ciclo se modela al universo de la aplicación, creando para ello el modelo de dominio.

3. Modelo conceptual

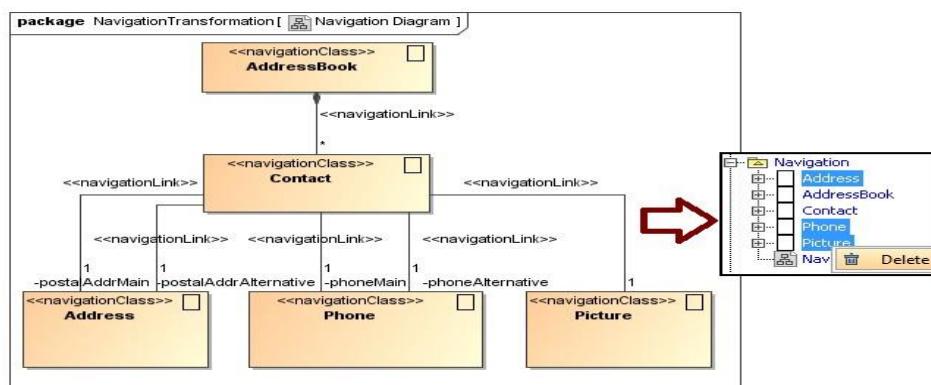
Un diagrama de contenido es un diagrama de UML normal de clases. Los diagramas de clases describen la estructura estática de un sistema. UWE provee diferentes estereotipos:

Tabla Nº 2 1 Estereotipo del Diagrama de Contenido



Fuente: Elaboración propia

Figura Nº2 4 Diagrama de Contenido en la Metodología UWE



Fuente: (Content Model , 2016)

4. Ciclo de Diseño Navegaciones: dentro de este ciclo se define la navegación entre los distintos objetos del dominio. Para ello se construyen los modelos de Espacio de navegación y Estructura de navegación.

➤ **Modelo de Navegación**

En un sistema para la web es útil saber cómo están enlazadas las páginas. Ello significa que necesitamos un diagrama contenido nodos (nodes) y enlaces (links).

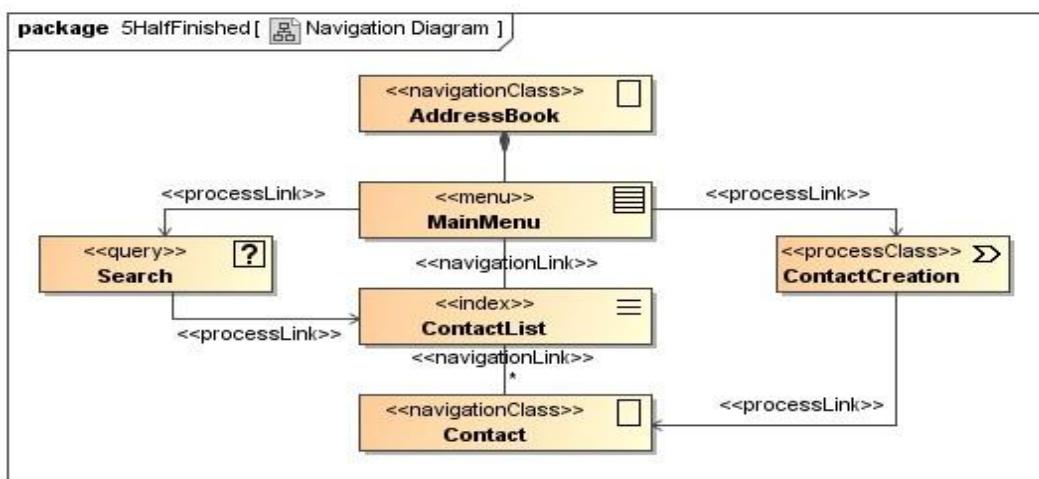
UWE provee diferentes estereotipos:

Tabla Nº 2 2 Estereotipos del Diagrama de Navegación

nombres de estereotipos y sus iconos	
□ clase de navegación	☰ menú
☰ índice	❓ pregunta
➡ visita guiada	▷ clase de proceso
↗ nodo externo	

Fuente: (Tutorial-NAvegation Model, 2016)

Figura Nº2 5 Diagrama de Navegación en la Metodología UWE



Fuente: (Tutorial-NAvegation Model, 2016)

5. Ciclo de Diseño de la Presentación: la presentación se describe en función de distintos modelos estándares UML.

➤ **Modelo de Presentación**

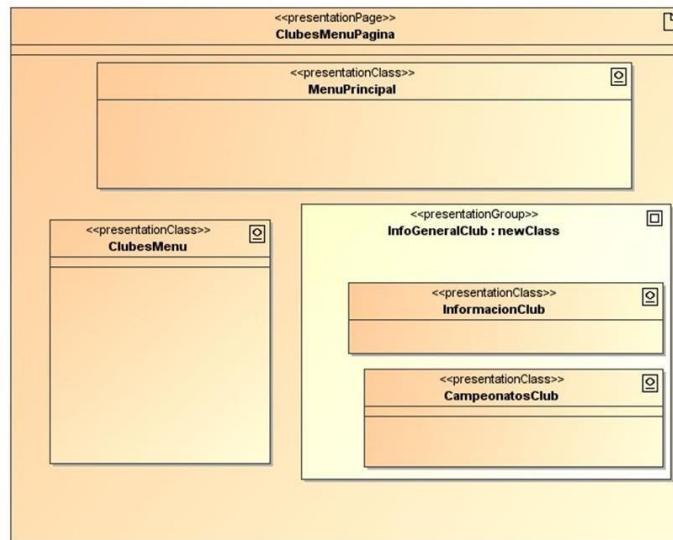
El modelo de navegación no indica cuales son las clases de navegación y de proceso que pertenecen a una página web. Podemos usar un Diagrama de Presentación con el fin de proveer esta información. UWE provee diferentes estereotipos:

Tabla Nº 2 3 Estereotipos del Diagrama de Presentación

nombres de estereotipos y sus iconos	
□ grupo de presentación	□ página de presentación
⌘ texto	ab entrada de texto
— ancla	↑ fileUpload
● botón	● imagen
□ formulario	⌚ componente de cliente
□ alternativas de presentación	✖ selección

Fuente: (Tutorial-NAvegation Model, 2016)

Figura Nº2 6 Diagrama de Presentación en la Metodología UWE



Fuente: (Tutorial-NAvegation Model, 2016)

2.3 PRUEBAS

2.3.1 Pruebas de caja blanca

La prueba de caja blanca, denominada a veces prueba de caja de cristal es un método de diseño de casos de prueba que usa la estructura de control del diseño procedural para obtener los casos de prueba.

Mediante los métodos de prueba de caja blanca, el ingeniero de software puede obtener casos de prueba que garanticen que se ejercita por lo menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo, ejerciten todas las decisiones lógicas en sus vertientes verdadera y falsa, ejecuten todos los ciclos en sus límites y con sus límites operacionales y ejerciten las estructuras internas de datos para asegurar su validez.

2.3.2 Pruebas de caja negra

Las pruebas de caja negra, también denominadas pruebas de comportamientos, se centran en los requisitos funcionales del software. Es decir, la prueba de caja negra permite al ingeniero del software obtener conjunto de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa.

Las pruebas de caja negra intentan encontrar errores de las siguientes categorías:

- Funciones incorrectas o ausentes.
- Errores de interfaz.
- Errores de estructuras de datos o en acceso a base de datos externas.
- Errores de rendimiento.
- Errores de inicio y fin.

2.3.3 Pruebas Unitarias

Las pruebas unitarias son una forma de comprobar nuestro código a nivel de módulos individuales para asegurarnos que funcionan correctamente por separado. Esto nos proporciona un plus de estabilidad a nuestro código porque se puede asegurar que ese trozo de código no tiene fallos.

Características de una buena prueba unitaria

- Las pruebas unitarias se tienen que poder ejecutar sin necesidad de intervención manual. Esta característica posibilita que podamos automatizar su ejecución.
- Las pruebas unitarias tienen que poder repetirse tantas veces como uno quiera. Por este motivo, la rapidez de las pruebas tiene un factor clave.
- Si pasar las pruebas es un proceso lento no se pasarán de forma habitual, por lo que se perderán los beneficios que éstas nos ofrecen.
- Las pruebas unitarias deben poder cubrir casi la totalidad del código de nuestra aplicación. Una prueba unitaria será tan buena como su cobertura de código. La cobertura de código marca la cantidad de código de la aplicación que está sometido a una prueba. Por tanto, si la cobertura es baja, significará que gran parte de nuestro código está sin probar.

2.4 MÉTRICAS DE CALIDAD

2.4.1 Calidad de software

“Incluso los desarrolladores de software más experimentados estarán de acuerdo en que obtener software de alta calidad es una meta importante.

Pero, ¿cómo se define la calidad del software?

En el sentido más general se define como: Proceso eficaz de software que se aplica de manera que crea un producto útil que proporciona valor medible a quienes lo producen y a quienes lo utilizan”. (Roger S.Pressman, 2013, pág. 340)

2.4.2 Métricas de Calidad del Software

El concepto de métrica es el término que describe muchos y muy variados casos de medición. Siendo una métrica una medida estadística, estas medidas son aplicables a todo el ciclo de vida del desarrollo, desde la iniciación, cuando debemos estimar los costos, al seguimiento y control de la fiabilidad de los productos finales, y a la forma en que los productos cambian a través del tiempo debido a la aplicación de mejoras. Un ingeniero del Software recopila medidas y desarrolla métricas para obtener indicadores.

En la mayoría de los desafíos técnicos, las métricas nos ayudan a entender tanto el proceso técnico que se utiliza para desarrollar un producto, como el propio producto. El producto se mide para intentar aumentar su calidad. Las métricas no son absolutas ni son comprobaciones científicas sólidas. Proporcionan una manera sistemática de evaluar la calidad a partir de un conjunto de reglas definidas con claridad.

En general, la medición persigue tres objetivos fundamentales: ayudarnos a entender qué ocurre durante el desarrollo y el mantenimiento, permitirnos controlar qué es lo que ocurre en nuestros proyectos y poder mejorar nuestros procesos y nuestros productos. (Fenton y Pfleeger, 1997).

Objetivos fundamentales de la medición son:

- Para indicar la calidad del producto.
- Entender que ocurre durante el desarrollo y el mantenimiento.
- Controlar que es lo que ocurre en nuestros proyectos.
- Mejorar nuestros procesos y nuestros proyectos.
- Para evaluar la productividad de la gente que desarrolla el producto.

- Para evaluar los beneficios en términos de productividad y de calidad, derivados del uso de nuevos métodos y herramientas de la ingeniería de software.
- Para establecer una línea de base para la estimación.
- Para ayudar a justificar el uso de nuevas herramientas o de formación adicional.

2.4.3 Técnica Web-Site Basado en Factores de calidad ISO 9126

A continuación, se detalla las características que establece el estándar ISO-9126.

C1. Funcionalidad

En este grupo se conjunta una serie de atributos que permiten calificar si un producto de software maneja en forma adecuada el conjunto de funciones que satisfagan las necesidades para las cuales fue diseñado. Para este propósito se establecen los siguientes atributos

Adecuación. Se enfoca a evaluar si el software cuenta con un conjunto de funciones apropiadas para efectuar las tareas que fueron especificadas en su definición.

- Exactitud. Este atributo permite evaluar si el software presenta resultados o efectos acordes a las necesidades para las cuales fue creado.
- Interoperabilidad. Permite evaluar la habilidad del software de interactuar con otros sistemas previamente especificados.
- Conformidad. Evalúa si el software se adhiere a estándares, convenciones o regulaciones en leyes y prescripciones similares.

- Seguridad. Se refiere a la habilidad de prevenir el acceso no autorizado, ya sea accidental o premeditado, a los programas y datos.

C2. Confiabilidad

Aquí se agrupan un conjunto de atributos que se refieren a la capacidad del software de mantener su nivel de ejecución bajo condiciones normales en un periodo de tiempo establecido. Las sub-características que el estándar sugiere son:

- Nivel de Madurez. Permite medir la frecuencia de falla por errores en el software.
- Tolerancia a fallas. Se refiere a la habilidad de mantener un nivel específico de funcionamiento en caso de fallas del software o de cometer infracciones de su interfaz específica.
- Recuperación. Se refiere a la capacidad de restablecer el nivel de operación y recobrar los datos que hayan sido afectados directamente por una falla, así como al tiempo y el esfuerzo necesarios para lograrlo.

C3. Usabilidad

Consiste de un conjunto de atributos que permiten evaluar el esfuerzo necesario que deberá invertir el usuario para utilizar el sistema.

- Comprensibilidad. Se refiere al esfuerzo requerido por los usuarios para reconocer la estructura lógica del sistema y los conceptos relativos a la aplicación del software.
- Facilidad de Aprender. Establece atributos del software relativos al esfuerzo que los usuarios deben hacer para aprender a usar la aplicación sistema.

- Operatividad. Agrupa los conceptos que evalúan la operación y el control del software

C4. Eficiencia

Esta característica permite evaluar la relación entre el nivel de funcionamiento del software y la cantidad de recursos usados. Los aspectos a evaluar son:

- Comportamiento con respecto al Tiempo. Atributos del software relativos a los tiempos de respuesta y de procesamiento de los datos.
- Comportamiento con respecto a Recursos. Atributos del software relativos a la cantidad de recursos usados y la duración de su uso.

C5. Mantenibilidad

Se refiere a los atributos que permiten medir el esfuerzo necesario para realizar modificaciones al software, ya sea por la corrección de errores o por el incremento de funcionalidad. En este caso, se tienen los siguientes factores:

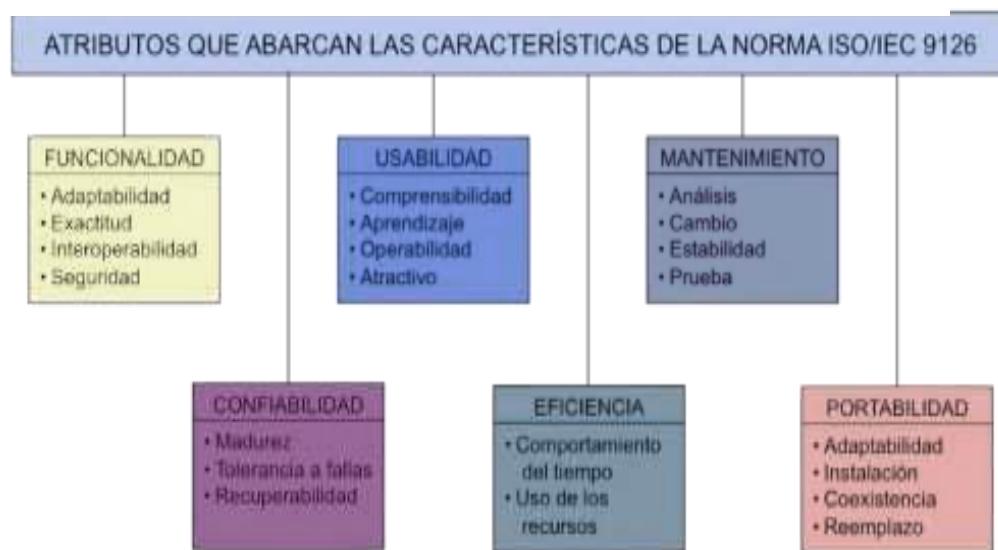
- Capacidad de análisis. Relativo al esfuerzo necesario para diagnosticar las deficiencias o causas de fallas.
- Capacidad de modificación. Mide el esfuerzo necesario para modificar aspectos del software, remover fallas.
- Estabilidad. Permite evaluar los riesgos de efectos inesperados debidos a las modificaciones realizadas al software.
- Facilidad de Prueba. Se refiere al esfuerzo necesario para validar el software una vez que fue modificado.

C6. Portabilidad

En este caso, se refiere a la habilidad del software de ser transferido de un ambiente a otro, y considera los siguientes aspectos:

- Adaptabilidad. Evalúa la oportunidad para adaptar el software a diferentes ambientes sin necesidad de aplicarle modificaciones.
- Facilidad de Instalación. Es el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente determinado.
- Conformidad. Permite evaluar si el software se adhiere a estándares o convenciones relativas a portabilidad.
- Capacidad de reemplazo. Se refiere a la oportunidad y el esfuerzo usado en sustituir el software por otro producto con funciones similares (García, 2009).

Figura Nº2 7 Normas ISO 9000-ISO/IEC 9126



Fuente: (Roger S. Pressman, 2013)

2.5 MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE COSTO DE SOFTWARE

“Una parte importante de la toma de decisiones al comenzar un nuevo proyecto de desarrollo de software está dada por el costo que éste tendrá. La estimación de estos costos ha preocupado a analistas de sistema, gerentes de proyecto e ingenieros de software durante décadas. El primer obstáculo es clarificar el alcance del proyecto. (IBM, 2016)

Una estimación que proporciona una vista suficientemente clara de la realidad del proyecto como para permitir al gestor del proyecto tomar buenas decisiones sobre cómo controlar el proyecto para lograr sus objetivos”. (Fernando Bersal, 2018)

Entre los distintos métodos de estimación de costes de desarrollo de software, el modelo COCOMO (COnstructive COst MOdel) desarrollado por Barry M. Boehm, se engloba en el grupo de los modelos algorítmicos que tratan de establecer una relación matemática la cual permite estimar el esfuerzo y tiempo requerido para desarrollar un producto.

2.5.1 Modelos de Estimación

En la estimación del tamaño de Software COCOMO II utiliza tres técnicas:

➤ Puntos Objeto

El procedimiento para determinar Puntos Objeto en un proyecto software se resume en:

1. Determinar Cantidad de Objetos: Estimar la cantidad de pantallas, reportes, componentes que contendrá la aplicación.
2. Clasificar cada instancia de un objeto según sus niveles de complejidad (simple, media o difícil)

3. Dar el peso a cada objeto según el nivel de complejidad. Los pesos reflejan el esfuerzo relativo requerido para implementar una instancia de ese nivel de complejidad.
4. Determinar la cantidad de Puntos Objeto, sumando todos los pesos de las instancias de los tipos de objetos especificados. (LuisMi Gracia, 2012)

➤ **Puntos de Función No Ajustados**

El modelo COCOMO II usa Puntos Función y/o Líneas de Código Fuente (SLOC) como base para medir tamaño en los modelos de estimación de Diseño Temprano y PostArquitectura.

Los puntos función están basados en información disponible en las etapas tempranas del ciclo de vida del desarrollo de software.

COCOMO II considera solamente UFP (Puntos Función no ajustados).

$$FP = UFP \times TCF$$

Dónde:

UFP: Puntos Función no Ajustados

TCF: Factor de Complejidad Técnica

Para calcular los UFP, se deben identificar los siguientes elementos:

Entradas Externas (Inputs): Entrada de datos del usuario o de control que ingresan desde el exterior del sistema para agregar y/o cambiar datos a un archivo lógico interno.

Salidas Externas (Outputs): Salida de datos de usuario o de control que deja el límite del sistema de software.

Archivo Lógicos Internos (Archivos): Incluye cada archivo lógico, es decir cada grupo lógico de datos que es generado, usado, o mantenido por el sistema de software.

Archivos Externos de Interfase (Interfases): Archivos transferidos o compartidos entre sistemas de software.

Solicitudes Externas (Queries): Combinación única de entrada-salida, donde una entrada causa y genera una salida inmediata, como un tipo de solicitud externa.

Una vez identificados los elementos se clasifican de acuerdo al grado de complejidad en: bajo, promedio o alto. Se asigna un peso a cada ítem según el tipo y el grado de complejidad correspondiente. Finalmente, los UFP son calculados sumando los pesos de todos los ítems identificados. (LuisMi Gracia, 2012)

Tabla Nº 2 4 Punto Objetivo

Para Pantallas			
Cantidad de Vistas Contenidas	Cantidad y fuente de las tablas de datos		
	Total < 4 (< 2 servidor < 3 cliente)	Total < 8 (< 2 - 3 servidor < 3 - 5 cliente)	Total 8 + (> 3 servidor < 5 cliente)
	Simple	Simple	Media
	Simple	Media	Difícil
	Media	Difícil	Difícil
Para Reportes			
Cantidad de Vistas Contenidas	Cantidad y fuente de las tablas de datos		
	Total < 4 (< 2 servidor < 3 cliente)	Total < 8 (< 2- 3 servidor < 3-5 cliente)	Total 8 + (> 3 servidor < 5 cliente)
	Simple	Simple	Media
	Simple	Media	Difícil
	Media	Difícil	Difícil

Fuente: (Gracia Luis, 2012)

2.5.1.1 Líneas de Códigos Fuente (SLOC)

El objetivo es medir la cantidad de trabajo intelectual puesto en el desarrollo de un programa.

Definir una línea de código es difícil debido a que existen diferencias conceptuales cuando se cuentan sentencias ejecutables y de declaraciones de datos en lenguajes diferentes.

A los efectos de COCOMO II, se eliminan las categorías de software que consumen poco esfuerzo. Así no están incluidas librerías de soporte, sistemas operativos, librerías comerciales, etc., ni tampoco el código generado con generadores de código fuente.

2.5.1.2 Conversión de Puntos Función a Líneas de Código Fuente (SLOC)

Para determinar el esfuerzo nominal en el modelo COCOMO II los puntos función no ajustados tienen que ser convertidos a líneas de código fuente considerando el lenguaje de implementación. Disponible en: (Garcia Luis, 2012)

2.5.2 Método de Estimación de costo COCOMO II

En el modelo COCOMO II uno de los factores más importantes que influye en la duración y el costo de un proyecto de software es el Modo de Desarrollo.

Por un lado, COCOMO define tres modos de desarrollo o tipos de proyecto

Modo Orgánico (Organic): En esta clasificación se encuentran proyectos desarrollados en un ambiente familiar y estable. Además, proyectos relativamente sencillos menores de 50 KLOC líneas de código, en los cuales se tiene experiencia de proyectos similares y se encuentran en entornos estables.

Modo Semiacoplado (Semidetached): Es un modelo para productos de software de tamaño y complejidad media. Además de proyectos intermedios de

complejidad y tamaño (menores de 300 KDLC), donde la experiencia en este tipo de proyectos es variable y las restricciones intermedias.

Las características de los proyectos se consideran intermedias a las de los modos Orgánico y Empotrado. Esto implica: Que el equipo de desarrollo: Tiene un nivel intermedio de experiencia y conocimiento del sistema en desarrollo. Está conformado por algunas personas con vasta experiencia y otras inexpertas en el campo de aplicación. Está constituido por personas con amplios conocimientos sólo en algunos aspectos. (Gómez A. & López M., 2017)

Modo Empotrado (Embedded): En esta clasificación están incluidos proyectos de gran envergadura que operan en un ambiente complejo con altas restricciones de hardware, software y procedimientos operacionales, tales como los sistemas de tráfico aéreo. Además de proyectos bastante complejos en los que apenas se tiene experiencia y se engloban en un entorno de gran innovación técnica. (Adriana Gómez & María López, 2017)

Tabla Nº 2 5 Detalle de coeficientes de COCOMO II

Proyecto de Software	a	b	c	d
Orgánico	2.40	1.05	2.50	0.38
Semiacoplado	3.00	1.12	2.50	0.35
Empotrado	3.60	1.20	2.50	0.33

Fuente: (Roger S.Pressman, 2013)

Y por otro lado existen diferentes modelos que define COCOMO:

➤ **Modelo básico:**

Se basa exclusivamente en el tamaño expresado en LDC y se utiliza para obtener una primera aproximación rápida del esfuerzo.

➤ **Modelo intermedio:**

Este añade al modelo básico quince modificadores opcionales para tener en cuenta en el entorno de trabajo, incrementando así la precisión de la estimación además del tamaño del programa incluye un conjunto de medidas subjetivas llamadas conductores de costes.

➤ **Modelo avanzado/detallado:**

Incluye todo lo del modelo intermedio además del impacto de cada conductor de coste en las distintas fases de desarrollo. Para nuestro caso el modelo intermedio será el que usaremos, dado que realiza las estimaciones con bastante precisión.

