

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



PROYECTO DE GRADO

SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO

ACADÉMICO

CASO: INSTITUTO TÉCNICO SAN PABLO

Para optar el título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

MENCIÓN: INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES

Postulante : Univ. Mirna Tola Mendoza

Tutor Metodológico : Ing. Maricel Yarari Mamani

Tutor Especialista : Ing. Grover Wilson Quisbert Ibañez

Tutor Revisor : Lic. Cristian Mercado Quispe

EL ALTO – BOLIVIA

2020

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mis padres Alberto Tola y Flora Mendoza, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir un sueño más; gracias Dios por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía de no tener las adversidades porque Dios está siempre conmigo.

A mi niño Gael por ser la luz que ilumina mi camino; y a mi compañero de vida Reynaldo Quispe, que siempre ha estado conmigo brindándome su apoyo en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida iluminando mi camino brindándome sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

A mis padres por ser el pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente.

A mi tutora metodológico Ing. Maricel Yarari Mamani por su conocimiento, apoyo, confianza tiempo y persistencia paciencia y motivación que me brindo.

A mi tutor especialista Ing. Grover Wilson Quisbert Ibañez por brindarme sus orientaciones, compartir su conocimiento y las sugerencias durante el desarrollo del presente proyecto.

A mi tutor revisor Ing. Cristian Mercado Quispe por su disponibilidad de tiempo, su acertada y orientada observaciones brindadas en la realización del proyecto.

Agradezco a la Universidad Pública de El Alto, por acogerme en sus aulas durante los años de estudio así también a la carrera Ingeniería de Sistemas y mis compañeras (os) de estudio por su apoyo incondicional.

ÍNDICE

1	MARCO PRELIMINAR	1
1.1	INTRODUCCIÓN	1
1.2	ANTECEDENTES.....	2
1.2.1	Antecedentes de la Institución.....	2
1.2.2	Antecedentes a fines al trabajo	2
1.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.3.1	Problema principal.....	3
1.3.2	Problemas secundarios	3
1.4	OBJETIVOS.....	4
1.4.1	Objetivo general	4
1.4.2	Objetivos específicos.....	4
1.5	JUSTIFICACIÓN.....	4
1.5.1	Técnica.....	4
1.5.2	Económica.....	5
1.5.3	Social.....	5
1.6	METODOLOGÍA	5
1.6.1	UWE-UML-based Web Engineering	6
1.6.2	Características.....	6
1.7	HERRAMIENTAS	6

1.7.1	Lenguaje de Programación PHP	6
1.7.2	Gestor de Base de Datos MySQL	6
1.7.3	Servidor Web Apache.....	7
1.7.4	Laravel.....	7
1.8	LIMITES Y ALCANCES	7
1.8.1	LIMITES	7
1.8.2	ALCANCES	7
1.9	Aportes.....	8
2	MARCO TEÓRICO	9
2.1	CONCEPTOS BÁSICOS	9
2.1.1	Sistema	9
2.1.2	Sistema Informático.....	9
2.1.3	Gestión de información.....	10
2.1.4	Implementación	10
2.1.5	Seguimiento Académico.....	11
2.1.6	Intranet	11
2.1.7	Internet	12
2.2	METODOLOGÍA WEB	12
2.2.1	Metodología UWE	12
2.2.2	Diagramas UML.....	15

2.2.3	Pruebas	19
2.3	HERRAMIENTAS	19
2.3.1	Gestor de Base de Datos MySQL	19
2.3.2	Lenguaje de Programación PHP	21
2.3.3	Apache	21
2.3.4	Framework-Laravel.....	22
2.3.5	Bootstrap	24
2.3.6	Html	24
2.3.7	Css	25
2.3.8	Json.....	25
2.3.9	JavaScript.....	26
2.3.10	Jquery.....	26
2.4	MÉTRICAS DE CALIDAD	26
2.4.1	Calidad de software.....	26
2.4.2	Métricas de Calidad del Software	26
2.5	Análisis de costos COCOMO II.....	29
2.5.1	Atributo de los costes	31
2.5.2	Atributos de software.....	31
2.5.3	Atributos de hardware	31
2.5.4	Atributos de personal.....	31

2.5.5	Atributos de proyecto.....	31
2.6	SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN.....	32
2.6.1	Estándar ISO/IEC 27000	32
2.6.2	Periodo de seguridad back-up.....	32
2.6.3	Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI)	32
3	MARCO APLICATIVO	36
3.1	Obtención de requisitos	36
3.1.1	DEFINICIÓN DE ACTORES.....	36
3.1.2	Lista de Requerimientos del Sistema	38
3.1.3	Descripción de Funciones	40
3.2	Diseño del sistema.....	41
3.2.1	Diseño de los diagramas de casos de uso	41
3.2.2	Diagramas de casos de uso expandidos.....	43
3.3	Diagrama de clases	50
3.4	Modelo de Contenido	51
3.5	Diseño de navegación.....	53
3.5.1	Modelo de navegación: Administrador Académico.....	53
3.5.2	Modelo de navegación: Administrador Usuario	54
3.5.3	Modelo de navegación: Docente	55
3.5.4	Modelo de navegación: Estudiante.....	56

3.6	Diseño de presentación	57
3.6.1	Modelo de presentación: Login (inicio de sesión).....	57
3.6.2	Modelo de presentación: Inicio	58
3.6.3	Modelo de presentación: Usuario Administrador	59
3.6.4	Modelo de presentación: Usuario Académico	60
3.6.5	Modelo de presentación: Docente	61
3.6.6	Modelo de presentación: Estudiante	62
3.6.7	Implementación del sistema	62
3.6.8	Interfaz Inicio de Sesión	63
3.6.9	Módulos que integran el sistema	65
3.7	PRUEBAS DE SOFTWARE.....	67
3.7.1	Pruebas de Caja Negra	67
4	MÉTRICAS DE CALIDAD, ESTIMACIÓN DE COSTO Y SEGURIDAD	70
4.1	MÉTRICAS DE CALIDAD	70
4.1.1	Funcionabilidad	70
4.1.2	Confiabilidad.....	74
4.1.3	Usabilidad.....	75
4.1.4	Mantenibilidad	76
4.1.5	Portabilidad	77
4.2	ESTIMACIÓN DE COSTO DE SOFTWARE	78

4.2.1	Método de estimación COCOMO II	78
4.3	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN ISO-27002	80
4.3.1	Seguridad Lógica.....	80
4.3.2	Seguridad Física.....	81
4.3.3	Seguridad Organizativa	81
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	82
5.1	CONCLUSIONES	82
5.2	RECOMENDACIONES	83
	BIBLIOGRAFÍA	82
	ANEXOS	
	ANEXO A	
	A.1 ARBOL DE PROBLEMAS	
	A.2 ARBOL DE OBJETIVOS	
	ANEXO B	
	B.1 FORMULARIO DE ENTREVISTA	
	ANEXO C	
	C.1 MANUAL DE USUARIO	
	ANEXO D	
	D.1 DOCUMENTACION	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Obtención de requisitos	36
Tabla 3.2 Lista de Actores	37
Tabla 3.3 Requerimientos Funcionales	38
Tabla 3.4 Requisitos No Funcionales	39
Tabla 3.5 Especificaciones de los actores de Casos de Uso	40
Tabla 3.6 Descripción de Caso de Uso: Administrar Usuario	43
Tabla 3.7 Descripción de Caso de Uso: Inscripción de Estudiantes	45
Tabla 3.8 Descripción de Caso de Uso: Asignacion de Materias	46
Tabla 3.9 Descripción de Caso de Uso: Registrar Calificaciones de Estudiantes	47
Tabla 3.10 Descripción de Caso de Uso: Reportes	49
Tabla 3.11 Caso de Prueba Ingreso al Sistema Usuario y Pantalla	67
Tabla 4.1 Parámetros de medición	70
Tabla 4.2 Parámetros de medición	71
Tabla 4.3 Parámetros de medición	72
Tabla 4.4 Parámetros de medición	75
Tabla 4.5 Parámetros de medición	76
Tabla 4.6 Valores para determinar la mantenibilidad.....	77
Tabla 4.7 Coeficientes del modelo COCOMO II	78
Tabla 4.8 Ecuaciones del Modelo COCOMO II	78
Tabla 4.9 Calculo de los atributos FAE.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Gráfica general de un sistema	9
Figura 2.3 Diagrama de Caso de Uso	16
Figura 2.4 Diagrama de Clases.....	17
Figura 2.5 Gráfico del Diagrama de Contenido de la Metodología UWE	17
Figura 2.6 Gráfico del Diagrama de Contenido de la Metodología UWE	18
Figura 2.7 Gráfico del Diagrama de Navegación de la metodología UWE	18
Figura 2.8 Gráfico del Diagrama de Presentación de la Metodología UWE	19
Figura 2.9 Enrutamiento básico de Laravel	23
Figura 2.10 Características principales para determinar la calidad de software ..	28
Figura 2.11 Análisis de costo Cocomo II	30
Figura 3.1 Diagrama de Caso de Uso General	42
Figura 3.2 Caso de uso administrar usuarios	43
Figura 3.3 Caso de uso inscripción de estudiantes	44
Figura 3.4 Caso de uso asignación de materias	46
Figura 3.5 Caso de uso registrar calificaciones de estudiantes.....	47
Figura 3.6 Caso de uso reportes	49
Figura 3.7 Diagrama de Clases.....	50
Figura 3.8 Modelo de Datos	51
Figura 3.9 Diagrama de actividades Gestión de usuarios	52
Figura 3.10 Diagrama de actividades Gestión de notas.....	52
Figura 3.11 Diagrama de actividades Estudiante	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3.12 Modelo de navegación: Administrador Académico	53
Figura 3.13 Modelo de navegación: Administrador Usuario	54

Figura 3.14 Modelo de navegación: Docente	55
Figura 3.15 Modelo de navegación: Estudiante	56
Figura 3.16 Modelo de presentación: Login (inicio de sesión)	57
Figura 3.17 Modelo de presentación: Inicio.....	58
Figura 3.18 Modelo de presentación: Usuario.....	59
Figura 3.19 Modelo de presentación: Usuario Académico	60
Figura 3.20 Modelo de presentación: Docente.....	61
Figura 3.21 Modelo de presentación: Estudiante	62
Figura 3.22 Inicio de sesión.....	63
Figura 3.23 Menú principal Administrador	63
Figura 3.24 Menú principal Académico	64
Figura 3.25 Menú principal Docente.....	64
Figura 3.26 Menú principal Estudiante	65
Figura 3.27 Menú de parámetros Administrador Académico	65
Figura 3.28 Pantalla lista de Estudiantes	66
Figura 3.29 Pantalla lista de Docente.....	66

CAPITULO I

MARCO PRELIMINAR

1 MARCO PRELIMINAR

1.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad las TICs¹ y la internet están en su apogeo, lo que implica que el ser humano hace uso de ello para comunicarse e informarse, ya no necesita ir hasta donde se almacena la información requerida, basta con tener acceso al servidor de la institución donde puede realizar su consulta, de tal manera que se le facilita mucho la obtención de información, por tal motivo el Instituto Técnico San Pablo tiene la necesidad de implementar un sistema de información académica que facilite las funciones que desempeñan los administrativos académicos de la institución y la obtención de información oportuna. De tal manera que el presente proyecto de grado se orienta en solucionar los problemas de la institución.

Con la implementación del Sistema Informático de Gestión y Seguimiento Académico, se coadyuvará a desempeñar las funciones de los administrativos implicados en el área académico, para ello se considera los siguientes puntos importantes: inscripción de estudiantes nuevos y antiguos en la institución, realizar un historial del estudiante en toda la trayectoria en la institución, reportes informativos que ayuden a la institución a conocer el rendimiento académico.

Se desarrolló un módulo de inscripción a las materias correspondientes a su semestre y el seguimiento de su historial académico para el estudiante. Aplicando la metodología UWE, el cual está pensado para adaptarse a cualquier tipo de proyecto, se pretende modelar el sistema según las necesidades de los usuarios, para el desarrollo del sistema se utiliza PHP y como gestor de base de datos MySql. De esta manera se pretende coadyuvar al personal administrativo (Dirección académica) del Instituto Técnico San Pablo a realizar una buena gestión de información y seguimiento del área académica, obteniendo información oportuna, confiable y fidedigna.

¹ Las tecnologías de la información y comunicación (TICs) son el conjunto de herramientas relacionadas con la transmisión, procesamiento y almacenamiento digitalizado de la información.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 Antecedentes de la Institución

El instituto Técnico “San Pablo” fue fundado un 6 de marzo de 1996. Desde entonces el Instituto viene trabajando intensivamente en la capacitación y formación de profesionales de excelencia en los campos Técnicos y Administrativos.

- **Misión:** El Instituto Técnico “San Pablo” tiene como misión formar profesionales técnicos, formación concebida de manera integral para la vida y el trabajo, incorporando valores cristianos, competencias laborales, y generando una cultura emprendedora a través de un desarrollo económico sostenible con infraestructura, equipamiento, tecnología de última generación y el compromiso de nuestros recursos humanos con el servicio, para satisfacer las necesidades del estudiante.
- **Visión:** Ser una institución rentable reconocida, sólida y confiable para la sociedad con presencia nacional e internacional. Brindando ventajas competitivas con nuevos servicios, trabajo social, innovaciones educativas y una estructura organizacional institucionalizada, respondiendo a las necesidades del cliente en diferentes áreas del bienestar personal.

1.2.2 Antecedentes a fines al trabajo

- (Campos, Arque, Mamani, Machaca, & Ortega ; Semestre III) ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL SISTEMA MODULAR PARA EL ÁREA DE SECRETARÍA ACADÉMICA, se planteó Analizar y diseñar un programa eficaz para el buen funcionamiento del manejo de notas en el área de secretaría académica, para mejorar el funcionamiento en la administración de secretaría, utilizando las siguientes herramientas como SQL server, visual estudio ASP.NET, y para la metodología del Software utiliza RUP. (Instituto superior de educación público Ayaviri-Perú).
- (Juera & Susana, 2012) DESARROLLO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA INSCRIPCIÓN DE ALUMNOS VÍA INTERNET, DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO PRIMERO DE MAYO el cual fue desarrollado para otorgar un servicio de eficiencia en beneficio a la institución ya que el sistema será automatizado respecto a las inscripciones de los estudiantes por medio de internet, que fue realizado en la metodología UWE con herramientas de software libre. (Universidad Politécnica Salesiana; Ecuador).

- (Delia Canaza Arias ; 2011) SISTEMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO ACADÉMICO PARA EL INSTITUTO TECNOLÓGICO PUERTO DE MEJILLONES su principal objetivo fue desarrollar un sistema de información que permita un control y seguimiento académico oportuno y confiable de la información de los estudiantes del instituto Puerto de Mejillones, coadyuvando al cumplimiento de sus requerimientos administrativos y académicos, con el lenguaje de programación PHP, con el Gestor de Base de Datos MySQL, sin embargo, esta realizado con la metodología R.U.P (Universidad Pública de El Alto; El Alto – Bolivia).
- (Edwin Mamani Viscarra, 2016] SISTEMA DE INFORMACIÓN DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO VÍA WEB PARA DEPARTAMENTO DE IDIOMAS DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO el proyecto planteado desarrollo e implemento un sistema de seguimiento de información académica, aplicando la arquitectura cliente /servidor que coadyuve con la administración y la optimización de la información, en el departamento de idiomas dependiente de la carrera de lingüística e idiomas de la universidad pública de el alto. Usando las herramientas de programación PHP, MySQL, MagicDraw, JQUERY y Framework Codeigniter. Realizado en la metodología Scrum y Uwe. (Universidad Pública de El Alto; El Alto – Bolivia).

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1 Problema principal

El Instituto Técnico San Pablo, presenta problemas en la gestión y búsqueda de información académica de estudiantes, docentes y materias a causa del proceso manual que realiza ocasionando que mucha información académica sea vulnerable a alteraciones y extravíos.

1.3.2 Problemas secundarios

- Los procesos de gestión de información académica son realizados de forma semiautomática, provocando retraso y duplicidad de la información de estudiantes en periodos de inscripción.
- La manipulación y registro de calificaciones se realiza de forma manual en documentos Excel, ocasionando que la documentación e información sea desorganizada y propensa al extravío o empapelado.

- El historial académico del estudiante debe ser llenado a mano ocasionando que sea un proceso exhaustivo y esta es propensa a generar información errónea en el proceso.
- La asignación de materias se realiza de forma manual en listas que serán ordenadas posteriormente según el plan de estudios, causando demora en este proceso ya que estos datos deben ser realizados de manera cuidadosa.

¿Cómo podría coadyuvar el Sistema Informático de Seguimiento Académico para una buena gestión de la información en el Instituto San Pablo?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar e implementar un Sistema Informático de Gestión y Seguimiento Académico para coadyuvar con el cumplimiento de los requerimientos académicos, para la gestión del Instituto Técnico San Pablo.

1.4.2 Objetivos específicos

- Realizar el registro de la información de estudiantes, docentes y personal de la institución para que el proceso de gestión académica, búsqueda y flujo de información de la institución sea automatizada.
- Diseñar el módulo de registro de calificaciones de estudiantes para que los docentes puedan registrar la información y de esta manera pueda ser guardada y actualizada constantemente.
- Generar el historial académico de las notas de estudiantes en el tiempo oportuno para acelerar los procesos que requiera de este documento.
- Diseñar un módulo de asignación de materias.
- Diseñar un módulo de centralización de calificaciones, el cual generará en la información deseada en el formato establecido por el Ministerio de Educación.

1.5 JUSTIFICACIÓN

1.5.1 Técnica

El uso de la tecnología de equipos de cómputo como son las computadoras mejorará los métodos de acceso, manipulación y seguridad de la información del Instituto San Pablo, donde el desarrollo del presente proyecto de grado permitirá a la institución contar con una nueva herramienta de información académica, aplicando métodos, técnicas y herramientas para su desarrollo.

Tabla 1.1 Requerimiento de software para el desarrollo del Sistema

ITEM	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICA
1	Sistema Operativo	Windows 10
1	Gestor de Base de Datos	MySQL
1	Servidor Web	Apache
1	Lenguaje de Programación	PHP

Fuente: (Elaboración propia)

La institución dispone de recursos para el desarrollo del Sistema de gestión académica, cuenta con la tecnología suficiente de software y hardware para la implementación del sistema web.

1.5.2 Económica

La implementación del sistema de información, reducirá los costos de materiales de escritorio e insumos necesarios utilizados para el procesamiento de la información académica, lo que permite a la institución minimizar costos, que el Instituto Técnico San Pablo, está dispuesto a realizar la inversión necesaria.

1.5.3 Social

El proyecto facilitará el trabajo del personal de la institución, para que de esta manera se presente una buena imagen del Instituto Técnico San Pablo, el presente sistema facilitará el trabajo en el instituto brindando información rápida, oportuna y actualizada de los estudiantes, docentes y procesos administrativos.

1.6 METODOLOGÍA

La metodología que se implementará para el desarrollo del producto de software, es una de las metodologías ágiles más utilizadas por los desarrolladores de software y empresas, esta es UWE².

² UWE (*based web engineering*) Basado en Ingeniería Web

1.6.1 UWE-UML-based Web Engineering

UWE es un método de ingeniería del software, para el desarrollo de aplicaciones web basado en UML cualquier tipo de diagrama de UML puede ser usado, porque UWE es una extensión de UML. (Williams Maximillians, 2010)

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 presentación.
- 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.
- 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.

1.7 HERRAMIENTAS

1.7.1 Lenguaje de Programación PHP

Es un lenguaje de código abierto muy popular, adecuado para desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. Es popular porque un gran número de páginas y portales web están creadas con PHP. Código abierto significa que es de uso libre y gratuito para todos los programadores que quieran usarlo. (Beati Hernan, 2011, pág. 2)

1.7.2 Gestor de Base de Datos MySQL

Es un sistema de open souce para gestión de base de datos relacionales, que brinda un excelente rendimiento, flexibilidad y velocidad.

Junto a su herramienta Workbench permite la completa administración tanto de registros como de usuarios, permisos y conexiones. Debido a su estabilidad, seguridad y popularidad, elegir MySql para los proyectos, brinda un alto grado profesionalidad y potencia. (Mussa Yaser, 2017)

1.7.3 Servidor Web 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)

1.7.4 Laravel

Laravel es un marco de aplicación web con sintaxis expresiva y elegante. Ya hemos sentado las bases, liberándote para crear sin dudar las cosas pequeñas. Creemos que el desarrollo debe ser una experiencia agradable y creativa para que sea verdaderamente enriquecedora. Laravel busca eliminar el sufrimiento del desarrollo facilitando las tareas comunes utilizadas en la mayoría de los proyectos web, como la autenticación, enrutamiento, sesiones y almacenamiento en cache. (Richos, 2018)

1.8 LIMITES Y ALCANCES

1.8.1 LIMITES

- El sistema solo gestionará el flujo de la información académica de la institución y no así la información administrativa de la institución.
- El sistema no proveerá de notificaciones, calendario recordatorios automatizados de los procesos, fechas o actividades que realiza la institución.
- El sistema no prestara el servicio para cobros de inscripción, matriculación y recibos de pagos que realiza el instituto.
- El sistema no almacenara información digitalizada académica de los estudiantes.

1.8.2 ALCANCES

El alcance del presente proyecto está dirigido para su implementación en el Instituto Técnico San Pablo, ya que pretende realizar un manejo eficaz y eficiente de la gestión académica.

- **Registro de estudiantes.-** El sistema realizará el registro de estudiantes nuevos y antiguos con todos los datos personales que solicita la institución.

- **Registro de docentes.-** El sistema realizará el registro de cada docente con los datos correspondientes.
- **Boletines de calificación.-** El sistema generará de manera automatizada los boletines de calificaciones de los estudiantes.
- **Historial académico.-** El sistema permitirá obtener el historial académico de cada estudiante.
- **Centralizadores de calificación.-** El sistema permitirá de forma bimestral todas las calificaciones de cada carrera y bimestre de forma ordenada, ya que estas calificaciones después de una revisión exhaustiva son enviadas al Ministerio de Educación.
- **Registro plan de estudios.-** El sistema permitirá asignar materias de manera fácil y rápida a docentes y estudiantes de la institución.
- **Registro de carreras.-** El sistema realizará el registro de nuevos estudiantes a las carreras disponibles del Instituto Técnico San Pablo.
- **Registro de evaluación.-** Los docentes podrán realizar el registro de las notas de estudiantes de manera remota, proveyendo comodidad y facilidad de este proceso.
- **Consultas y reportes.-** El sistema generará los reportes de acuerdo a las consultas realizadas por el usuario del sistema.

1.9 Aportes

El Instituto Técnico San Pablo, contará con un Sistema Informático de Gestión y Seguimiento Académico de los estudiantes, el cual permitirá un proceso de trabajo más rápido y fácil para el personal de la institución, además de proveer una central de información para su fácil acceso y toma de decisiones con información correcta y fiable.

El desarrollo del presente proyecto de grado permitirá que estudiantes, docentes y personal administrativo, puedan contar con una herramienta que les permitirá gestionar su información, permitiéndoles estar informados con los procesos que se realiza en el Instituto Técnico San Pablo.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2 MARCO TEÓRICO

2.1 CONCEPTOS BÁSICOS

2.1.1 Sistema

Un sistema es módulo ordenado de elementos que se encuentran interrelacionados y que interactúan entre sí. El concepto se utiliza tanto para definir a un conjunto de conceptos como a objetos reales dotados de organización también puede mencionarse la noción del informático, muy común en las sociedades modernas. Este tipo de sistemas denominan al conjunto de hardware, software y soporte humano que forman parte de una empresa u organización. Incluyen ordenadores con los programas necesarios para procesar datos y las personas encargadas de su manejo. (Roja Daniela, 2018)

Figura 2.1 Grafica general de un sistema



Fuente: (Ramirez Geraldyn A y Rojas Yuli P, 2011)

2.1.2 Sistema Informático

Básicamente, un sistema informático, más conocida en el ámbito de la tecnología por sus siglas "SI" es una técnica que permite el almacenamiento y el proceso de información, para lo cual se vale de un grupo de elementos que se relacionan entre sí.

Estos elementos no son otros que el hardware, el software y finalmente el usuario, quien es el que requiere de la información procesada, y quien es también el que en definitiva tiene el control total de lo que sucede en el sistema. (TECNOLOGIA&INFORMATICA, 2019)

2.1.3 Gestión de información

Gestión de información es todo lo que tiene que ver con obtener la información correcta, en la forma adecuada, para la persona indicada al costo correcto, en el momento oportuno, en el lugar indicado para tomar la acción precisa. Es el proceso mediante en el cual se obtienen, despliegan o utilizan recursos básicos (económicos, físicos, humanos, materiales) para manejar información dentro y para la sociedad a la que sirve. (Woodman, 1985)

2.1.4 Implementación

Es la ejecución u/o puesta en marcha de una idea programada, ya sea, de una aplicación informática, un plan, modelo científico, diseño específico, estándar, algoritmo o política.

En el ámbito del software, el paralelismo se establece con la instalación del software: colocar los archivos de la aplicación en donde los necesitamos. Sin embargo, en dicho ámbito, la implementación también incluye otras actividades. Si nos centramos en nuestro objetivo de abarcar la implementación de los productos CS5, el concepto de implementación incluye estas acciones:

- Instalar: copiar los archivos de la aplicación desde un medio físico o electrónico al sistema en el que se va a ejecutar la aplicación y configurar el sistema operativo para que los usuarios puedan iniciar la aplicación.
- Actualizar: modificar, añadir, eliminar o reemplazar elementos de los archivos existentes de la aplicación en un sistema para añadir una versión nueva o una función nueva o mejorada a la versión actual.
- Desinstalar: eliminar los archivos de la aplicación y configurar el sistema operativo de modo que la aplicación ya no se pueda iniciar.
- Reinstalar: combinar las acciones de desinstalar e instalar en una sola acción.
- Realizar seguimiento de instalación: informarse sobre las ubicaciones y los equipos en los que están instaladas las aplicaciones. Estos procesos los realizan una o más aplicaciones concretas diferentes a la aplicación que está siendo instalada. Disponible en: (Adobe Creative Suite, 2010, pág. 5)

2.1.5 Seguimiento Académico

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 información recibida, promoción y recuperación de problemas de aprendizaje.

El seguimiento que se hace a los resultados académicos de los estudiantes es aislado e individual, y no se generan acciones remediales para el logro de los objetivos. El cuerpo docente hace un seguimiento periódico y sistemático al desempeño académico de los estudiantes para diseñar acciones de apoyo a los mismos. Uso pedagógico de las evaluaciones externas Los resultados de las evaluaciones externas (pruebas SABER y exámenes de Estado) son conocidos por los docentes, pero éstos no se utilizan para diseñar e implementar acciones de mejoramiento. El análisis de los resultados de los estudiantes en las evaluaciones externas (pruebas SABER y exámenes de Estado) origina acciones para fortalecer los aprendizajes de los estudiantes. (PEI Institucion Educativa La Leona, 1954)

2.1.6 Intranet

Una definición con enfoque técnico, sostiene que "intranet es un conjunto de Sitios Web que están instalados en la red interna de una institución o empresa y que permiten mostrar datos o documentos a cualquiera de los computadores conectados a ella".

Intranet es una red de ordenadores privados que utiliza tecnología Internet para compartir de forma segura cualquier información o programa del sistema operativo para evitar que cualquier usuario de Internet pueda ingresar. En la arquitectura de las Intranets se dividen el cliente y el servidor. El software cliente puede ser cualquier computadora local (servidor web o PC), mientras que el software servidor se ejecuta en una Intranet anfitriona. No es necesario que estos dos software, el cliente y el servidor, sean ejecutados en el mismo sistema operativo. Podría proporcionar una comunicación privada y exitosa en una organización.

Tiene como función principal proveer lógica de negocios para aplicaciones de captura, informes y consultas con el fin de facilitar la producción de dichos grupos de trabajo; es también un importante medio de difusión de información interna a nivel de grupo de trabajo. Las redes internas corporativas son potentes herramientas que permiten divulgar información de la compañía a los empleados con efectividad, consiguiendo

que estos estén permanentemente informados con las últimas novedades y datos de la organización. (Ryan Bernard, 2010)

2.1.7 Internet

Internet proviene de "*interconnetednetworks*" ("redes interconectadas"): básicamente se trata de millones de computadoras conectadas entre sí en una red mundial.

Internet es una red de redes que permite la interconexión descentralizada de computadoras a través de un conjunto de protocolos denominados TCP/IP. Tuvo sus orígenes en 1969, cuando una agencia del Departamento de Defensa de los Estados Unidos comenzó a buscar alternativas ante una eventual guerra atómica que pudiera incomunicar a las personas. Tres años más tarde se realizó la primera demostración pública del sistema ideado, gracias a que tres universidades de California y una de Utah lograron establecer una conexión conocida como ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network).

De esta manera, Internet sirve de enlace entre redes más pequeñas y permite ampliar su cobertura al hacerlas parte de una "red global". Esta red global tiene la característica de utilizar un lenguaje común que garantiza la intercomunicación de los diferentes participantes; este lenguaje común o protocolo (un protocolo es el lenguaje que utilizan las computadoras al compartir recursos) se conoce como TCP/IP.

El desarrollo de Internet ha superado ampliamente cualquier previsión y constituyó una verdadera revolución en la sociedad moderna. El sistema se transformó en un pilar de las comunicaciones, el entretenimiento y el comercio en todos los rincones del planeta. (Enrique Herrera Perez, 2003)

2.2 METODOLOGÍA WEB

Llamados procesos que permiten estructurar, comunicar, entender, simplificar y formalizar tanto el dominio como las decisiones de diseño, así como disponer de documentación detallada para posibles cambios de software.

2.2.1 Metodología UWE

UWE UML (UML - Based Web Engineering). Es una metodología basada en el proceso unificada UML. Es una herramienta que permite identificar de mejor manera una aplicación Web, cubre todo el ciclo de vida de las aplicaciones Web.

Su proceso de desarrollo se basa en cuatro fases principales: la fase de captura de requisitos, la fase de análisis y diseño de contenidos, la fase de modelo navegacional y la fase de implementación.

Es una herramienta para modelar aplicaciones web, utilizadas en la ingeniería web, presentado especial atención en sistematización y personalización (sistemas adaptativos).

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. (Minguez Daniel y Garcia Emilio, 2007, pág. 3)

2.2.1.1 Características de la metodología UWE

Se basa en las características principales siguientes:

- Notación Estándar: el uso de la metodología UML para todos los modelos.
- Métodos definidos: pasos definidos para la construcción de cada modelo.
- Especificación de restricciones: recomendables de manera escrita, para que la exactitud en cada modelo aumente.

2.2.1.2 Fases de UWE

Los modelos orientados a objetos se construyen en cada paso que mejora los modelos diseñados en iteraciones anteriores y consta de las siguientes fases:

a. Captura, Análisis y Especificación

Fija los requisitos funcionales de la aplicación web para reflejarlos en un modelo de caso de uso.

Se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web.

Trata de diferente forma las necesidades de información, las necesidades de navegación, las necesidades de adaptación y las de interfaz de usuario así como algunos requisitos adicionales. Centra el trabajo en el estudio de los casos de uso, la generación de los glosarios y el prototipo de la 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 cómo 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 conoce 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.

En esta fase veremos la prueba de la caja negra, ya que la prueba de caja blanca no estamos mencionado ya que es considerada una caja de cristal por la cual está reservada por seguridad.

e. Fase de Implementación

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

f. Mantenimiento y Seguimiento

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.

Una vez puesta la Pagina Web a Disposición de los usuarios hay que ir cambiando datos y mantener este sitio actualizado, ya que esta página no puede permanecer estática. Los problemas de uso no detectados durante el proceso de desarrollo pueden descubrirse a través de varios métodos, principalmente a través de los mensajes, opiniones de los usuarios, el comportamiento y uso del sitio.

2.2.1.3 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML: Unified Modeling Language) es la sucesión de una serie de métodos de análisis y diseño orientadas a objetos que aparecen a fines de los 80's y principios de los 90's. El UML, fusiona los conceptos de la orientación a objetos aportados por Booch, OMT y OOSE.

UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

UML es un "lenguaje" para especificar y no un método o un proceso. UML se puede usar en una gran variedad de formas para soportar una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado de Rational) pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar. (NUÑES, 2000)

2.2.2 Diagramas UML

De acuerdo a la metodología de desarrollo a continuación se describen algunos de los diagramas UML que se utilizará en el presente trabajo.

2.2.2.1 *Diagrama de Casos de Uso*

Los diagramas de casos de uso describen las relaciones y las dependencias entre un grupo de casos de uso y los actores participantes en el proceso.

Es importante resaltar que los diagramas de casos de uso no están pensados para representar el diseño y no puede describir los elementos internos de un sistema. Los diagramas de casos de uso sirven para facilitar la comunicación con los futuros usuarios del sistema y con el cliente, resultan especialmente útiles para determinar las características necesarias que tendrá el sistema.

Un diagrama de casos de uso consta de los siguientes elementos:

Actor: Es un rol que un usuario juega con respecto al sistema. Un Actor no necesariamente representa a una persona en particular, sino más bien la labor que realiza frente al sistema.

Caso de Uso: Es una operación/tarea específica que se realiza tras una orden de algún agente externo, sea desde una petición de un actor o bien desde la invocación desde otro caso de uso.

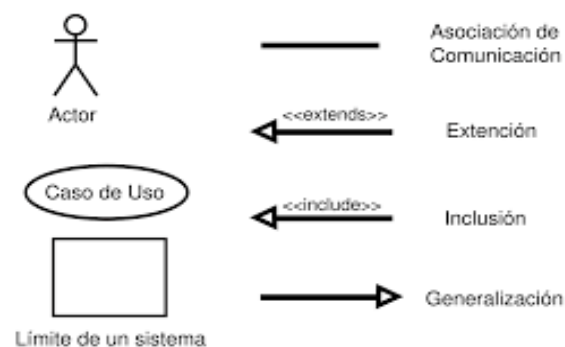
Relaciones:

- **Asociación:** Es el tipo de relación más básica que indica la invocación desde un actor o caso de uso a otra operación (caso de uso). Dicha relación se denota con una flecha simple.
- **Dependencia o Instanciación:** Es una forma muy particular de relación entre clases, en la cual una clase depende de otra, es decir, se instancia (se crea). Dicha relación se denota con una flecha punteada.
- **Generalización:** Este tipo de relación es uno de los más utilizados, cumple una doble función dependiendo de su estereotipo, que puede ser de Uso (<<uses>>) o de Herencia (<<extends>>).

Extends: Se recomienda utilizar cuando un caso de uso es similar a otro (características).

Uses: Se recomienda utilizar cuando se tiene un conjunto de características que son similares en más de un caso de uso y no se desea mantener copiada la descripción de la característica.

Figura 2.2 Diagrama de Caso de Uso



Fuente : (Ludwig-Maximilians-Universität München UWE, 2016)

2.2.2.2 Diagrama de Clases

Los diagramas de clases muestran las diferentes clases que componen un sistema y cómo se relacionan unas con otras. Se dice que los diagramas de clases son diagramas “estáticos” porque muestran las clases, junto con sus métodos y atributos, así como las relaciones estáticas entre ellas: qué clases “conocen” a qué otras clases o qué clases “son parte” de otras clases, pero no muestran los métodos mediante los que se invocan entre ellas.

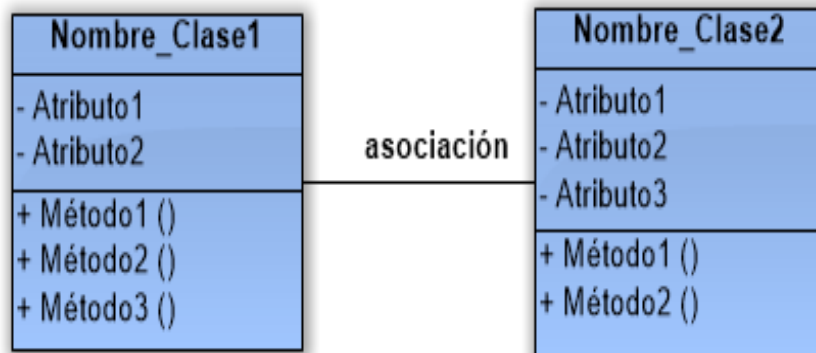
Un diagrama de clases consta de los siguientes elementos:

Clase: Es la unidad básica que encapsula toda la información de un Objeto (un objeto es una instancia de una clase).

Dónde:

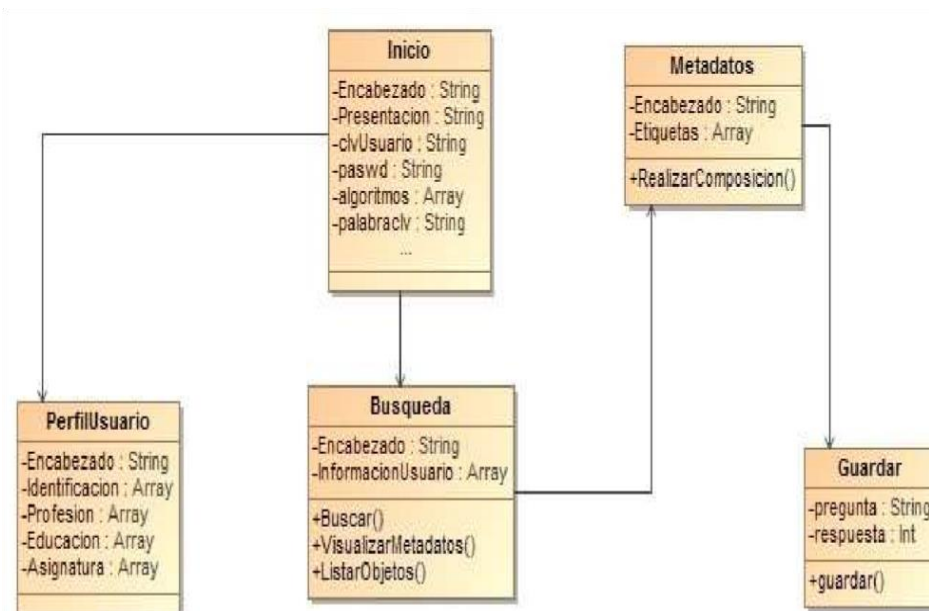
- Superior: Contiene el nombre de la Clase.
- Intermedio: Contiene los atributos (o variables de instancia) que caracterizan a la Clase (pueden ser private, protected o public).
- Inferior: Contiene los métodos u operaciones, los cuales son la forma como interactúa el objeto con su entorno (dependiendo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

Figura 2.3 Diagrama de Clases



Fuente: (Paul Kimmel, 2007)

Figura 2.4 Gráfico del Diagrama de Contenido de la Metodología UWE



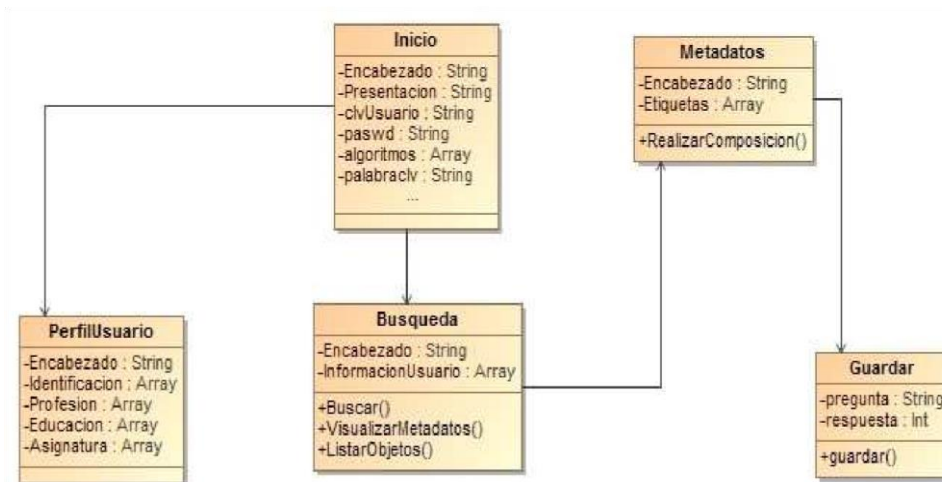
Fuente: (Ludwig-Maximilians-Universität München UWE, 2016)

2.2.2.3 Modelo Conceptual

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

Disponible en: (Academia, Desarrollo de Aplicaciones Web UWE, 2018)

Figura 2.5 Gráfico del Diagrama de Contenido de la Metodología UWE



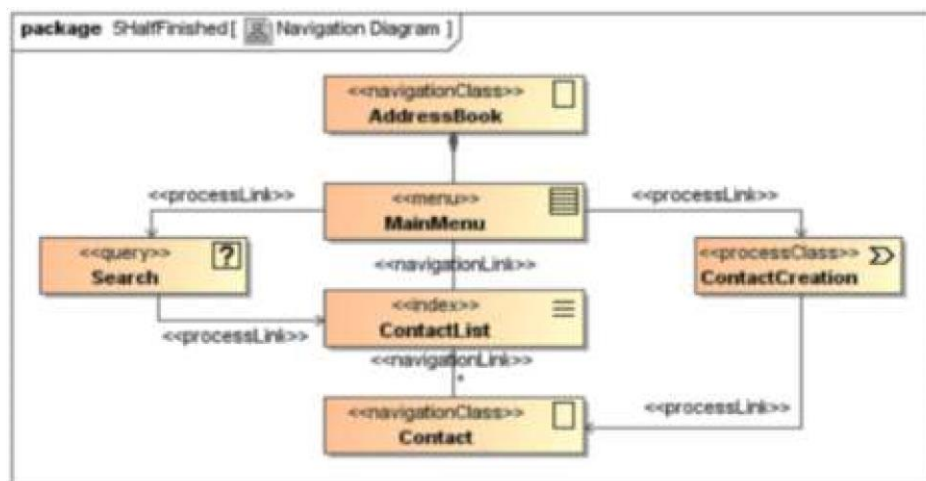
Fuente: (Ludwig-Maximilians-Universität München [UWE, 2016])

2.2.2.4 Modelo de Navegación

Es 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).”

Disponible en: (Academia, Desarrollo de Aplicaciones Web UWE, 2018)

Figura 2.6 Gráfico del Diagrama de Navegación de la metodología UWE



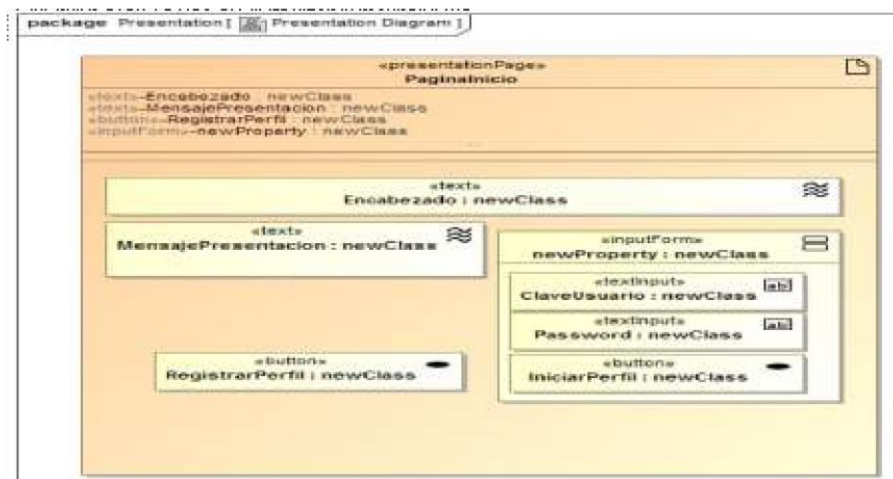
Fuente: (Ludwig-Maximilians-Universität München [UWE, 2016])

2.2.2.5 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.”

Disponible en: (Academia, Desarrollo de Aplicaciones Web UWE, 2018)

Figura 2.7 Gráfico del Diagrama de Presentación de la Metodología UWE



Fuente: (Ludwig-Maximilians-Universität München [UWE, 2016])

2.2.3 Pruebas

2.2.3.1 Pruebas de Caja Negra

En la teoría de sistemas y física, se denomina caja negra aquel elemento que es estudiado desde el punto de vista de las entradas y salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno. De una caja negra interesará su forma de interactuar con el medio que lo rodea (en ocasiones, otros elementos que también podrían ser cajas negras) entendiendo qué es lo que hace, pero sin dar importancia a cómo lo hace. Por tanto, de una caja negra deben estar muy bien definidas sus entradas y salidas, es decir, su interfaz: en cambio, no se precisa definir ni conocer los detalles internos de su funcionamiento.

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 HERRAMIENTAS

2.3.1 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. (Claudio Alberto Nipotti, 2011, pág. 5)

MySQL es un SGBD que ha ganado popularidad por una serie de atractivas características:

- Está desarrollado en C/C++.
- Se distribuyen ejecutables para cerca de diecinueve plataformas diferentes.
- La API se encuentra disponible en C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python, Ruby y TCL.
- Está optimizado para equipos de múltiples procesadores.
- Es muy destacable su velocidad de respuesta.
- Se puede utilizar como cliente-servidor o incrustado en aplicaciones.
- Cuenta con un rico conjunto de tipos de datos.
- Soporta múltiples métodos de almacenamiento de las tablas, con prestaciones y rendimiento diferentes para poder optimizar el SGBD a cada caso concreto.
- Su administración se basa en usuarios y privilegios.
- Se tiene constancia de casos en los que maneja cincuenta millones de registros, sesenta mil tablas y cinco millones de columnas.
- Sus opciones de conectividad abarcan TCP/IP, sockets UNIX y sockets NT, además de soportar completamente ODBC.
- Los mensajes de error pueden estar en español y hacer ordenaciones correctas con palabras acentuadas o con la letra 'ñ'.
- Es altamente confiable en cuanto a estabilidad se refiere.
- MySQL tiene como principal objetivo ser una base de datos fiable y eficiente. Ninguna característica es implementada en MySQL si antes no se tiene la certeza que funcionará con la mejor velocidad de respuesta y, sin causar problemas de estabilidad.

2.3.2 Lenguaje de Programación PHP

El PHP (Hypertext Preprocessor), es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor.

A diferencia de Java o JavaScript que se ejecutan en el navegador PHP se ejecuta en el servidor por eso nos permite acceder a los recursos que tenga el servidor como por ejemplo podría ser una base de datos.

El programa PHP es ejecutado en el servidor y el resultado es enviado al navegador. Al ser un lenguaje libre dispone de una gran cantidad de características que lo convierten en la herramienta ideal para la creación de páginas web dinámicas:

- Soporte para una gran cantidad de bases de datos: MySQL, Postgre SQL, Oracle, MS SQL Server, Sybasem SQL, Informix, entre otras.
- Integración con varias bibliotecas externas, permite generar documentos en PDF (documentos de Acrobat Reader) hasta analizar código XML.
- Ofrece una solución simple y universal para las paginaciones dinámicas Web de fácil programación. (Airston G, 2019)

2.3.2.1 Características de PHP

Entre las características que hacen de PHP un lenguaje popular y muy poderoso para desarrollar aplicaciones, podemos citar las siguientes:

- Programación de páginas dinámicas en servidores
- Programación de aplicaciones de escritorio con GTK (PHPGTK)
- Soporte para trabajar con múltiples base de datos
- Soporte para múltiples plataformas
- Facilidad de aprendizaje
- Portabilidad de código entre diferentes plataformas
- Total libertad para distribuir las aplicaciones

2.3.3 Apache

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. (Robert Mc.Cool, 1995)

Entre las principales características de Apache se encuentran las siguientes:

- Soporte de seguridad SSL TLS.
- Puede realizar autenticación de datos utilizando SGDB.
- Puede dar soporte a diferentes lenguajes como Perl, PHP, Python y tic.

2.3.4 Framework-Laravel

Laravel es un framework PHP. Es uno de los frameworks más utilizados y de mayor comunidad en el mundo de Internet.

Como framework resulta bastante moderno y ofrece muchas utilidades potentes a los desarrolladores, que permiten agilizar el desarrollo de las aplicaciones web.

Laravel pone énfasis en la calidad del código, la facilidad de mantenimiento y escalabilidad, lo que permite realizar proyectos desde pequeños a grandes o muy grandes. Además permite y facilita el trabajo en equipo y promueve las mejores prácticas.

El objetivo de Laravel es el de ser un framework que permita el uso de una sintaxis refinada y expresiva para crear código de forma sencilla, evitando el “código espagueti” y permitiendo multitud de funcionalidades. (Jose M Garcia, 2016)

2.3.4.1 Características de Laravel

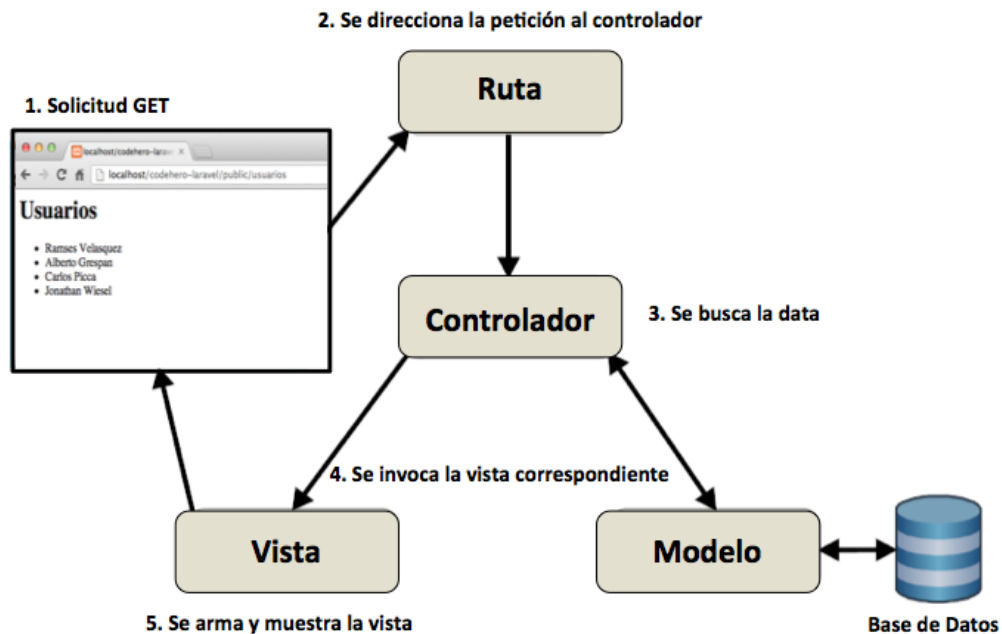
El framework Laravel trabaja con una arquitectura de carpetas avanzada, de modo que promueve la separación de los archivos con un orden correcto y definido, que guiará a todos los integrantes del equipo de trabajo y será un estándar a lo largo de los distintos proyectos. Por supuesto, dispone también de una arquitectura de clases también muy adecuada, que promueve la separación del código por responsabilidades. Su estilo arquitectónico es MVC.