Presenta principalmente dos mejoras respecto a las anteriores:

- Los factores correspondientes a los atributos son sensibles o dependientes de la fase sobre la que se realizan las estimaciones. Aspectos tales como la experiencia en la aplicación, utilización de herramientas de software, etc., tienen mayor influencia en unas fases que en otras, y además van variando de una etapa a otra.
- Establece una jerarquía de tres niveles de productos, de forma que los aspectos que representan gran variación a bajo nivel, se consideran a nivel módulo, los que representan pocas variaciones, a nivel de subsistema; y los restantes son considerados a nivel sistema.

Para realización del COCOMO previamente necesitaremos conocer el número de líneas de código, posteriormente para poder realizar los cálculos del método de estimación usaremos las siguientes ecuaciones:

Por otro lado, también debemos de hallar la variable FAE, la cual se obtiene mediante la multiplicación de los valores avaluados en los diferentes 15 conductores de coste que se observan en la siguiente tabla:

Tabla Nº 2 6 Atributos FAE

Atributos que afectan al costo	Valor					
	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto
Atributos de software						
Fiabilidad	0.75	0.88	1.00	1.15	1.40	
Tamaño de Base de datos		0.94	1.00	1.08	1.16	
Complejidad	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.65
Atributos de hardware						
Restricciones de tiempo de ejecución			1.00	1.11	1.30	1.66
Restricciones de memoria virtual			1.00	1.06	1.21	1.56
Volatilidad de la máquina virtual		0.87	1.00	1.15	1.30	
Tiempo de respuesta		0.87	1.00	1.07	1.15	
Atributos de personal						
Capacidad de análisis	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	
Experiencia en la aplicación	1.29	1.13	1.00	0.91	0.82	
Calidad de los programadores	1.42	1.17	1.00	0.86	0.70	
Experiencia en la máquina virtual	1.21	1.10	1.00	0.90		
Experiencia en el lenguaje	1.14	1.07	1.00	0.95		
Atributos del proyecto						
Técnicas actualizadas de programación	1.24	1.10	1.00	0.91	0.82	
Utilización de herramientas de software	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	
Restricciones de tiempo de desarrollo	1.22	1.08	1.00	1.04	1.10	

Fuente: (Roger S.Pressman, 2013)

2.5.2.1. Atributos de los Costes

Cada atributo se cuantifica para un entorno de proyecto. La escala es muy baja - bajo - nominal - alto - muy alto - extremadamente alto. Dependiendo de la calificación de cada atributo, se asigna un valor para usar de multiplicador en la

fórmula (por ejemplo, si para un proyecto el atributo DATA es calificado como muy alto, el resultado de la fórmula debe ser multiplicado por 1000).

El significado de los atributos es el siguiente, según su tipo:

2.5.2.2 Atributos de software

- **RELY:** garantía de funcionamiento requerida al software. Indica las posibles consecuencias para el usuario en el caso que existan defectos en el producto. Va desde la sola inconveniencia de corregir un fallo (muy bajo) hasta la posible pérdida de vidas humanas (extremadamente alto, software de alta criticidad).
- **DATA:** tamaño de la base de datos en relación con el tamaño del programa. El valor del modificador se define por la relación: D/K, donde D corresponde al tamaño de la base de datos en bytes y K es el tamaño del programa en cantidad de líneas de código.
- **CPLX:** representa la complejidad del producto.

2.5.2.3 Atributos de hardware

- **TIME:** limitaciones en el porcentaje del uso de la CPU.
- **STOR:** limitaciones en el porcentaje del uso de la memoria.
- **VIRT:** volatilidad de la máquina virtual.
- **TURN:** tiempo de respuesta requerido.

2.5.2.4 Atributos de personal

- **ACAP:** calificación de los analistas.
- **AEXP:** experiencia del personal en aplicaciones similares.

- **PCAP:** calificación de los programadores.
- **VEXP:** experiencia del personal en la máquina virtual.
- **LEXP:** experiencia en el lenguaje de programación a usar.

2.5.2.5 Atributos de proyecto

- **MODP:** uso de prácticas modernas de programación.
- **TOOL:** uso de herramientas de desarrollo de software.
- **SCED:** limitaciones en el cumplimiento de la planificación.

2.6 SISTEMA DE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

2.6.1 Estándar ISO/IEC 27000

Es un estándar para la seguridad de la información fue aprobado y publicado como estándar internacional en octubre del 2005 por ISO. Especifica los requisitos necesarios para establecer, implantar, mantener y mejorar un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI).

2.6.2 Periodo de seguridad back-up

Los back-up no suelen guardarse de manera coherente. En tales casos recomiendan que se realice una copia de seguridad manual de base de datos por ejemplo phpMyAdmin.

Debido a las restricciones técnicas del servidor FTP Backup, en esos momentos experimentara fuertes retrasos al restaurar el servidor mediante BackupControl. Calculamos que la restauración podría durar varios días en función del volumen de datos por ello, se recomienda que guarde los datos manualmente.

Tabla N° 2 7 Copias de Seguridad

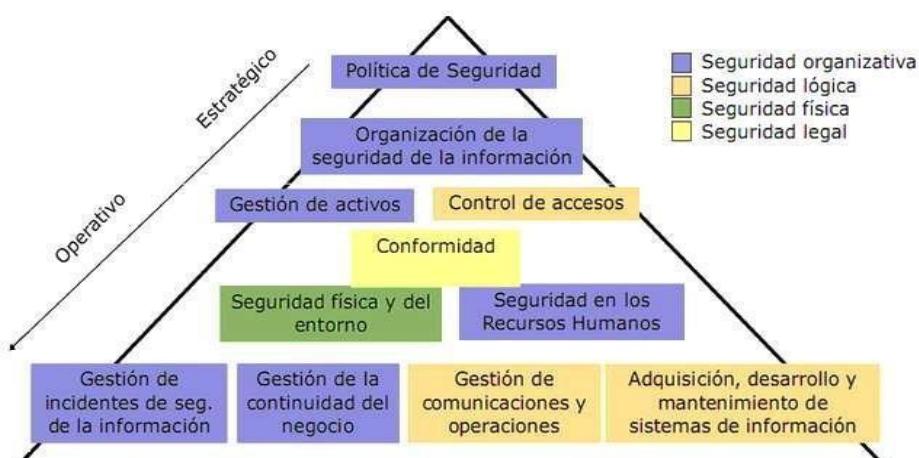
Descripción	Duración
CentOs 7 64 bits	25/11/17 16:29
CentOs 7 64 bits	24/11/17 16:27
CentOs 7 64 bits	25/11/17 16:28
CentOs 7 64 bits	25/11/17 16:27
CentOs 7 64 bits	25/11/17 16:28
CentOs 7 64 bits	25/11/17 16:26
CentOs 7 64 bits	25/11/17 16:43
CentOs 7 64 bits	25/11/17 16:30

Fuente: (Strato Ag, 2019)

2.6.3 Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI)

SGSI (Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información), conjunto de políticas y procedimientos que normalizan la gestión de la seguridad de la información, de toda una organización o de uno o varios de sus procesos de negocio debe garantizar la disponibilidad, confidencialidad e integridad de la información”. (Wikipedia, ISO/IEC 27000,2018)

Figura Nº2 8 Estructura de la Norma ISO 27002 (Dominio de Control)



Fuente: (Luis Castellanos,2015)

> Política de seguridad

“Su objetivo es proporcionar a la gerencia la dirección y soporte para la seguridad de la información, en concordancia con los requerimientos comerciales y las leyes y regulaciones relevantes. Esto por supuesto debe ser creado de forma particular por cada organización. Se debe redactar un "Documento de la política de seguridad de la información".

Aspectos organizativos de la seguridad de la información

La organización de la seguridad de la información se puede dar de dos formas: organización interna y organización con respecto a terceros. Organización interna: se tiene como objetivo manejar la seguridad de la información dentro.

> Organización con respecto a terceros:

La organización en materia de seguridad de la información debe también considerarse respecto a terceros. El objetivo de esto es mantener la seguridad de la información y los medios de procesamiento de información de la organización que son ingresados, procesados, comunicados a, o manejados por, grupos externos”. (William Pandini, 2018)

> Gestión de activos

Se deben asignar responsabilidades por cada uno de los activos de la organización, así como poseer un inventario actualizado de todos los activos que se tienen, a quien/quienes les pertenecen, el uso que se les debe dar, y la clasificación de todos los activos.

> Seguridad ligada a los recursos humanos

El objetivo de esto es asegurar que los empleados, contratistas y terceros entiendan sus responsabilidades, y sean idóneos para los roles para los cuales son considerados, reduciendo el riesgo de robo, fraude y mal uso de los medios

➤ **Seguridad física y ambiental**

La seguridad física y ambiental se divide en áreas seguras y seguridad de los equipos. Respecto a las áreas seguras, se refiere a un perímetro de seguridad física que cuente con barreras o límites tales como paredes, rejas de entrada controladas por tarjetas o recepcionistas, y medidas de esa naturaleza para proteger las áreas que contienen información y medios de procesamiento de información.

➤ **Gestión de comunicaciones y operaciones**

“El objetivo de esto es asegurar la operación correcta y segura de los medios de procesamiento de la información.

Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

Los procedimientos de operación deben estar bien documentados, pues no basta con tener las ideas en la mente de los administradores, sino que se deben plasmar en documentos que por supuesto estén autorizados por la gerencia”.
(William Pandini, 2018)

➤ **Control de acceso**

Se debe contar con una política de control de acceso. Todo acceso no autorizado debe ser evitado y se deben minimizar al máximo las probabilidades de que eso suceda. Todo esto se controla mediante registro de usuarios, gestión de privilegios, autenticación mediante usuarios y contraseñas, etc.

Los usuarios deben asegurar que el equipo desatendido tenga la protección apropiada, como por ejemplo la activación automática de un protector de pantalla después de cierto tiempo de inactividad, el cual permanezca impidiendo el acceso hasta que se introduzca una contraseña conocida por quien estaba autorizado para utilizar la máquina desatendida. (William Pandini, 2018)

➤ **Adquisición, desarrollo y mantenimiento de los sistemas de información**

“Contemplar aspectos de seguridad es requerido al adquirir equipos y sistemas, o al desarrollarlos. No solamente se debe considerar la calidad y el precio, sino que la seguridad que ofrecen. Debe existir una validación adecuada de los datos de entrada y de salida, controlando el procesamiento interno en las aplicaciones, y la integridad de los mensajes”. (William Pandini, 2018)

➤ **Gestión de incidentes en la seguridad de la información**

“Se debe trabajar con reportes de los eventos y debilidades de la seguridad de la información, asegurando una comunicación tal que permita que se realice una acción correctiva oportuna, llevando la información a través de los canales gerenciales apropiados lo más rápidamente posible.

Asegurar que se aplique un enfoque consistente y efectivo a la gestión de los incidentes en la seguridad de la información es elemental. (William Pandini, 2018)

➤ **Gestión de la continuidad del negocio**

“Las consecuencias de los desastres, fallas en la seguridad, pérdida del servicio y la disponibilidad del servicio debieran estar sujetas a un análisis del impacto comercial. Se deben desarrollar e implementar planes para la

continuidad del negocio para asegurar la reanudación oportuna de las operaciones esenciales. La seguridad de la información debiera ser una parte integral del proceso general de continuidad del negocio, y otros procesos gerenciales dentro de la organización". (William Pandini, 2018)

➤ **Cumplimiento**

Es una prioridad el buen cumplimiento de los requisitos legales para evitar las violaciones a cualquier ley; regulación estatutaria, reguladora o contractual; y cualquier requerimiento de seguridad. La identificación de la legislación aplicable debe estar bien definida. (William Pandini, 2018)

3. MARCO APlicativo

3.1. OBTENCIÓN DE REQUISITOS

En el presente capítulo se efectúa el proceso de desarrollo del Sistema denominado SISMAR, (Sistema de Información Web para el Seguimiento Académico), aplicando un marco de trabajo para estructurar, planificar y controlar el mismo. Donde se engloba el enfoque de un proceso de desarrollo del Sistema y un conjunto de herramientas, modelos y técnicas para desarrollar sistema de buena calidad y la fase de obtención de requisitos, de análisis y diseño del sistema y la fase de implementación, siguiendo el proceso de desarrollo de la metodología UWE, detalladas en el capítulo II.

La tarea de la ingeniería de requisitos es fundamental para que un sistema sea exitoso, en este sentido para el presente proyecto se realizaron las actividades que indica la siguiente tabla:

Tabla Nº 3. 1 Obtención de Requisitos

TAREA	CARACTERÍSTICAS
Entrevista	Se desarrollaron entrevistas con: ➤ Director ➤ Secretaria ➤ Tesorero ➤ Docentes ➤ Estudiante
Observación	En la Unidad Educativa "Maranata" se presentan diferentes dificultades en la inscripción de estudiantes, porque se genera demora en los procesos que se realiza, así también se pudo observar que existe demora en el seguimiento académico, seguimiento económico, registro de notas por los profesores.
Documentación	Se tuvo acceso a la información Física.

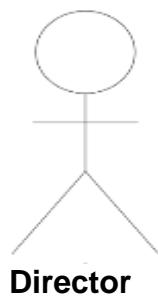
Fuente: Elaboración Propia

3.1.1 Definición de Actores

La identificación de los actores nos permitió conocer a las personas involucradas en el proceso académico, económico y administrativo de la Unidad Educativa “Maranata”, a objeto de formar los casos de uso. La siguiente tabla muestra la lista de actores, junto con una descripción de sus actividades relacionadas con el sistema.

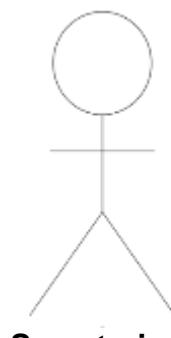
Tabla Nº 3. 2 Lista de Actores

ACTORES DESCRIPCIÓN



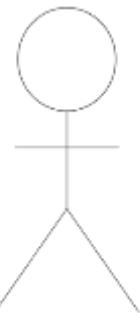
Tiene las siguientes funciones:

- Toma las decisiones coordinando las actividades con la secretaria y tesorero, docentes.
- Administrar al personal.



Tiene las siguientes funciones:

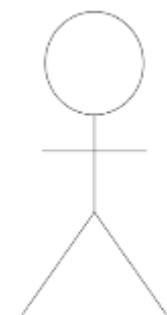
- Recepciones de la documentación de estudiantes y docentes.
- Registra y se encarga de la revisión de documento, para la inscripción.
- Verificación del RUDE.
- Emite las listas de los estudiantes inscritos por curso.
- Centraliza las notas por trimestre de estudiantes.



Tesorero

Tiene las siguientes funciones:

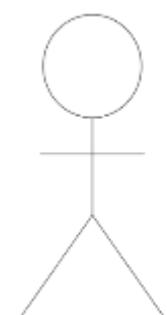
- Registra los cobros de mensualidades, uniformes, deportivos y agendas.
- Realiza los reportes de los cobros de cada estudiante.



Docente

Tiene las siguientes funciones:

- Consulta nómina de estudiantes en el cual dictara clases.
- Registra las notas de los estudiantes.
- Realiza las notas anuales y verifica a estudiantes aprobados y/o reprobados.
- Realiza los certificados de calificación de los estudiantes.



Estudiante

Tiene las siguientes funciones:

- Realiza la inscripción junto al parentesco o tutor.
- Pertenece a un curso de una determinada gestión.
- Solicitud certificado de calificación.
- Solicitud boletas de pagos.

Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Lista de Requerimientos del Sistema

La obtención correcta de los requerimientos puede llegar a describir con claridad, sin ambigüedad, en forma consistente, el comportamiento del sistema. Las funciones que debe realizar se clasifican en tres categorías como se detallan en la siguiente tabla:

Tabla Nº 3. 3 Categoría de las Funciones

CATEGORÍA DE LA FUNCIÓN	SIGNIFICADO
Evidente	Debe realizarse, y el usuario debería de saber que se ha realizado. Debe realizarse, aunque no es visible para los usuarios.
Oculto	Esto se aplica a muchos servidores técnicos, como guardar información en un mecanismo persistente de almacenamiento, las funciones ocultas muchas veces se omiten durante el proceso de obtención de los requerimientos.
Superflua	Opcionales; su solución no repercute significativamente en el costo ni en otras funciones.

Fuente: (Arias, 2006)

➤ **Requisitos Funcionales**

Los requisitos funcionales en la siguiente tabla muestran las características que necesita el sistema a partir de la información obtenida como parte de las tareas de obtención de requisitos:

Tabla Nº 3 4 Requisitos Funcionales

REF.	FUNCIÓN	CATEGORÍA
R1	Control de acceso seguro y diferenciado de usuarios.	Evidente
R2	Gestión de usuarios.	Evidente
R3	Desplegar vistas y menús de acuerdo al rango de cada usuarios.	Oculto
R5	Gestiona cada programa y sus respectivos módulos.	Evidente
R6	Registra preinscripción.	Evidente
R7	Registra notas.	Evidente
R8	Determina el estado de cada calificación registrada (aprobado/reprobado)	Oculto
R9	Para cada estudiante calcula el total de los pagos de pensiones realizados, así como el monto que falta depositar referente a cada mes.	Oculto
R10	Gestiona el historial académico del estudiante.	Evidente
R11	Genera reportes.	Evidente
R12	Búsqueda de estudiantes y docentes.	Evidente

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Requisitos No Funcionales**

En la tabla se muestra los requisitos no funcionales:

Tabla Nº 3 5 Requisitos no Funcionales

ROL	FUNCIÓN
R2 - 1	El sistema debe visualizarse y funcionar correctamente en cualquier navegador como ser: internet Explorer, Mozilla, Chrome, otros.
R2 - 2	Mantenimiento de la red local
R2 - 3	Respaldo energético del servidor, para asegurar la disponibilidad del sistema.
R2 - 4	Soporte y mantenimiento periódico para asegurar el buen rendimiento del sistema.

Fuente: Elaboración Propia

3.1.3 Descripción de Funciones

Una vez obtenida los requerimientos del sistema se explica los procesos más relevantes del sistema que cada actor espera gestionar a través del Sistema de Información Web para el Seguimiento Académico.

a. Director

- Gestión de usuarios: Tiene la función de controlar el acceso al sistema, y obtener reportes. Así también tiene la función de asignar a cada miembro de la dirección tareas específicas y supervisa su funcionamiento.

b. Secretaria

- Gestiona la planificación de cursos: Realizara la planificación de paralelo, nivel.

- Gestiona inscripciones: Realizara la inscripción de los estudiantes, asigna al paralelo y nivel que corresponde, registra los requisitos que deben cumplir para la inscripción.
- Gestiona el registro de docentes: Registro de datos de los docentes.
- Gestiona las materias a los docentes: Asigna al docente, la materia que dictara.
- Gestiona reportes: Realiza los reportes de los datos registrados.

c. Docente

- Gestiona planificación por materia: Realiza la asignación de materias a cada nivel de curso.
 - Gestiona notas por curso: Realiza el registro de notas de los estudiantes y genera los reportes correspondientes como el certificado de calificaciones.

d. Tesorero

- Gestiona la planificación económica: planifica os cobros a realizar como ser las mensualidades, uniformes, deportivos y agendas.
- Gestiona datos económicos por curso: Registra los cobros realizados y posteriormente genera los reportes con los datos de los estudiantes.

e. Estudiante

- Seguimiento académico: Los estudiantes realizaran el seguimiento académico.
- Seguimiento económico: Los estudiantes realizara el seguimiento económico de los pagos realizados.

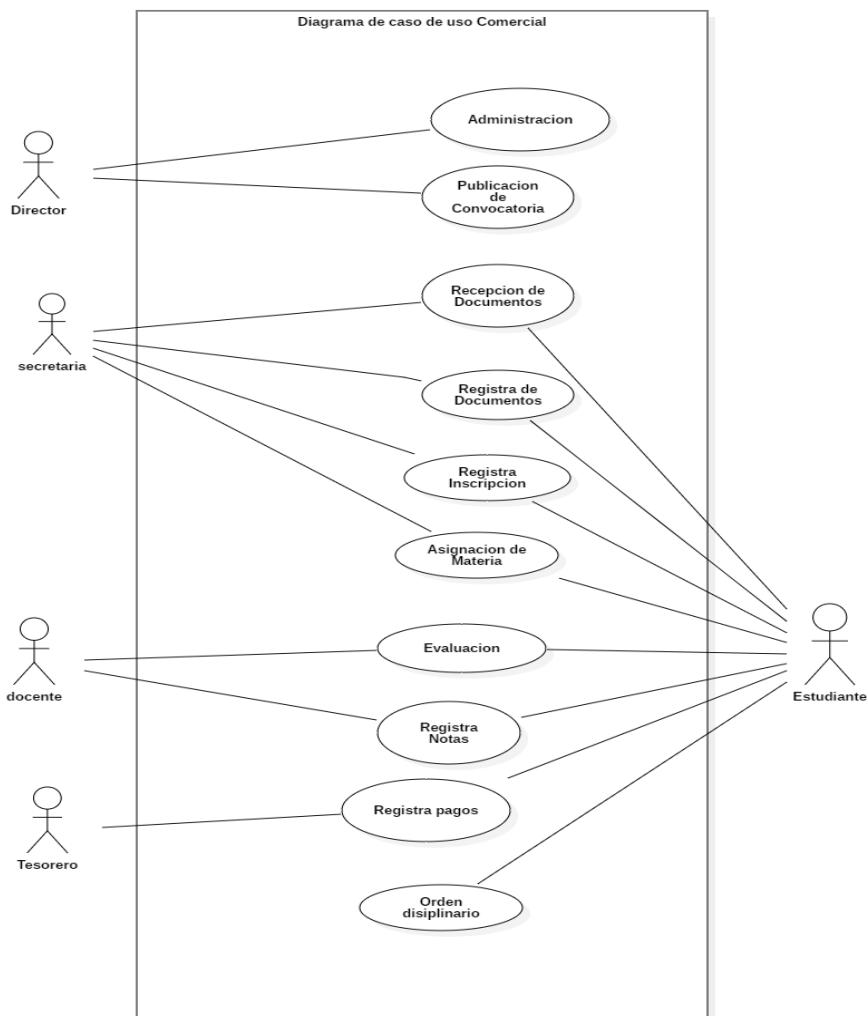
3.2 Análisis de Requerimientos

En este punto se plasma el análisis de requerimientos del sistema mediante el diseño del Diagrama de Caso de Usos Comercial el cual describe el comportamiento de la Unidad Educativa “Maranata” y el Diagrama de Caso de Uso mismo que describe el comportamiento del sistema frente a las acciones de los actores del mismo, así como las funcionalidades del sistema.

3.2.1 Diagrama de Caso de Uso Comercial

A continuación, se realiza el modelado donde se puede apreciar cómo interactúan los actores de la Unidad Educativa “Maranata”.