Contiene además un amplio conjunto de características, que sirven para realizar la mayoría de las aplicaciones web. Entre ellas podemos encontrar:

- Un sistema de rutas, mediante las cuales es fácil crear y mantener todo tipo de URLs amistosas a usuarios y buscadores, rutas de API, etc.
- Un sistema de abstracción de base de datos, con un ORM potente pero sencillo de manejar, mediante el que podemos tratar los datos de la base de datos como si fueran simples objetos.
- Varias configuraciones para envío de email, con proveedores diversos
- Un sistema de notificaciones a usuarios, mediante email, base de datos y otros canales
- Gestión de sesiones

- Sistema de autenticación, con todo lo necesario como recordatorios de clave, confirmación de cuentas, recordar un usuario logueado, etc.
- La posibilidad de acceder a datos en realtime y recibir notificaciones cuando éstos se alteran en la base de datos

Figura 2.8 Enrutamiento básico de Laravel



Fuente: (Guia de usuarios,2011)

Cuando ingresamos a una url directamente desde el navegador lo hacemos mediante una petición http de tipo GET, esta solicitud se envía al archivo routes.php ubicado dentro de **app/Http/routes.php**, en caso de no existir nos dará un error, si la ruta existe, nos llevará a un controlador en el cuál se encuentra la lógica, el controlador interactuará con un modelo (opcionalmente) para recuperar información de una base de datos. Esta información llega al controlador y desde el controlador invocamos una vista, las vistas se encuentran en el directorio **resources/views**, finalmente la vista se carga y se muestra en el navegador.

Así es como funciona el modelo MVC (Model-View-Controller).

Supongamos que queremos ingresar a la siguiente URL *http://dominio.com/saludo* y desplegar una página con el mensaje “Bienvenido :)”. En laravel la porción /saludo pertenecería a una ruta que regresa una respuesta o una vista dependiendo lo complejo que llegue a ser lo que queramos mostrar. La parte de dominio.com pertenecería a localhost si lo andamos probando de manera local. En nuestro

ejemplo lo que mostraremos es un mensaje muy simple por lo cual no es necesario hacer mostrar una vista.

2.3.5 Bootstrap

El framework vio la luz en el año 2011. En un principio fue desarrollado por Twitter aunque posteriormente fue liberado bajo licencia MIT. Hoy en día continúa su desarrollo en un repositorio de GitHub. Se trata de 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 de elementos ya desarrollados y listos para ser utilizados como pueden ser botones, menús, cuadros e incluso un amplio listado de tipografías. Desde que vio la luz Bootstrap se ha caracterizado por tratarse de una excelente herramienta para crear interfaces de usuarios limpias y totalmente adaptables a cualquier tipo de dispositivo y pantalla, independientemente de su tamaño. (Antonio Javier Gallego Sanchez, 2018)

2.3.6 Html

HTML (Hyper Text Markup Language) es lo que se conoce como "Lenguaje de Marcas de Hipertexto", cuya función es preparar documentos escritos aplicando etiquetas de formato. Las etiquetas indican cómo se presenta el documento y cómo se vincula a otros documentos.

HTML se usa también para la lectura de documentos en Internet desde diferentes equipos gracias al protocolo HTTP, que permite a los usuarios acceder, de forma remota, a documentos almacenados en una dirección específica de la red, denominada dirección URL.

Se clasifican en varios grupos según su función.

- **Semántica:** lo que le permite describir con mayor precisión cuál es su contenido.
- **Conectividad:** lo que le permite comunicarse con el servidor de formas nuevas e innovadoras.
- **Desconectado y almacenamiento:** permite a páginas web almacenar datos, localmente, en el lado del cliente y operar fuera de línea de manera más eficiente.
- **Multimedia:** permite hacer vídeo y audio de ciudadanos de primera clase en la Web abierta.

- **Gráficos y efectos 2D/3D:** permite una gama mucho más amplia de opciones de presentación.
- **Rendimiento e Integración:** proporcionar una mayor optimización de la velocidad y un mejor uso del hardware del equipo.
- **Dispositivo de Acceso:** admite el uso de varios dispositivos de entrada y salida.
- **Styling:** deja a los autores escribir temas más sofisticados.

Las principales etiquetas HTML5 nuevas no tienen una representación especial en pantalla.

2.3.7 Css

Hojas de Estilo en Cascada (Cascading Style Sheets), es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla.

CSS se utiliza para dar estilo a documentos HTML y XML, separando el contenido de la presentación. Los Estilos definen la forma de mostrar los elementos HTML y XML. CSS permite a los desarrolladores Web controlar el estilo y el formato de múltiples páginas Web al mismo tiempo. Cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en la CSS afectará a todas las páginas vinculadas a esa CSS en las que aparezca ese elemento. (Javier Egluz , 2008)

2.3.8 Json

JSON (JavaScript Object Notation - Notación de Objetos de JavaScript) es un formato abierto de representación e intercambio de objetos, popularizado a principio de siglo por Douglas Crockford como una alternativa ligera a XML.

Una de sus principales ventajas es que permite intercambiar datos estructurados entre diferentes programas y medios de almacenamiento independientemente del lenguaje de programación en que estén desarrollados. Además de todo, es fácil de generar y leer tanto por máquinas como por humanos. (Diego Guzman, 2018)

Los tipos de datos que se pueden serializar con JSON son:

Primitivos

- Cadena
- Números
- Constante

2.3.9 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas.

Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario.

Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. (Introducción a JavaScript, 2010)

2.3.10 JQuery

Para simplificar, podríamos decir que jQuery es un framework Javascript, pero quizás muchos de los lectores se preguntarán qué es un framework. Pues es un producto que sirve como base para la programación avanzada de aplicaciones, que aporta una serie de funciones o códigos para realizar tareas habituales. Por decirlo de otra manera, framework son unas librerías de código que contienen procesos o rutinas ya listos para usar. Los programadores utilizan los frameworks para no tener que desarrollar ellos mismos las tareas más básicas, puesto que en el propio framework ya hay implementaciones que están probadas, funcionan y no se necesitan volver a programar. (Miguel Angel Alvares, 2009)

2.4 MÉTRICAS DE CALIDAD

2.4.1 Calidad de software

La gestión de la calidad de software es una actividad protectora que incorpora tanto control como aseguramiento en la calidad que se aplica a cada paso en el proceso del software.

La actividad adecuada para garantizar la calidad del software requiere recopilar, evaluar y distribuir los datos acerca de los procesos de ingeniería del software (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.

2.4.2.1 *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.

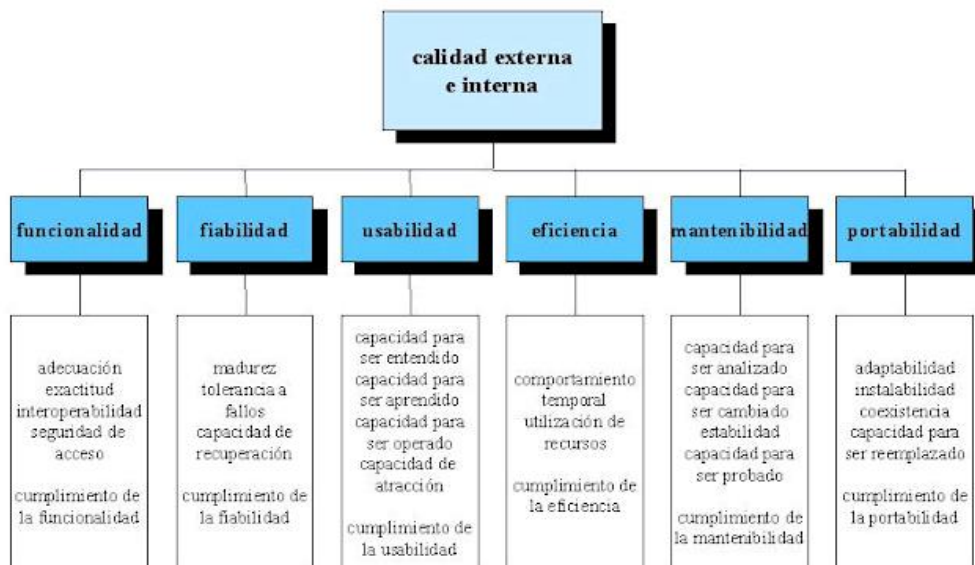
2.4.2.2 *Calidad de Software - ISO 9126*

ISO 9126 es un estándar internacional para la evaluación del software. Está dividido en cuatro partes las cuales dirigen, respectivamente el modelo de calidad, las métricas externas, métricas internas y la calidad en las métricas de uso.

Está siendo reemplazado por el conjunto de normas SQuaRE, ISO 25000:2014, la cual desarrolla los mismos conceptos. Aun así este estándar continúa siendo el más utilizado. ISO 9126 distingue entre fallo y no conformidad. Un fallo es el incumplimiento de los requisitos previos, mientras que la no conformidad es el incumplimiento de los requisitos especificados. Una distinción similar es la que se establece entre validación y verificación.

La norma ISO-9126 define un modelo general de calidad basado en seis características principales para determinar la calidad de software a desarrollar.

Figura 2.9 Características principales para determinar la calidad de software



Fuente: (Sergio Matsukawa Maeda)

C1. Funcionalidad

Es la capacidad del software de proveer los servicios necesarios para cumplir con los requisitos funcionales como ser: adecuación, exactitud y seguridad.

C2. Confiabilidad

Cantidad de tiempo que el software está disponible para su uso. Está referido por los siguientes subatributos: madurez, tolerancia a fallos y facilidad de recuperación.

C3. Usabilidad

Grado en el que el software es fácil de usar. Viene reflejado por los siguientes subatributos: facilidad de comprensión, facilidad de aprendizaje y operatividad.

C4. Eficiencia

Grado en el que el software hace optimo el uso de los recursos del sistema. Este indicado por los siguientes subatributos: tiempo de uso y recursos y recursos utilizados.

C5. Mantenibilidad

La facilidad con que una modificación puede ser realizada. Está indicada por los siguientes sub atributos: facilidad de análisis, facilidad de cambio, estabilidad y facilidad de prueba.

C6. Portabilidad

La facilidad con que el software puede ser llevado de un entorno a otro. Este referido por los siguientes sub atributos: facilidad de instalación, facilidad de ajuste, facilidad de adaptación al cambio. (Lozano, 2013)

2.5 Análisis de costos COCOMO II

El modelo original COCOMO (Constructive Cost Model) fue publicado por primera vez en 1981 por Barry Boehm y reflejaba las prácticas en desarrollo de software de ese entonces. En las décadas siguientes las técnicas de desarrollo cambiaron drásticamente.

Estos cambios incluyen el gasto de tanto esfuerzo en diseñar y gestionar el proceso de desarrollo de software como en la creación del producto software, un giro total desde los mainframes que trabajan con procesos batch nocturnos hacia los sistemas en tiempo real y un énfasis creciente en la reutilización de software ya existente y en la construcción de nuevos sistemas que utilizan componentes software a medida. (Boehm, 1981)

Los años y el avance tecnológico hicieron que la aplicación del modelo COCOMO original empezara a resultar problemática, como solución se determinó reinventar el modelo para aplicarlo nuevamente y así de después de muchos años de esfuerzo combinado surge COCOMO II, un modelo de estimación de coste que refleja los cambios en la práctica de desarrollo de software profesional.

Este nuevo y mejorado COCOMO resultara de gran ayuda para los estimadores profesionales de coste software. El principal calculo en el modelo COCOMO es el uso de la ecuación del esfuerzo para estimar el número de personas o de meses necesarios para desarrollar el proyecto.

COCOMO define tres modos de desarrollo o tipos de proyecto:

- **Orgánico:** proyectos relativamente sencillos, menores de 50 KDLC líneas de código, en los cuales se tiene experiencia de proyectos similares y se encuentran en entornos estables.
- **Semi-acoplado:** proyectos intermedios en complejidad y tamaño (menores de 300 KDLC), donde la experiencia en este tipo de proyectos es variable, y las restricciones intermedias.
- **Empotrado:** proyectos bastantes complejos, en los que apenas se tiene experiencia y se engloban en un entorno de gran innovación técnica.

Además, se trabaja con unos requisitos muy restrictivos y de gran volatilidad.

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 estimación además del tamaño del programa
- incluye un conjunto de medidas subjetivas llamadas conductores de costes.
- **Modelo avanzado:** incluye todo lo del modelo intermedio además del impacto de cada conductor de coste en las distintas fases de desarrollo.

La función básica que utilizan los tres modelos son:

$$E = a(K*L)^b * m(X)$$

Donde:

- a y b son constantes con valores definidos en cada submodelo.
- KL es la cantidad de líneas de código, en miles.
- m(X) es un multiplicador que depende de 15 atributos.

El resultado se da en unidades salario/mes y horas-hombre.

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:

Figura 2.10 Análisis de costo Cocomo II

Variable	Ecuación	Tipo Unidad
Esfuerzo requerido por el proyecto	$E = a \times (KLDC)^b \times FAE$	Persona / Mes
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, 2005)

2.5.1 Atributo de los costes

Cada atributo se cuantifica para un entorno de proyecto. La escala es muy bajo - 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 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.

2.5.3 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.

2.5.4 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.

2.5.5 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 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.

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”.

Figura 2.7 Estructura de la Norma ISO 27002 (Dominio de Control)



Fuente: (Luis Castellanos,2015)

2.6.3.1 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 de la organización.

2.6.3.2 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)

2.6.3.3 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.

2.6.3.4 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

2.6.3.5 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.

2.6.3.6 *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)

2.6.3.7 *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)

2.6.3.8 *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)

2.6.3.9 *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)

2.6.3.10 *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)

2.6.3.11 *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)

CAPITULO III

MARCO

APLICATIVO

3 MARCO APLICATIVO

En este capítulo se desarrolla las etapas y modelos correspondientes a 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.

3.1 Obtención de requisitos

Para realizar un mejor proyecto se requiere la tarea de ingeniería de requisitos ya que es fundamental así que se realizó las actividades de la siguiente tabla:

Tabla 3.1 Obtención de requisitos

+	Característica
Entrevista	Se realizó las entrevistas en la institución al siguiente personal: <ul style="list-style-type: none">➤ Rector del Instituto San Pablo➤ Director del Instituto➤ Secretaria Del Instituto
Observación	Algunas dificultades en el proceso de control de búsqueda para la gestión académica.
Documentación	Se me permitió observar y revisar la documentación y el proceso que sigue la documentación.

Fuente: (Elaboración propia)

3.1.1 DEFINICIÓN DE ACTORES

Los usuarios se presentan por diferentes actores, dependiendo su relación con el sistema, a continuación se muestra en la siguiente tabla los actores que interactúan con el sistema.

Tabla 3.2 Lista de Actores

ACTOR	DESCRIPCIÓN
Administrador del Sistema	Tiene las siguientes funciones: <ul style="list-style-type: none">➤ Asignar privilegios de usuarios
Secretaria Académica	Tiene las siguientes funciones: <ul style="list-style-type: none">➤ Realiza inscripción de estudiantes➤ Realiza asignación de materias➤ Generar historial académico➤ Generar centralizadores de calificación➤ Realiza búsquedas de estudiantes y docentes➤ Administra datos de estudiantes➤ Genera reportes➤ Visualiza información de estudiantes➤ Visualiza información de docentes
Docente	Tiene las siguientes funciones: <ul style="list-style-type: none">➤ Realiza calificaciones➤ Visualiza información del docente➤ Genera reporte de calificaciones

Estudiante	Tiene las siguientes funciones:
	➤ Visualiza información del estudiante
	➤ Visualiza historial académico
	➤ Visualiza calificaciones actuales

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2 Lista de Requerimientos del Sistema

La obtención correcta de los requerimientos puede llegar a describir con claridad en forma consistente por ello que se toman en cuenta para diferenciar los conceptos de los requisitos:

3.1.2.1 *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 3.3 Requerimientos Funcionales

REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Administrar Usuarios	El Administrador del Sistema podrá crear, modificar y eliminar un usuario para ingresar al sistema, y así también le asignará privilegios de usuario.
Generar reportes generales	El administrador académico podrá generar reportes sobre los usuarios del sistema en forma general.
Visualizar información del estudiante	El personal de archivos de Dirección académica y el estudiante, son los que podrán acceder a esta información concerniente al estudiante.
Visualizar información del docente	El personal de archivos de Dirección académica y el docente, son los que podrán acceder a esta información concerniente al docente de la institución.

Realizar búsquedas	El personal de archivos de Dirección académica podrá realizar búsquedas sobre estudiantes y docentes, con el número de documento de identificación u otro parámetro de búsqueda.
Realizar inscripción de estudiantes	El personal de archivos de Dirección académica podrá realizar las inscripciones a estudiantes nuevos y actuales de la institución.
Realizar asignación de materias	El personal de archivos de Dirección académica podrá realizar las asignaciones de materias a estudiantes nuevos y actuales. Así también podrá realizar la asignación de materias a los docentes de la institución.
Generar historial académico de estudiantes	El personal de archivos de Dirección académica podrá generar el historial académico de los estudiantes de la institución.
Generar Centralizadores de calificaciones	El personal de archivos de Dirección académica, podrá generar los centralizadores semestrales de calificaciones de los estudiantes de todas las carreras de la institución.
Realizar consultas	El personal de archivos de Dirección académica podrá realizar consultas sobre los estudiantes y docentes de la institución.
Registrar calificaciones	El docente podrá registrar las calificaciones de los estudiantes que tenga a cargo, una vez registradas las calificaciones no podrá modificarlas sin previa autorización de Dirección académica.

Fuente: (Elaboración propia)

3.1.2.2 Requisitos No Funcionales

En la tabla se muestra los requisitos no funcionales:

Tabla 3.4 Requisitos No Funcionales

Rol	Función
-----	---------

R2-1	El sistema debe visualizarse y funcionar correctamente en cualquier navegador como ser internet Explorer, Mozilla, Chrome, etc.
R2-2	Mantenimiento adecuado 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

Tabla 3.5 Especificaciones de los actores de Casos de Uso

Actor	Tarea
Administrador del sistema	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Asignar privilegios de usuario ➤ Administrar usuario
Personal administrativo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar inscripción de estudiantes ➤ Realizar asignación de materias ➤ Generar historial académico ➤ Generar centralizadores de calificaciones ➤ Realizar búsquedas ➤ Visualizar información de estudiantes ➤ Visualizar información de docentes ➤ Generar reportes
Docente	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Registrar calificaciones de estudiantes ➤ Buscar información ➤ Visualizar notas de estudiantes ➤ Visualizar reporte de estudiantes
Estudiante	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Visualizar información del estudiante ➤ Visualizar notas del estudiante

Fuente: (Elaboración propia)

3.2 Diseño del sistema

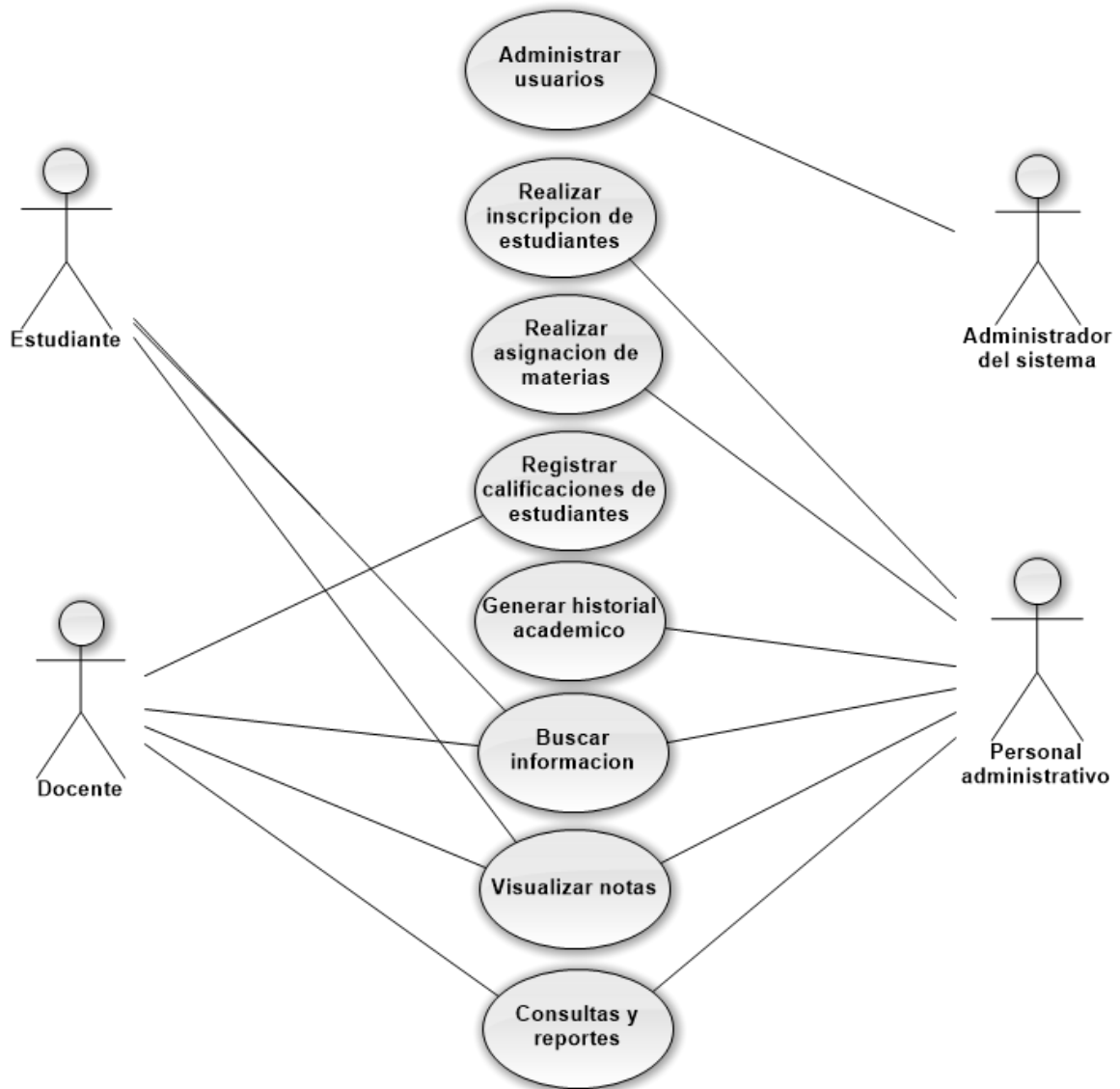
En esta fase se construye un modelo orientado a objetos que represente el dominio de la aplicación, se basa en la especificación de requisitos producido por el análisis de los requerimientos (fase de análisis), el diseño define cómo estos requisitos se cumplirán, la estructura que debe darse a la aplicación web.

3.2.1 Diseño de los diagramas de casos de uso

Los diagramas de casos de uso del sistema ayudaran al modelado y posterior desarrollo que comprenderá lo siguiente:

- La descripción escrita del comportamiento del sistema al afrontar una tarea de negocio o un requisito de negocio. Esta descripción se enfoca en el valor suministrado por el sistema a entidades externas tales como usuarios humanos u otros sistemas.
- La posición o contexto del caso de uso entre otros casos de uso. Dado que es un mecanismo de organización, un conjunto de casos de usos coherentes y consistentes promueven una imagen fácil de comprender del comportamiento del sistema, un entendimiento común entre el cliente/propietario/usuario y el equipo de desarrollo.

Figura 3.1 Diagrama de Caso de Uso General



Fuente: (Elaboración propia)

El diagrama de caso de uso general, muestra de manera resumida todas las interacciones de los actores con las funciones del sistema.

Curso Normal de Eventos:

Acción de los Actores:

1. El administrador del sistema una vez autenticado desea registrar al usuario.
2. El administrador del sistema ingresa los datos y le asigna el tipo de usuario correspondiente.

Respuesta del Sistema

3. Se despliega el formulario de registro de usuario.
4. El Sistema valida los datos.
5. El sistema guarda los datos.

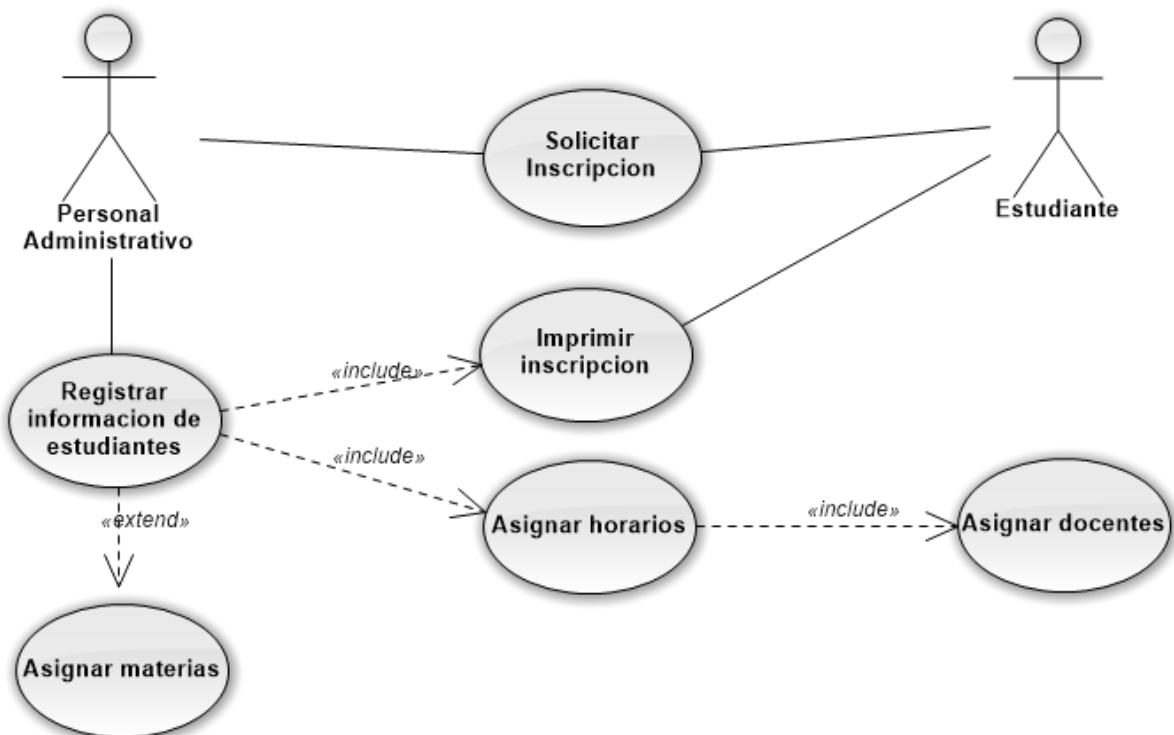
Excepciones:

Respuesta del sistema

El sistema no realiza el registro si los datos son ingresados incorrectamente.

Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.3 Caso de uso inscripción de estudiantes



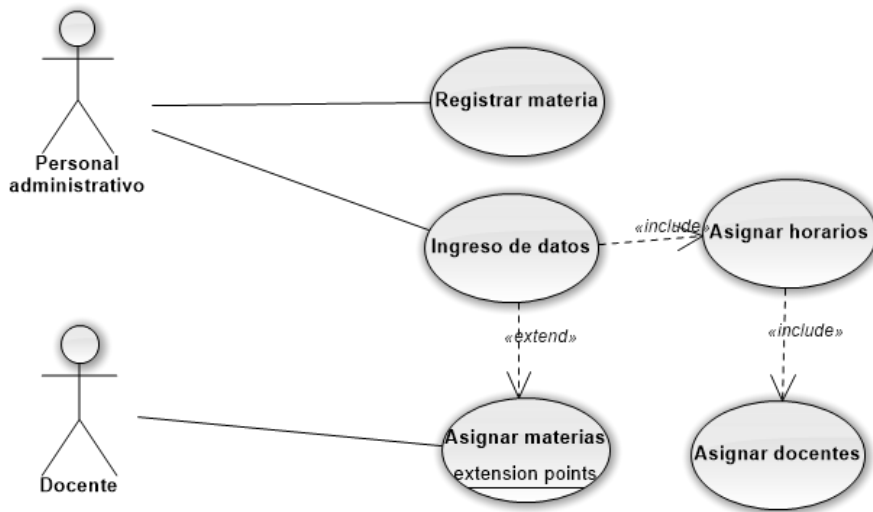
Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3.7 Descripción de Caso de Uso: Inscripción de Estudiantes

Caso de Uso	Caso de uso inscripción de estudiantes
Actores	Personal administrativo, Estudiante.
Resumen	El Personal administrativo (Dirección académica) es el encargado de la recepción y verificar los documentos de los estudiantes para su inscripción en el instituto.
Precondiciones	Debe ser un actor Personal (Dirección académica) y validado por el Sistema para realizar la inscripción del estudiante.
Tipo	Primario
	Curso Normal de Eventos:
Acción de los Actores:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante prepara los documentos personales requeridos. 2. El estudiante entrega los documentos personales al Personal (Dirección académica). 3. El personal (Dirección académica) realiza la recepción de los documentos. 4. Se verifica los documentos por el personal (Dirección académica). 5. El personal (Dirección académica) guarda los documentos en un file nuevo para el estudiante.
	Excepciones:
Acción de los Actores:	El personal (Dirección académica) no realizara la inscripción si los documentos del estudiante no cumplen los requisitos.

Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.4 Caso de uso asignación de materias



Fuente: (Elaboración propia)

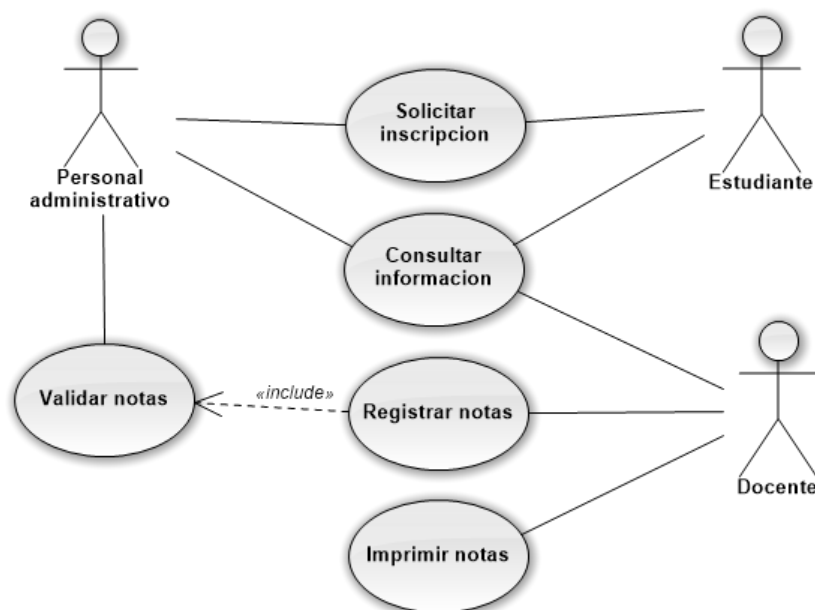
Tabla 3.8 Descripción de Caso de Uso: Asignación de Materias

Caso de Uso	Caso de uso asignación de materias
Actores	Personal (Dirección académica), Docente.
Resumen	El Personal (Dirección académica) realizará la asignación de materias al Docente.
Precondiciones	Debe ser un actor Personal (Dirección académica) para realizar la asignación de materias.
Tipo	Primario
Acción de los Actores	<p>Curso Normal de Eventos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Docente solicita la asignación de materias. 2. El Personal (Dirección académica) ingresa al sistema para la asignación de materias. 4. El Personal (Dirección académica) ingresa el CRD (Código de Registro de Docente) al formulario de solicitud. 6. El Personal (Dirección académica) selecciona las materias y selecciona los paralelos. 7. El Personal (Dirección académica) confirma las materias a dictar por el docente. 9. Finalmente la asignación de materias al Docente están registradas en el sistema.

Respuesta del Sistema	<p>3. El sistema despliega un formulario de ingreso de dato.</p> <p>5. El Sistema despliega un formulario de asignación de materias.</p> <p>8. El Sistema registra la asignación de materias.</p>
Acción de actores	<p>Excepciones:</p> <p>El Personal (Dirección académica) no realizará las asignaciones de materias a Docentes que no estén registrados.</p>
Respuesta del Sistema	<p>El sistema no realizará la asignación de materias si los datos son ingresados incorrectamente.</p>

Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.5 Caso de uso registrar calificaciones de estudiantes



Fuente: (Elaboración propia)

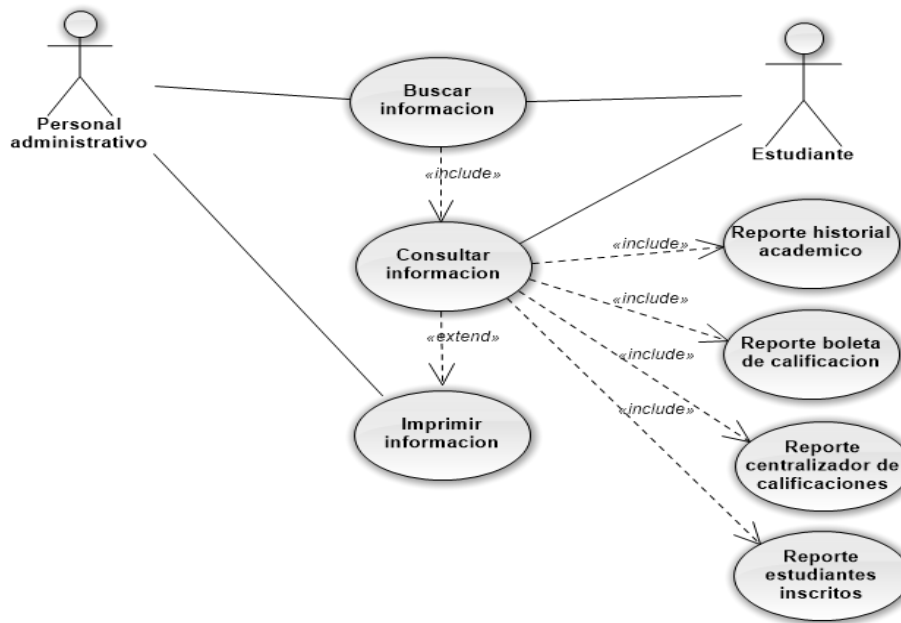
Tabla 3.9 Descripción de Caso de Uso: Registrar Calificaciones de Estudiantes

Caso de Uso	Caso de uso registrar calificaciones de estudiantes
Actores	Docente.
Resumen	El Docente registrará las calificaciones de los estudiantes en el Sistema.

Precondiciones	Debe ser un actor Docente para realizar el registro de calificaciones de estudiantes.
Tipo	Primario
Curso Normal de Eventos:	
Acción de los Actores:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Docente prepara los boletines de calificaciones de los Estudiantes. 2. El Docente desea registrar las calificaciones de estudiantes que tiene a cargo. 4. El Docente ingresa calificaciones al Sistema. 6. El Docente confirma los datos. 9. El Docente guarda el documento PDF. 10. Finalmente las calificaciones de Estudiantes ya están registrados en el Sistema.
Respuesta del Sistema	<ol style="list-style-type: none"> 3. El Sistema despliega un formulario de estudiantes que tiene a cargo el Docente. 5. El Sistema solicita confirmación para guardar los datos. 7. El sistema guarda los datos. 8. El Sistema genera un documento PDF de los datos guardados.
Excepciones:	
Acción de los Actores	El docente no registrará las calificaciones de Estudiantes que no estén en el Sistema.
Respuesta del Sistema	El sistema no realizará el registro si los datos son ingresados incorrectamente.

Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.6 Caso de uso reportes



Fuente: (Elaboración propia)

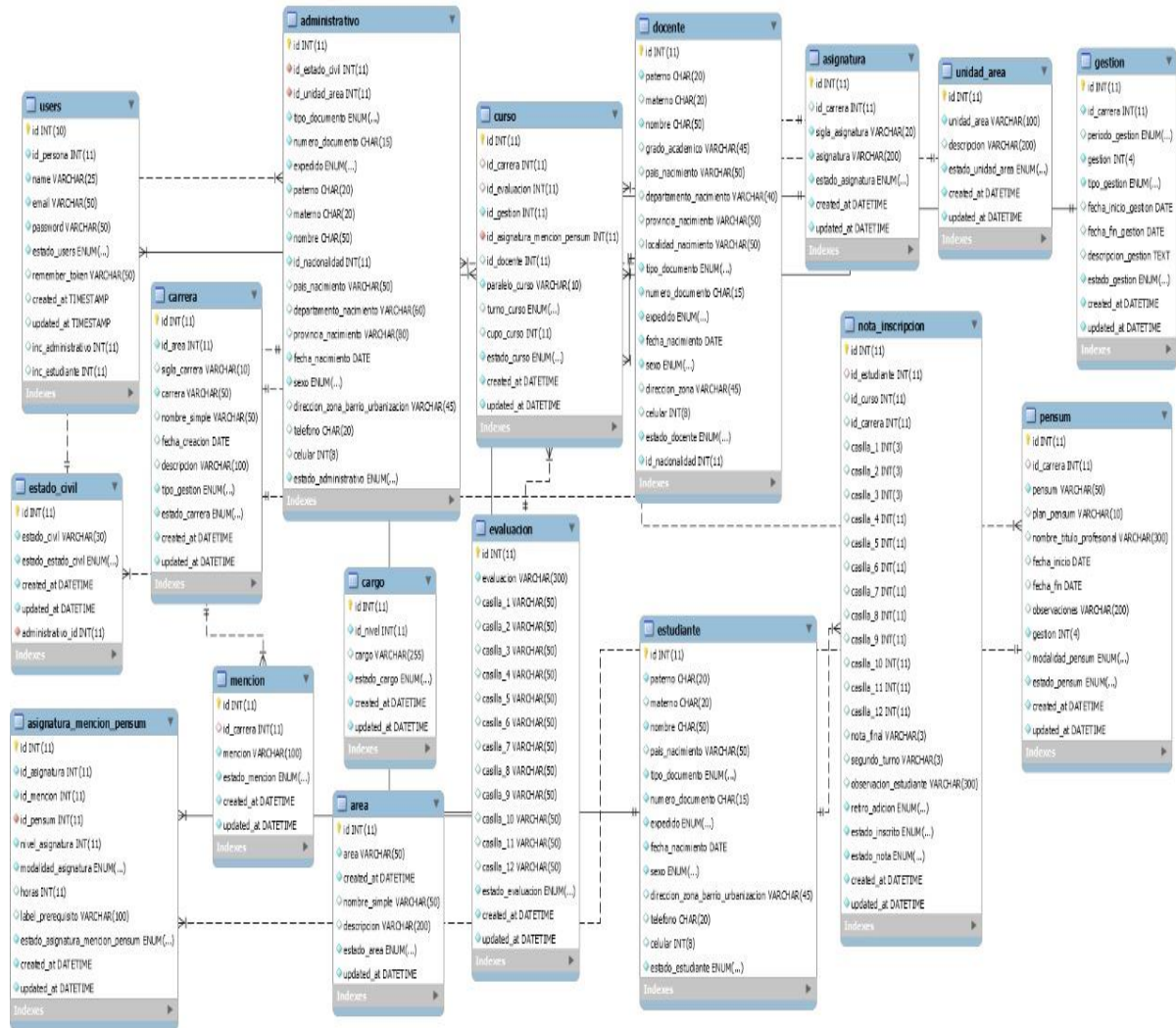
Tabla 3.10 Descripción de Caso de Uso: Reportes

Caso de Uso	Caso de uso reportes
Actores	Personal (Dirección académica), Estudiante.
Resumen	El Personal (Dirección académica) y Estudiante, podrán visualizar toda la información concerniente al estudiante.
Precondiciones	Debe ser un actor que este autenticado por el Sistema.
Tipo	Secundario.
Curso Normal de Eventos:	
Acción de los Actores:	1. El actor desea visualizar esta información. 3. El actor elige una opción.
Respuesta del Sistema	2. El Sistema despliega un menú de información que desee ver del estudiante. 4. El Sistema muestra la información seleccionada.
Excepciones:	
Respuesta del Sistema	El sistema no permite modificaciones al Visualizar la Información del Estudiante.

Fuente: (Elaboración propia)

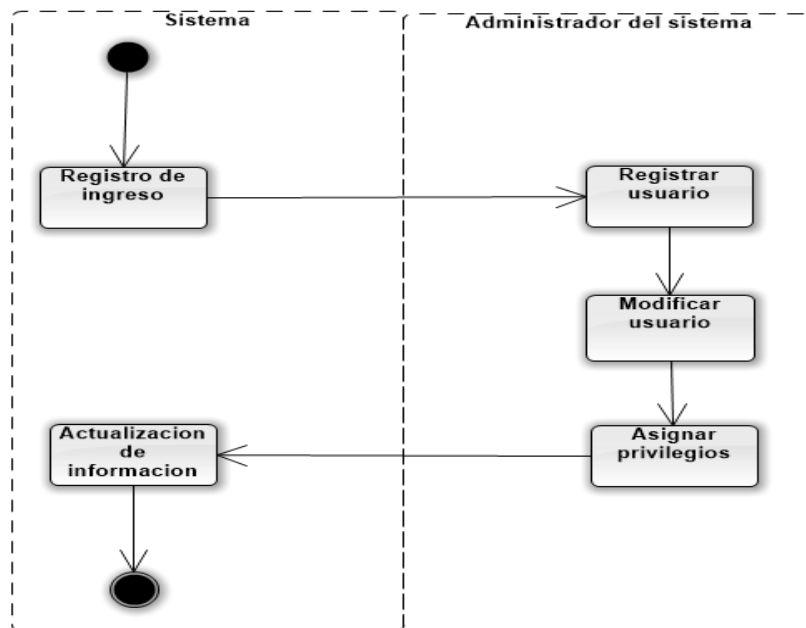
3.4 Modelo de Contenido

Figura 3.8 Modelo de Datos Relacional



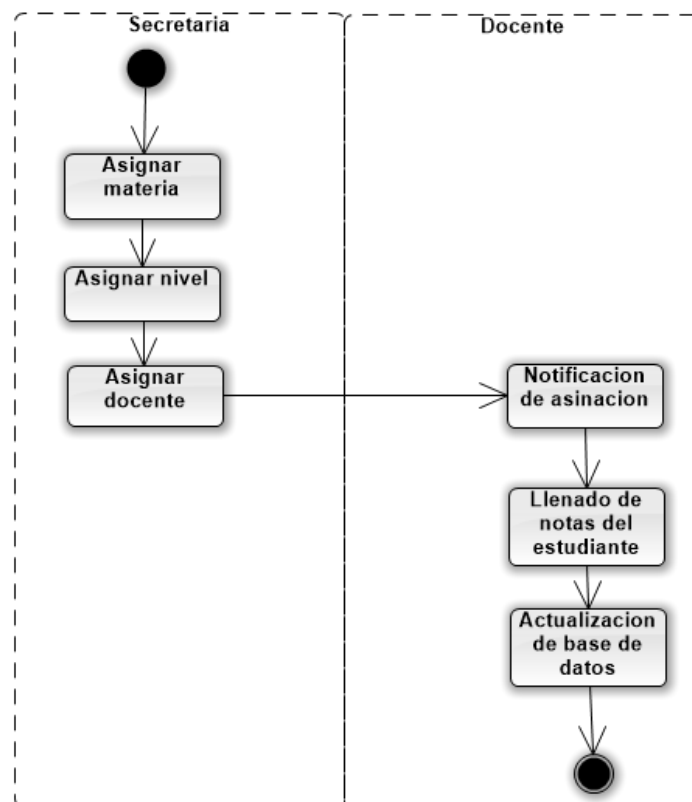
Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.9 Diagrama de actividades Gestión de usuarios



Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.10 Diagrama de actividades Gestión de notas

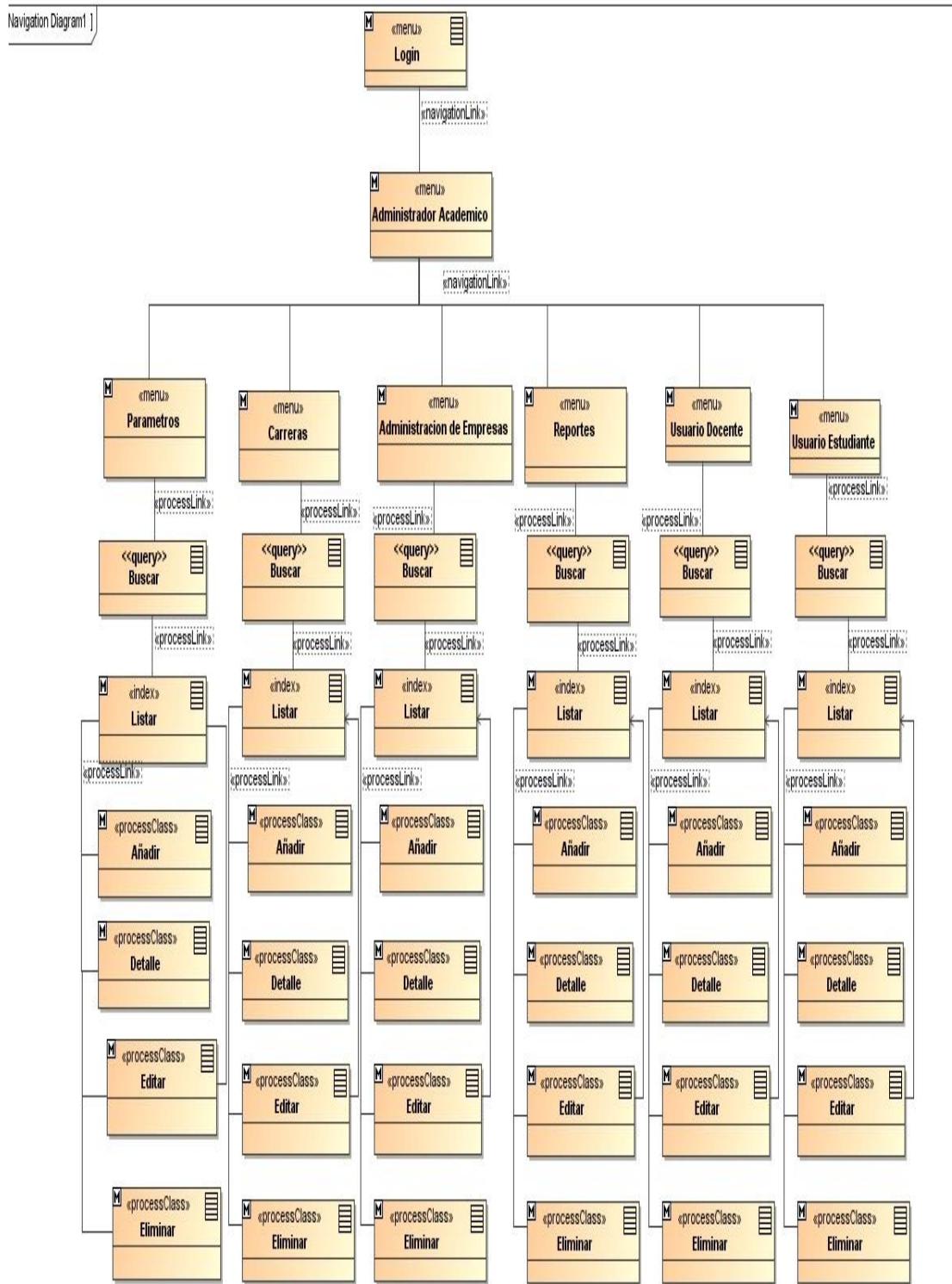


Fuente: (Elaboración propia)

3.5 Diseño de navegación

3.5.1 Modelo de navegación: Administrador Académico

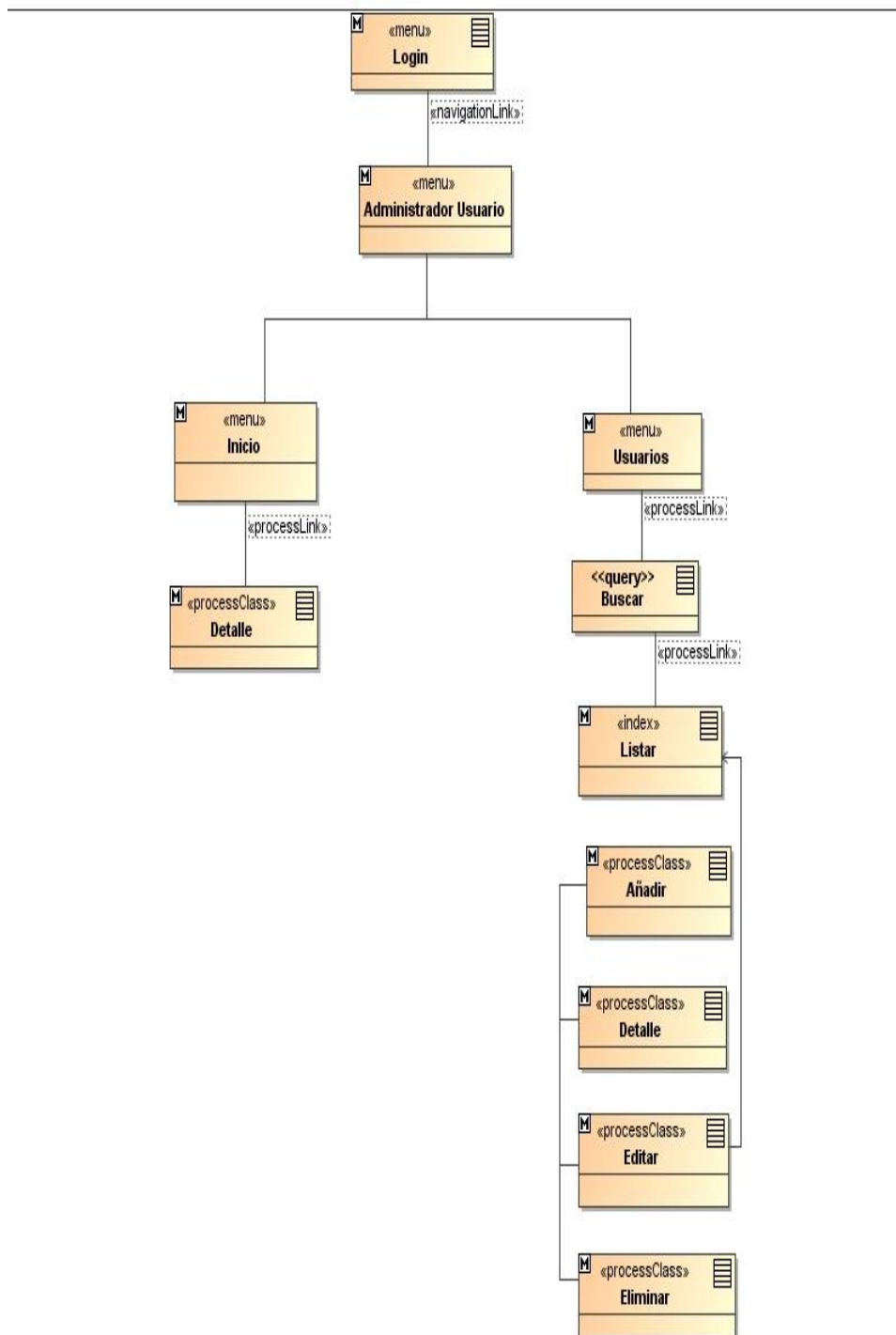
Figura 3.11 Modelo de navegación: Administrador Académico