Figura Nº 3. 1 Diagrama de Caso de Uso Comercial: Unidad

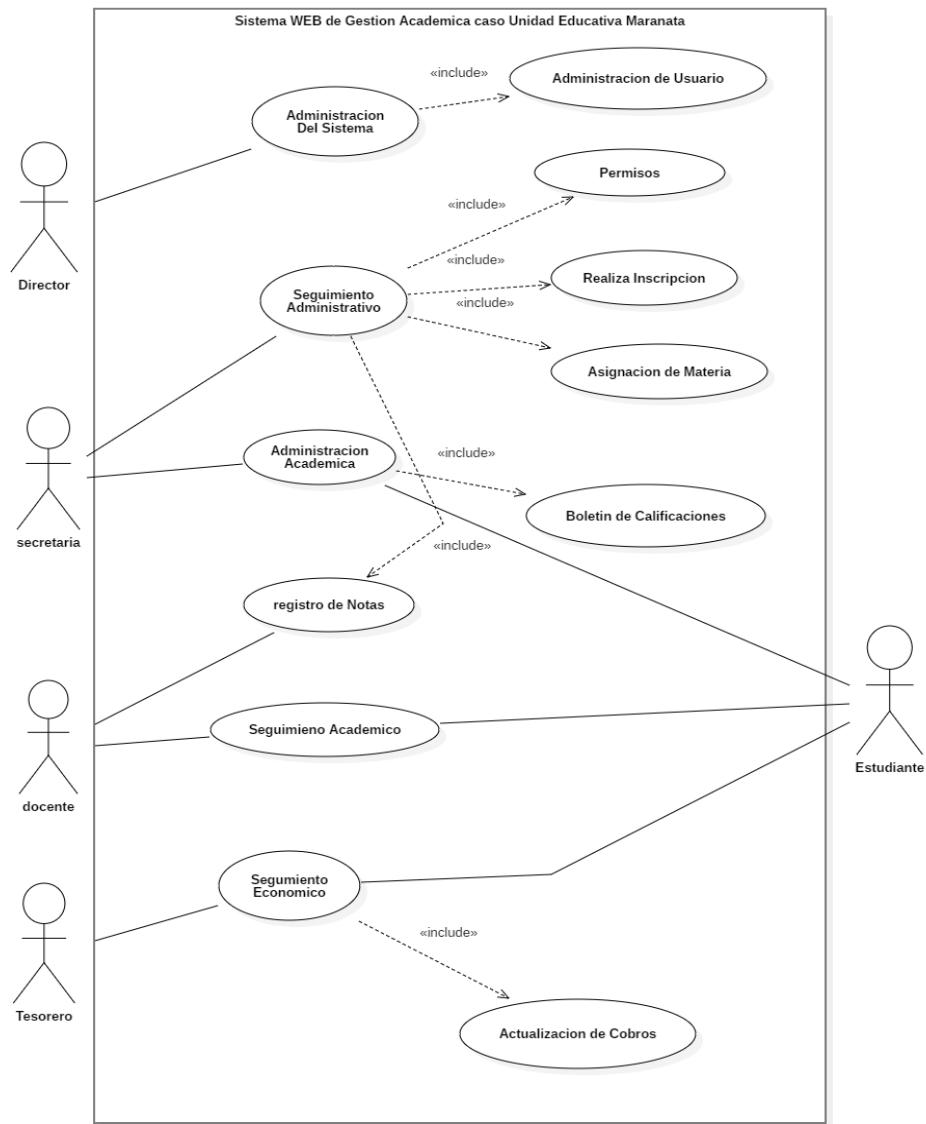


Fuente: Elaboración Propia

3.2.2 Diagrama de Caso de Uso General

Se hace el modelado donde se puede apreciar cómo interactúan los actores sobre los casos de uso del sistema:

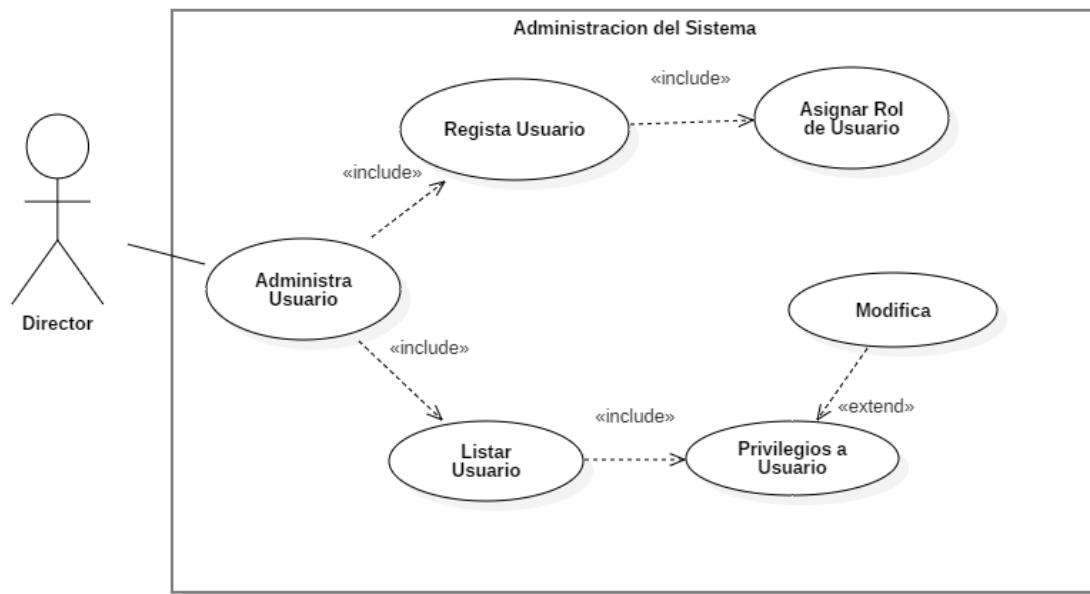
Figura Nº 3. 3 Diagrama de Caso de Uso: General del Sistema



Fuente: Elaboración Propia

3.2.2.1 Diagrama de Caso de Uso: ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA

Figura Nº 3. 4 Diagrama de Caso de Uso: Administración del sistema



Fuente: Elaboración propia

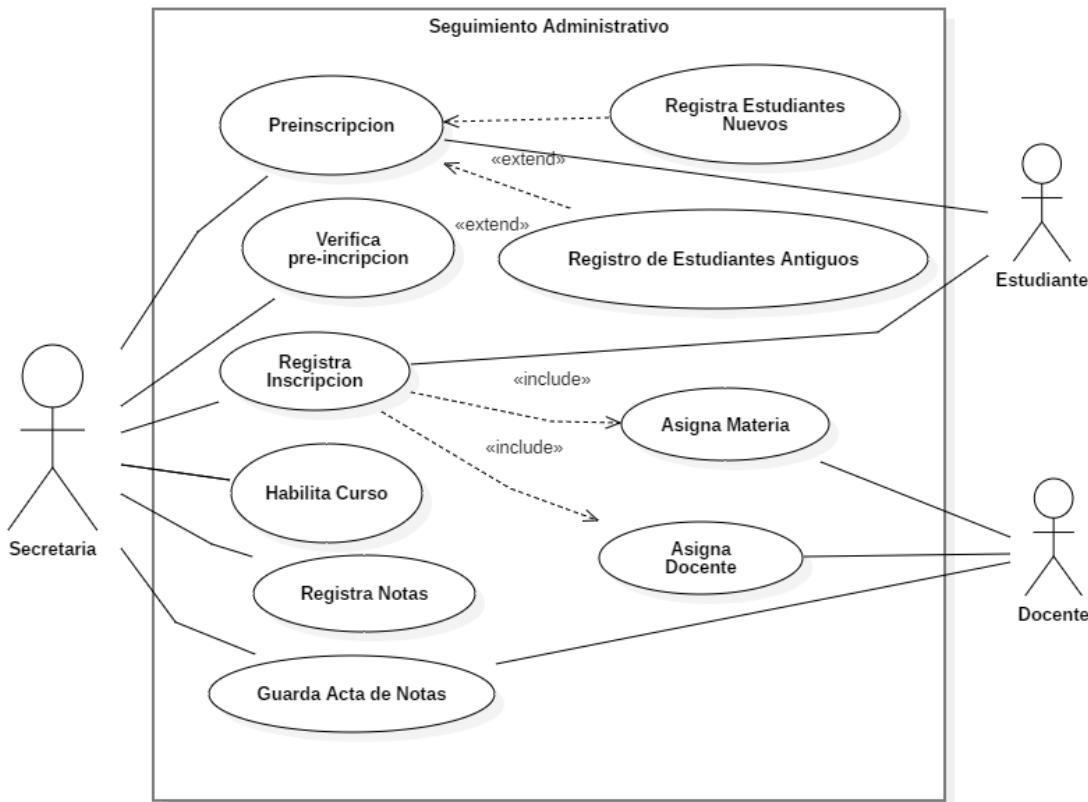
Tabla Nº 3 6 Caso de Uso: Seguimiento Académico

Caso de Uso: Seguimiento Administrativo	
Actores:	Secretaria y docente
Tipo:	Primario esencial
Descripción	La secretaria verificará los grados y paralelos que estén disponibles y los estudiantes podrán inscribirse conforme a la presentación de los requisitos, posteriormente se designará a un paralelo, con los respectivos docentes y materias que le corresponda.

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.2 Diagrama de Caso de Uso: SEGUIMIENTO ACADÉMICO

Figura Nº 3. 6 Diagrama de Caso de Uso: SEGUIMIENTO ADMINISTRATIVO



Fuente: Elaboración propia

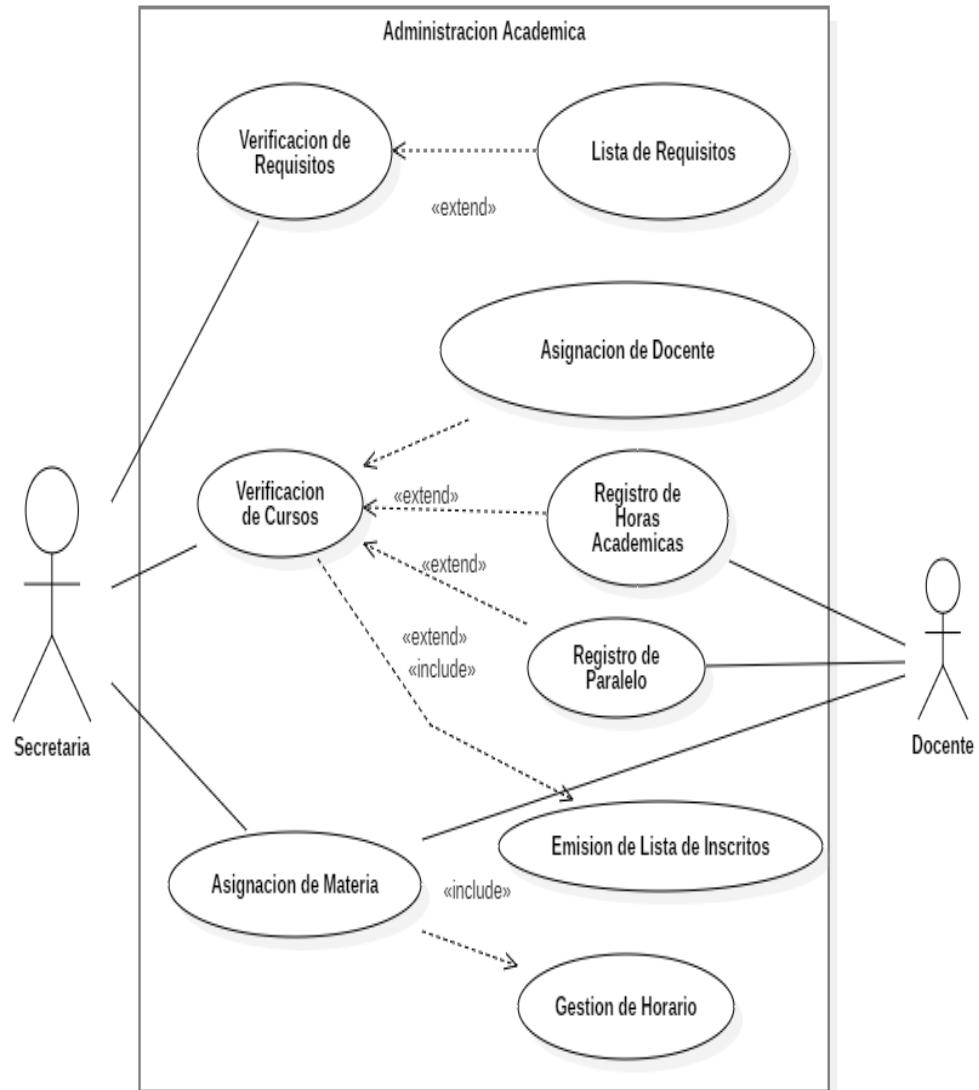
Tabla Nº 3 7 Caso de Uso: Seguimiento Administrativo

Caso de Uso: Seguimiento Académico	
Actores:	Secretaria y estudiante.
Tipo:	Primario esencial
Descripción	La secretaria genera reportes, notas trimestrales y observaciones. Los estudiantes pueden verificar sus notas del año en el cual cursa.

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.3 Diagrama de Caso de Uso: ADMINISTRACIÓN ACADÉMICA

Figura Nº 3. 7 Diagrama de Caso de Uso: Administración



Fuente: Elaboración propia

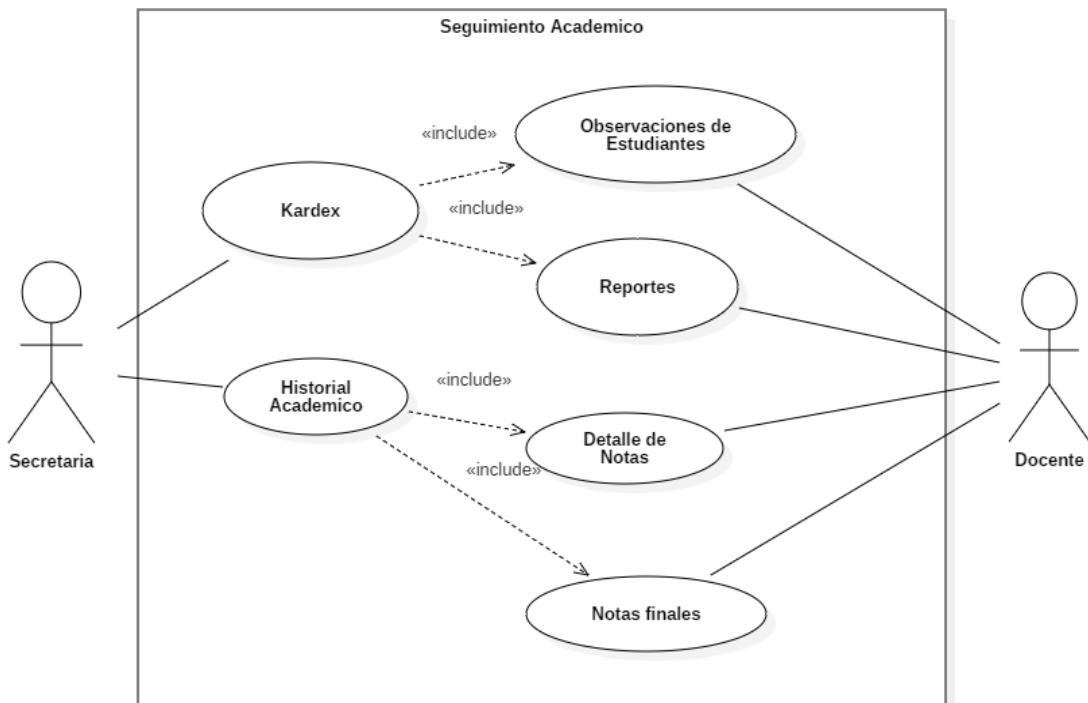
Tabla Nº 3 8 Caso de Uso: Administración Académica

Caso de Uso: Seguimiento Administrativo	
Actores:	Secretaria y docente
Tipo:	Primario esencial
Descripción	La secretaria verificará los grados y paralelos que estén disponibles y los estudiantes podrán inscribirse conforme a la presentación de los requisitos, posteriormente se designará a un paralelo, con los respectivos docentes y materias que le corresponda.

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.4 Diagrama de Caso de Uso: SEGUIMIENTO ACADÉMICO

Figura Nº 3. 9 Diagrama de Caso de Uso: Seguimiento Académico



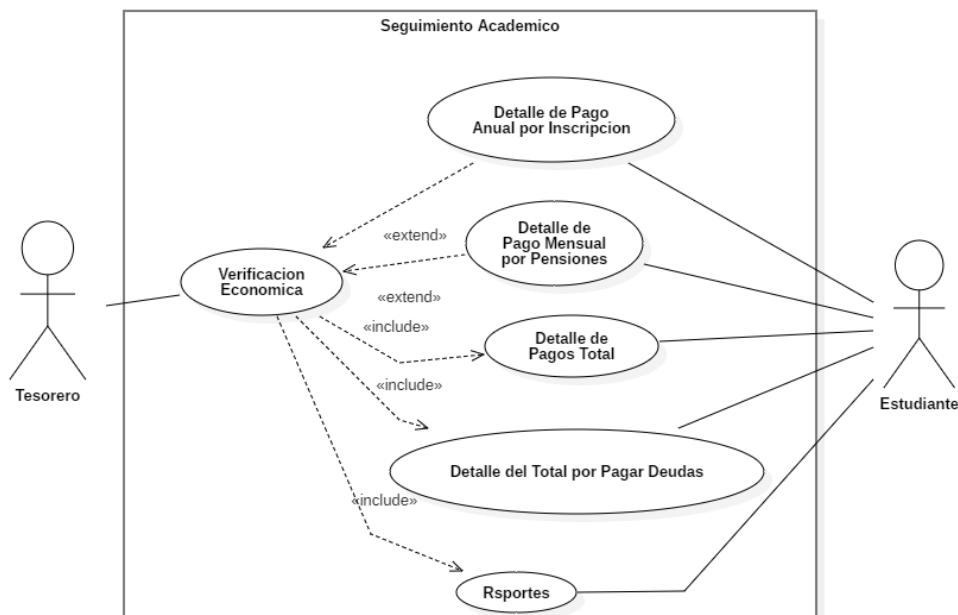
Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 3 9 Caso de Uso: Seguimiento Académico

Caso de Uso: Seguimiento académico	
Actores:	Secretaria y estudiante.
Tipo:	Primario esencial
Descripción	La secretaria genera reportes, notas trimestrales y observaciones. Los estudiantes pueden verificar sus notas de la materias que le corresponde.

Fuente:Elaboración propia

Figura Nº 3. 10 Diagrama de Caso de Uso: Seguimiento Económico



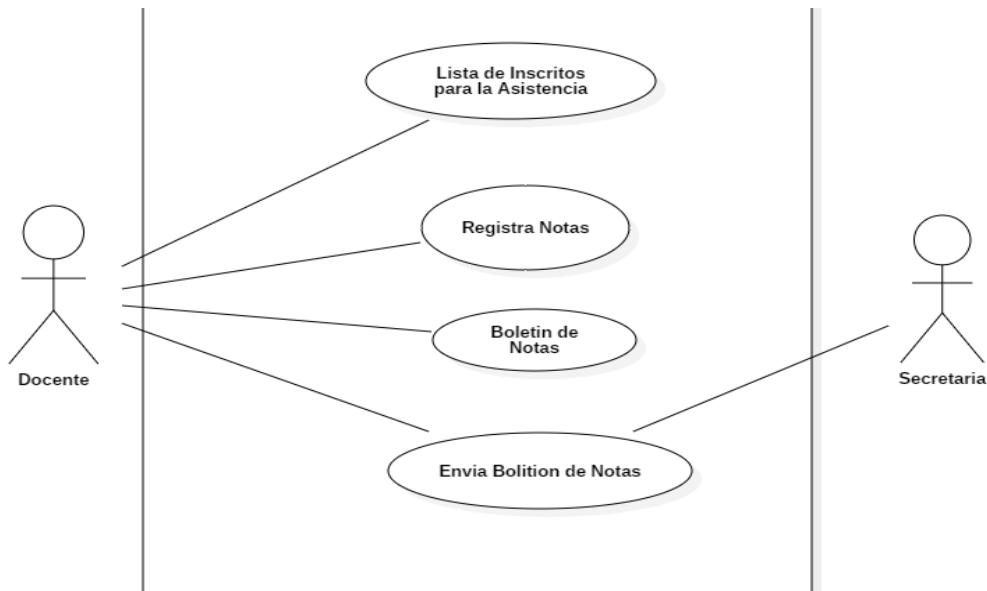
Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 3 10 Caso de Uso: Seguimiento Económico

Caso de Uso: Seguimiento Económico	
Actores:	Tesorero y estudiante.
Tipo:	Primario esencial
Descripción	<p>El tesorero genera el reporte económico al cual tiene acceso el estudiante, donde puede revisar el detalle de los pagos realizados durante la gestión.</p> <p>Con el reporte económico los estudiantes conocen los montos pagados como las deudas que faltan cancelar.</p>

Fuente: Elaboración propia

Figura Nº 3. 11 Diagrama de Caso de Uso: Docente



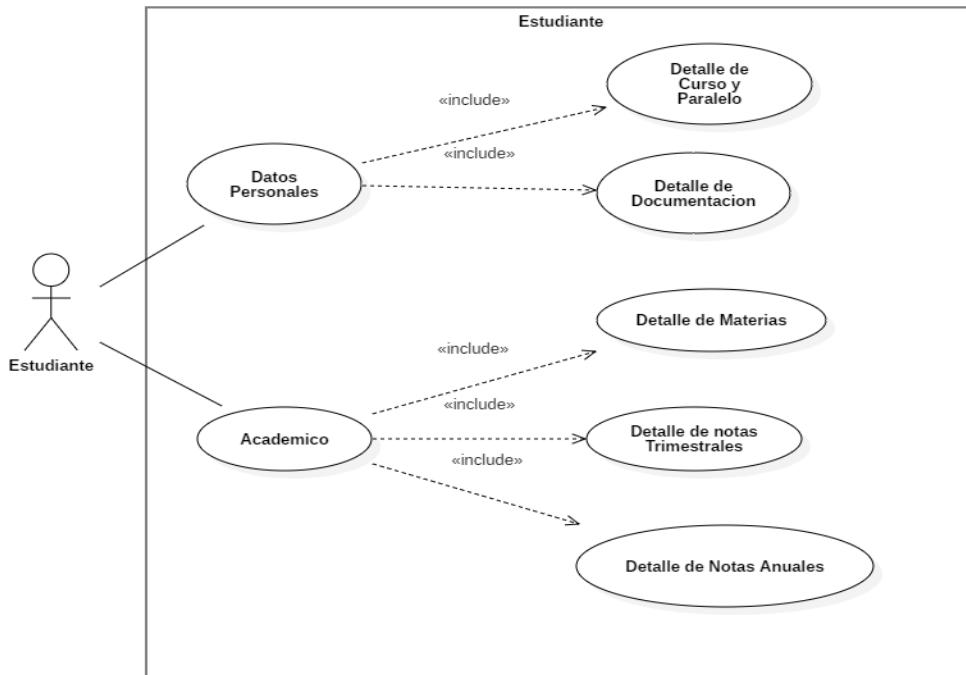
Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 3 11 Caso de Uso: Docente

Caso de Uso: Docente	
Actores:	Docente y secretaria
Tipo:	Primario esencial
Descripción	El Docente tiene la lista de inscritos de un determinado curso de cada uno de los estudiantes, donde registra las notas trimestrales y notas anuales los cuales son entregado a la secretaria para que pueda centralizarlos.