Fuente: (Elaboración propia)

3.5.2 Modelo de navegación: Administrador Usuario

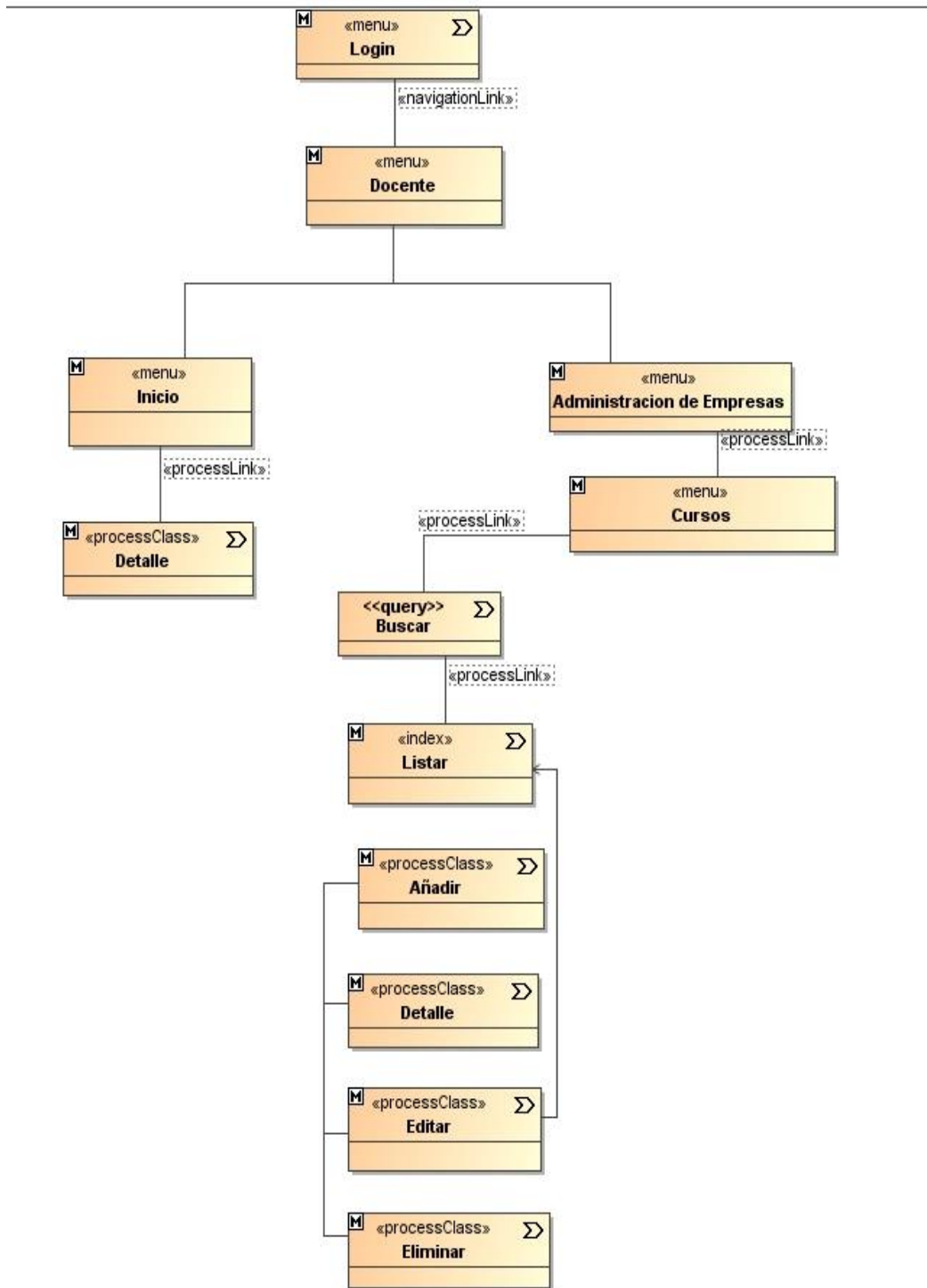
Figura 3.12 Modelo de navegación: Administrador Usuario



Fuente: (Elaboración propia)

3.5.3 Modelo de navegación: Docente

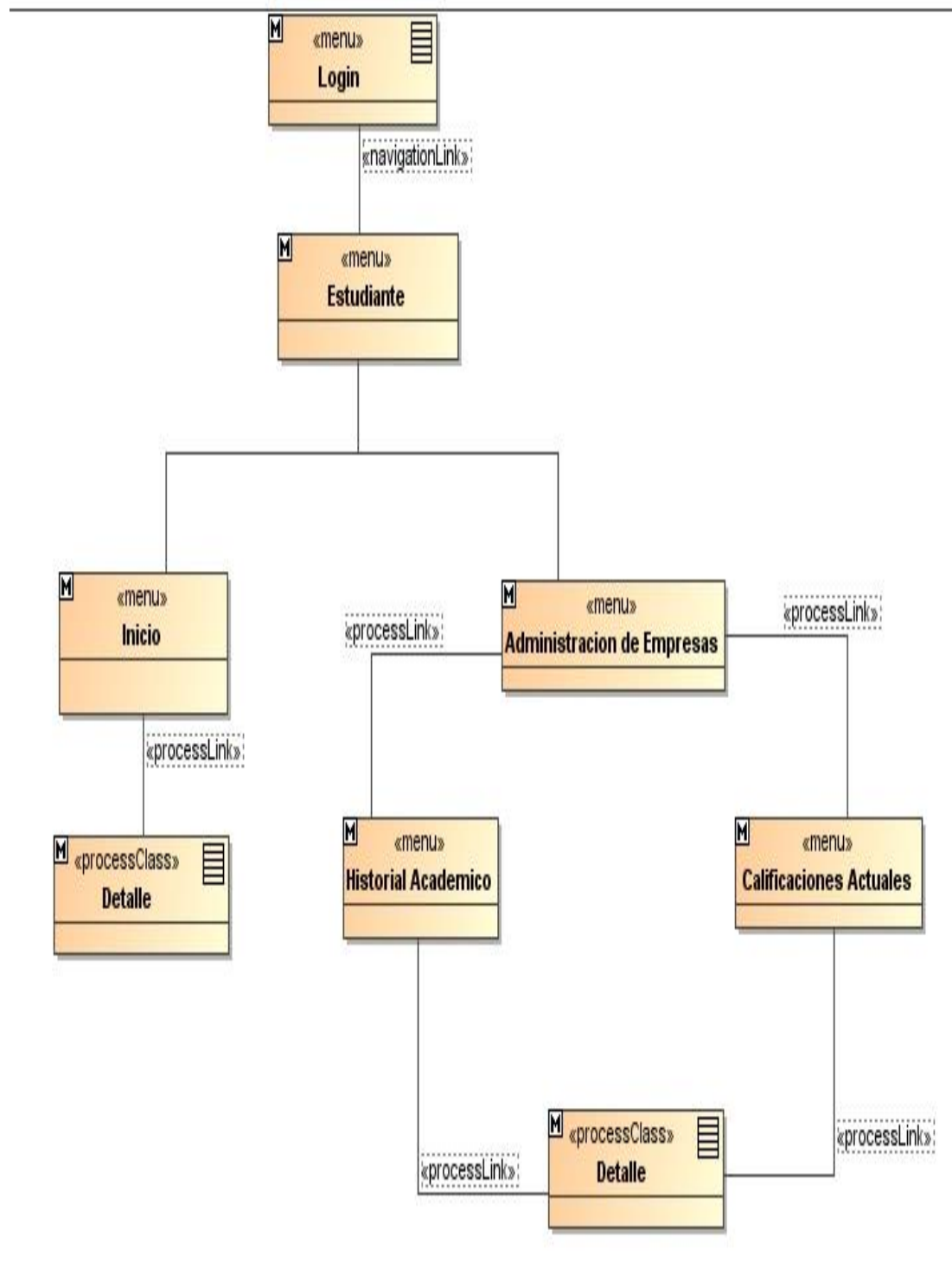
Figura 3.13 Modelo de navegación: Docente



Fuente: (Elaboración propia)

3.5.4 Modelo de navegación: Estudiante

Figura 3.14 Modelo de navegación: Estudiante

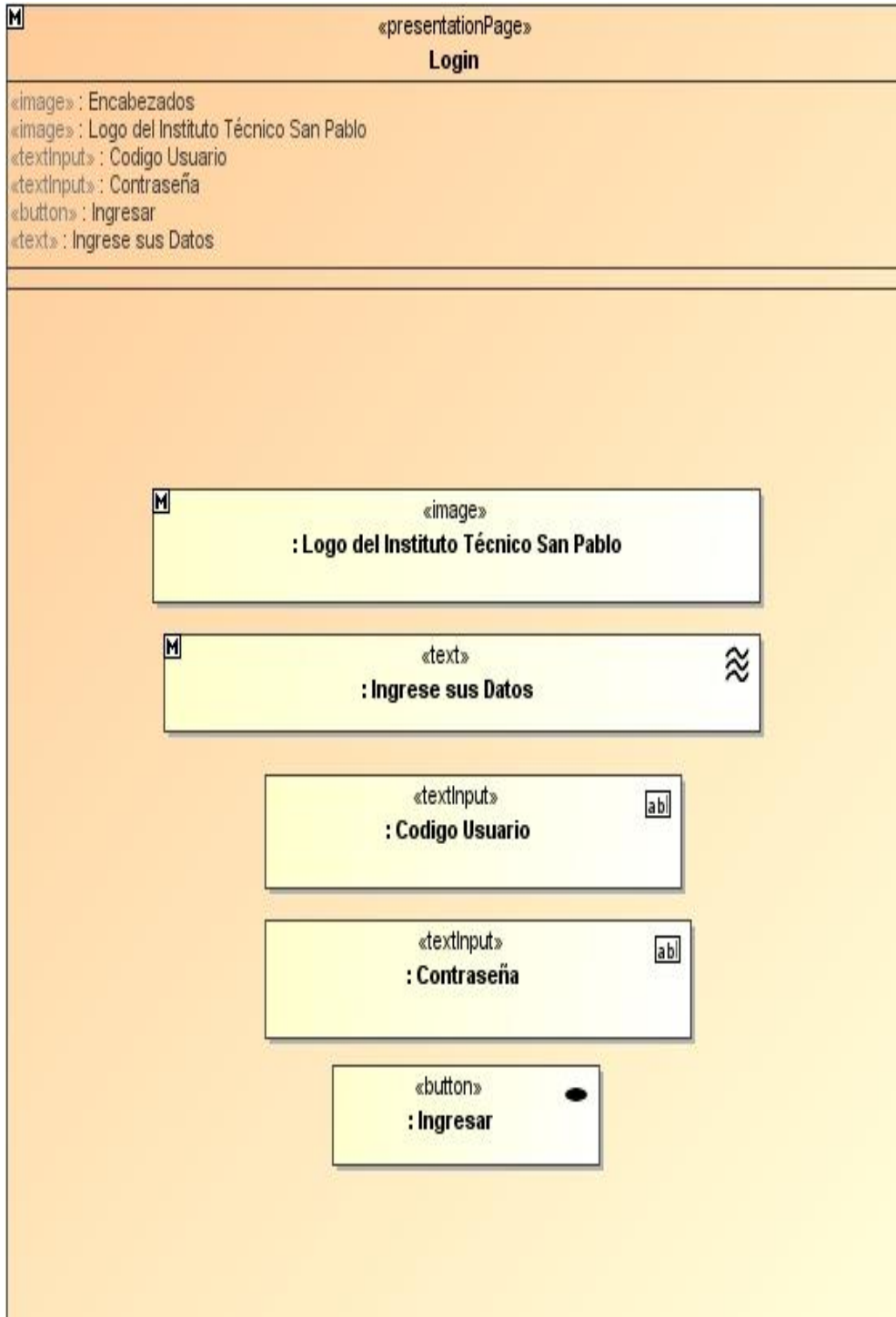


Fuente: (Elaboración propia)

3.6 Diseño de presentación

3.6.1 Modelo de presentación: Login (inicio de sesión)

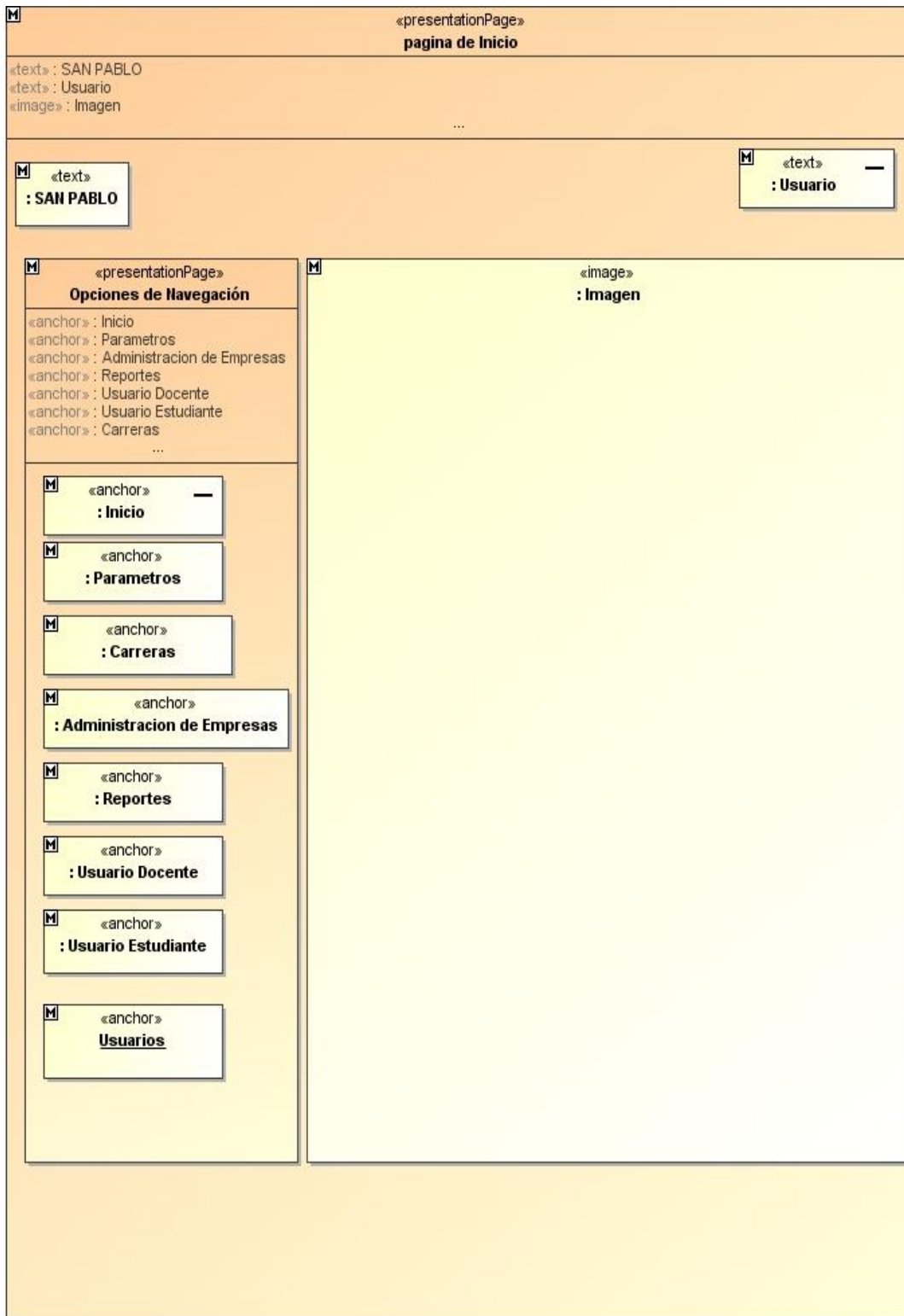
Figura 3.15 Modelo de presentación: Login (inicio de sesión)



Fuente: (Elaboración propia)

3.6.2 Modelo de presentación: Inicio

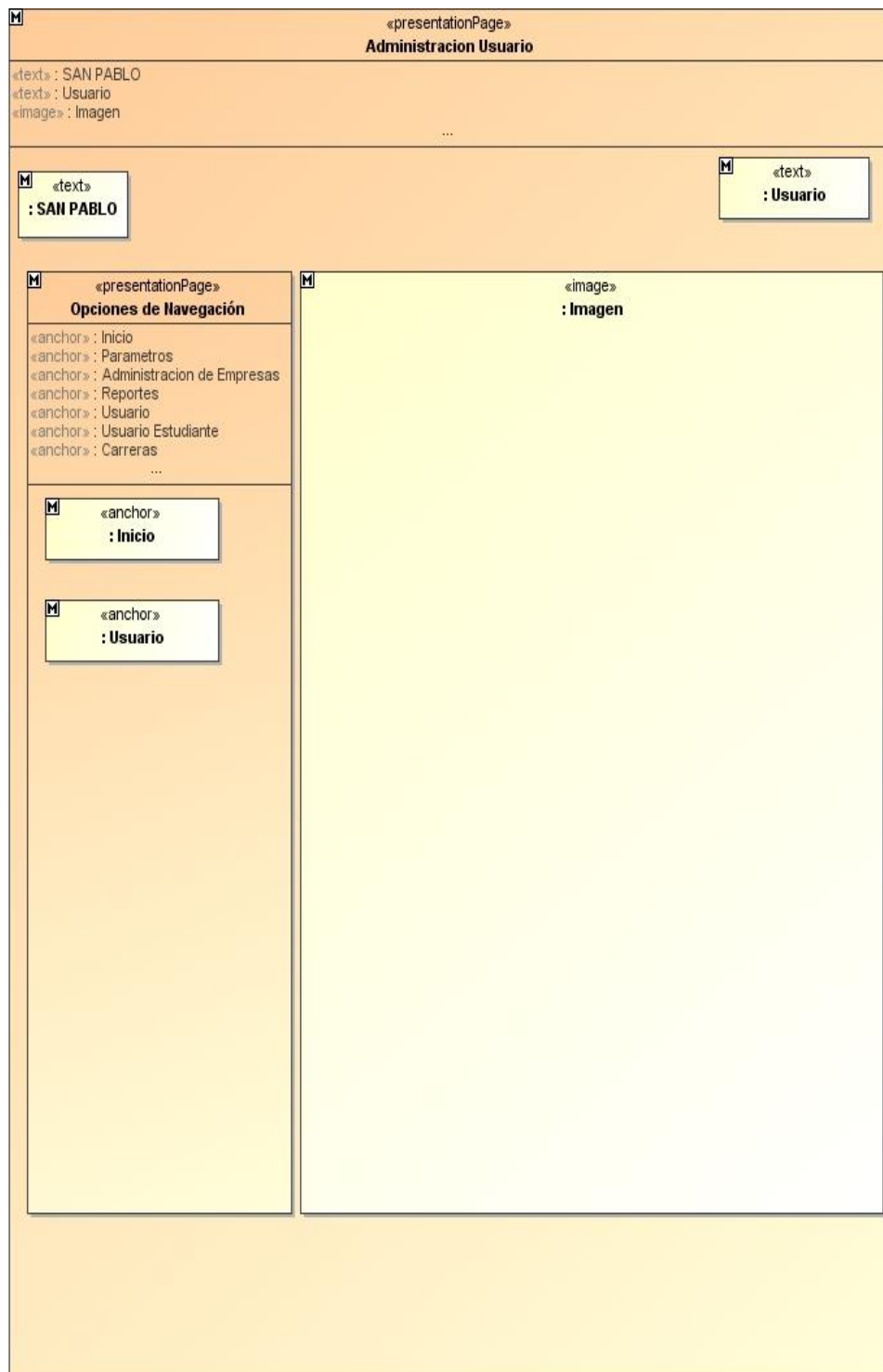
Figura 3.16 Modelo de presentación: Inicio



Fuente: (Elaboración propia)

3.6.3 Modelo de presentación: Usuario Administrador

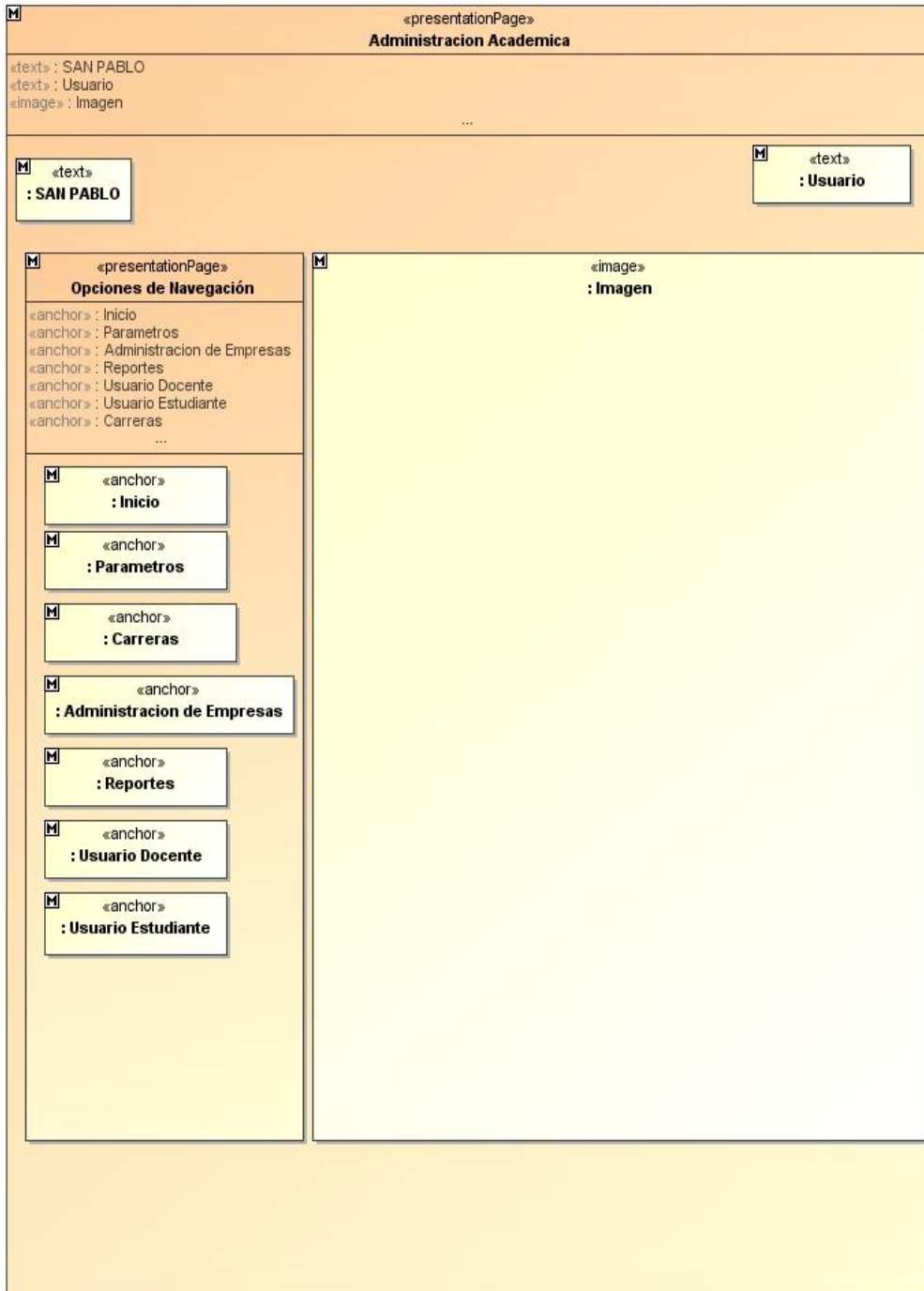
Figura 3.17 Modelo de presentación: Usuario



Fuente: (Elaboración propia)