Fuente: Elaboración propia

Figura Nº 3. 13 Diagrama de Caso de Uso: Estudiante



Fuente: Elaboración propia

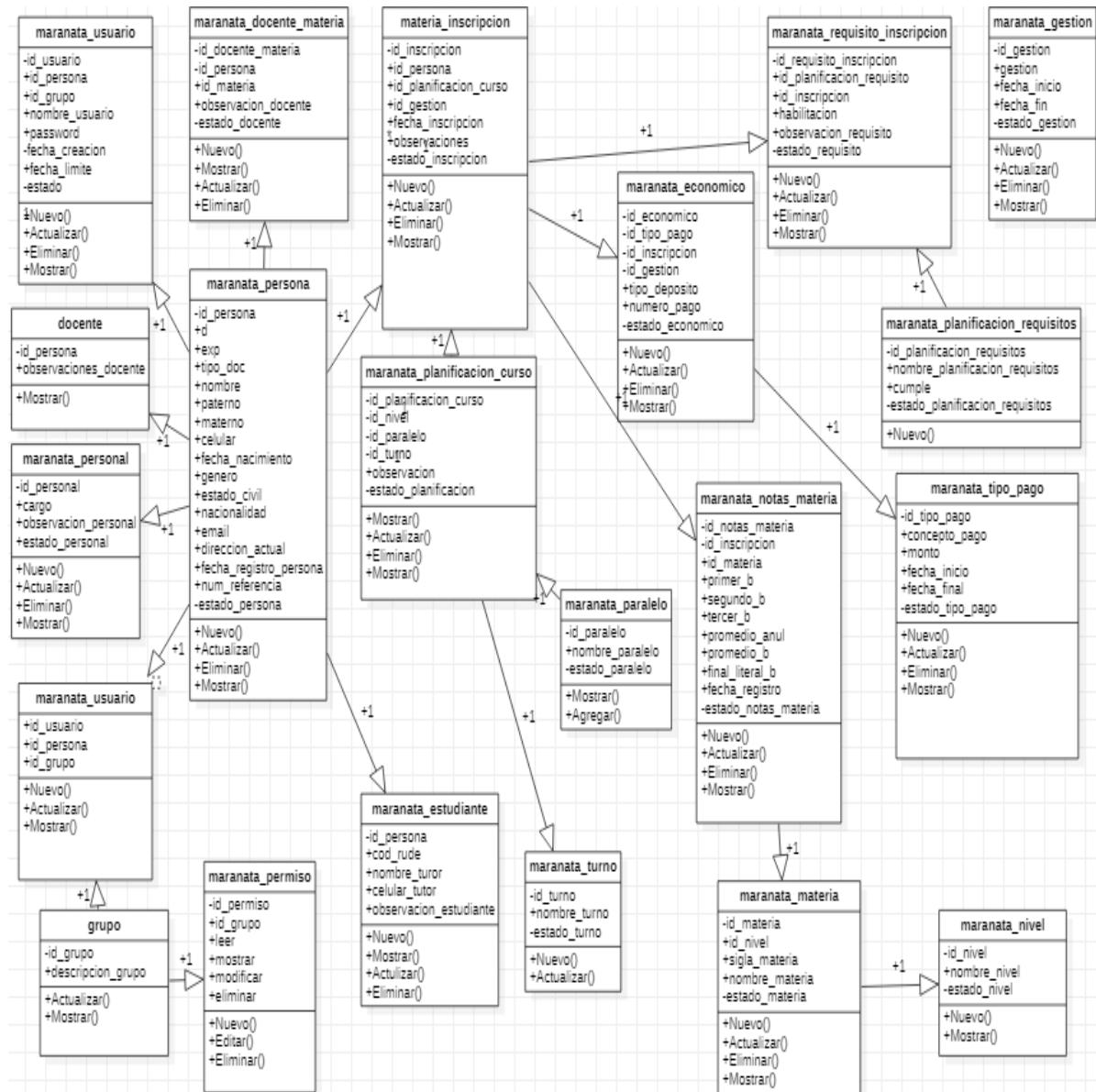
Tabla Nº 3 12 Caso de Uso: Estudiante

Caso de Uso: Estudiante	
Actores:	Estudiante
Tipo:	Primario esencial
Descripción	El estudiante tiene acceso a la pre-inscripción, a la información básica de la información académica, detalle de notas trimestrales como anuales y detalle de cuotas mensuales.

Fuente: Elaboración propia

Figura Nº 3. 14 Diagrama de Clases

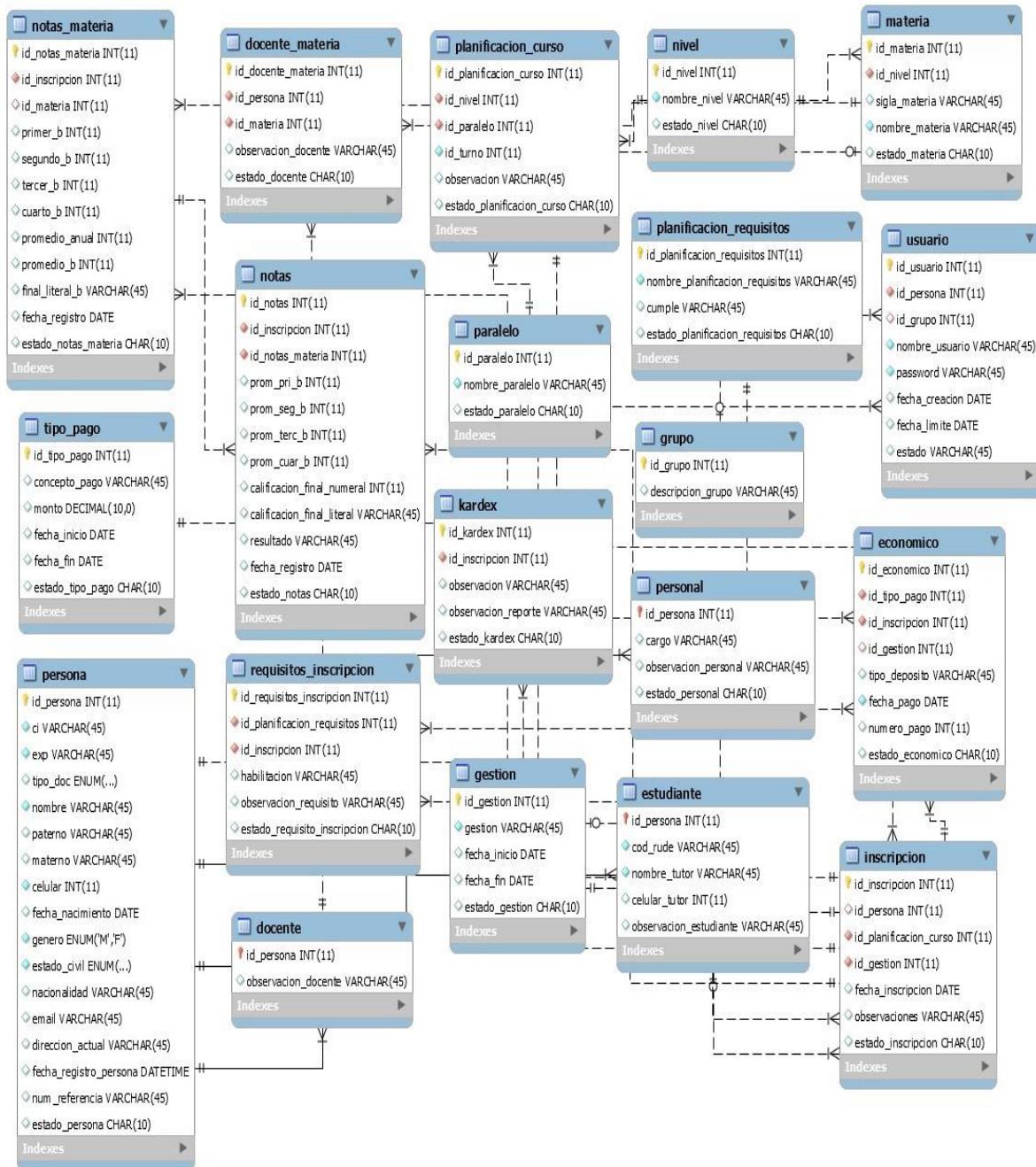
3.3 DIAGRAMA DE CLASES



Fuente: Elaboración propia

3.4 DISEÑO CONCEPTUAL

Figura Nº 3. 16 Modelo conceptual



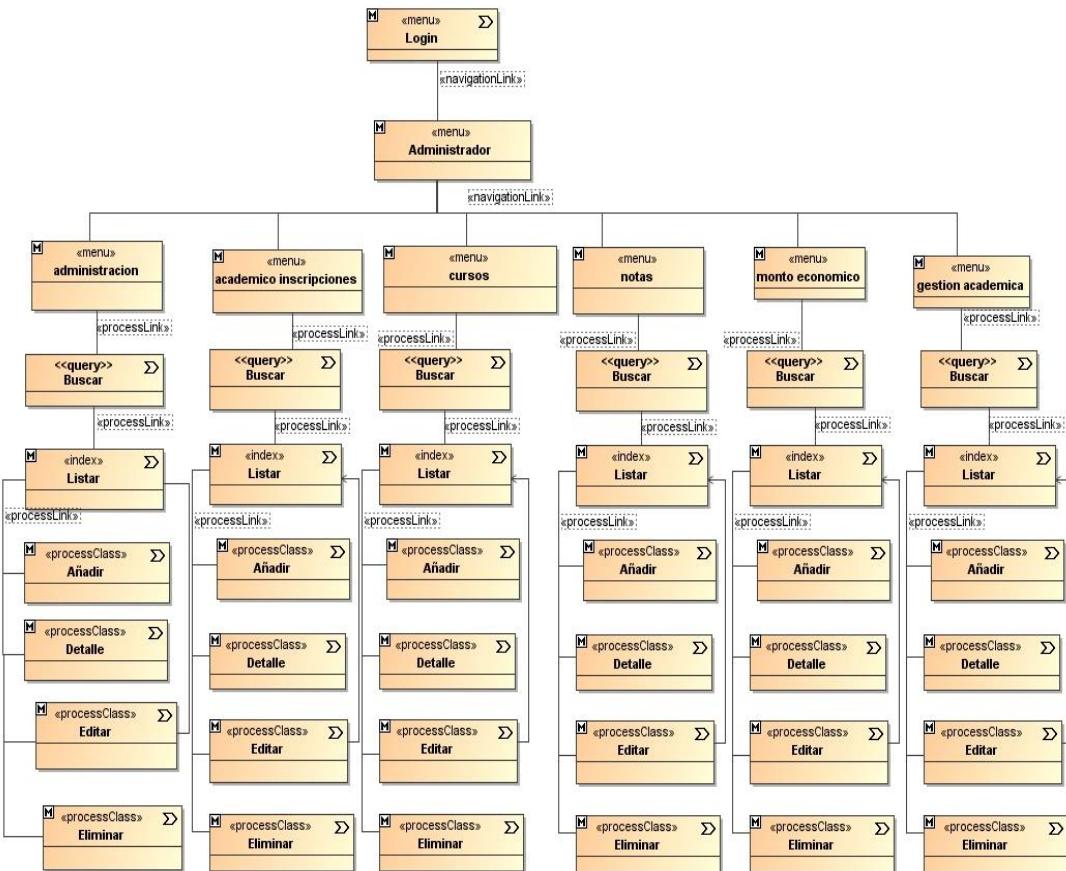
Fuente: Elaboración propia

3.4 DISEÑO DE NAVEGACIÓN

A continuación, se hace el modelo donde se puede apreciar cómo interactúan los usuarios en la navegación del sistema:

3.4.1 Modelo de Navegación: ADMINISTRADOR

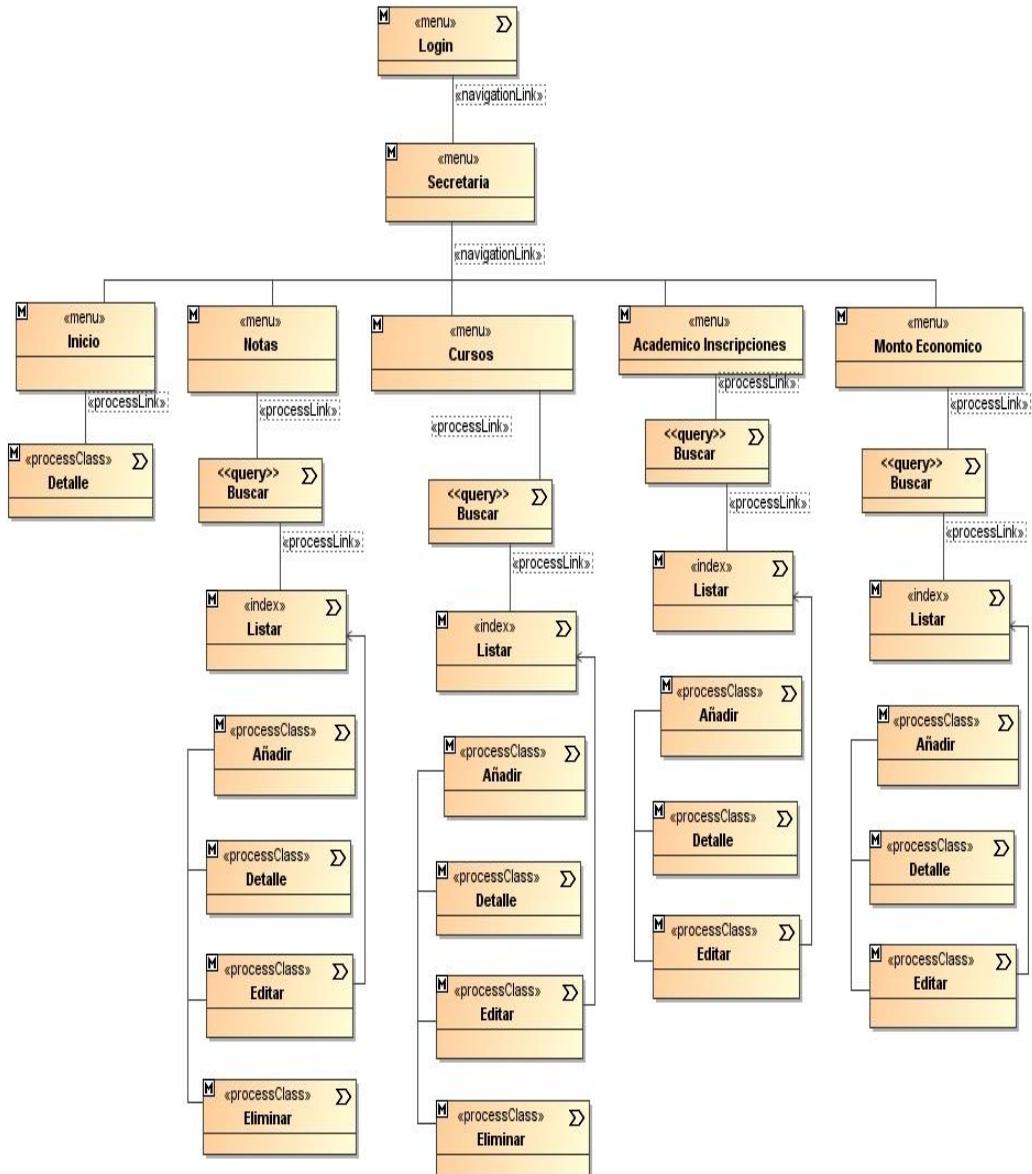
Figura Nº 3. 17 Diagrama de navegación: GENERAL



Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Modelo de Navegación: SECRETARIA

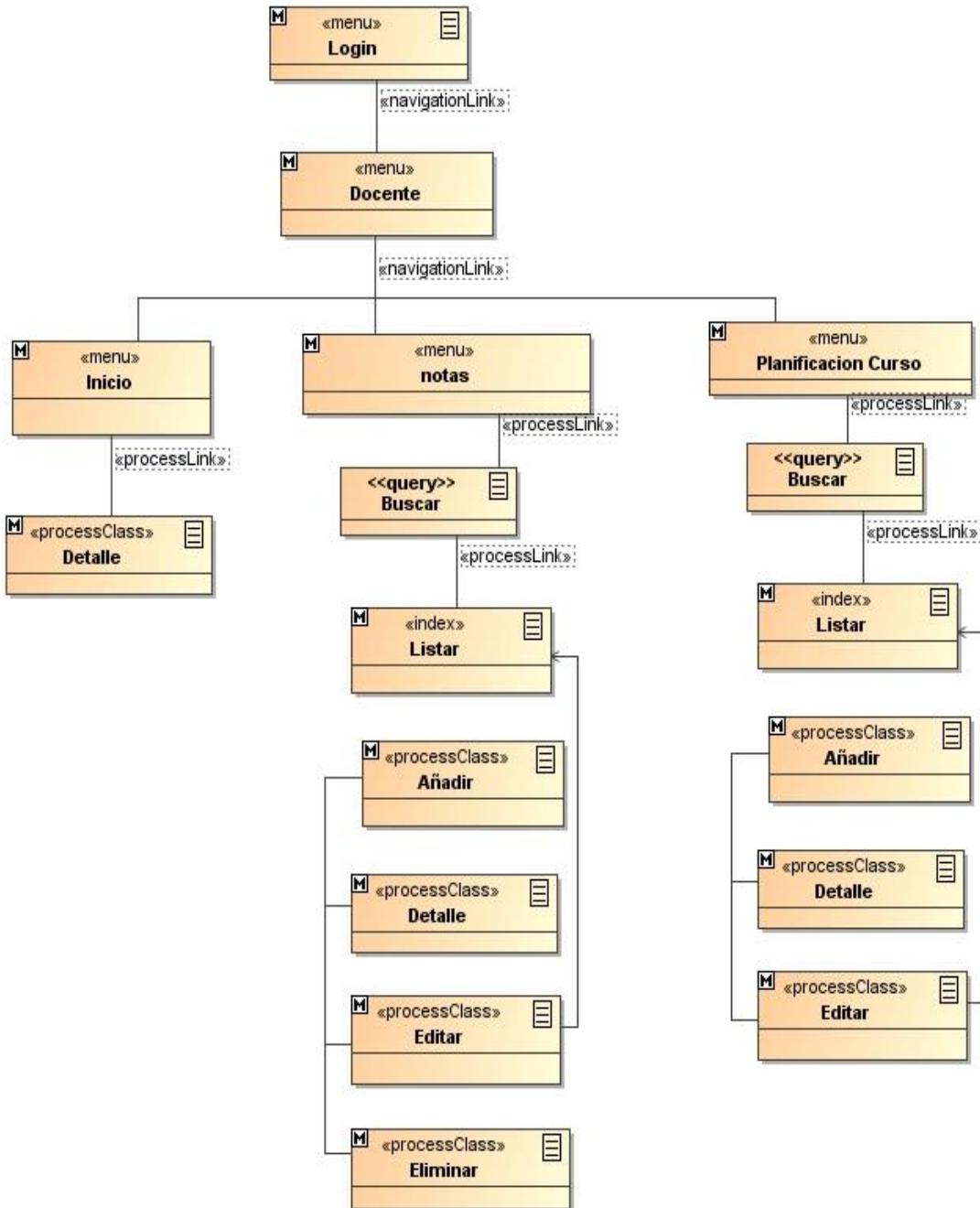
Figura Nº 3. 18 Diagrama de Navegación: SECRETARIA



Fuente: Elaboración propia

3.4.3 Modelo de Navegación: DOCENTE

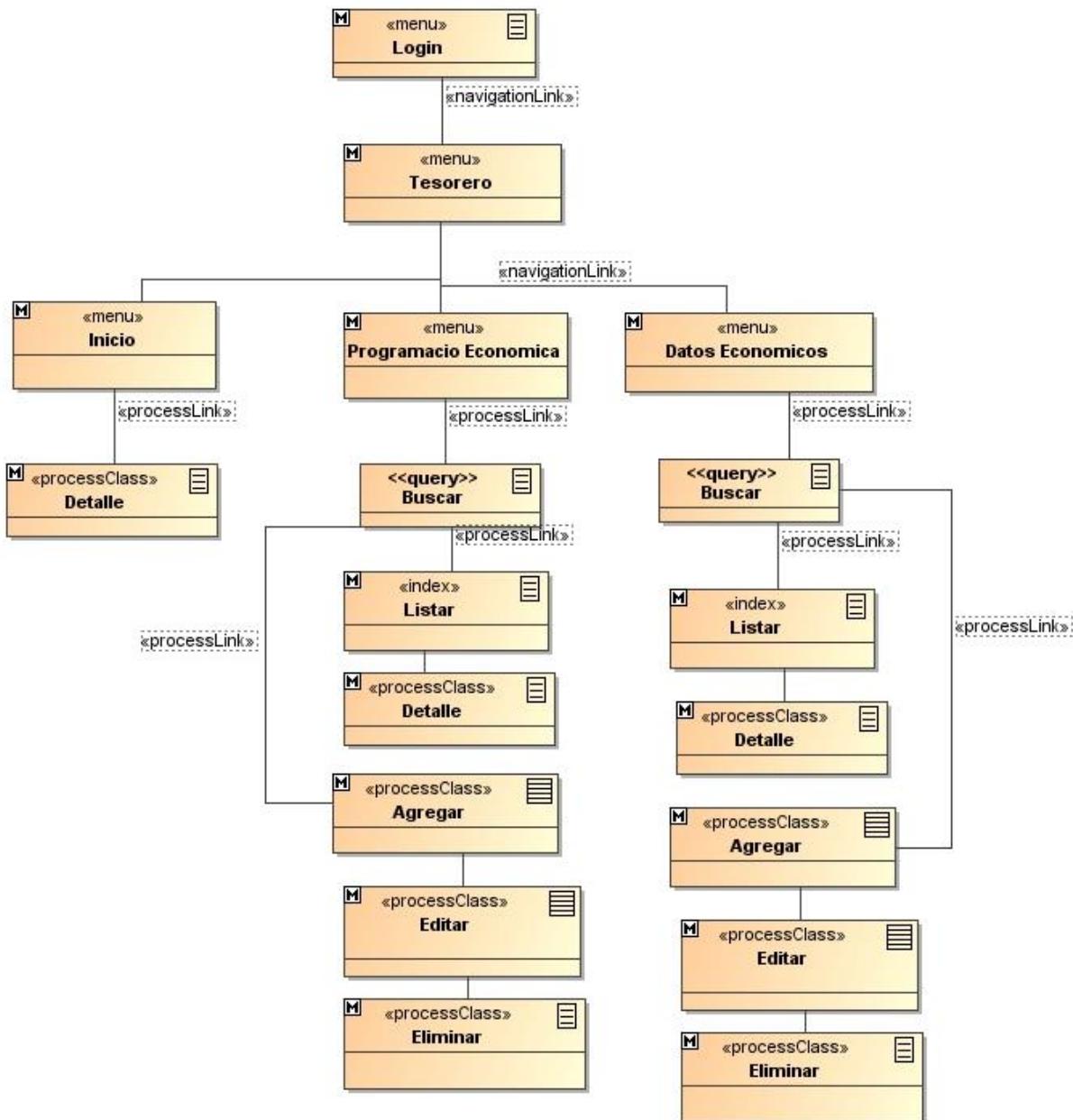
Figura Nº 3. 19 Diagrama de Navegación: DOCENTE



Fuente: Elaboración propia

3.4.4 Modelo de Navegación: TESORERO

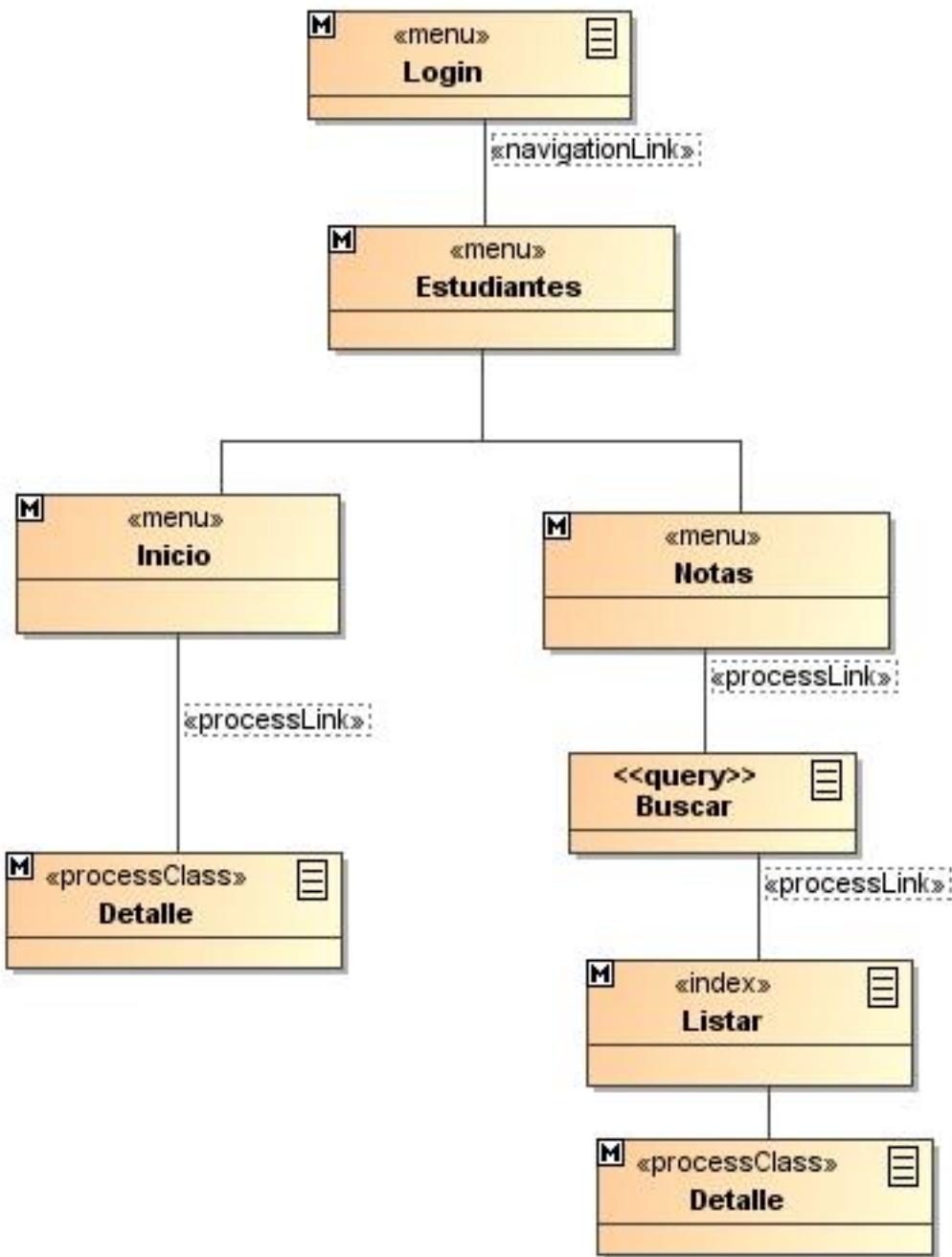
Figura Nº 3. 20 Diagrama de Navegación: TESORERO



Fuente: Elaboración propia

3.4.5 Modelo de Navegación: ESTUDIANTE

Figura Nº 3. 21 Diagrama de Navegación: ESTUDIANTE

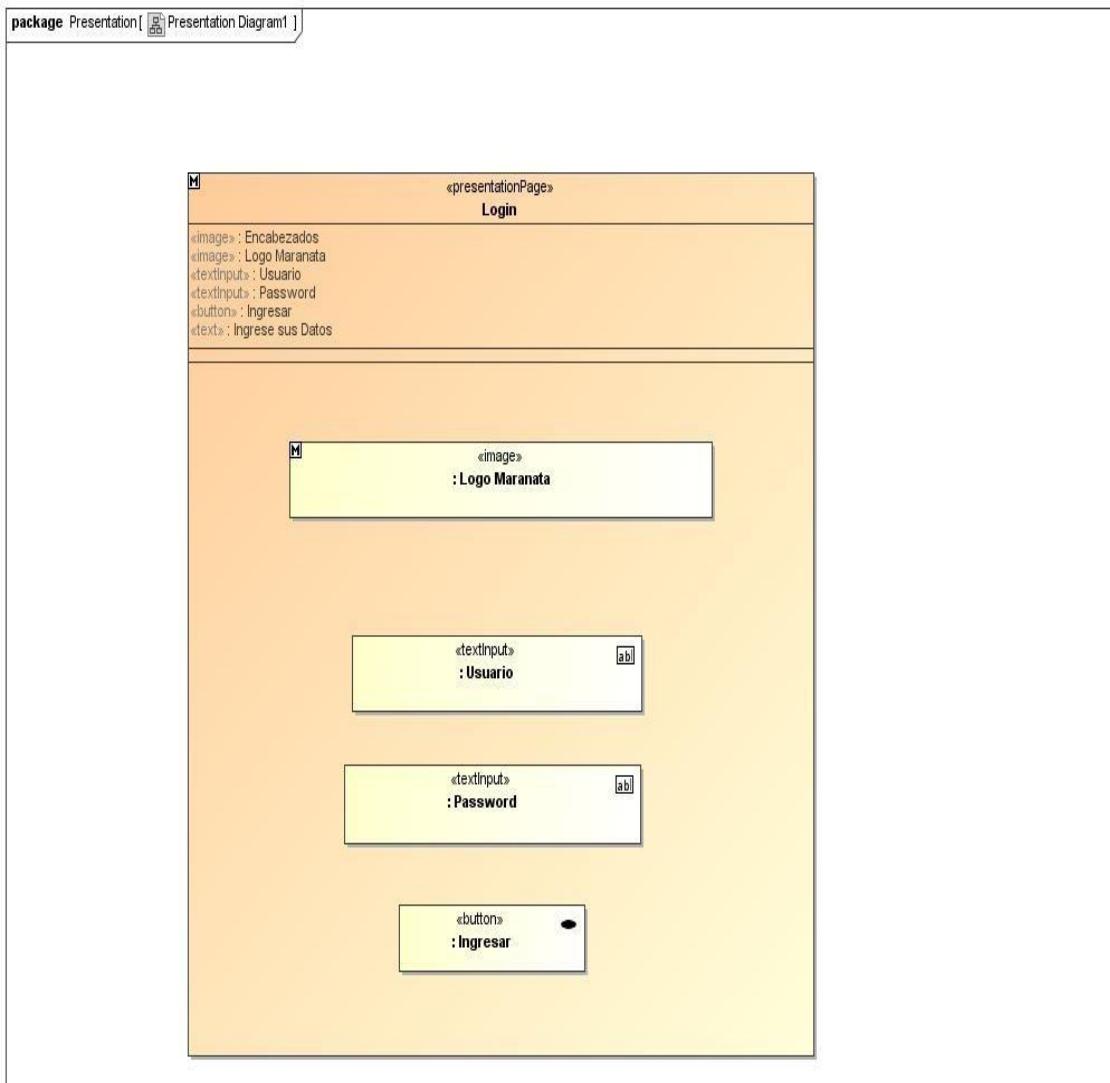


Fuente: Elaboración propia

3.5 DISEÑO DE PRESENTACIÓN

3.5.1 Modelo de presentación: LOGIN

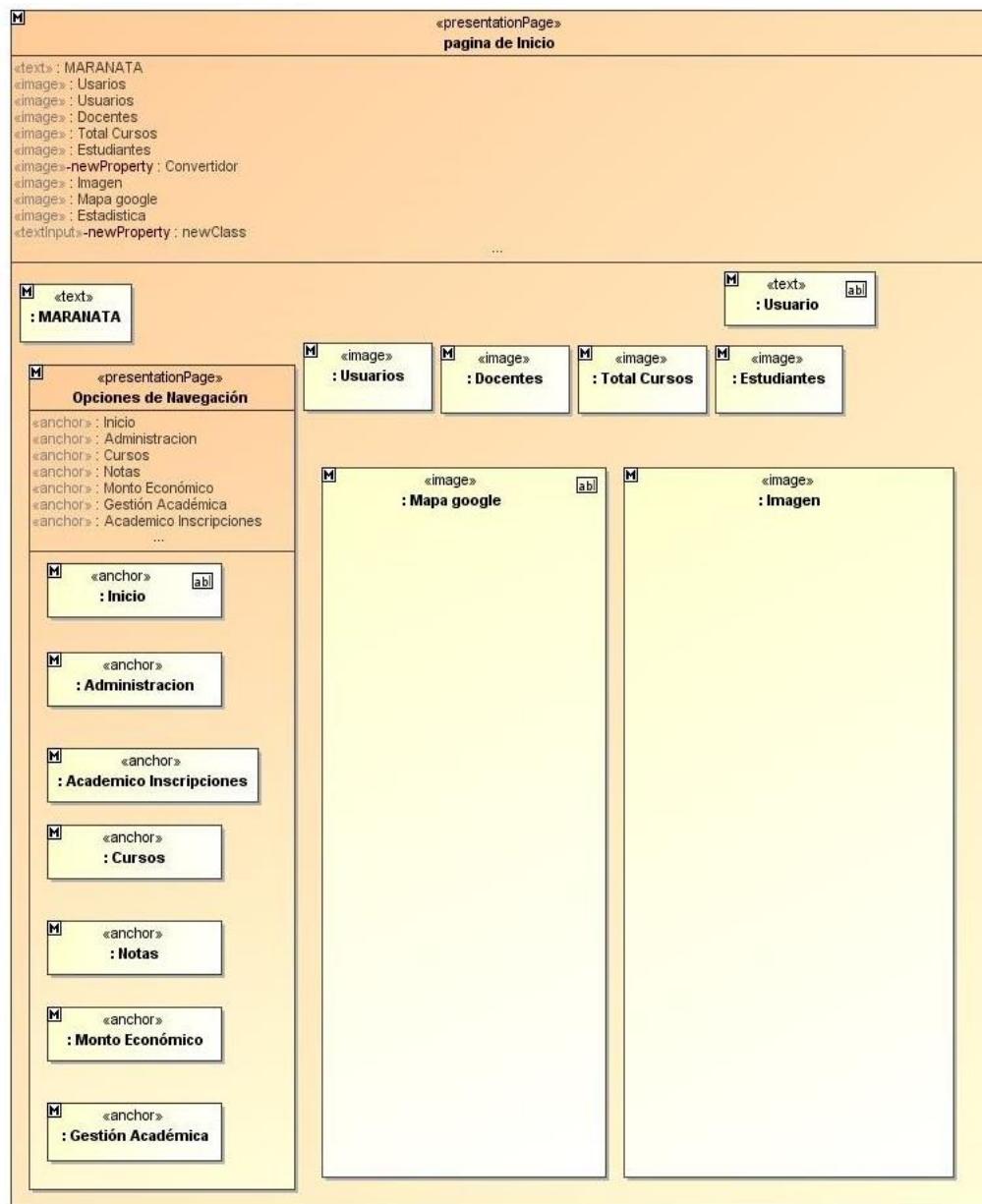
Figura Nº 3. 22 Diagrama de Presentación: LOGIN



Fuente: Elaboración propia

3.5.2 Modelo de Presentación: GENERAL (Página de Inicio)

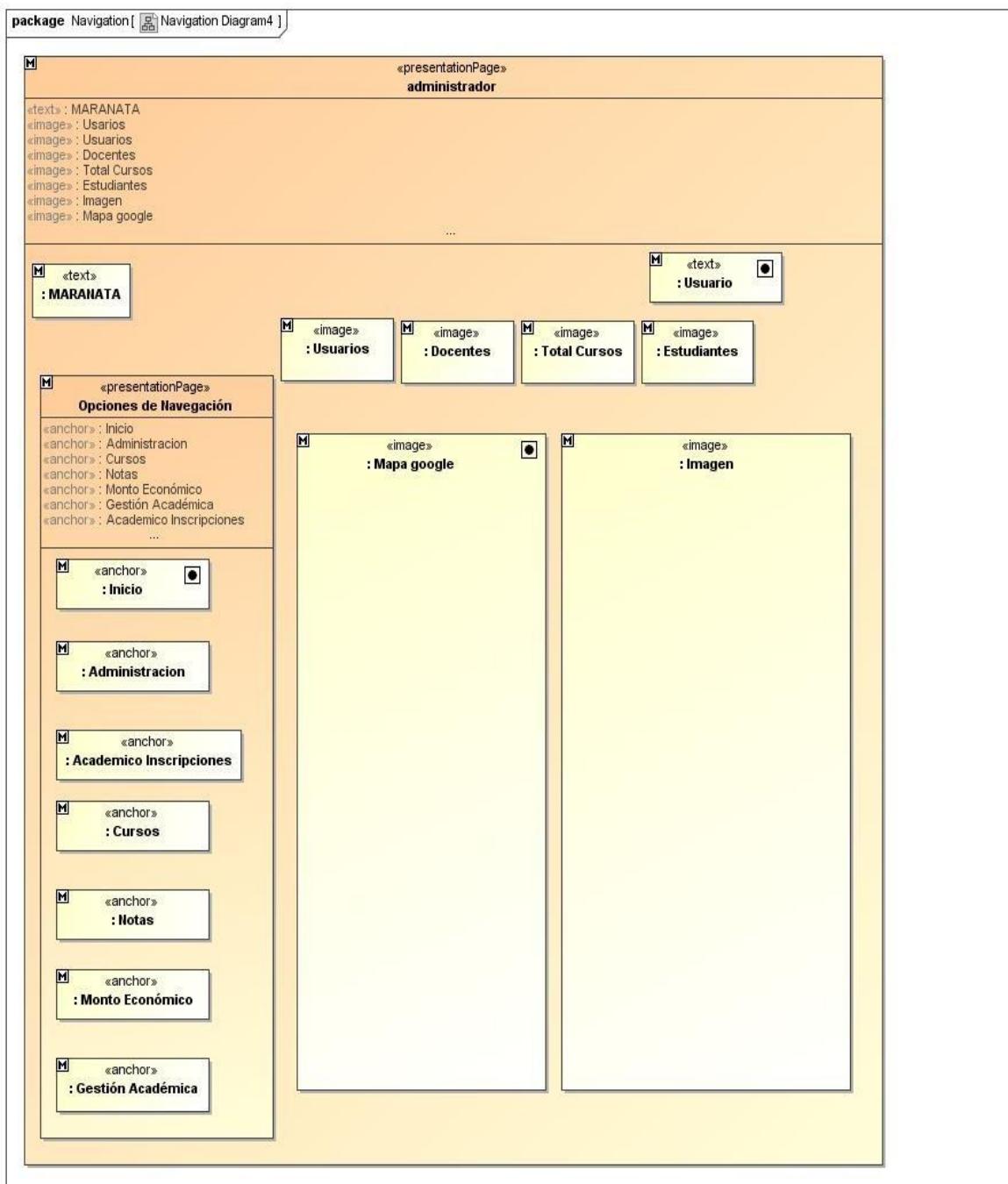
Figura Nº 3. 23 Diagrama de Presentación: GENERAL (Página de Inicio)



Fuente: Elaboración propia

3.5.3 Modelo de presentación: ADMINISTRADOR

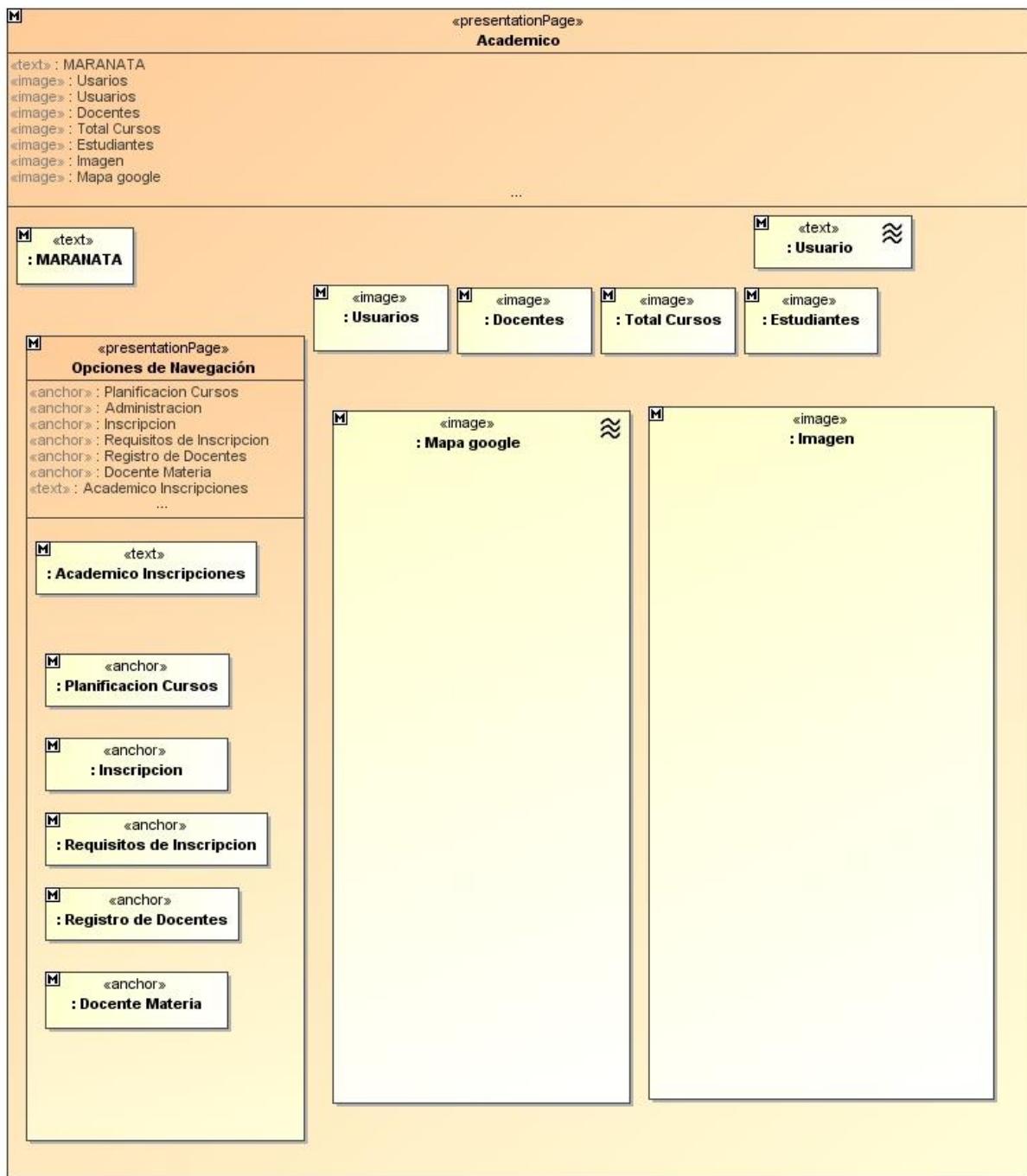
Figura Nº 3. 24 Diagrama de Presentación: ADMINISTRADOR



Fuente: Elaboración propia

3.5.4 Modelo de presentación: ACADÉMICO

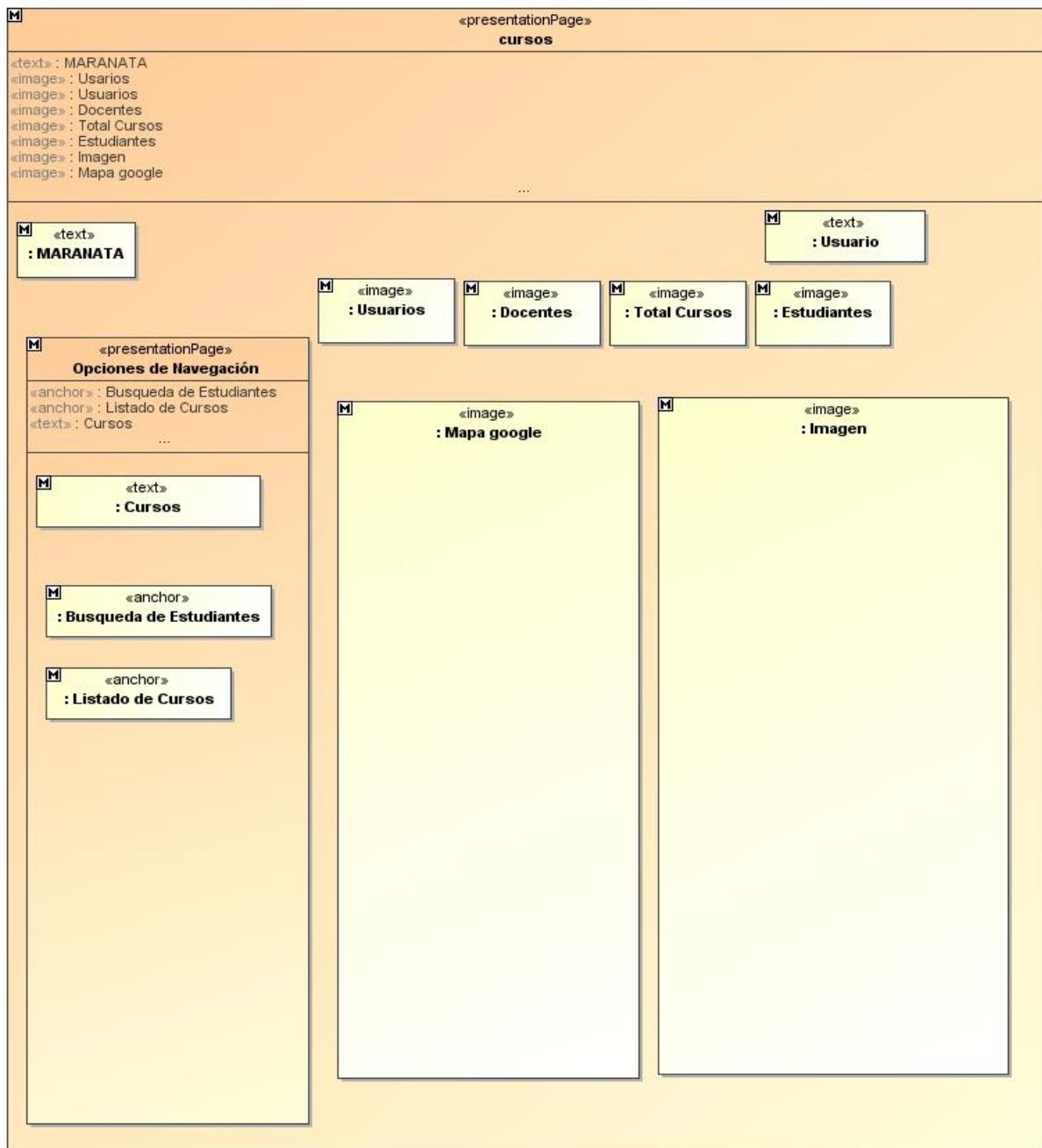
Figura Nº 3. 25 Diagrama de Presentación: ACADÉMICO



Fuente: Elaboración propia

3.5.5 Modelo de presentación: CURSO

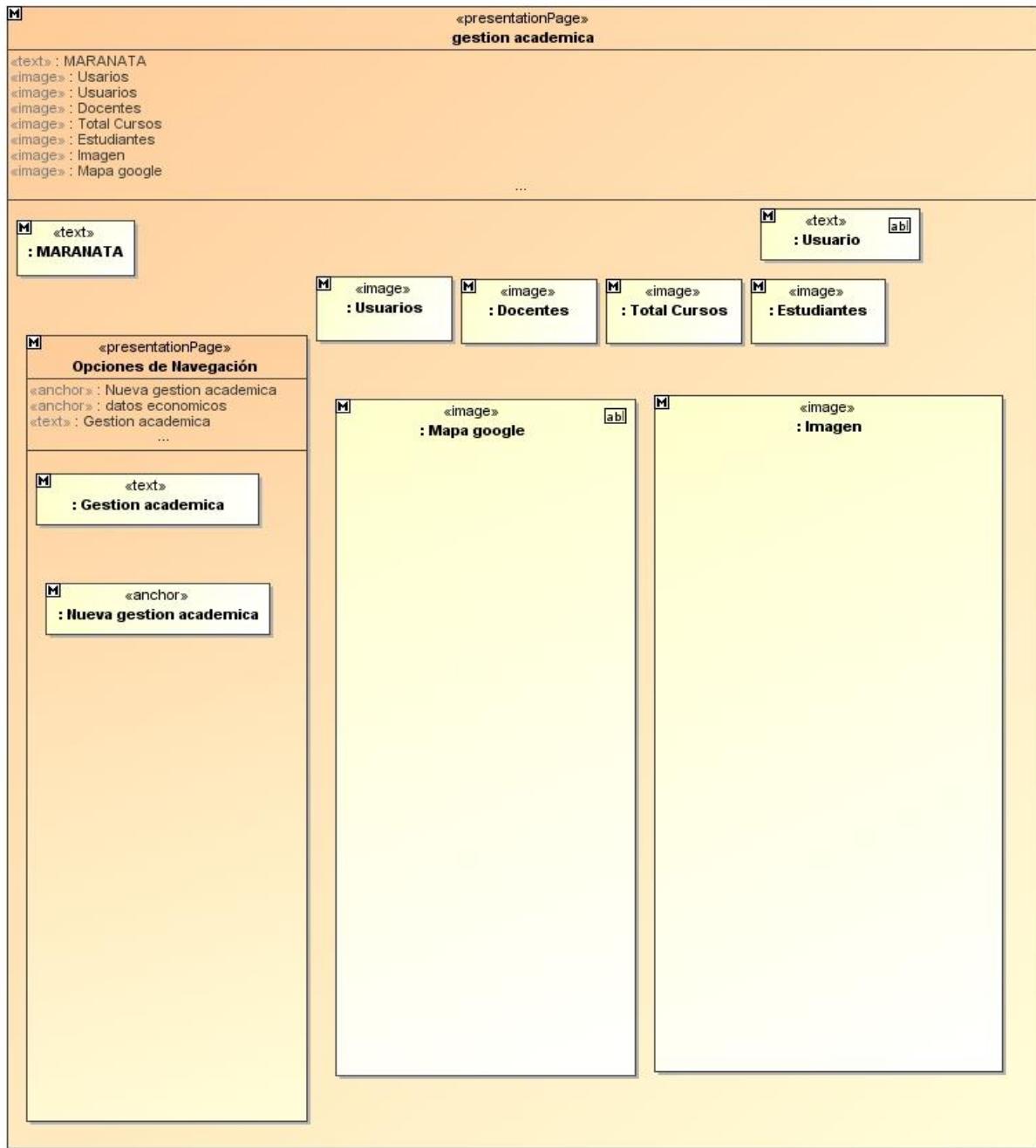
Figura Nº 3. 26 Diagrama de Presentación: CURSO