3.6.4 Modelo de presentación: Usuario Académico

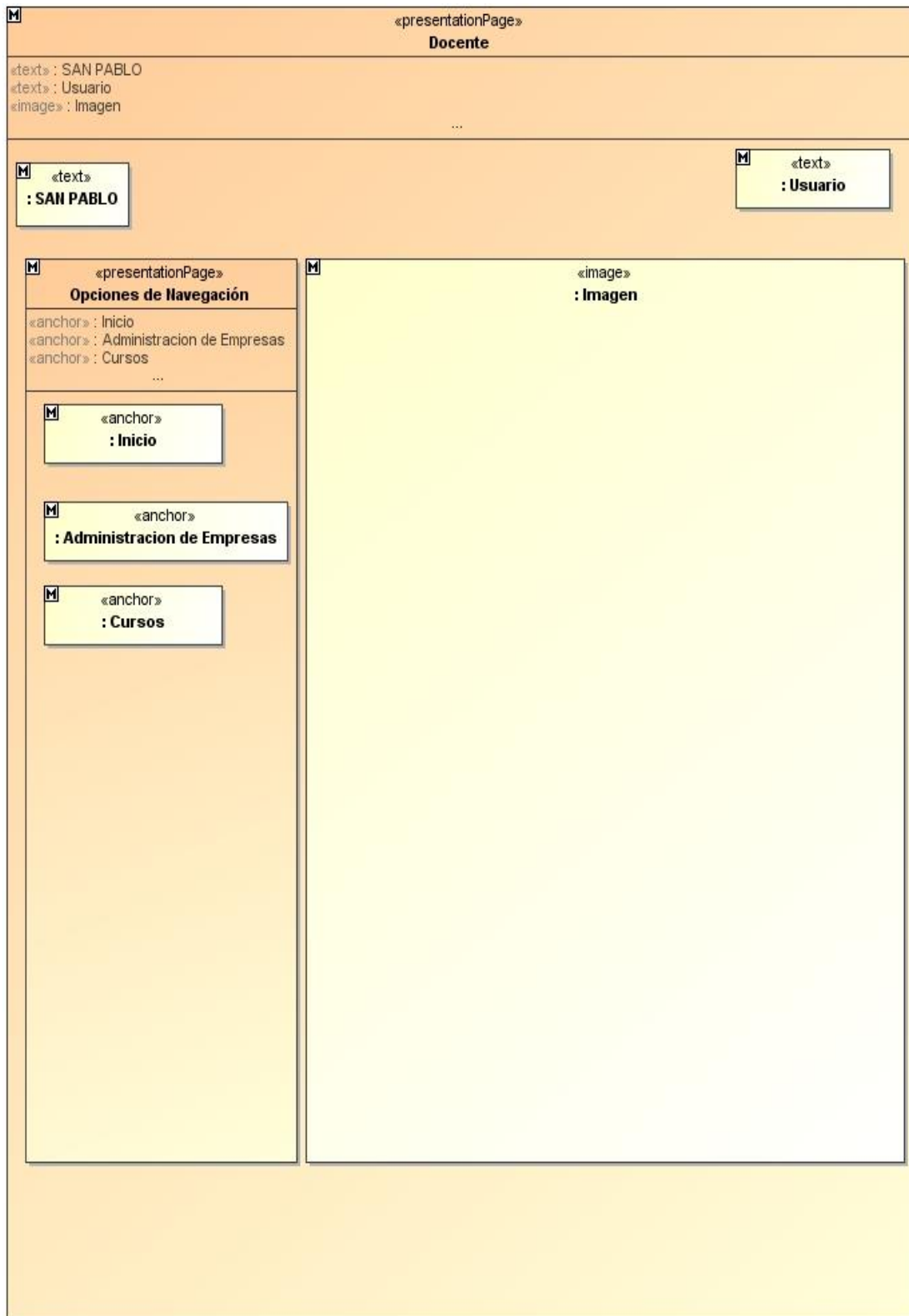
Figura 3.18 Modelo de presentación: Usuario Académico



Fuente: (Elaboración propia)

3.6.5 Modelo de presentación: Docente

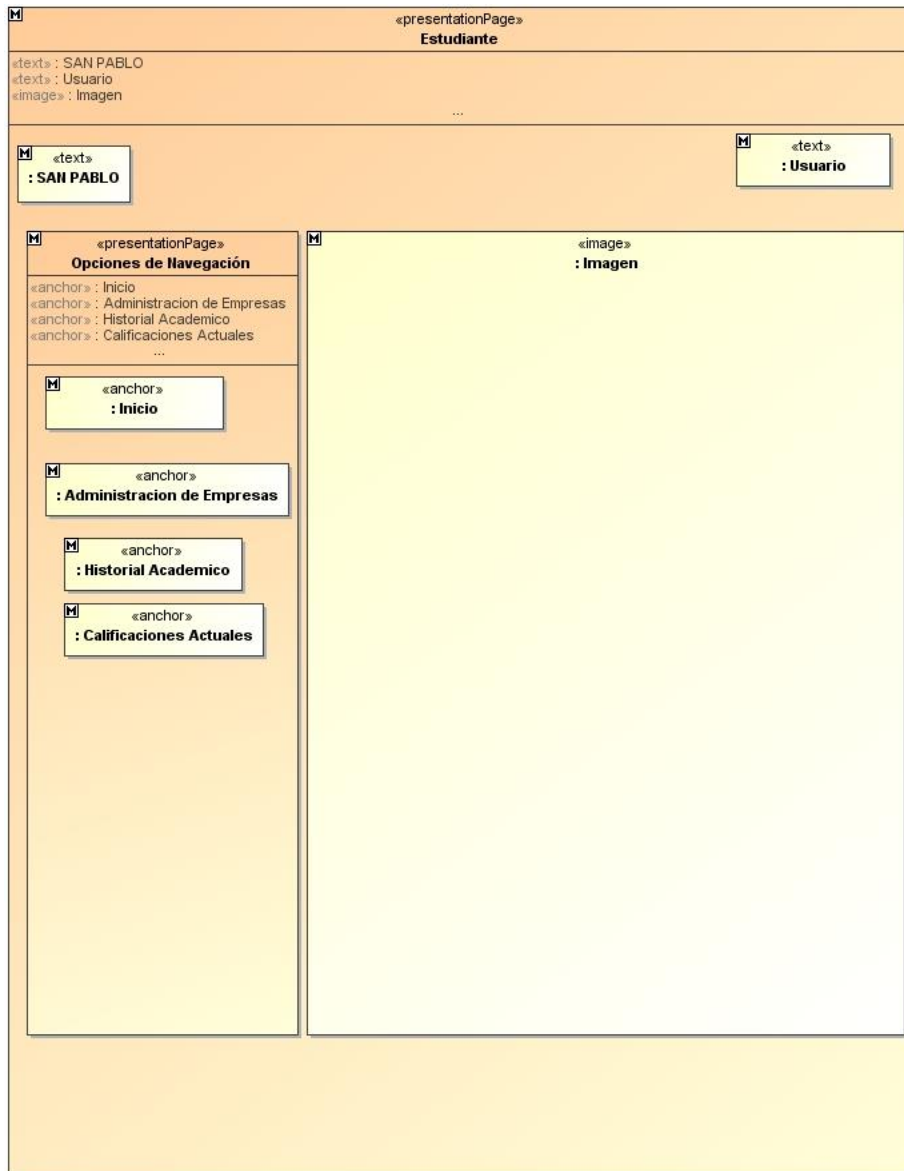
Figura 3.19 Modelo de presentación: Docente



Fuente: (Elaboración propia)

3.6.6 Modelo de presentación: Estudiante

Figura 3.20 Modelo de presentación: Estudiante



Fuente: (Elaboración propia)

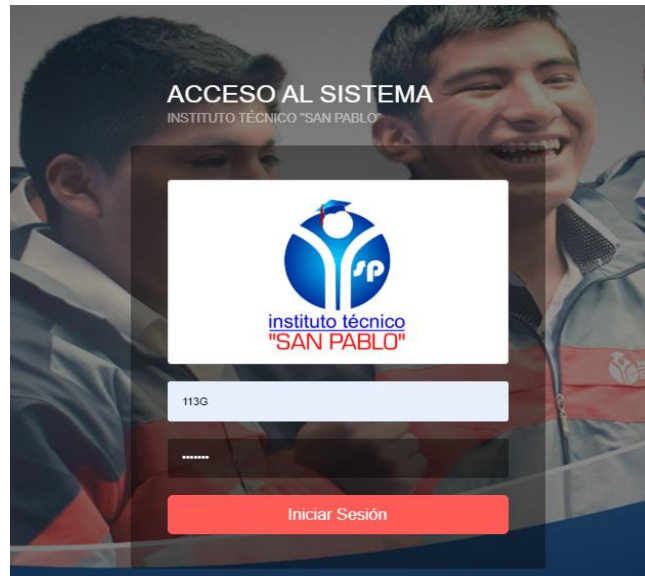
3.6.7 Implementación del sistema

El desarrollo de aplicaciones requiere de metodologías acorde a las características de la plataforma donde sean ejecutadas. La ingeniería web propone nuevas metodologías orientadas al desarrollo y modelación de los procesos asociados a aplicaciones que se ejecutan en la Word Wide Web presentado mediante el modelado

UWE ya que es una metodología basada en UML que tiene como finalidad especificar de una manera clara y conocida de una aplicación Web.

3.6.8 Interfaz Inicio de Sesión

Figura 3.21 Inicio de sesión



Fuente: (Elaboración propia)

En la Figura 3.22 observamos el inicio de la interfaz de inicio de sesión, donde el usuario debe autenticarse para acceder al sistema.

Figura 3.22 Menú principal Administrador



Fuente: (Elaboración propia)

En la Figura 3.23 se muestra el menú principal del administrador del sistema.

Figura 3.23 Menú principal Académico



Fuente: (Elaboración propia)

En la Figura 3.24 se aprecia el menú principal del administrador Académico.

Figura 3.24 Menú principal Docente



Fuente: (Elaboración propia)

La Figura 3.25 muestra el menú principal del Docente.

Figura 3.25 Menú principal Estudiante

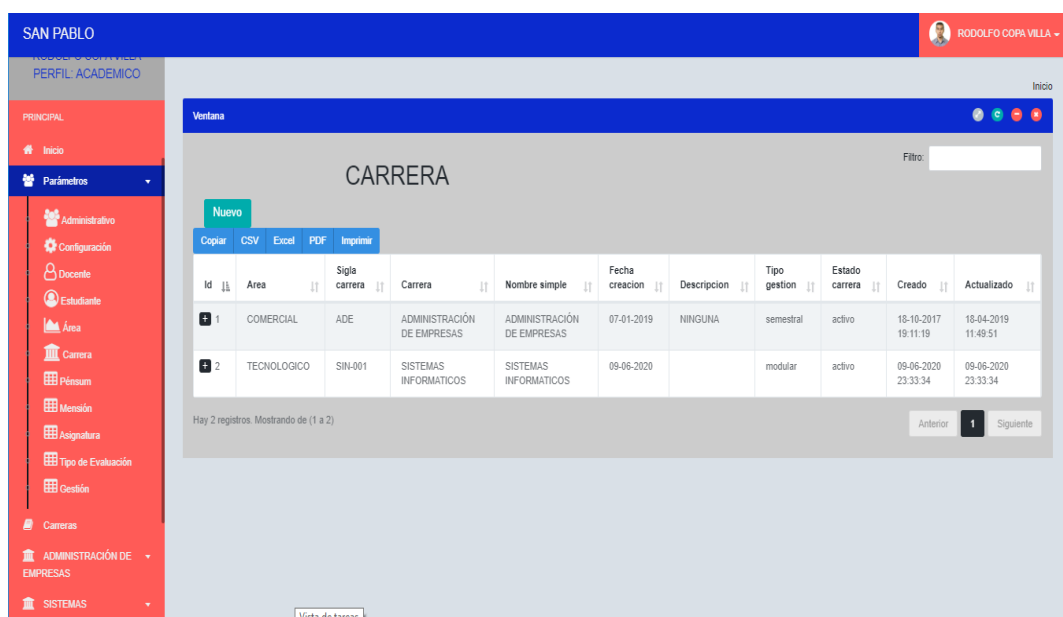


Fuente: (Elaboración propia)

En la Figura 3.26 observamos el menú principal del Estudiante.

3.6.9 Módulos que integran el sistema

Figura 3.26 Menú de parámetros Administrador Académico



Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.27 Pantalla lista de Estudiantes

Id	Paterno	Materno	Nombre	Pais nacimiento	Departamento nacimiento	Provincia nacimiento	Localidad nacimiento	Tipo documento	Numero documento	Expedido
1	LOAYZA	MORALES	RODRIGO	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO	LA PAZ	CI	10109282	LP
2	FLORES	MARTINES	CARLOS	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO	LA PAZ	CI	3466464	LP
3	TICONA	LOAYZA	MARIBEL	Bolivia	LA PAZ	Murillo	EL ALTO	CI	12458978	LP
4	SENTENO	MAMANI	GABRIEL	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO	EL ALTO	CI	9104582	LP
5	VERRIOS	HUANCA	MIRIAM	BOLIVIANA	LA PAZ	Murillo	Murillo	CI	4588951	LP
6	CHINO	MAMANI	WILMER	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO	EL ALTO	CI	568947	LP
7	HUANCA	POSTO	HERNAN	Bolivia	LA PAZ	Murillo	Murillo	CI	1254696	LP
8	CONDORI	MAMANI	LISBETH	Bolivia	La Paz	Murillo	Murillo	CI	12568975	LP
9	MORALES	ROQUE	ELENA	Bolivia	La Paz	Murillo	Murillo	CI	1568975	LP
10	MARCA	ICHUTA	YAMIL	Bolivia	La Paz	Murillo	Murillo	CI	9004563	LP

Fuente: (Elaboración propia)

En la Figura 3.28 observamos la lista de los estudiantes registrados en el sistema.

Figura 3.28 Pantalla lista de Docente

Id	Paterno	Materno	Nombre	Grado academico	Pais nacimiento	Departamento nacimiento	Provincia nacimiento	Localidad nacimiento	Tipo documento	Numero documento
1	ROMERO	QUILLA	LORENA	LIC.	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO	LA PAZ	CI	2099882
2	Ticona	Sanga	Juan Pablo	Técnico Medio	Bolivia	La Paz	Murillo		CI	1562489

Fuente: (Elaboración propia)

En la Figura 3.2ç9 observamos la lista de los docentes registrados en el sistema.

3.7 PRUEBAS DE SOFTWARE

La construcción de software implica conocimiento, experiencia, talento, capacidad intelectual, las pruebas que se realizaron fueron para detectar el máximo de errores del software.

3.7.1 Pruebas de Caja Negra

Dentro del método de Caja Negra la técnica de la Partición de Equivalencia es una de las más efectivas pues permite examinar los valores válidos e inválidos de las interfaces mostradas a continuación.

Tabla 3.11 Caso de Prueba Ingreso al Sistema Usuario y Pantalla

Caso de Prueba de Ingreso al Sistema Usuario y Pantalla	
Código:	Caso de Prueba 01
Descripción de la Prueba:	Acceder al Sistema usuario y contraseña Permite realizar la verificación del Usuario si tiene autorización al ingresar.
Condiciones de ejecución:	El usuario debe encontrarse en la página para ser aceptado previamente ingresa con su usuario y contraseña.
Pasos de Ejecución:	<ul style="list-style-type: none">- El Sistema muestra la pantalla de autenticación usuario y contraseña.- Los usuarios del Sistema tienen permitido realizar esta tarea, llenar el formulario y presionar el botón de ingresar para que sea habilitado por el sistema.- El usuario ingresa al Sistema para realizar el trabajo correspondiente. El Sistema despliega la pantalla de inicio de Sistema para el usuario correspondiente.

Resultados Esperados:

El Sistema verifica al usuario permitiéndole el acceso al Sistema de acuerdo al nivel de usuario.

Evaluación de Prueba:

Se realiza el ingreso al Sistema con la verificación previa, de manera satisfactoria.

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 3.12 Caso de Prueba Registrar Personal

Caso de Prueba de Registrar Personal	
Código:	Caso de Prueba 02
Descripción de la Prueba:	Registrar Personal. Permite realizar el registro de diferentes Usuarios (personal) al Sistema.
Condiciones de ejecución:	El Personal (usuario) debe estar verificado por el Sistema para realizar dicha documentación.
Pasos de Ejecución:	<ul style="list-style-type: none"> - El Sistema muestra un formulario de registro del personal (Usuario). - El Personal (Director), encargado de realizar el seguimiento y llena los datos al formulario. - El Personal (estudiante) es registrado en el formulario del sistema.
Resultados Esperados:	Registrar al Personal (Usuario) en el Sistema.
Evaluación de Prueba:	Se realizó el registro del Personal correctamente.

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 3.13 Caso de Prueba Registrar Estudiante

Caso de Prueba Registrar Estudiante	
Código:	Caso de Prueba 03
Descripción de la Prueba:	Permite realizar el registro de Estudiante al Sistema
Condiciones de ejecución:	El Personal (Dirección académica) debe estar autenticado por el Sistema para realizar el registro del Estudiante.
Pasos de Ejecución:	<ul style="list-style-type: none">- El Sistema muestra un formulario de registro de Estudiante.- El Personal (Dirección académica), encargado de realizar este registro llena los datos al formulario.- El Personal (Dirección académica) después de llenar los datos envía el formulario.- El Sistema despliega un mensaje de confirmación, el Personal (Dirección académica) confirma él envió.- El Sistema almacena los datos. <p>El Estudiante, queda registrado en el Sistema.</p>
Resultados Esperados:	Registrar al Estudiante en el Sistema.
Evaluación de Prueba:	Se realizó en registro del Estudiante correctamente.

Fuente: (Elaboración Propia)

CAPITULO IV

METRICAS DE CALIDAD Y

ESTIMACION DE COSTO

4 MÉTRICAS DE CALIDAD, ESTIMACIÓN DE COSTO Y SEGURIDAD

4.1 MÉTRICAS DE CALIDAD

Se realizara la medición de calidad del software mediante la métrica de ISO 9126, que establece cualquier componente de la calidad de software puede ser descrito en términos de una de seis características básicas las cuales son: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenimiento y portabilidad.

4.1.1 Funcionabilidad

Este atributo valora las características y capacidades del programa, la generalidad de las funciones entregadas y la seguridad del sistema global. La funcionalidad es el grado en que el sistema satisface las necesidades que indican los siguientes sub atributos: estabilidad, exactitud, interoperabilidad, cumplimientos de seguridad.

Punto función: Para el cálculo de punto función se toma en cuenta cinco características, el dominio de información, como son números de entrada, salida, condiciones, archivos e interfaz externa. Luego se realiza el cálculo de punto de función hallando la suma de estas características, parámetros de medición y el factor de ponderación también llamado punto medio de ponderación.

Número de entrada de usuario: Se cuenta cada entrada de usuario que proporciona datos al sistema.

Número de salida de usuario: Se refiere cada salida que proporciona el sistema al usuario. Entre estos pueden ser informes, reportes y mensajes advertencia, notificaciones y errores.

Número de archivo: Se toma en cuenta cada archivo, estos pueden ser grupos lógicos de datos (tablas de base de datos).

Número de interfaces externas: Se cuentan todas las interfaces legibles por la máquina. Aplicando lo anterior al proyecto se tiene los siguientes datos:

Tabla 4.1 Parámetros de medición

Parámetro de medición	Cuenta
Número de entradas de usuario	22
Número de salidas de usuario	24

Número de consultas de usuario	18
Número de archivos	48
Número 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 4.2 Parámetros de medición

Parámetro de medición	Cuenta	Factor	total
Número de entradas de usuario	22	4	88
Número de salidas de usuario	24	5	120
Número de consultas de usuario	18	4	72
Numero de archivos	48	10	480
Numero de interfaces externas	2	7	14
Cuenta Total			774

Fuente: (Elaboración propia)

En la tabla 4.2 se muestra la cuenta total que se obtiene de la sumatoria de los factores de ponderación a los parámetros de medición.

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

Tabla 4.3 Parámetros de medición

Importancia	0%	20%	40%	60%	80%	100%	Fi
Escala	No Influyente	Incidencia	Moderado	Medio	Significativo	Esencial	
Factor	0	1	2	3	4	5	
1. ¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables?					X		4
2. ¿Se requiere comunicación de datos?				X			3
3. ¿Existen funciones de procesamiento distribuido?				X			3
4. ¿Es crítico el rendimiento?				X			3
5. ¿Se ejecuta el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?					X		4
6. ¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?					X		4
7. ¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones?			X				2
8. ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?			X				2
9. ¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o peticiones?				X			3
10. ¿Es complejo el procesamiento interno?				X			3
11. ¿Se ha utilizado el código para ser reutilizable?				X			3
12. ¿Están incluidas en el diseño la conversión 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		4
TOTAL							46

Fuente: (Elaboración Propia)

Calculando el punto de función mediante la siguiente ecuación: $PF = CuentaTotal * (0,65 + 0.1 * \sum Fi)$

Donde:

Cuenta total: es la suma del producto del factor de ponderación y valores de los parámetros.

$\sum Fi$: es la sumatoria de los valores de ajuste de la complejidad.

Calculando:

$$PF = 774 * (0,65 + 0.01 * 46)$$

$$PF = 774 * 1.11$$

$$PF = 859.14$$

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

$$PF_{max} = CuentaTotal * (0,65 + 0.1 * \sum Fi)$$

$$PF_{max} = 774 * (0,65 + 0.01 * 70)$$

$$PF_{max} = 774 * 1.35$$

$$PF_{max} = 1044.9$$

La relación obtenida entre ambos es la funcionalidad:

$$Funcionalidad = \frac{PF}{PF_{max}}$$

$$Funcionalidad = \frac{PF}{PF_{max}}$$

$$Funcionalidad = \frac{859.14}{1044.9} = 0.822$$

$$Funcionalidad = 0.822 * 100 = 82.2 \%$$

Por lo que se concluye que la funcionalidad del sistema es un 82.2 %, esto requiere decir que el sistema tiene un 82.2 % de funcionar sin riesgos a fallar con operatividad constante y un 17,8 % aproximadamente de colapso del sistema.

4.1.2 Confiabilidad

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

Donde se encuentra:

$(T \leq t)$ Probabilidad de fallas (el termino en el cual sistema trabaja sin fallas)

$(T \leq t) = 1 - (t)$ 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 de tiempo en el que se ejecuta y se obtiene muestras.

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

Donde:

f : Funcionalidad del sistema.

μ : Es la probabilidad de error que puede tener el sistema.

t : Tiempo de duración de gestión en el sistema.

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

Calculando

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

$$(t) = 0,111 * 100 = 11,1\%$$

Reemplazando en las fórmulas de probabilidades:

$$(T \leq t) = (t) \quad \rightarrow \quad (T \leq t) = 0,111 = 11,1\%$$

$$(T \leq t) = 1 - (t)$$

$$\rightarrow (T \leq t) = 1 - 0,111$$

$$(T \leq t) = 0,889 = 88,9\%$$

Por lo tanto, la confiabilidad del sistema es el 88,9% en un periodo de 20 días como tiempo de prueba.

4.1.3 Usabilidad

Para conocer si el sistema satisface los requerimientos establecidos por el usuario, se realiza una evaluación del mismo en base a encuestas planteadas a los usuarios del sistema, los cuales califican en una ponderación al 100% los usuarios tienen conocimiento de los procesos que realizan y los resultados se refleja en la **Tabla 4.5**.

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

$$FU = \left[\frac{\sum Xi}{n} * 100 \right]$$

Donde:

Xi : Es la sumatoria de valores

n : Es el número de preguntas

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

Tabla 4.4 Parámetros de medición

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

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.5 Parámetros de medición

Nro	Preguntas	SI	NO	Evaluación
1	¿Puedo utilizar con facilidad el sistema?	5	0	1
2	¿Puedo controlar operaciones que el sistema solicite?	4	1	0,8
3	¿El sistema permitió la retroalimentación de información?	4	1	0,8
4	¿El sistema cuenta con interfaz amigable a la vista?	4	1	0,8
5	¿La respuesta del sistema es satisfactoria?	4	1	0,8
6	¿Le parecen complicadas las funciones del sistema?	3	2	0,6
7	¿Los resultados que proporciona el sistema facilitan el trabajo?	5	0	1
8	¿Durante el uso del sistema se produjo errores?	2	3	0,4
Total				6,2

Fuente: Elaboración Propia

Calculamos la usabilidad con la ecuación anterior:

$$FU = \left[\frac{(6,2)}{8} * 100 \right]$$

$$FU = [0.775 * 100]$$

$$FU = 77.5\%$$

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

4.1.4 Mantenibilidad

El mantenimiento se da las modificaciones del sistema a los nuevos requerimientos según los usuarios de la institución.

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

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

Donde:

Tabla 4.6 Valores para determinar la mantenibilidad

Descripción	Valor
<i>Mt</i> = Número de módulos de la visión actual	4
<i>Fc</i> = Número de módulos en la versión actual que se han modificado	0
<i>Fa</i> = Número de módulos en la versión actual que se han añadido	0
<i>Fd</i> = Número de módulos de la anterior versión que se han borrado en la versión actual.	0

Fuente: Elaboración Propia

Calculando:

$$IMS = \frac{[4 - (1 + 0 + 0)]}{4}$$

$$IMS = 0.75 * 100 = 75\%$$

Por lo tanto, se puede decir que el sistema tiene un índice de mantenibilidad de 75% que es la facilidad de mantenimiento, el 25% restante es el margen de error corresponde a los cambios y modificaciones que se realizan al sistema.