Fuente: Elaboración propia

3.5.6 Modelo de presentación: GESTIÓN ACADÉMICA

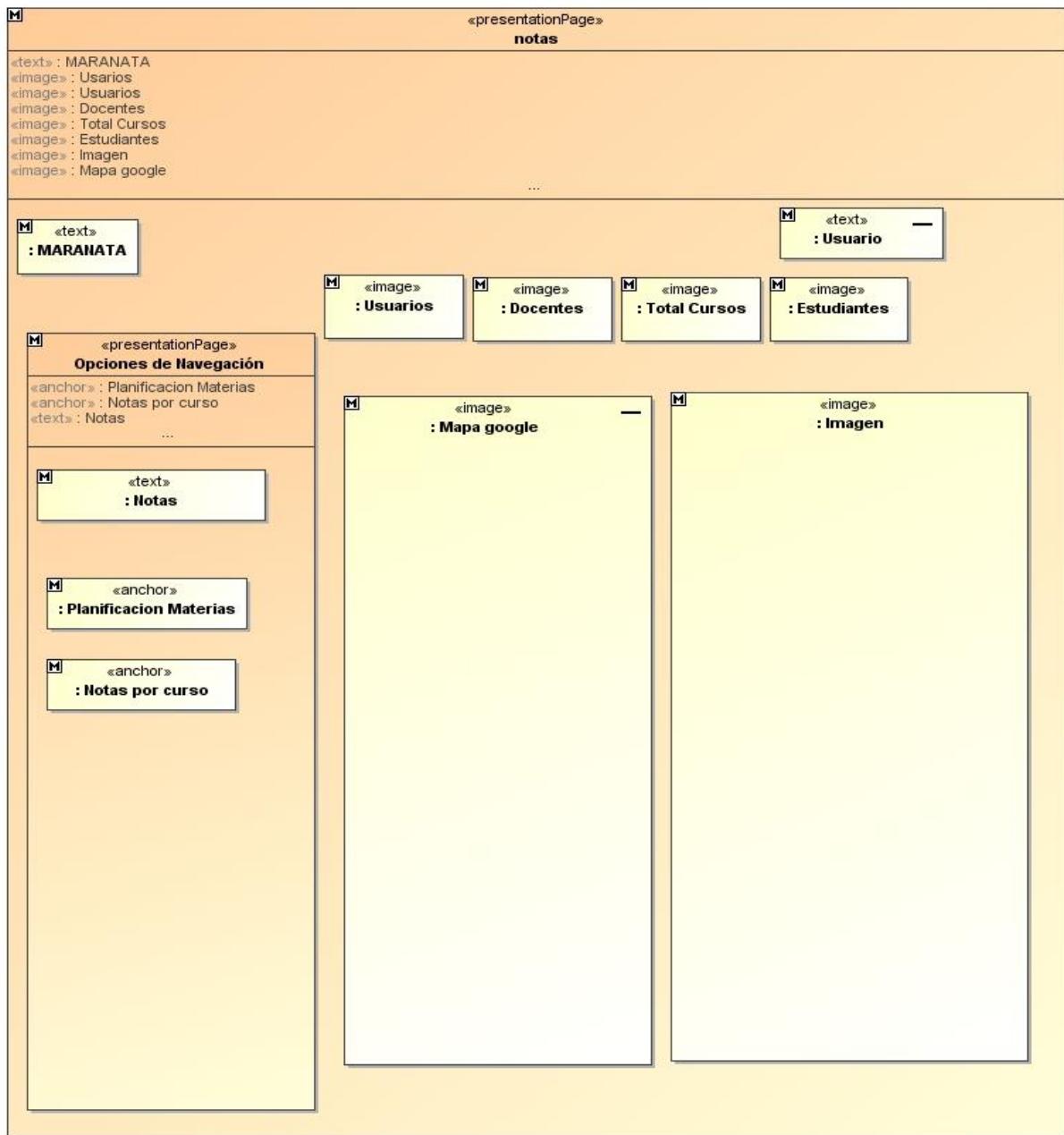
Figura Nº 3. 27 Diagrama de Presentación: GESTIÓN ACADÉMICA



Fuente: Elaboración propia

3.5.7 Modelo de presentación: NOTAS

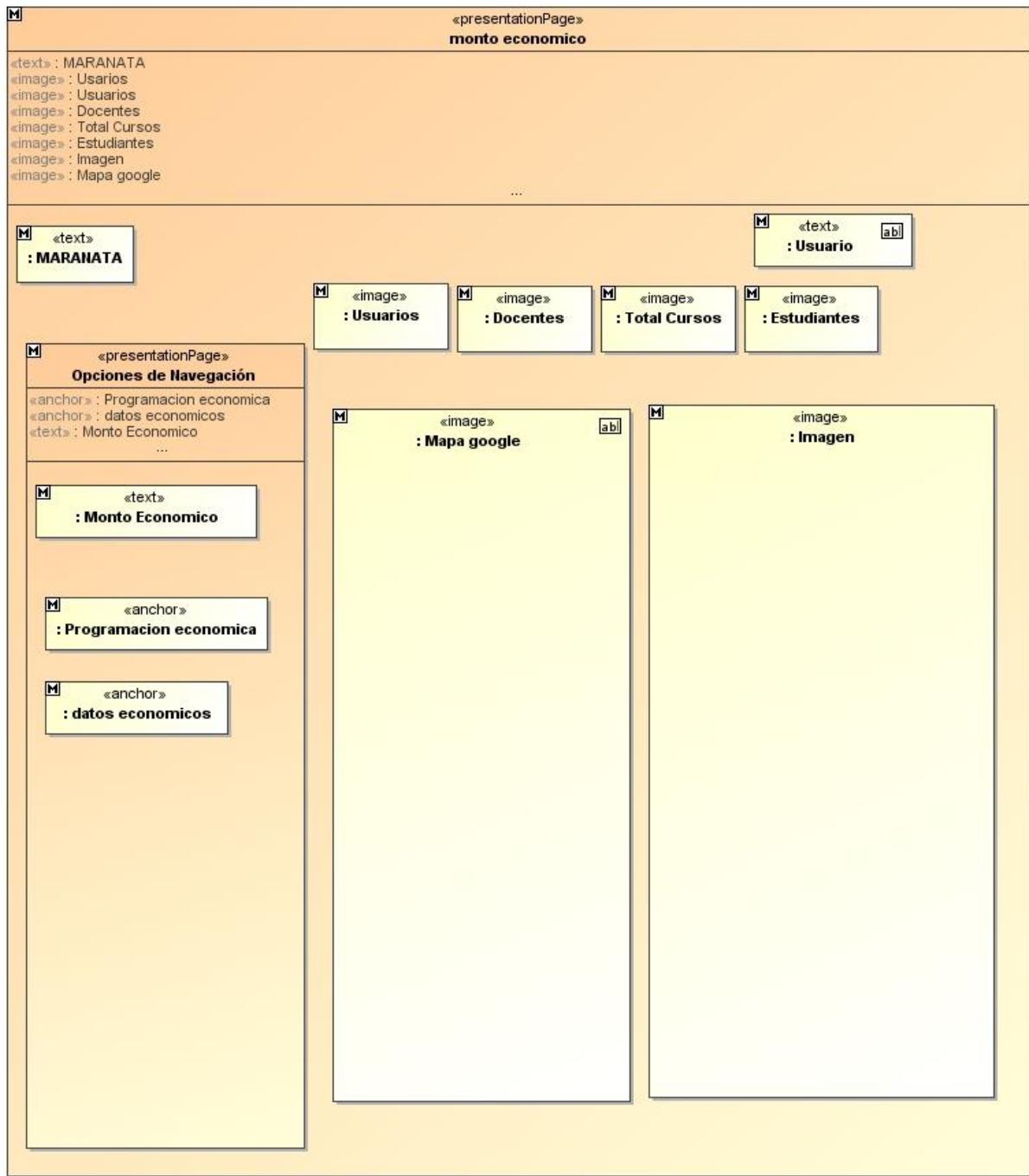
Figura Nº 3. 28 Diagrama de Presentación: NOTAS



Fuente: Elaboración propia

3.5.8 Modelo de presentación: MONTO ECONÓMICO

Figura Nº 3. 29 Diagrama de Presentación: MONTO ECONÓMICO



Fuente: Elaboración propia

3.6 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA (DISEÑO DE INTERFAZ)

Dentro de su navegador, teclee la siguiente dirección electrónica:

□ <http://localhost/maranat/>

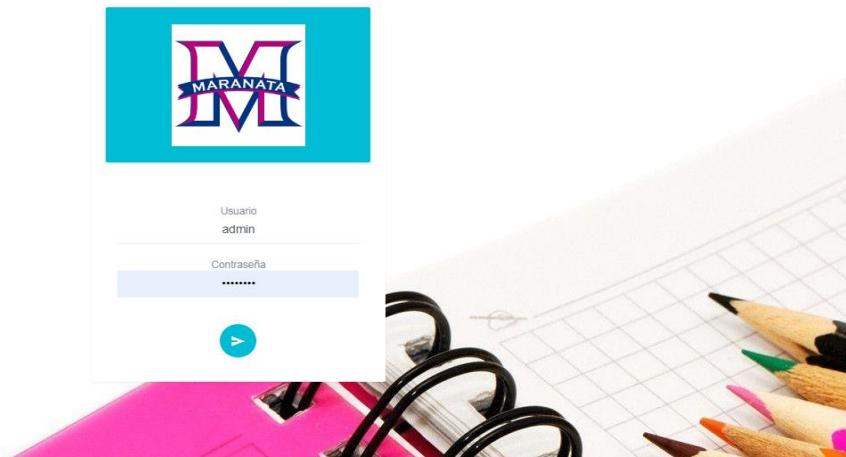
3.6.1 Interfaz de Inicio de Sesión

Tabla Nº 3 13 Interfaz de Inicio Sesión

Objetivo:	Autenticarse en el sistema para acceder a las cada uno de los módulos correspondientes
Descripción:	Se deberá ingresar con una cuenta del tipo Usuario proporcionada por el Administrador

Fuente: Elaboración propia

Figura Nº 3. 30 Interfaz de Inicio de Sesión



Fuente: Elaboración propia

3.6.2 Funcionalidad General

Las pantallas del sistema se dividen en tres zonas:

- Zona de Usuario
- Zona de Menú
- Zona central o área de trabajo

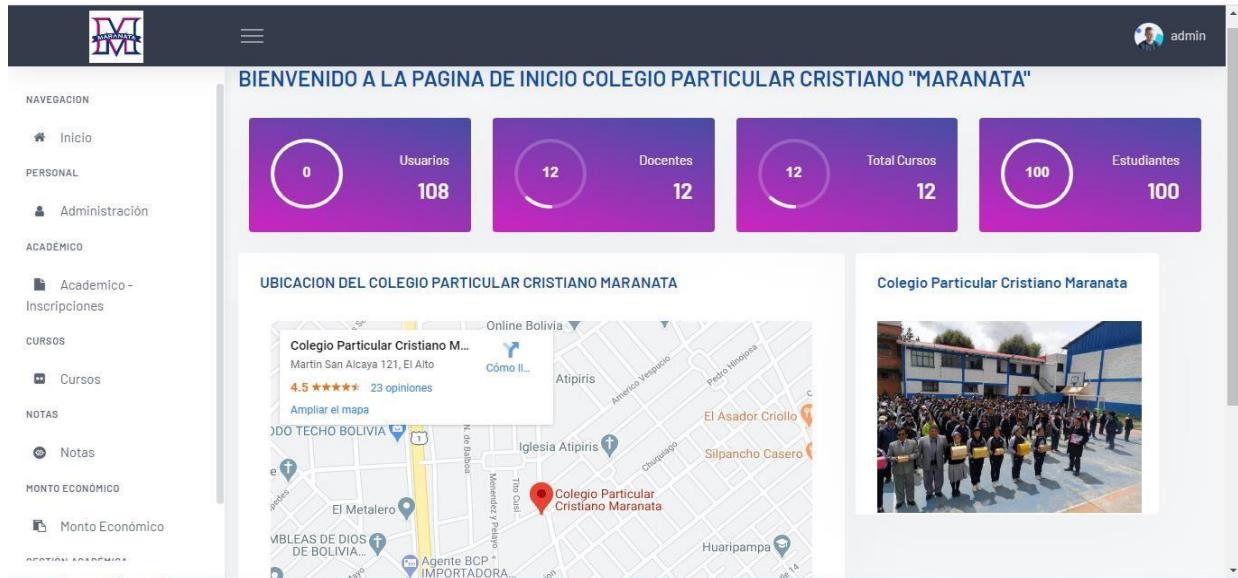
Figura Nº 3. 31 Funcionalidad General



Fuente: Elaboración propia

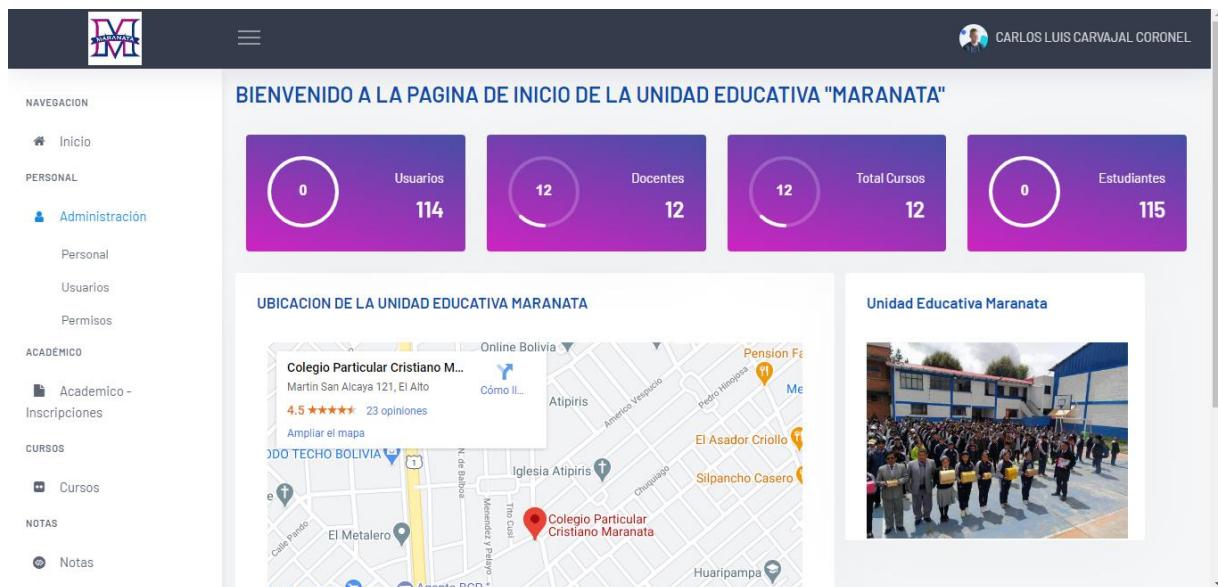
3.6.3 Módulos que Integran el Sistema

Figura Nº 3. 32 Módulos que Integran el Sistema



Fuente: Elaboración propia

Figura Nº 3. 343 MODULO ADMINISTRACIÓN



Fuente: Elaboración propia

➤ PERSONAL

Figura Nº 3. 34PERSONAL

The screenshot shows a web-based application interface for managing personnel. On the left, there is a sidebar with a navigation menu under 'PERSONAL' which includes 'Administración' (selected), 'Personal', 'Usuarios', 'Permisos', 'ACADEMICO', 'CURSOS', 'NOTAS', 'MONTO ECONÓMICO', and 'GESTIÓN ACADÉMICA'. The main content area is titled 'REGISTRO DE PERSONAL' and contains a table with 14 rows of data. The columns are labeled: NUM, PATERNO, MATERNO, NOMBRE, C.I., EXP., CELULAR, and EMAIL. The data includes various names like CARVAJAL, COLQUE, CRUZ, FLORES, GUSMAN, LAURA, MONTES, POMA, QUISPE, and MAMANI, along with their respective C.I. numbers, phone numbers, and email addresses. At the bottom of the table, it says 'Mostrando Registros de 1 al 10 de un total de 14 Registros'. There are buttons for 'Agregar Nuevo' and 'Imprimir' at the top of the table.

NUM.	PATERNO	MATERNO	NOMBRE	C.I.	EXP.	CELULAR	EMAIL
1	CARVAJAL	CORONEL	CARLOS DANIEL	86923371	tj	28974332	carvaljaicarlos90@gmail.com
2	COLQUE	CANDIA	DAMARIS ALEJANDRA	2345678	pt	2147483547	damarisale@gmail.com
3	CRUZ	QUISPE	LUIS	5894646	lp	68934587	luism@gmail.com
4	FLORES	SANCHEZ	LAURA	5613495	lp	78946546	laura_flores@gmail.com
5	GUSMAN	CONDORI	MARCIA	8989034	pt	22883283	marcia@gmail.com
6	LAURA	CASTRO	DANIELA	7068776	lp	2086706	danielae@gmail.com
7	MONTES	VASQUEZ	HENRRY	289379487	lp	234223442	henrry@gmail.com
8	POMA	PEREZ	MIKY	324324235	lp	21312321	miky@gmail.com
9	QUISPE	SERRANO	DINA	7066818	lp	232423442	dinaquispe@gmail.com
10	QUISPE	MAMANI	JOSE	8865456	lp	75613452	jose_quisper_mamani@gmail.com

Fuente: Elaboración propia

➤ USUARIO

Figura Nº 3. 375 USUARIO

The screenshot shows a web-based application interface for managing users. On the left, there is a sidebar with a navigation menu under 'PERSONAL' which includes 'Administración' (selected), 'Personal', 'Usuarios', 'Permisos', 'ACADEMICO', 'CURSOS', 'NOTAS', and 'Notas'. The main content area is titled 'USUARIOS COLEGIO PARTICULAR CRISTIANO "MARANATA"' and contains a table with 5 rows of data. The columns are labeled: NUM, PATERNO, MATERNO, NOMBRE, NOMBRE DE USUARIO, ROL, and ESTADO. The data includes names like aguilar, alanoca, rodrigo, armando, and ali, along with their respective user names, roles (Estudiante), and active status (Habilitado). At the top of the table, there is a button for 'Imprimir'.

NUM	PATERNO	MATERNO	NOMBRE	NOMBRE DE USUARIO	ROL	ESTADO
1	aguilar	alanoca	israel	Aguilar	Estudiante	Habilitado
2	alanoca	aguilera	rodrigo	alanoca	Estudiante	Habilitado
3	alegre	espinoza	armando	Alegre	Estudiante	Habilitado
4	ali	marca	ines	Ali	Estudiante	Habilitado
5	ali	cruz	wara	Ali	Estudiante	Habilitado

Fuente: Elaboración propia

➤ PERMISO

Figura N° 3. 36 PERMISO

The screenshot shows a user management interface titled "USUARIOS DE UNIDAD EDUCATIVA 'MARANATA'". On the left, there's a sidebar with navigation links like Inicio, Administración, Personal, Académico, CURSOS, NOTAS, and MONTO ECONÓMICO. The main area displays a table with columns: NUM, ROL, LEER, INSERTAR, ACTUALIZAR, ELIMINAR, and OPERACIONES. The data shows five users with different roles and permission levels:

NUM	ROL	LEER	INSERTAR	ACTUALIZAR	ELIMINAR	OPERACIONES
1	Administrador	✓	✓	✓	✓	
2	Secretaria	✓	✓	✓	✓	
3	Docente	✓	✓	✗	✗	
4	Estudiante	✓	✗	✗	✗	
5	Tesorero	✓	✓	✗	✗	

At the bottom, it says "Mostrando Registros de 1 al 5 de un total de 5 Registros" and has buttons for ANTERIOR and SIGUIENTE.

Fuente: Elaboración propia

MODULO ACADÉMICO – INSCRIPCIÓN

Figura N° 3. 40 MODULO ACADÉMICA INSCRIPCIÓN

The screenshot shows the homepage of the "UNIDAD EDUCATIVA MARANATA". The sidebar includes links for Inicio, Administración, Personal, ACADÉMICO (Academico - Inscripciones, Planificación Cursos, Inscripción, Registro de Docentes, Docentes Materia), CURSOS (Cursos), NOTAS, and localhost/maranat/Incripcion. The main content area features a welcome message "BIENVENIDO A LA PAGINA DE INICIO DE LA UNIDAD EDUCATIVA 'MARANATA'" and four purple circular statistics: Usuarios (114), Docentes (12), Total Cursos (12), and Estudiantes (115). Below this is a map titled "UBICACION DE LA UNIDAD EDUCATIVA MARANATA" showing the location of Colegio Particular Cristiano Maranata at Martin San Alcaya 121, El Alto. To the right is a photo of a group of students in uniform standing outdoors.

Fuente: Elaboración propia

➤ PLANIFICACIÓN CURSO

Figura N° 3. 38 PLANIFICACIÓN CURSO

The screenshot shows a web-based application interface for 'PLANIFICACIÓN DE CURSO'. On the left, there is a vertical navigation menu with sections like 'NAVEGACION', 'PERSONAL', 'ACADEMICO' (with 'Academico - Inscripciones' selected), 'CURSOS', and 'NOTAS'. The main content area has a header 'PLANIFICACIÓN DE CURSO' with buttons for 'Agregar Nuevo', 'Paralelo Nuevo', 'Nivel Nuevo', and 'Imprimir'. Below this is a search bar with 'Mostrar 10' and 'Registros por Página' dropdowns, and a 'Buscar' button. A table lists course details with columns: NUM, NIVEL, PARALELO, TURNO, OBS, and OPERACIONES. Each row contains edit and delete icons. The data in the table is as follows:

NUM	NIVEL	PARALELO	TURNO	OBS	OPERACIONES
1	1 de Secundaria	A	Tarde	ninguna	
3	1 de Secundaria	B	Tarde	ninguno	
5	2 de Secundaria	A	Tarde	ninguno	
7	2 de Secundaria	B	Tarde	ninguno	
9	3 de Secundaria	A	Tarde	ninguno	
11	3 de Secundaria	B	Tarde	ninguno	

Fuente: Elaboración propia

➤ INSCRIPCIÓN

Figura N° 3. 39 INSCRIPCIÓN

The screenshot shows a web-based application interface for 'INSCRIPCION'. On the left, there is a vertical navigation menu with sections like 'NAVEGACION', 'PERSONAL', 'ACADEMICO' (with 'Academico - Inscripciones' selected), 'CURSOS', 'NOTAS', and 'MONTO ECONOMICO'. The main content area has a header 'INSCRIPCION' with buttons for 'Agregar Nuevo' and 'PDF'. Below this is a search bar with 'Mostrar 10' and 'Registros por Página' dropdowns, and a 'Buscar' button. A table lists student registration details with columns: NUM, PATERNO, MATERNO, NOMBRE, CI, CODIGO RUDE, FEC NAC, and DIRECCION. Each row contains a green plus sign icon. The data in the table is as follows:

NUM	PATERNO	MATERNO	NOMBRE	CI	CODIGO RUDE	FEC NAC	DIRECCION
1	CRUZ	QUISPE	LUIS	5894646	98113151532132	1998-02-17	Zona Ventilla Calle 15 Numero 569
3	coro	tintaya	carina	4894655	101213468465	2000-08-25	Zona Villa San Jorge Calle 84
5	paco	quispe	luis	78784545	11323156654	2005-06-25	Calle 25
7	mamani	quispe	yamil	45457878	132156468	2001-03-01	Zona Ventilla
9	CRUZ	QUISPE	LUIS	5894646	98113151532132	1998-02-17	Zona Ventilla Calle 15 Numero 569

Fuente: Elaboración propia

➤ REGISTRO DE DOCENTES

Figura Nº 3. 40 REGISTRO DE DOCENTES

The screenshot shows a web-based application titled 'REGISTRO DE DOCENTES'. On the left, there's a sidebar with navigation links for 'Inicio', 'Administración', 'Academico - Inscripciones', 'Planificación Cursos', 'Inscripción', 'Registro de Docentes', 'Docentes Materia', 'Cursos', 'Notas', 'Monto Económico', and 'Gestión Académica'. The main content area has buttons for 'Agregar Nuevo' and 'PDF'. It displays a table with 15 rows of teacher data. The columns are: NUM, PATERNO, MATERNO, NOMBRE, CI, EXP, TELEFONO, EMAIL, DIRECCION, and OBSERVACION. The data includes various names like Arratia, Bolnifacio, Calle, Chambi, etc., with their respective details.

NUM	PATERNO	MATERNO	NOMBRE	CI	EXP	TELEFONO	EMAIL	DIRECCION	OBSERVACION
1	arratia	quispe	jose maria	2589322	lp	22255484	jose@gmail.com	Av 16 de Julio calle 27 N56	ninguna
3	BOLNIFACIO	PACO	JHOEL	9302172	lp	234234	jhoel@gmail.com	14 de septiembre	NUNUNA
5	Calle	Mendoza	Gualbert	7894351	or	75461321	gualberto_calle@gmail.com	Zona Puente Vela Calle 15 Numero 125	ninguna
7	chambi	apaza	boris	258961	cb	22147895	boris@gmail.com	Zona Samo Calle 15 N23	ninguno
9	chambi	huambo	emily	895201	lp	221560	emi@gmail.com	Zona Samo C/6 n55	ninguna
11	churata	vasquez	deysi	589313	lp	2258964	deysi@gmail.com	Zona Samo calle 2 N896	ninguna
13	cruz	quispe	vayron	269832	lp	25861578	vayron@gmail.com	Zona Samo c espinal N569	ninguno
15	cuentas	mamani	sheyla	596840	lp	2589642	shey@gmail.com	Zona Samo C/4 N815	ninguna
17	mendoza	condori	meyra	596001	lp	2185652	may@gmail.com	Zona Samocalle casco N59	ninguna
19	mendoza	sajama	alison	369021	lp	2105536	alis@gmail.com	zona Atipiris C 21 N300	ninguna

Fuente: Elaboración propia

➤ DOCENTES MATERIA

Figura Nº 3. 41 DOCENTES MATERIA

The screenshot shows a web-based application titled 'LISTA DE DOCENTES POR MATERIA'. On the left, there's a sidebar with navigation links for 'Inicio', 'Administración', 'Academico - Inscripciones', 'Planificación Cursos', 'Inscripción', 'Registro de Docentes', 'Docentes Materia', 'Cursos', 'Notas', 'Monto Económico', and 'Gestión Académica'. The main content area has buttons for 'Agregar Nuevo' and 'Imprimir'. It displays a table with 15 rows of teacher data. The columns are: NUM, PATERNO, MATERNO, NOMBRE, SIGLA, MATERIA, NIVEL, OBS, and OPERACIONES. The data includes various subjects like Química, Técnica, Física, etc., with their respective details.

NUM	PATERNO	MATERNO	NOMBRE	SIGLA	MATERIA	NIVEL	OBS	OPERACIONES
1	Calle	Mendoza	Gualbert	QUIM	QUÍMICA	4 de Secundaria	ninguno	
3	chambi	huambo	emily	TTG	TÉCNICA TECNOLÓGICA GENERAL	1de Secundaria	ninguna	
5	chambi	apaza	boris	FIS	FÍSICA	1de Secundaria	ninguno	
7	churata	vasquez	deysi	L.EX	LENGUA CASTELLANA Y ORIGINARIA	1de Secundaria	ninguna	
9	cruz	quispe	vayron	EFD	EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES	1de Secundaria	ninguno	
11	cuentas	mamani	sheyla	C.SOC	CIENCIAS SOCIALES	1de Secundaria	ninguna	
13	mendoza	condori	meyra	QUIM	QUÍMICA	1de Secundaria	ninguna	
15	mendoza	sajama	alison	C.FIL	COSMOVISIONES Y FILOSOFIA	1de Secundaria	ninguna	

Fuente: Elaboración propia

MODULO CURSO

Figura N° 3. 42 MODULO CURSO

The screenshot shows the homepage of the 'MODULO CURSO' system. At the top, there is a dark header with the logo 'UVE' and a user profile for 'CARLOS LUIS CARVAJAL CORONEL'. Below the header is a navigation menu on the left with categories like 'NAVEGACION', 'PERSONAL', 'ACADEMICO', 'CURSOS', 'NOTAS', and 'MONTO ECONOMICO'. The 'CURSOS' category has 'Cursos' selected. The main content area features a welcome message 'BIENVENIDO A LA PAGINA DE INICIO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "MARANATA"'. It includes four circular statistics: 'Usuarios 114', 'Docentes 12', 'Total Cursos 12', and 'Estudiantes 115'. Below this is a section titled 'UBICACION DE LA UNIDAD EDUCATIVA MARANATA' with a map showing the location of 'Colegio Particular Cristiano Maranata' at 'Martin San Alcaya 121, El Alto'. To the right is a photo of students in uniform. The bottom of the page has a footer with links to 'Politica de Privacidad', 'Terminos y Condiciones', and 'Ayuda'.

Fuente: Elaboración propia

➤ BUSQUEDA DE ESTUDIANTE

Figura N° 3. 43 BÚSQUEDA DE ESTUDIANTE

The screenshot shows the 'BÚSQUEDA DE ESTUDIANTE' search results page. On the left is a navigation menu with 'CURSOS' selected. The main content area has a table titled 'BÚSQUEDA DE ESTUDIANTES' with 19 rows of student data. The columns are: NUM, PATERNO, MATERO, NOMBRE, CI, CODIGO RUDE, FEC NAC, DIRECCION, and NIVEL. The data includes details like 'aguilar', 'alanoca', 'israel', '598462', etc. At the top of the table are filters for 'Mostrar 10' and 'Registros por Pagina', and a search bar 'Buscar: Buscar Registros'.

NUM	PATERNO	MATERNO	NOMBRE	CI	CODIGO RUDE	FEC NAC	DIRECCION	NIVEL
1	aguilar	alanoca	israel	598462	123464687998	2004-08-12	Av. Buenos Aires Calle 2 Numero 258	1de Secundaria
3	alanoca	aguilera	rodrigo	5486598	215646893602	2002-02-23	Zona Samo C 19 N 2	1de Secundaria
5	ali	marca	ines	8959355	12000478972	2004-10-26	Av Betzabe Salmon calle 27 N38	2 de Secundaria
7	ali	cruz	wara	658922	56958956536	2001-09-26	Zona Atlipiris C22 N 114	6 de Secundaria
9	ancasi	vargas	lidia	47826632	12000478971	2004-06-09	Zona Ventilla Calle 23 Numero 8505	2 de Secundaria
11	apaza	perez	nicol	1256568	1236989889232	2006-09-12	Zona Samo C 20 N 100	2 de Secundaria
13	arratia	limachi	yhony	89894545	12315646489	2000-06-26	Zona Puente Vela Calle 8 N 5	4 de Secundaria
15	arquipa	flores	walter	2659334	12000478973	2004-12-25	Av. Ojos Del Salar Calle 15 N2689	2 de Secundaria
17	cachi	ulo	heydi	6596598	255465558536	2003-08-25	Z los Andes C 10 N 2	6 de Secundaria
19	callisaya	huanca	gladys	2225888	12000478970	2003-01-01	Av. Savedra Calle 15 N. 58	2 de Secundaria

Fuente: Elaboración propia

➤ LISTADO DE CURSO

Figura Nº 3. 44 LISTADO DE CURSO

NUM	PATERNO	MATERNO	NOMBRE	CODIGO RUDE	OBS
1	CRUZ	QUISPE	LUIS	98113151532132	ninguna
3	coro	tintaya	carina	101213468465	ninguna
5	paco	quispe	luis	11323156654	ninguna
7	mamani	quispe	yamil	132156468	ninguna
9	CRUZ	QUISPE	LUIS	98113151532132	ninguno

Fuente: Elaboración propia

MODULO NOTAS

Figura Nº 3. 45 MODULO NOTAS

Fuente: Elaboración propia

➤ PLANIFICACION MATERIA

Figura Nº 3. 46 PLANIFICACIÓN MATERIA

The screenshot shows a web application interface titled 'LISTA DE MATERIAS POR CURSO'. On the left, there is a navigation sidebar with various links such as 'Inicio', 'Administración', 'Académico', 'CURSOS', 'NOTAS', 'Planificación Materias', 'Notas por Cursos', 'MONTO ECONÓMICO', 'GESTIÓN ACADÉMICA', and 'localhost/maranat/Materia'. The main content area displays a table with columns: 'NUM', 'NIVEL', 'SIGLA', 'MATERIA', and 'OPERACIONES'. The table contains 15 rows of data, each representing a subject. The 'OPERACIONES' column includes icons for edit and delete.

NUM	NIVEL	SIGLA	MATERIA	OPERACIONES
1	1 de Secundaria	LCO	COMUNICACIÓN LENGUAJES	
3	1 de Secundaria	E.MUS	EDUCACIÓN MUSICAL	
5	1 de Secundaria	HIST-102	Historia	
7	1 de Secundaria	L.EX	LENGUA CASTELLANA Y ORIGINARIA	
9	1 de Secundaria	A.PLAST	ARTES PLÁSTICAS Y VISUALES	
11	1 de Secundaria	QUIM	QUÍMICA	
13	1 de Secundaria	LCO	COMUNICACIÓN LENGUAJES	
15	1 de Secundaria	C.FIL	COSMOVISIONES Y FILOSOFIA	

Fuente: Elaboración propia

➤ NOTAS POR CURSO

Figura Nº 3. 47 NOTAS POR CURSO

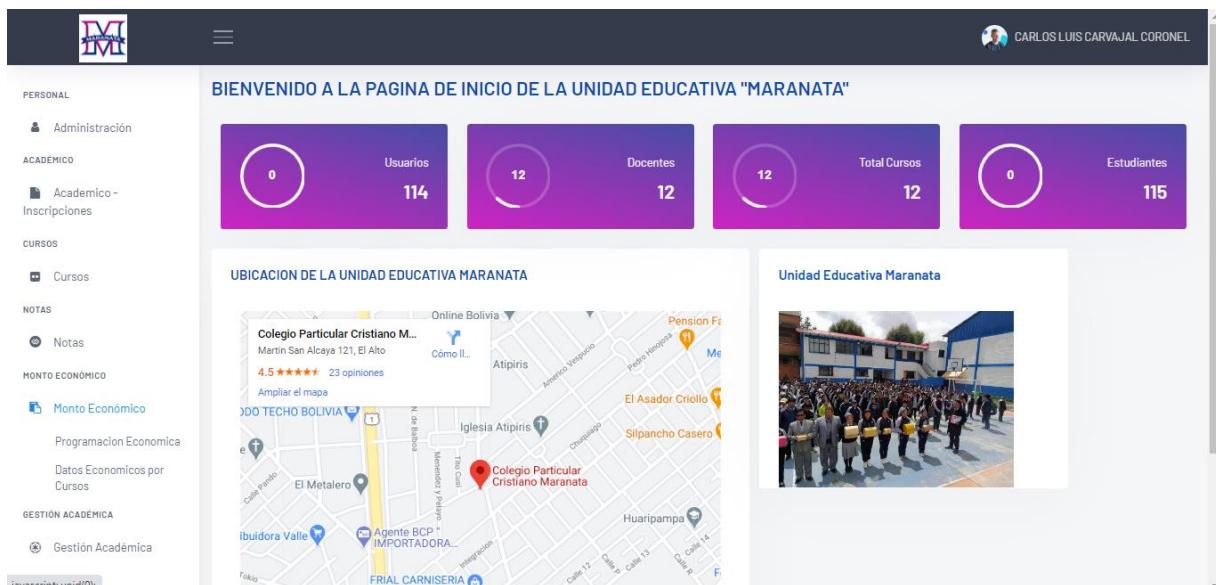
The screenshot shows a web application interface titled 'ECONOMICO'. On the left, there is a navigation sidebar with links like 'Inicio', 'Administración', 'Académico', 'CURSOS', 'NOTAS', and 'MONTO ECONÓMICO'. The main area features a grid with six columns labeled '1 DE SECUNDARIA', '2 DE SECUNDARIA', '3 DE SECUNDARIA', '4 DE SECUNDARIA', '5 DE SECUNDARIA', and '6 DE SECUNDARIA', each containing a dropdown menu labeled 'SELECCIONE'. Below this is a table with columns: 'NUM', 'PATERNO', 'MATERO', 'NOMBRE', 'CÓDIGO RUEDE', 'OBSERVACION', and 'OPERACIONES'. The table contains 9 rows of student data. The 'OPERACIONES' column includes icons for edit and delete.

NUM	PATERNO	MATERO	NOMBRE	CÓDIGO RUEDE	OBSERVACION	OPERACIONES
1	aguilar	alanoca	israel	123464687998	ninguno	
3	alanoca	aguilera	rodrigo	215646893602	ninguno	
5	callisaya	condori	kevin	120047859658	ninguno	
7	callizaya	mamani	albaro	12316848556584	ninguno	
9	coro	tintaya	carina	101213468465	ninguna	

Fuente: Elaboración propia

MODULO MONTO ECONOMICO

Figura Nº 3. 47 MODULO MONTO ECONÓMICO



Fuente: Elaboración propia

➤ PROGRAMACION ECONOMICA

Figura Nº 3. 49 PROGRAMACIÓN ECONÓMICA

The screenshot shows the 'PROGRAMACION ECONOMICA' section of the system. The sidebar includes links for PERSONAL, ACADÉMICO, CURSOS, NOTAS, and GESTIÓN ACADÉMICA. 'Monto Económico' is selected under ACADÉMICO. The main content area displays a table titled 'LISTA DE PLANIFICACION ECONOMICO' with the following data:

NUM	CONCEPTO DE PAGO	MONTO	FECHA DE INICIO	FECHA FINAL
1	MENSUALIDAD	2500	2020-02-02	2020-02-28
3	UNIFORME	250	2020-02-02	2020-03-02
5	DEPORTIVO	220	2020-02-03	2020-03-03
7	DEPORTIVO	240	2020-02-01	2020-03-03
9	AGENDAS	70	2020-08-03	2020-02-01
11	MENSUALIDAD	250	2020-02-07	2020-02-28

Fuente: Elaboración propia

➤ DATOS ECONOMICO POR CURSO

Figura Nº 3. 50 DATOS ECONÓMICOS POR CURSO

NUM	PATERNO	MATERNO	NOMBRE	CODIGO RUDE	OBSERVACION	OPERACIONES
1	aguilar	alanoca	israel	123464687998	ninguno	[Edit, Delete]
3	alanoca	aguilera	rodrigo	215646893602	ninguno	[Edit, Delete]
5	callisaya	condori	kevin	120047859658	ninguno	[Edit, Delete]
7	callizaya	mamani	albaro	12316848556584	ninguno	[Edit, Delete]
9	coro	tintaya	carina	101213468465	ninguna	[Edit, Delete]

Fuente: Elaboración propia

MODULO GESTION ACADEMICA

Figura Nº 3. 51 MODULO GESTIÓN ACADÉMICA

Fuente: Elaboración propia

➤ **NUEVO GESTION ACADEMICA**

Figura Nº 3. 52 NUEVA GESTIÓN ACADÉMICA

The screenshot shows a software application window titled 'GESTION ACADEMICA'. On the left is a sidebar with navigation links: Inicio, PERSONAL, Administración, ACADEMICO (with 'Academico - Inscripciones' selected), CURSOS, Cursos, NOTAS, Notas, MONTO ECONÓMICO, Monto Económico, GESTION ACADEMICA (with 'Gestión Académica' selected), and Nuevo Gestión Académica. The main area has a header with 'Agregar Nuevo' and search fields for 'Mostrar' (set to 10) and 'Registros por Página'. It also has a 'Buscar' button and a 'Buscar Registros' input field. Below is a table with columns: NUM, GESTION, FECHA INICIO, FECHA FIN, ESTADOS, and OPERACIONES. The table contains 5 rows of data:

NUM	GESTION	FECHA INICIO	FECHA FIN	ESTADOS	OPERACIONES
1	2020	2020-02-02	2020-12-27	Habilitado	
2	2021	2021-02-24	2021-12-04	Deshabilitado	
2	2022	2022-02-22	2022-12-03	Deshabilitado	
2	2023	2023-02-03	2023-12-07	Deshabilitado	
2	2024	2024-02-01	2024-12-31	Deshabilitado	

At the bottom, it says 'Mostrando Registros de 1 al 5 de un total de 5 Registros' and has buttons for 'ANTERIOR' (1) and 'SIGUIENTE'.

Fuente: Elaboración propia

3.6.4 Pruebas de software

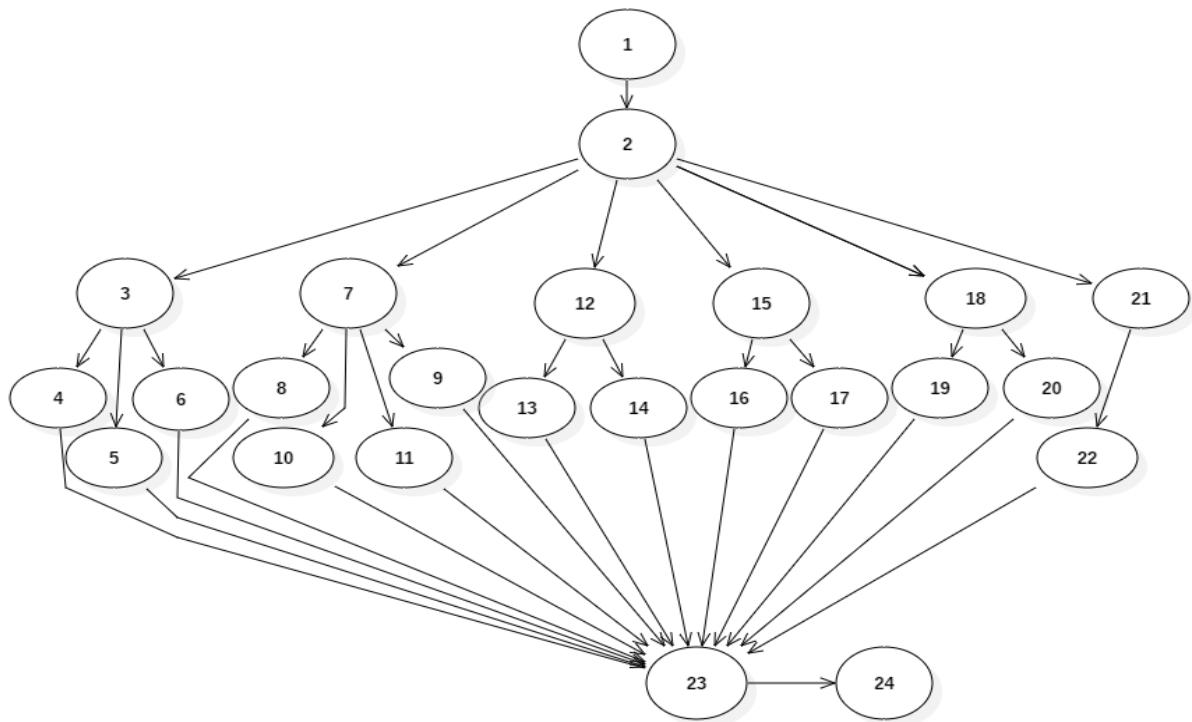
Para las pruebas de software se utiliza el método de pruebas de caja negra el cual evalúa las entradas introducidas por los usuarios y analiza el resultado devuelto por el sistema además de la prueba de funcionalidad.

3.6.4.1 Pruebas de Caja Blanca

Esta prueba se orienta al cálculo de las regiones que deben ser consideradas como partes independientes del sistema, y estableciendo cuáles con las entradas para las 77 que se ejecutan cada una de las regiones, asegurando así que cada región se ejecuta al menos una vez. De forma general, se debe seguir:

- Emplear el diseño del sistema para elaborar el grafo del programa.

Figura Nº 3. 53 Caja Blanca



Fuente: Elaboración Propia

Dónde:

- Inicio del sistema (1)
- Menú principal (2)
- Menú Administración (3)
- Personal (4)
- Usuarios (5)
- Permisos (6)
- Menú Académico-Inscripciones (7)
- Planificación cursos (8)
- Inscripción (9)
- Registro de docentes (10)

- Docente Materia (11)
- Menú Cursos (12)
- Búsqueda de estudiantes (13)
- Listado de Cursos (14)
- Menú Notas (15)
- Planificación Materias (16)
- Notas por Cursos (17)
- Menú Monto Económico (18)
- Programación Económica (19)
- Datos Económicas por cursos (20)
- Menú Gestión Académica (21)
- Nueva gestión Académica (22)
- Fin ciclo Médico (23)
- Fin ciclo sistema (24)

Analizado el grafo generado a partir de las características del sistema, ahora se procede a determinar la complejidad ciclo mática del grafo mediante:

$$V(G) = A - N + 2$$

Dónde:

$$\mathbf{A} = 36 \text{ (Aristas)}$$

$$\mathbf{N} = 24 \text{ (Nodos)}$$

Por tanto, $V(G)36 - 24 + 2 = 14$

Determinar el conjunto básico de caminos linealmente independientes. Los caminos que deben ser probados dadas ciertas variables son 14. Estos caminos son los siguientes:

Camino 1: 1-2-3-4-23-24

Camino 2: 1-2-3-5-23-24

Camino 3: 1-2-3-6-23-24

Camino 4: 1-2-7-8-23-24

Camino 5: 1-2-7-9-23-24

Camino 6: 1-2-7-10-23-24

Camino 7: 1-2-7-11-23-24

Camino 8: 1-2-12-13-23-24

Camino 9: 1-2-12-14-23-24

Camino 10: 1-2-15-16-23-24

Camino 11: 1-2-15-17-23-24

Camino 12: 1-2-18-19-23-24

Camino 13: 1-2-18-20-23-24

Camino 14: 1-2-21-22-23-24

Preparar los casos de prueba para forzar la ejecución de cada camino. Esta última condición establece que, para la ejecución de ciertos caminos, se deben establecer las condiciones en las que al menos se ejecuta los nodos establecidos en el camino.

Camino 1: Este módulo es de administración en el cual se asigna al plantel docente y administrativo de la Unidad Educativa “Maranata”.

Camino 2: Se muestra el listado de los usuarios asignados y la habilitación e inhabilitación para dar baja a los mismos en caso de cambio de docentes.

Camino 3: Muestra las asignaciones de los privilegios que tendrán los diferentes usuarios.

Camino 4: Se muestra la lista de planificación de cursos los diferentes paralelos.

Camino 5: Se realiza la inscripción de estudiantes nuevos como antiguos en nuevo curso y paralelo.

Camino 6: Se Registra a los docentes con sus datos personales.

Camino 7: Se asigna a los docentes según su especialidad y materia correspondiente.

Camino 8: Se muestra la búsqueda de información de estudiantes y observaciones.

Camino 9: Es un listado de los estudiantes por curso y paralelo.

Camino 10: Muestra la planificación de las distintas materias dados por la distrital.

Camino 11: Muestra el seguimiento de notas de cada estudiante en el cual también se le entrega la boleta de cada estudiante.

Camino 12: Asignación de los diferentes tipos de pago que existe en el Colegio.

Camino 13: muestra el seguimiento de los pagos por mensualidades, uniformes, deportivos y agendas.

Camino 14: Muestra el control y habilitación de una nueva gestión académica.