4.1.5 Portabilidad

El sistema actual está en plataforma de Windows ejecutable desde cualquier plataforma debido a su diseño adaptable el único requisito es que el dispositivo cuente con internet y un navegador.

El sistema del presente proyecto por estar diseñado en un entorno de acceso vía web mide la portabilidad en: lado del servidor y lado del cliente, la portabilidad del software se enfoca en tres aspectos:

- Hardware del servidor

- Sistema operativo del servidor
- Software del servidor

Por lo mencionado anteriormente el sistema es portable en sus diferentes entornos tanto en hardware y software.

4.2 ESTIMACIÓN DE COSTO 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

La estimación de costos del sistema ha sido desarrollada bajo KLDC (Kilo-Líneas de código) como de detalle a continuación:

$$KLDC=LDC/1000$$

$$KLDC=15385/1000$$

$$KLDC=15,385 \text{ KLDC}$$

Por lo que la evaluación del sistema ha sido considerada bajo las 15,385 KLDC.

Los coeficientes que se usaran los valores que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 4.7 Coeficientes del modelo COCOMO II

Proyecto de Software	a	b	c	D
Orgánico	2,4	1,05	2,5	0,38
Semi-acoplado	3,0	1,12	2,5	0,35
Empotrado	3,6	1,20	2,5	0,32

Fuente (S. Pressman, 2010)

Ecuaciones para calcular el costo de Software:

Tabla 4.8 Ecuaciones del Modelo COCOMO II

Variable	Ecuación	Tipo/Unidad
Esfuerzo requerido por el proyecto	$E = a * (KLDC)^b * FAE$	Personas/Mes
Tiempo requerido por el proyecto	$T = c * (E)^d$	Meses
Número de personas requeridos para el proyecto	$NP = \frac{E}{T}$	Personas
Costo Total	$CT = SueldoMes * NP * T$	\$us.

Fuente (Prentice- Hall, 1981)

Para hallar los valores de FAE se utiliza la **Tabla 4.9**

Tabla 4.9 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	1,00	1,15	1,40	
Tamaño base de datos		0,94	1,00	1,08	1,16	
Complejidad del producto	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
Atributos del Hardware						
Restricciones de tiempo de ejecución			1,00	1,11	1,30	1,66
Restricciones de memoria			1,00	1,06	1,21	1,56
Volatilidad de 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	
Capacidad de programadores	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	
Experiencia de S.O. usado	1,21	1,10	1,00	0,90		
Experiencia en el lenguaje de programación	1,14	1,07	1,00	0,95		
Atributos del proyecto						
Uso de técnicas actuales de programación	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	
Uso de herramientas de software	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	
Restricciones de tiempo de desarrollo	1,23	1,08	1,00	1,04	1,10	
TOTAL, FAE=				0,431		

Fuente: (Elaboración Propia)

Aplicando las ecuaciones (descritas en la **Tabla 4.8**) 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 4.7**) y el cálculo de los atributos FAE (descrito en la **Tabla 4.9**) Se tiene:

Calculando el Esfuerzo:

$$E = a * (KLDC)^b * FAE$$
$$E = 2,4 * (15,385)^{1,05} * 0,431$$
$$E = 18.24 \text{ Personas/Mes}$$

Calculando el Tiempo:

$$T = c * (E)^d$$
$$T = 2,5 * (18.24)^{0,38}$$
$$T = 7,54 \text{ Equivale a 8 Meses}$$

Calculando el Personal Promedio:

$$NP = \frac{E}{T}$$
$$NP = \frac{18.24}{7.54}$$
$$NP = 2.42 \text{ Equivale a 2 personas}$$

Calculando el Costo Total:

$$CT = SueldoMes * NP * T$$
$$CT = 500 * 2 * 8$$
$$CT = 8000 \text{ \$us}$$

Entonces se requiere estimando 2 personas un trabajo de 8 meses para el desarrollo del sistema con un costo total de 8000 \$ dólares.

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

La iso-27002 evalúa y rectifica la implementación mediante el cumplimiento de las normas, así como la mejora continua de un conjunto de controles que permiten 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

➤ **Copias de seguridad:**

El personal que interviene en el proceso de cotizaciones deberá cambiar el password del sistema periódicamente 1 vez cada 20 días o 1 vez al mes.

En caso de ser usuario se recomienda cambiar el password periódicamente.

➤ **Identificación y autenticación:**

Permite prevenir el ingreso de personas que no son usuarios, para ello el sistema cuenta con un control estricto en el ingreso con un Usuario y una contraseña estrictamente controlada.

➤ **Encriptación:**

Se aplica la encriptación de seguridad para la contraseña, un dato de suma importancia para el ingreso al sistema, de este modo se está utilizando lo que es el algoritmo de Hash una encriptación de alta seguridad.

4.3.2 Seguridad Física

➤ **Seguridad física y del entorno:**

Se prevé recomendación de los back-up 3 o hacer copias que sean almacenadas en distintos lugares.

Los back-up de la base de datos deberán ser protegidos en áreas seguras, además será permitido el acceso al personal autorizado.

➤ **Equipamiento:**

Una adecuada protección física y mantenimiento permanente de los equipos e instalaciones que conforman los activos de la empresa.

➤ **Control de acceso físico al área de Sistemas:**

Se restringe el acceso físico a las áreas críticas a toda persona no autorizada, para reducir el riesgo de accidentes fraudulentos.

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 concluya con el contrato de prestación de servicio en la empresa o por alguna razón fue despedido se deberá dar de baja el acceso al sistema.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la culminación del presente proyecto de grado, se llegaron a las siguientes conclusiones y recomendaciones que se citan a continuación:

5.1 CONCLUSIONES

Se concluye con los objetivos planteados habiendo realizado un estudio del sistema actual en el proceso de busca de información de la gestión académica, tomando en cuenta que con el presente proyecto se logró centralizar la información y permite realizar un seguimiento académico en la institución coadyuvando en el cumplimiento de la gestión académica del Instituto Técnico San Pablo.

- Con el sistema académico se resolvió el problema de la automatización de los procesos y registro de información de estudiantes y docentes.
- Se realizó el módulo registro de calificaciones de estudiantes de manera que facilitara al docente en el registro de información la cual es guardada y actualizada.
- El historial académico de notas de los estudiantes se realizó de manera oportuna para acelerar los procesos que requiera de este documento para bien de los estudiantes.
- La asignación de notas a los estudiantes en las asignaturas que cursa se realiza de manera eficaz y eficiente, brindando al docente una herramienta en línea para el registro de información.
- El sistema de información, crea y administra la información y privilegios de los usuarios que tienen acceso al sistema.
- La información académica es almacenada en una base de datos de manera segura y centralizada para su acceso en tiempo real cuando se lo requiera.
- Los tiempos necesarios para realizar los procesos de registro de información que realiza el personal de la institución, se redujo considerablemente por el uso del sistema de información.
- La búsqueda e impresión de reportes se realiza de manera rápida y de acuerdo a los requerimientos del personal de la institución.

- Para la realización de estimación de costos del proyecto se utilizó el modelo de COCOMO II tomando en cuenta el Diseño anticipado, por medio de puntos de función lo cual permitió determinar el esfuerzo, costo y tiempo del desarrollo.

Logrando todos los objetivos específicos se concluye con el desarrollo e Implementación del “SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN Y 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 Institución, cabe recalcar que el manejo de esta información se realiza de forma segura y confiable.

5.2 RECOMENDACIONES

En base a las políticas de seguridad propuesta y las observaciones realizadas durante las pruebas y posterior a la implementación se elaboran las siguientes recomendaciones:

- Para el proceso de actualización o modificación del sistema, se recomienda realizarlo con una copia fuera de producción y tomar todas las medidas de seguridad necesarias para la puesta en producción de las actualizaciones futuras que puedan existir del sistema de información.
- Se recomienda concientizar y educar en el uso de las credenciales asignadas al personal de la institución, para mantener la seguridad de la información contra ataques por terceras personas debido al robo de las credenciales.
- Se recomienda documentar los procesos y cambios realizados para tener un registro adecuado y pueda ser utilizado para versiones futuras.
- Para resguardar la información, el administrador del sistema debe realizar copias de seguridad de la base de datos periódicamente para prevenir pérdidas de información de la institución.

BIBLIOGRAFÍA

- (Daniel M.& Emilio J, 2007, pág.3) Metodología para el desarrollo de aplicaciones Web: UWE
- (Citlali G., Juan P., Víctor H. 2014, pág.137) UWE en Sistema de Recomendación de Objetos de Aprendizaje. Aplicando Ingeniería Web: Un Método en Caso de Estudio
- (Claudio Alberto Nipotti,2011, Pag 5) MySQL 8.0 Reference Manual
- (Hernán Beati. 2011. Pag.2) PHP Creación de Páginas Web Dinámicas
- (Javier Eguíluz, 2008, pág. 5) Introducción a CSS.
- (Roger S. Pressman, 2013, pág. 340) Ingeniería de Software. Un enfoque práctico 7ma Edición.
- Schawebe R & D. Olsina. (2008). *conceptos basicos de UWE*.
- Barry W. Boehm. (2001). Estimación de Costos de Software con COCOMO II. Editorial Prentice Hall.
- (Adriana Gómez, María López, 2017, pág. 7) Un modelo de estimación de proyectos de software Cocomo II.

WEB

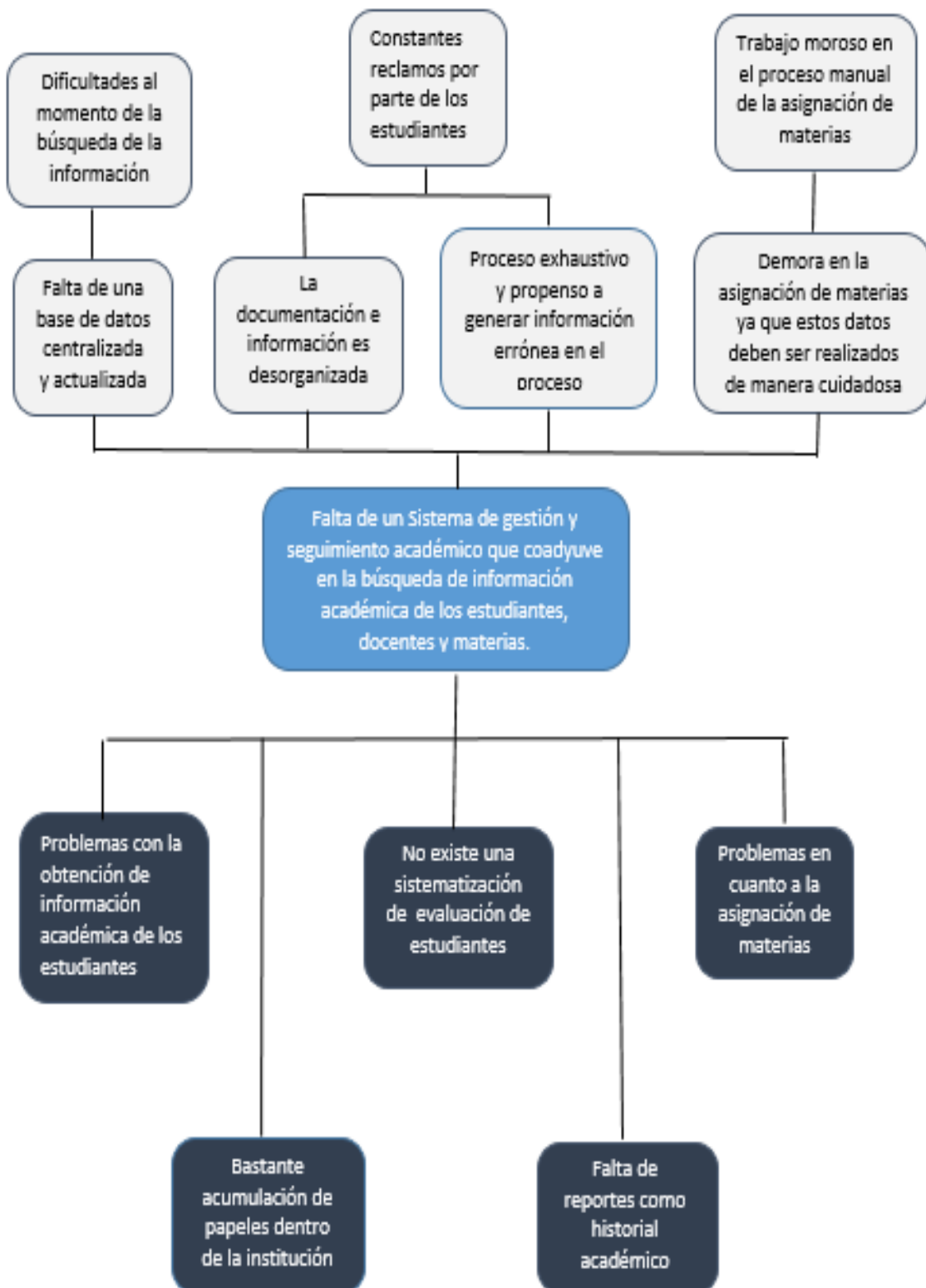
- (2010). Obtenido de Introduccion a JavaScript:
<https://uniwebsidad.com/libros/javascript/capitulo-1>
- Airston G. (2019). *Aprenderaprogramar*. Obtenido de Lenguaje de Programacion PHP: <http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option>
- Antonio Javier Gallego Sanchez. (2018).
- BinErp. (2018). Obtenido de Metodo Iterativo Incremental:
<http://proyectosagiles.org>
- Diego Guzman. (28 de Junio de 2018). Obtenido de
<http://codingornot.com/que-es-json>
- Enrique Herrera Perez. (2003). Obtenido de <http://www.internet.com>

- Javier Egluz . (2008). Obtenido de <http://www.css.com>
- Jose M Garcia. (2016). Obtenido de <Http://www.google.com/amp/s/programacion>
- LMU - . (10 de 08 de 2016). *UWE - ingeniería web basada en UML*. Obtenido de <https://www.uwe.pst.ifi.lmu.de/idex.html>
- Lozano, L. A. (Septiembre de 2013). *Norma ISO-9126*. Obtenido de <http://www.austral.edu.ar>
- Lucena, Rossi G & Schawabe &. (1995). *Guia conceptos basicos de la metodologia UWE*. Obtenido de Guia conceptos basicos de la metodologia UWE: <http://www.conceptosmetodologiauwe.com>
- Miguel Angel Alvares. (25 de Marzo de 2009). *DesarrolloWeb.com*. Obtenido de <https://desarrolloweb.com/articulos/introduccion-jquery.html>
- Mussa Yaser. (2017). *Manual de referencia*. Obtenido de <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/>
- NUÑES. (2000). *Modelado de objetos con UML*. Obtenido de <http://exa.unne.edu.ar/informatica/anasistem1>
- *PEI Institucion Educativa La Leona*. (1954). Obtenido de <https://institucioneducativaleona.wordpress.com>
- Richos. (2018). *Laravel 5 Conceptos basicos*.
- Robert Mc.Cool. (1995). *Servidor Web Apache*. Obtenido de <Http://servidorapache.com>
- Roja Daniela. (2018). Obtenido de <http://www.sistema.com>
- *TECNOLOGIA&INFORMATICA*. (2019). Obtenido de <http://tecnologia-informatica.com/que-es-sistema-informatico/>

ANEXO A

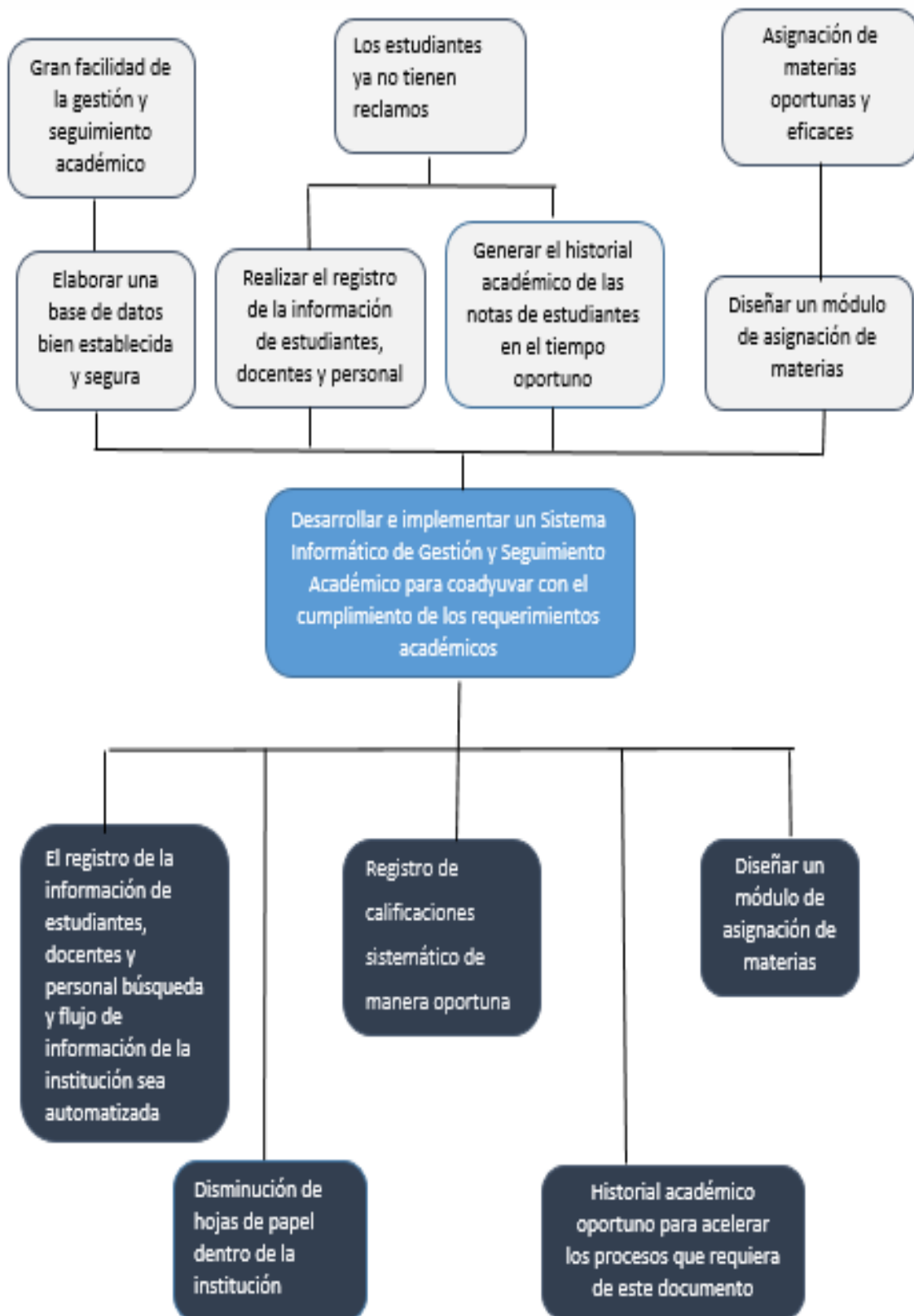
ANEXO A.1

ARBOL DE PROBLEMAS



ANEXO A.2

ARBOL DE PROBLEMAS



ANEXO B

ANEXO B.1

FORMULARIO DE LA ENTREVISTA INSTITUTO TÉCNICO SAN PABLO

Nombre del Entrevistado.....

Cargo que ocupa.....

Fecha/...../.....

A. ESTABLECER EL PERFIL DE USUARIO

1. ¿Cuáles son sus principales responsabilidades en el Proceso Académico?
2. ¿Qué producción Académica realiza?
3. ¿Para Quién?
4. ¿Cómo determina el éxito en lo que hace?
5. ¿Qué problemas interfieren con sus éxitos?

B. EVALUANDO EL PROBLEMA

6. ¿Cuál es la problemática a resolver?
7. ¿Por qué existe este problema?
8. ¿Cuáles son las características de sistema que se utiliza para resolver el problema actualmente?

9. ¿Cómo le gustaría que se resolviera?

C. EVALUANDO Y ENTENDIENDO EL AMBIENTE USUARIO

10. ¿Tiene los usuarios experiencia con aplicaciones informáticas?

11. ¿Qué herramientas de software se usan en la institución?

12. ¿Qué sistemas operativos se usan en la institución?

13. ¿Cuáles son sus expectativas con respecto a la facilidad de uso de un sistema de Software?

14. ¿Qué tipos de documentación impresa necesita?

D. RESUMEN PARA VALIDAR EL ENTENDIMIENTO DEL PROBLEMA

15. Describa con sus propias palabras los problemas que tiene con el sistema de gestión académico actual.

E. EVALUANDO LAS SOLUCIONES DEL ANALISTA

16. ¿Qué le parece si pudiéramos resolver el problema Desarrollando e implementado un sistema Web para gestionar la información académica en el Instituto Técnico San Pablo?

F. EVALUANDO LA OPORTUNIDAD

17. ¿Quiénes necesitan este sistema en su organización?

18. ¿Cuántos de estos tipos de usuario utilizaría el Sistema?

G. EVALUANDO LAS NECESIDADES DE ESTE SISTEMA EN LA INSTITUCION

19. ¿Cuáles son las expectativas sobre la confiabilidad del sistema?

20. ¿Cuáles son las expectativas sobre la capacidad (Rendimiento) del sistema?

21. Dara usted soporte al sistema. ¿Lo hará alguien más?

22. ¿Cuáles son los requerimientos de seguridad?

ANEXO C

MANUAL DE USUARIO

SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN Y
SEGUIMIENTO ACADÉMICO PARA EL
INSTITUTO TÉCNICO SAN PABLO



(SIGSA)

MIRNA TOLA MENDOZA

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las instituciones tanto públicas como privadas, cuentan con un sistema de seguimiento académico, pero no con acceso de tecnologías de innovación que brinde una información oportuna, confiable, precisa y de forma automática, estos procesos se realizan manualmente en Excel, lo que presenta un problema para la secretaria académica, docentes y estudiantes.

De acuerdo a lo mencionado, se hará el desarrollo del “Sistema Informático de Gestión y Seguimiento Académico” el objetivo de dicho sistema es brindar información relevante de forma rápida búsqueda de información de la gestión académica.

2. OBJETIVO

Acceder y guiar al usuario mediante este manual para el uso del sistema en forma correcta.

3. REQUERIMIENTO DEL SISTEMA

a) Requerimientos de hardware

Un ordenador (computadora Pc o Laptop)

Conexión a Internet

b) Requerimiento del software

Sistema operativo Windows o Linux

Navegadores (Mozilla Firefox y Google Chrome)

4. TIPOS DE USUARIO

El sistema contiene cuatro tipos de usuario

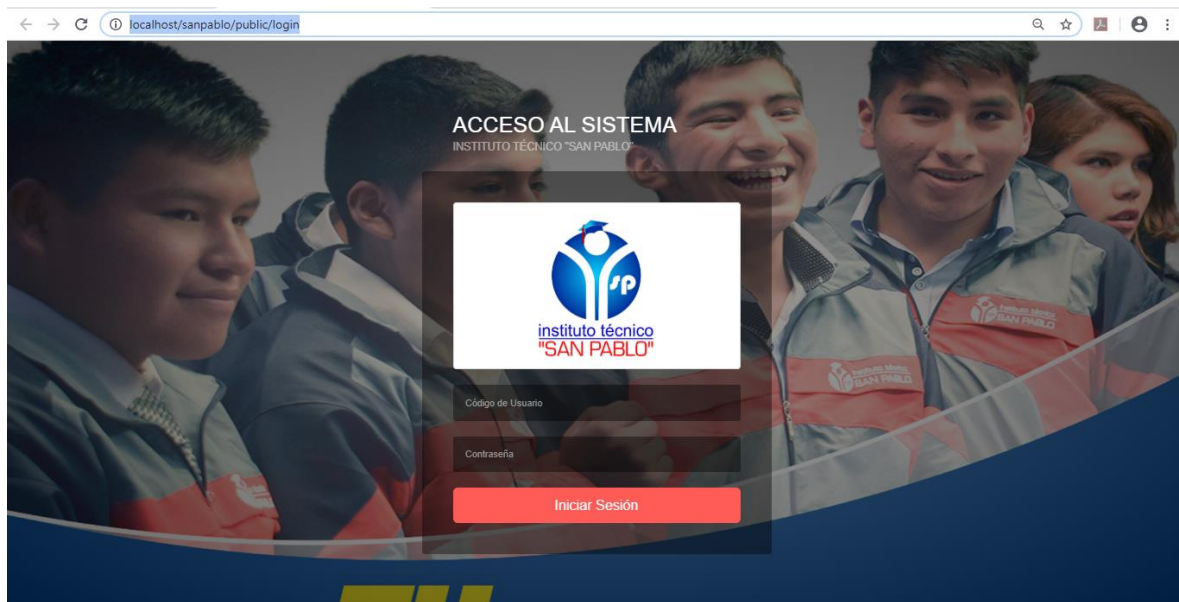
- Usuario Administrador
- Usuario Académico
- Usuario Docente
- Usuario Estudiante

5. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

Ingresar a su navegador dentro del navegador teclee la siguiente dirección electrónica:

- <http://localhost/sanpablo/public/login>

El sistema se re direcciona al inicio de sesión:



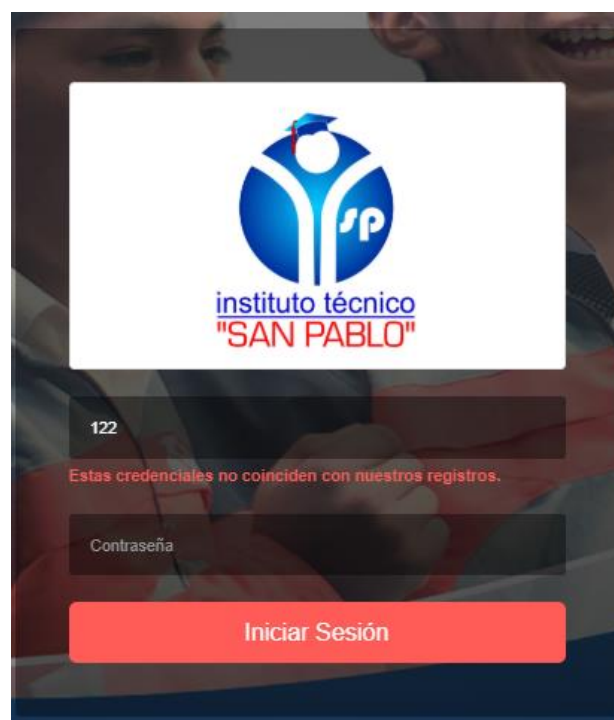
5.1 INTERFAZ INCIO DE SESION

Se deberá autenticar en el sistema para acceder a cada uno de los módulos correspondientes.