3.6.4.2 Pruebas de Caja Negra

Prueba de Caja Negra -Inicio de Sesión

se realiza las pruebas a la interfaz mostrada a continuación:

Figura Nº 3. 54 INICIO DE SESIÓN



Fuente: Elaboración Propia

Tabla Nº 3 14 Valores Límite -Inicio de sesión

Campo	Entrada Válida	Entrada Inválida
Usuario	Cadena de texto	Caracteres Especiales, espacios en blanco
Contraseña	Cadena de texto	Caracteres especiales, espacio en blanco

Fuente: Elaboración Propia

Tabla Nº 3 15 Prueba de caja Negra -Inicio de Sesión

Entradas		Salida	Resultados
Usuario	Contraseña		
		“ingrese el usuario y contraseña”	El sistema valida que no se ingresen datos en blanco
Admin	12345678	“Bienvenido a la página de inicio de la unidad educativa Maranata”	Al introducir datos validos el sistema concede al acceso al sistema

Fuente: Elaboración Propia

Como se observó la interfaz de inicio se sesión cumple con la función programada para que el usuario se identifique al empezar el sistema

Prueba de Caja Negra -Registro de Inscripción

En el proceso de registrar una inscripción, el mismo cumple con la función de ingresar los datos al sistema, de esta forma podrá ser utilizado realizar el seguimiento de las notas de los estudiantes, posteriormente con los boletos de notas.

Tabla Nº 3. 55 Prueba de caja Negra -Registrar Inscripción

The screenshot displays a user interface for a registration form. On the left, there's a vertical navigation menu with categories such as NAVEGACION, PERSONAL, ACADÉMICO, CURSOS, NOTAS, and MONTO ECONÓMICO. The main area is titled 'FORMULARIO DE REGISTRO INSCRIPCION'. It contains several input fields: 'BUSCAR ESTUDIANTE' (with dropdown for 'Elegir Estudiante'), 'BUSCAR PLANIFICACION DE CURSO' (with dropdown for 'Elegir Planificación de Curso'), 'ELEGIR GESTION' (with dropdown for 'Elegir Gestión'), 'FECHA DE INSCRIPCION' (set to '25/11/2020'), and 'OBSERVACION DE INSCRIPCION' (an empty text field). At the bottom are two buttons: 'Cancelar' (red) and 'Enviar' (green). A yellow bar labeled 'Requisitos' is positioned above the 'Enviar' button.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla Nº 3 16 Valores Límite -Registrar Inscripción

Campo	Entrada Válida	Entrada Inválida
Estudiante	Selección	Caracteres Especiales, Estudiante Único
Planificación Curso	Selección	Caracteres especiales, No más de 30 estudiantes
Gestión	Selección	Caracteres especiales, Apunta al año actual
Fecha Inscripción	Cadena Date	Caracteres especiales, Espacio en blanco
Observación	Cadena de texto	Caracteres especiales, espacio en blanco

Fuente: Elaboración Propia

Tabla Nº 3 17 Prueba de caja Negra -Registrar Inscripción

Entrada	Nombre Estudiante	Cruz Quispe Luis
	Planificación de curso	1ro de Secundaria “A”
	Gestión	2020
	Fecha	02/02/2020
	Observación	Falta Fotocopia de C.I.
Salida	“Ingrese los datos del Registro”	“Se registró correctamente los datos de la nueva inscripción”
Resultado	El sistema valida que no haya duplicidad en otros cursos el mismo estudiante, así mismo el curso esta validado para 30 estudiantes máximo ningún campo de es opcional deberá ser llenado o si no seguirá mostrando el mensaje hasta que se llene por completo.	Cuando el usuario introduce datos validos el sistema registra la información en la base de datos correctamente.

Fuente: Elaboración Propia

Una vez realizado la prueba de caja negra a la interfaz de registro de pacientes se evidencia que la misma cumple con la función programada del registro de los datos del paciente, obligando al usuario a registrar los campos obligatorios.

4. MÉTRICAS DE CALIDAD, ESTIMACIÓN DE COSTO Y SEGURIDAD

4.1 MÉTRICAS DE CALIDAD DE SOFTWARE

Para realizar la medición de la calidad del software se aplicará a la norma ISO 9126 la cual es un estándar internacional para la evaluación del software, que establece que cualquier componente de la calidad puede ser descrito por las características de: funcionalidad, Conformidad, Usabilidad, Mantenibilidad y portabilidad.

4.1.1. Estándar ISO/IE 9126

4.1.1.1 Funcionabilidad

La funcionalidad de un software se mide según la complejidad del mismo, para realizar las medidas indirectas del software se toma la métrica de punto función, el cual se usa como medio para medir la funcionalidad de entrega del sistema. Para la funcionalidad o medición del sistema, se debe determinar las siguientes características.

Tabla Nº 4. 1 Características de funcionalidad

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Número de entradas de usuario	Se origina en un usuario, do este ingresa datos orientados a la aplicación
Número de salidas de Usuario	Se cuenta cada salida que proporciona información orientada a la aplicación del usuario.
Numero de petición de usuario	Es una entrada en línea que lleva a la generación de alguna respuesta inmediata por parte del software.
Numero de archivos	Se cuenta cada archivo lógico maestro, cada archivo lógico interno es un agrupamiento lógico de datos internos como de ser parte de una base de datos o archivos independientes.
Numero de interfaces externas	se cuentan todas las interfaces legibles por la máquina.

Fuente: Elaboración propia

Aplicando lo anterior al proyecto se tiene los siguientes datos:

Tabla Nº 4. 2 Parámetros de Medición

Parámetro de Medición	Cuenta
Número de entradas de usuario	18
Número de salidas de Usuario	25
Número de peticiones de usuario	18
Numero de archivos	45
Números de interfaces externas	2

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el punto de función se tiene que realizar el cálculo de la cuenta total con los factores de ponderación especificados en la siguiente tabla:

Tabla Nº 4. 3 Calculo de Punto de Función (Factores de Ponderación)

Parámetros de Medición	Cuenta	Factor	Total
Número de entradas de usuario	18	4	72
Número de salidas de usuario	25	5	125
Número de peticiones de usuario	18	6	108
Numero de archivos	45	10	450
Numero de interfaces externas	2	7	14
Cuenta Total			769

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se muestra la cuenta total que se obtiene de la sumatoria de los factores de ponderación y los parámetros de medición.

Para determinar los valores de ajustes de complejidad se indica según corresponda a las preguntas de siguiente tabla:

Tabla Nº 4. 4 Valores de ajuste de la complejidad.

Tabla Nª 4.4 Valores de ajustes de la complejidad							Fi
Importancia	0%	20%	40%	60%	80%	100%	
Escala	No Influe	Incide ncias	Mode rado	Medio	Signifi cativo	Esenci al	
Factor	0	1	2	3	4	5	
1. ¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación Fiable?						X	5
2. ¿Se requiere comunicación de datos?						X	5
3. ¿ Existe funciones de procedimiento distribuido?					X		4
4. ¿Es critico el rendimiento?				X			3
5. ¿Se ejecutara el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?					X		4
6. ¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?					X		4
7. ¿Se quiere la entrada de datos interactivas que las transacciones de entrada se lleven a cabo				X			3

sobre múltiples pantallas u operaciones?						
8. ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?		x				2
9. ¿Son complejos las entrada, las salidas, los archivos o peticiones?				x		4
10. ¿Es complejo el procedimiento interno?				x		4
11. ¿Se ha diseñado para ser reutilizable?					x	5
12. ¿Están incluidas el diseño de la conversación y la instalación?				x		4
13. ¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?				x		4
14. ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?					x	5
TOTALES						56

Fuente: (Pressmam,2005)

Calculamos el punto de función mediante la siguiente ecuación: La ecuación de punto de fusión con la que se calcula la funcionalidad del sistema es la siguiente:

$$PF = CuentaTotal \times \left(b + (a \times \sum(F_i)) \right)$$

Donde:

PF: Funcionalidad estimada del sistema.

Cuenta Total: es la sumatoria del producto del factor de ponderación y valores de los parámetros.

a: valores de ajuste de complejidad.

b: Representa la proporcionalidad subjetiva estimada de la confiabilidad.

$\sum Fi$: Es la sumatoria de los valores de ajustes de la complejidad

Calculando:

$$PF = 769 \times (0,65 + (0,01 \times 56))$$

$$PF = 769 \times 1,21$$

$$PF = 930,49$$

Considerando: el máximo valor de complejidad $\sum Fi = 70$ calculando al 100% el nivel de confianza de la siguiente manera.

$$PF_{max} = CuentaTotal \times (b + (a \times \sum(Fi)))$$

$$PF_{max} = 769 \times (0,65 + (0,01 \times 70))$$

$$PF_{max} = 769 \times 1,35$$

$$PF_{max} = 1.038,15$$

La relación obtenida entre ambos es la funcionalidad:

Funcionalidad: $PF \div PF_{max}$

Funcionalidad: $(930,49 \div 1038,15) = 0,896$

Funcionalidad: $(0,896 \times 100) = 89,6\%$

Por lo que se concluye que la funcionalidad del sistema es un 89,6 % , esto quiere decir que el sistema tiene un 89,6 % de funcionalidad sin riesgo a fallar con operatividad constante y un 10,4 % aproximadamente de colapso del sistema.

4.1.1.2 Confiabilidad

La confiabilidad del sistema se define como la probabilidad de operación libre de fallos de un programa de Computadora.

Donde se encuentra:

$P(T \leq t) = F(t)$: Probabilidad de fallas (el termino en el cual el sistema trabaja sin fallas).

$P(T \leq t) = 1 - F(t)$: probabilidad de trabajo sin fallas (Tiempo en el cual no falla el sistema).

Para calcular la confiabilidad del sistema se toma en cuenta el periodo del tiempo en el que se ejecuta y se obtiene muestras.

$$F(t) = F \times e^{(-\mu \times t)}$$

Donde:

F = Funcionalidad del sistema

μ = Es la probabilidad de error que puede tener el sistema

t = Tiempo que dura una gestión en el sistema

Para lo que consideramos un periodo de 20 días como tiempo de prueba donde se define que de cada 10 ejecuciones se presenta una falla.

Calculando:

$$F(t) = f \times e^{-\left(\frac{\mu}{10}\right) \times 20}$$

$$F(t) = 0,896 \times e(1 \div 10) \times 20$$

$$F(t) = 0,121 \times 100$$

$$F(t) = 12,1\%$$

Reemplazando en las fórmulas de probabilidades:

$$P(T \leq t) = F(t) \quad P(T \leq t) = 0,211 \times 100 \quad P(T \leq t) = 12,1\%$$

$$P(T \leq t) = 1 - F(t) \quad P(T \leq t) = 1 - 0,121 \times 100 \quad P(T \leq t) = 89,6\%$$

Por lo tanto , la confiabilidad del sistema es de 89,6% en un periodo de 20 *días* como tiempo de prueba.

4.1.1.3 Usabilidad

Es la facilidad de uso, un conjunto de atributos relacionados con el esfuerzo necesario para su uso, y en la valoración individual de tal uso, por un establecido o implicado conjunto de usuarios.

Para la determinar la usabilidad del sistema se utiliza la siguiente ecuación:

$$FU = [(\sum X_i / n) \times 100]$$

Donde:

X_i: Es la sumatoria de valores.

n: Es el numero de preguntas.

Para responder a las preguntas se debe considerar la siguiente tabla:

Tabla Nº 4. 5 Escala de valoración de las Preguntas

Escala	Valor
Muy bueno	5
Bueno	4
Regular	3
Malo	2
Pésimo	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 4. 6 Preguntas para Determinar la Usabilidad.

Preguntas	SI	NO	Evaluación
1. ¿Puede utilizar con Facilidad el sistema?	5	0	1
2. ¿Puede controlar operaciones que el sistema solicite?	4	1	0.8
3. ¿El sistema permite la retroalimentación de información?	4	1	0.8
4. ¿La respuesta del sistema es satisfactoria?	5	0	1
5. ¿El sistema cuenta con interfaz agradable a la vista?	5	0	1
6. ¿Los resultados que proporciona el sistema facilitan el trabajo?	5	0	1
7. ¿Durante el uso del sistema se produjo errores?	1	4	0.2
8. ¿Le parecen complicadas las funciones del sistema?	3	2	0.6
TOTALES			6,4

Fuente: Elaboración propia

Calculamos la usabilidad con la ecuación anterior:

$$FU = [(6,4 \div 8) \times 100]$$

$$FU = 0,8 \times 100$$

$$FU = 80\%$$

Por lo tanto, existe un 80% de comprensión o entendimiento de los usuarios con respecto a la capacidad del sistema.

4.1.1.4 Mantenibilidad

El mantenimiento se desarrolla para mejorar el sistema en respuesta a los nuevos requerimientos que la Unidad Educativa “Maranata” manifieste.

Por lo que el índice de madurez del software (IMS) se determina con la siguiente ecuación:

Donde:

$$IMS = \frac{[Mt - (Fa + Fc + Fd)]}{Mt}$$

Tabla Nº 4. 7 Valores para determinar la Mantenibilidad

Descripción	Valor
Mt = Número de módulos de la versión actual.	6
Fc = Número de módulos en la versión que se han modificado.	1
Fa = Número de módulos en la versión actual que se han añadido.	1
Fd = Número de módulos de la anterior versión que se han borrado en la versión actual.	0

Fuente: Elaboración propia

Calculando:

$$IMS = [-(1+1+0)]6$$

$$IMS = 0,667 \times 100$$

$$IMS = 6,67\%$$

Por lo tanto, se puede decir que el sistema tiene un índice de estabilidad de 66,7%, que es la facilidad de mantenimiento, el 33,33%, vendría a ser el margen de error correspondiente a los cambios y modificaciones.

4.1.1.5 Portabilidad

De acuerdo a factores de calidad es la facilidad con que se lleva el sistema de un entorno a otro.

El Sistema de Información Web para el Seguimiento Académico, por estar diseñado en un entorno de acceso vía web mide la probabilidad en: Lado del servidor y lado del cliente, la probabilidad del software se enfoca en tres aspectos:

- Hardware del servidor.
- Sistemas operativos del servidor.
- Software del servidos.

Por lo mencionado anteriormente el Sistema de Información Web para el Seguimiento Académico, es portable en sus diferentes entornos tanto en hardware como en software.

4.2 ESTIMACIÓN DE COSTOS DE SOFTWARE

Existen distintos métodos para la estimación de costes de desarrollo de software, estos métodos no son otra cosa que establecer una relación matemática entre el esfuerzo y el tiempo de desarrollo.

4.2.1 Método de Estimación COCOMO II

- Las estimaciones de costo del sistema han sido desarrolladas bajo las KLDC (Kilo – Líneas de Código) como se detalla a continuación:

El proyecto se implementó con 18.566 Líneas de código en el lenguaje PHP.
Como:

$$KLDC = \frac{LDC}{100}$$

$$KLDC = \frac{18.566}{100}$$

$$KLDC = 18,57\%$$

Por lo que la evaluación del sistema ha sido considerada bajo las 18,57% *KLDC*. Los coeficientes que se usarán serán los valores que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla Nº 4. 8 Coeficientes del Modelo COCOMO II

Proyecto de Software	a	b	c	d
Orgánico	2,40	1,05	2,50	0,38
Semiacoplado	3,00	1,12	2,50	0,35
Empotrado	3,60	1,20	2,50	0,32

Fuente: (S. Pressman, 2010)

A continuación, describimos las ecuaciones que nos permitan calcular el costo total del software:

Tabla Nº 4. 9 Ecuaciones del Modelo COCOMO II

Variable	Ecuación	Tipo/Unidad
Esfuerzo requerido por el proyecto.	$E = \alpha \times (KLDC) \times FAE$	Personas/Meses
Tiempo requerido por el Proyecto.	$T = c \times (E)^d$	Meses
Número de personas requeridas para el proyecto.	$NP = \frac{E}{T}$	Personas
Costo Total	$CT = \text{Sueldo Mes} \times NP \times T$	\$us

Fuente: (Prentice – Hall, 1981)

Para hallar los valores de FAE se utiliza la Tabla Nª 4.10

Tabla Nº 4. 10 Calculo de los Atributos FAE

Atributos que afectan al coste	Valor					
	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
Atributos del Software						
Fiabilidad del software	0,75	0,88	1	1,15	1,4	
Tamaño base de datos.		0,94	1	1,08	1,16	
Complejidad del producto	0,7	0,85	1	1,15	1,3	1,65
Atributos del Hardware						
Restricciones de tiempo de ejecución		1	1,11	1,15	1,3	1,66
Restricciones de memoria		1	1,06	1,08	1,21	1,56
Volatilidad de máquina virtual	0,87	1	1,15	1,15	1,3	
Tiempo de Respuesta.	0,87	1	1,07	1,07	1,15	

Atributos de Personas						
Capacidad de análisis	1,46	1,19	1	0,86	1,7	
Experiencia en la aplicación	1,29	1,13	1	0,91	1,82	
Capacidad de programadores	1,42	1,17	1	0,86	0,7	
Experiencia en S.O. usado	1,21	1,1	1	0,9		
Experiencia en el lenguaje de programación.	1,14	1,07	1	0,95		
Atributos del Proyecto						
Uso de técnicas actuales de programación	1,24	1,1	1	0,91	0,82	
Uso de herramientas de software	1,24	1,1	1	0,91	0,83	
Restricciones de tiempo de desarrollo	1,23	2,23	1	1,04	1,1	
TOTALES	0,383					

Fuente: Elaboración Propia

Aplicando las ecuaciones (descritas en la tabla N^a 4.9) así como los coeficientes a y c y los exponentes b y d que en nuestro caso el tipo orgánico será el más apropiado ya que el número de líneas de código no supera los 50 KLDC, (descritos en la Tabla N^a 4.8) y el cálculo de los atributos FAE (descritos en la Tabla N^a 4.10) se tiene:

Calculando el Esfuerzo:

$$E = a \times (KLDC)^b \times FAE$$

$$E = 2,4 \times (12160)^{1,05} \times 0,383$$

$$E = 17,89 \text{ Personas/Mes}$$

Calculando el Tiempo:

$$T = c \times E \times d$$

$$T = 2,5 \times 17,89 \times 0,38$$

$$T = 7,48 \approx a 7 Meses$$

Calculando el Personal Promedio:

$$NP = \frac{E}{T}$$

$$NP = \frac{17,89}{7,48}$$

$$NP = 2,39 \approx 2 personas$$

Calculando el Costo Total:

$$CT = Sueldo Mes \times NP \times T$$

$$CT = 500 \times 2 \times 7$$

$$CT = 7.000 \$us$$

Por lo tanto, en resumen, se requiere 3 personas estimando un trabajo de 9 9 meses por lo que el costo total del sistema es de 10.800\$us.

4.3 SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN ISO-27002

La ISO-27002 evalúa y rectifica la implementación mediante el cumplimiento de normas, así como la mejora continua d un conjunto de controles que permitan reducir el riesgo de sufrir incidentes de seguridad en el funcionamiento de la institución en cuanto a la seguridad de la información, para lo cual se tomó los siguientes tipos de seguridad:

4.3.1 Seguridad Lógica

- Gestión de Comunicaciones y Operaciones.

- Los respaldos (Back-up) de la base de datos el sistema se deberá realizar de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla Nº 4. 11 Gestión de Comunicaciones y Operaciones

Descripción	Duración
En periodo de registro de programas.	1 vez por semana
En periodo de Pre-inscripción de los estudiantes	1 vez por día
En periodo de inscripción de los estudiantes.	1 vez por día
En periodo de registro de notas por parte de los docentes.	1 vez por día
En periodo de registro de pago de mensualidades de los estudiantes.	1 vez por día

Fuente: Elaboración Propia

- El personal que interviene en el proceso académico, económico y administrativo deberá de cambiar la contraseña del sistema periódicamente 1 vez cada 20 días o 1 al mes.

En caso de ser usuario (Director, Secretaria, Profesor y Tesorero) se recomienda cambiar periódicamente la contraseña.

4.3.2 Seguridad Física

- Seguridad física y del entorno.
- Se recomienda los Back-up 3 o más copias que sean almacenadas en distintas unidades de la PC.
- Los Back-up de la base de datos deberán ser protegidos en áreas seguras, que solo se permita al acceso al personal autorizado.

4.3.3 Seguridad Organizativa

La información referente al sistema debe recibir un nivel de protección apropiada como ser:

➤ **Gestión de archivos**

Etiquetar y manejar los Back-ups de acuerdo a la fecha en que se realizaron los mismos.

➤ **Recursos humanos**

Una vez que el personal técnico que interviene en el proceso académico, económico, concluya con el contrato se presentación de servicios de la Unidad Educativa “Maranata” o estos hayan sido relevados de su cargo se deberá quitar el acceso de estos al sistema.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se dará las conclusiones y recomendaciones referentes al presente proyecto de grado.

5.1 CONCLUSIONES

Se concluye con los objetivos planteados habiendo realizado un estudio del sistema actual en el proceso académico de información con algunas irregularidades que existía tomando en cuenta que con el presente proyecto se logró centralizar la información y efectuar el seguimiento académico así coadyuvando en una mejor administración y control de información en la Unidad Educativa.

- Se obtuvo la documentación correspondiente de procesos académico, la existencia de los diferentes documentos que se manejan por lo tanto se realizó el diagnóstico de los datos a cada módulo dentro de una base de datos lo cual permite la búsqueda de información en tiempo real, lo que brinda una ayuda al seguimiento académico.
- Se recabó la información, referidos al seguimiento académico así realizando los procesos de los mismos para lograr y facilitar el seguimiento. por lo tanto, se logró cumplir la realización de los módulos, dando paso al seguimiento académico.
- El proyecto realizado es amigable con el interfaz al usuario por lo tanto se tiene un mejor seguimiento académico.
- Se verifico el sistema desarrollado viendo el control y la calidad, con el fin del cumplimiento de los requisitos obtenidos de acuerdo a la administración académica.

- Se elaboró las pruebas necesarias con el fin de verificar el sistema, el cual cumple con los requisitos solicitados.

Logrando todos los objetivos específicos se concluye con el desarrollo del “SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA EL SEGUIMIENTO ACADÉMICO”, por lo que es un aporte tecnológico ya que se redujo el tiempo de registros, consultas, búsquedas de la información perteneciente a la Empresa, cabe recalcar que el manejo de esta información se realiza de forma segura y confiable.

5.2 RECOMENDACIONES

Capacitar a los nuevos usuarios para poder operar el sistema de forma correcta.

Para resguardar la información, el administrador del sistema debe realizar copias de seguridad de la base de datos.

Se recomienda mucha discreción en el manejo de sus usuarios y contraseñas ya que el sistema contiene información de mucha importancia.

Mantener un control acerca del equipo que hace de servidor físico.

Para posteriores versiones del sistema se recomienda que se desarrollen sistemas de información integrados en diferentes áreas así de esta manera centralizar la información referente a cada área y también el presente proyecto sirva como una base para futuras actualizaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- (LuisMi Gracia. (2012). En M. d. II.
- Adriana Gómez & María López. (2017,). Modo Empotrado, embedded.
- alegsa. (2016). Diccionario de Informática y Tecnología.
- Bootstrap. (2017).
- Carolina Torrealba. (2004). Desarrollo de una página web para la gestión académica en la U. E. Colegio Rodríguez y Bello.
- CodeIgniter. (2017).
- Dane. (2016). Indicador de Seguimiento a la Economía.
- Emprendepyme. (2016). En Seguimiento Económico financiero.
- Empresa de Desarrollo de Software Phidias Software SI. (2004). Plataforma Web para Gestión de centros educativos Phidias.
- Fernando Bersal. (2018). estimación en COCOMO.
- Gómez A. & López M. (2017,).
- IBM. (2016). Estimación de Costos del Software.
- Institución Educa Virtual. (2017). Sistema de Gestión Académica para colegios Educa Virtual.
- Itson. (2016). En 2. seguimiento.
- Muñoz Luizaga Roxana. (2005). Desarrollo de un sistema académico de Inscripción, Control y Planificación para Colegios.
- PHP. (2017).
- Portella. (2011).
- Portella, J. (2011). Análisis Diseño y Desarrollo de Aplicaciones Web.
Obtenido de Wikipedia:

<https://jorgeportella.files.wordpress.com/2011/11/analisis-diseoy-desarrollodeaplicacionesweb.pdf> □ Quiroga. (2015).

- Reconocimiento. (2015). En C. 4.0.
- Sanz. (2014).
- Servidor_HTTP_Apache. (2017).
- Wikipedia. (2015).
- William Pandini. (2018). sistema de procesamiento de información.

ANEXOS

**ANEXOS A
ORGANIGRAMA DE LA UNIDAD
EDUCATIVA “MARANATA”**

ORGANIGRAMA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “MARANATA”