Se ingresara con una cuenta del tipo usuario proporcionada por el administrador

El sistema verifica al usuario y clave ingresado de ser correcta la verificación, el usuario ingresa al sistema y podrá acceder a las opciones según su rol asignado.

En caso de ingresar los datos erróneos el sistema, muestra un mensaje como se ve en la siguiente imagen.



5.2 FUNCIONALIDAD GENERAL

El sistema se divide en tres zonas las cuales son: zona usuario, zona menú y zona central.



5.3 MÓDULOS QUE INTEGRAN EL SISTEMA

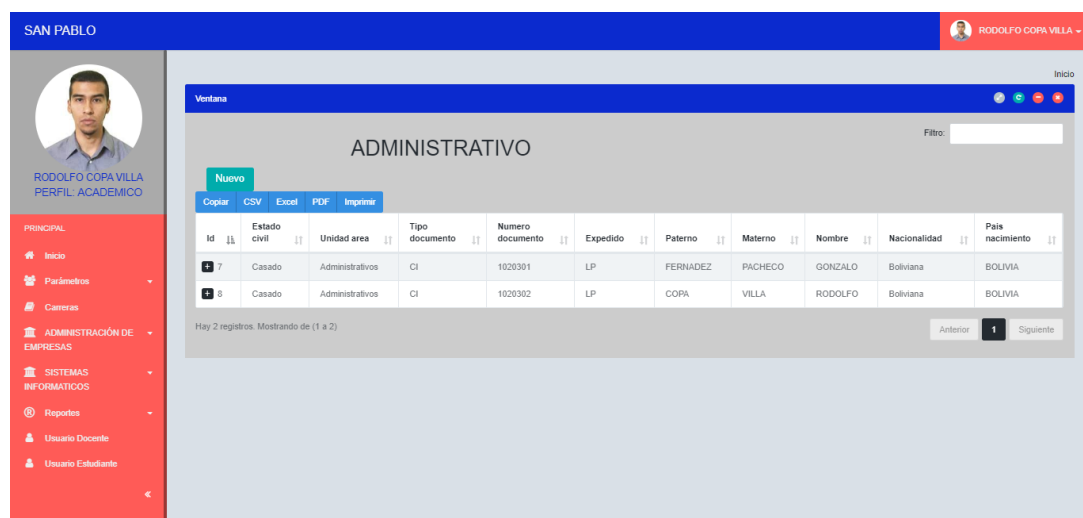
5.3.1 PARÁMETROS

En esta primera parte donde se insertan todos los parámetros que se requerirán en cuanto es docente, estudiante, carrera, inscripción y otros.

5.3.1.1 Administrativo

En este formulario se puede observar la lista del personal administrativo, tiene las opciones de añadir nuevo administrativo (Dirección académica) como también tiene la acción de ver, editar y eliminar.

Pantalla lista de Administrativos



En la pestaña de color verde podemos registrar un nuevo administrador con los siguientes campos.

Pantalla registro de administrativos

ADMINISTRATIVO

Guardar Guardar y Listar Cancelar Volver a la Lista

* Estado_civil: estado_civil

* Unidad_area: unidad_area

* Tipo documento: CI

* Numero documento:

* Expedido: LP

* Paterno:

Materno:

* Nombre:

* Nacionalidad: nacionalidad

Pais nacimiento:

Departamento nacimiento:

Provincia nacimiento:

Localidad nacimiento:

Una vez llenado todos los campos le damos clic en guardar y listar.

5.3.1.2 Configuración

En este formulario se puede observar la configuración que se realizó acerca de la institución.

Pantalla de configuración del instituto

SAN PABLO RODOLFO COPA VILLA - PERFIL: ACADEMICO

Inicio

CONFIGURACIÓN

Filtro:

Copiar CSV Excel PDF Imprimir

Id	Logo reporte imagen	Numero patronal	Numero identificador ministerio trabajo	Numero empleador	Nombre	R m	Telefono 1	Email 1	Nit	Numero autorizacion	Fecha maxima emision
1		0	168454660-1	12334-1	INSTITUTO TÉCNICO SAN PABLO	12/1988	2334333	sanpablo@gmail.com	256564566	245685086	03-11-2019

Hay 1 registros. Mostrando de (1 a 1)

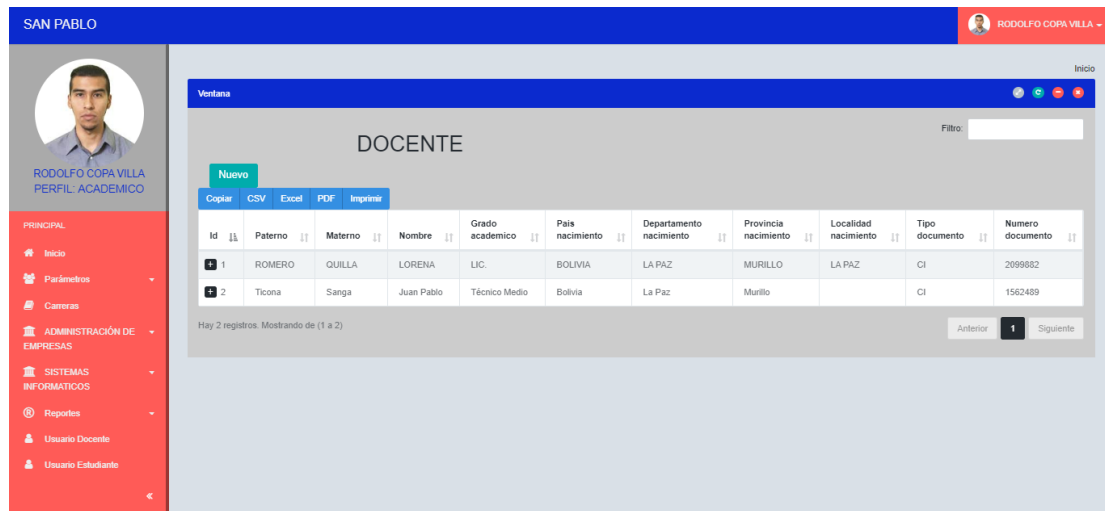
Anterior 1 Siguiente

Apreciamos la configuración realizada en el sistema por el administrador académico.

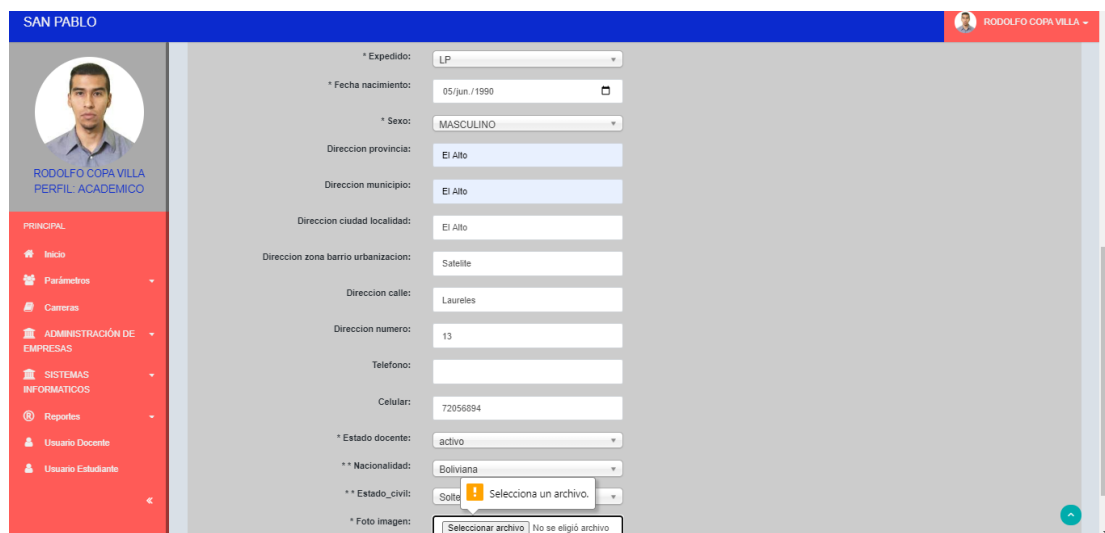
5.3.1.3 Docente

En este formulario se lista a todos los docentes que trabajan en el instituto

Pantalla lista de docentes



Como se puede ver en la imagen tiene un botón de color verde para crear un nuevo docente con los siguientes campos:



Una vez llenado todos los campos le damos click en la parte de arriba guardar y listar para tenerlos registrados correctamente en el sistema.

5.3.1.4 Estudiante

En este formulario nos muestra la lista de estudiantes registrados en el sistema.

Pantalla lista de estudiantes

ESTUDIANTE

Filtro:

Nuevo

Copiar CSV Excel PDF Imprimir

Id	Paterno	Materno	Nombre	Pais nacimiento	Departamento nacimiento	Provincia nacimiento	Localidad nacimiento	Tipo documento	Numero documento	Expedido
1	LOAYZA	MORALES	RODRIGO	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO	LA PAZ	CI	10109282	LP
2	FLORES	MARTINES	CARLOS	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO	LA PAZ	CI	3466464	LP
3	TICONA	LOAYZA	MARIBEL	Bolivia	LA PAZ	Murillo	EL ALTO	CI	12458978	LP
4	SENTENO	MAMANI	GABRIEL	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO	EL ALTO	CI	9104582	LP
5	VERRIOS	HUANCA	MIRIAM	BOLIVIANA	LA PAZ	Murillo	Murillo	CI	4586951	LP
6	CHINO	MAMANI	WILMER	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO	EL ALTO	CI	568947	LP
7	HUANCA	POSTO	HERNAN	Bolivia	LA PAZ	Murillo	Murillo	CI	1254698	LP
8	CONDORI	MAMANI	LISBETH	Bolivia	LA PAZ	Murillo	Murillo	CI	12568975	LP
9	MORALES	ROQUE	ELENA	Bolivia	La Paz	Murillo	Murillo	CI	1568975	LP
10	MARCA	ICHUTA	YAMIL	Bolivia	La Paz	Murillo	Murillo	CI	9004563	LP

Tenemos 5 botones actuales en el sistema el primero es copiar donde nos permite copiar en forma de texto, el segundo es ver en formato Excel, el tercero es en formato PDF y el otro es para imprimir si es que así lo requiere el secretario académico. El botón de color verde nos permite registrar nuevo estudiante con los siguientes campos:

Pantalla registro de estudiantes

ESTUDIANTE

Guardar Guardar y Listar Cancelar Volver a la Lista

* Paterno: Mamani

Materno: Varrientos

* Nombre: Magali

Pais nacimiento: Bolivia

Departamento nacimiento: La Paz

Provincia nacimiento: Murillo

Localidad nacimiento: Murillo

* Tipo documento: CI

* Numero documento: 12548976

* Expedido: LP

* Fecha nacimiento: 21/jun /2020

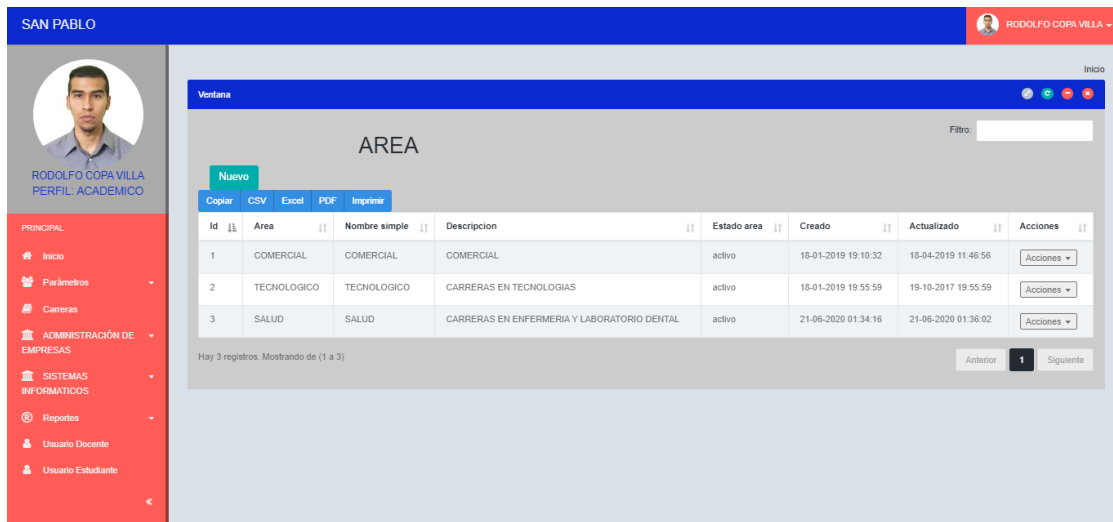
* Sexo: MASCULINO

Una vez llenados correctamente los datos del estudiante proporcionados al instituto, e damos click en guardar y listar en la parte superior.

5.3.1.5 Áreas

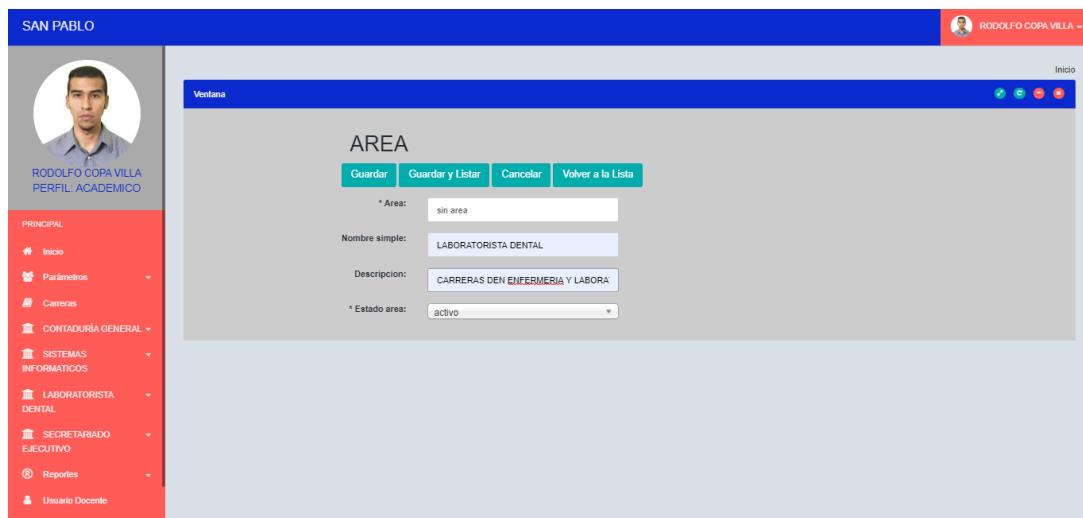
En este formulario tenemos las áreas para las carreras que existen en el instituto.

Pantalla de áreas



Se aprecia las áreas que existen dentro del instituto Técnico San Pablo según las carreras que tiene la institución.

Tenemos las siguientes acciones donde podemos ver, editar y eliminar. Con el botón en la parte superior podemos registrar una nueva área.



Una vez llenado los campos le damos clic en guardar y listar para que se muestre en el sistema.

5.3.1.6 Carreras

En este formulario observamos las carreras que tenemos registradas en el sistema.

Pantalla lista de carreras

Id	Area	Sigla carrera	Carrera	Nombre simple	Fecha creacion	Descripción	Tipo gestion	Estado carrera	Creado	Actualizado
1	COMERCIAL	ADE	CONTADURÍA GENERAL	CONTADURÍA GENERAL	07-01-2019	NINGUNA	semestral	activo	18-10-2017 19:11:19	22-06-2020 21:08:50
2	TECNOLOGICO	SIN-001	SISTEMAS INFORMATICOS	SISTEMAS INFORMATICOS	09-06-2020		modular	activo	09-06-2020 23:33:34	09-06-2020 23:33:34
3	SALUD	SIN-001	LABORATORISTA DENTAL	LABORATORISTA DENTAL	21-03-2006	CARRERAS DEN ENFERMERIA Y LABORATORIO DENTAL	modular	activo	21-06-2020 01:42:58	21-06-2020 01:42:58
4	COMERCIAL	SCEJ-0056	SECRETARIADO EJECUTIVO	SECRETARIADO	22-06-2020		semestral	activo	22-06-2020 00:49:29	22-06-2020 00:49:29

Muestra las carreras que cuenta el instituto como también podemos registrar una nueva carrera de la siguiente manera:

Registro de una nueva carrera

- Elegimos el área al cual pertenece la carrera
- Ponemos la sigla de la carrera a ser creada
- Posteriormente ponemos el nombre de la carrera
- Seguidamente elegimos tipo gestión que puede ser semestral, modular o anual
- Ponemos activo para habilitar la carrera
- Finalizamos haciendo click en el botón Guardar o Guardar y Listar

5.3.1.7 Pensum

En este formulario observamos el pensum para cada carrera con las cuales trabajarán dentro de la institución.

Pantalla lista de pensum

Id	Carrera	Pensum	Plan pensum	Nombre titulo profesional	Fecha inicio	Fecha fin	Observaciones	Gestion	Modalidad pensum	Estado pensum	Creado
1	CONTADURÍA GENERAL	PLAN1	PLAN 1	TÉCNICO EN CONTABILIDAD	07-01-2019	07-11-2019	NINGUNA	2019	semestral	activo	15-10-2017 19:12:43
3	SISTEMAS INFORMATICOS	PLAN 1	PLAN 1	TÉCNICO SUPERIOR EN SISTEMAS INFORMATICOS	03-02-2020	27-11-2020	NINGUNA	2020	modular	activo	22-06-2020 21:22:55
4	SECRETARIADO EJECUTIVO	PLAN 1	PLAN 1	TÉCNICO SUPERIOR EN SECRETARIADO EJECUTIVO	03-02-2020	27-11-2020	NINGUNA	2020	anual	activo	26-06-2020 09:47:26

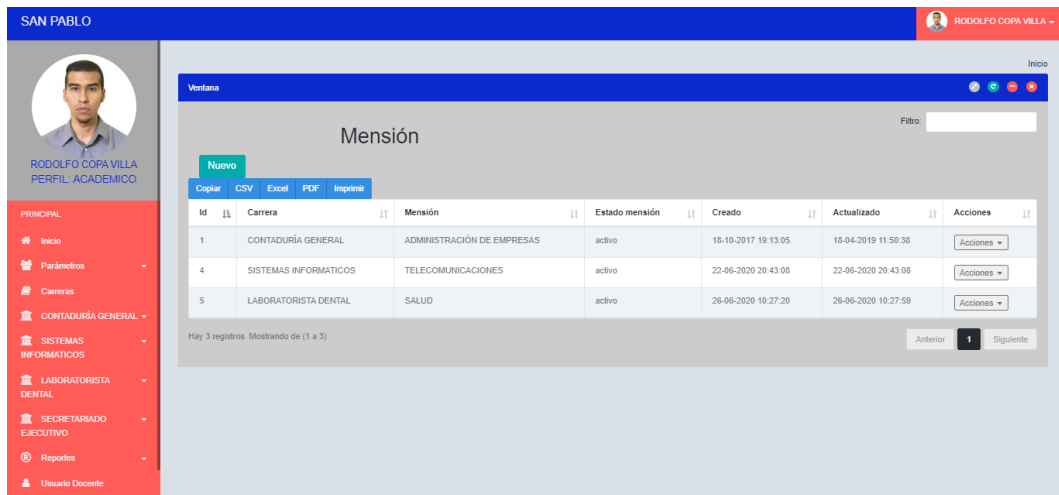
Pantalla registro de pensum

- Para crear un nuevo pensum es necesario seleccionar la carrera
- Posteriormente asignar el pensum
- Crear la fecha de inicio y la fecha fin
- Luego debemos seleccionar la modalidad de pensum ya sea anual o semestral
- Habilitamos el pensum en estado de pensum
- Para finalizar hacer click sobre el botón Guardar o Guarda y listar

5.3.1.8 Mención

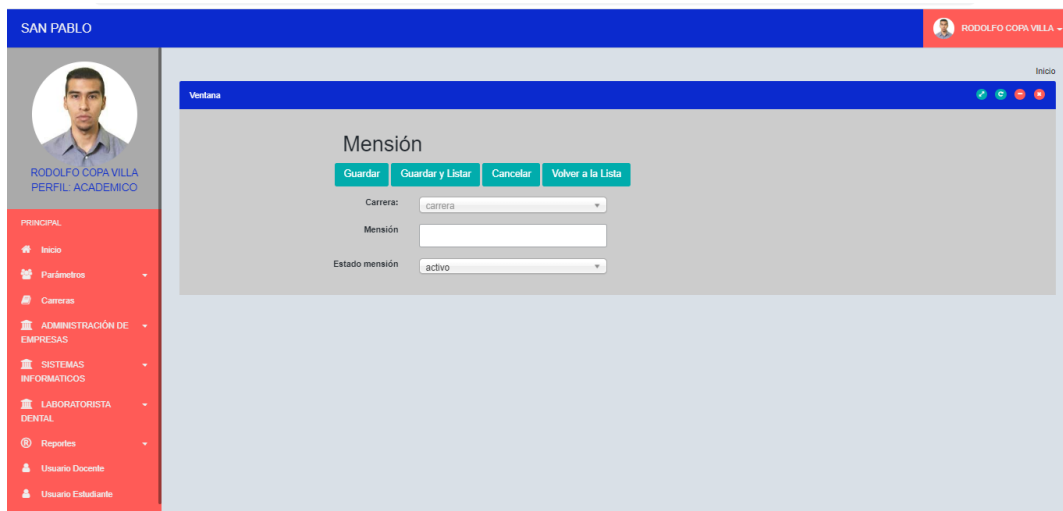
En este formulario nos muestra las menciones que tenemos de acuerdo a las carreras que cuenta la institución.

Pantalla lista de mension



Así también podemos registrar una nueva mención con los siguientes campos a llenar:

Pantalla registro de mención



- Para el registro de nueva mención debemos elegir la carrera
- Posteriormente ponemos la mención a ser creada
- También ponemos el estado de la mención como activo o eliminado

5.3.1.9 Asignatura

En este formulario observamos las asignaturas que tenemos dentro del sistema acuerdo a las carreras que cuenta el instituto.

Pantalla lista de asignaturas de las carreras existentes

The screenshot shows the 'ASIGNATURA' management interface. At the top, there is a 'Nuevo' button in green. Below it is a table with columns: Id, Carrera, Sigla asignatura, Asignatura, Estado asignatura, Creado, Actualizado, and Acciones. The table contains 19 rows of course data. A sidebar on the left shows the user profile of Rodolfo Copa Villa and a menu with options like Inicio, Parámetros, Carreras, and various system modules.

Id	Carrera	Sigla asignatura	Asignatura	Estado asignatura	Creado	Actualizado	Acciones
1	CONTADURÍA GENERAL	FUA-101	FUNDAMENTOS DE CONTABILIDAD	activo	18-01-2019 19:13:38	22-06-2020 21:17:40	Acciones
2	CONTADURÍA GENERAL	CGG-102	CONTABILIDAD GENERAL PARA ADMINISTRADORES	activo	18-01-2019 19:13:50	18-04-2019 11:52:43	Acciones
3	CONTADURÍA GENERAL	MAF-103	MATEMÁTICA FINANCIERA	activo	18-01-2019 19:14:00	18-04-2019 11:53:14	Acciones
4	CONTADURÍA GENERAL	ESN-104	ESTADÍSTICA PARA LOS NEGOCIOS	activo	18-01-2019 19:14:12	18-04-2019 11:53:45	Acciones
15	CONTADURÍA GENERAL	PLT-105	PRÁCTICA LABORAL	activo	18-01-2019 09:40:18	21-06-2020 01:58:23	Acciones
16	CONTADURÍA GENERAL	LAA-106	INFORMÁTICA APLICADA A LA CONTABILIDAD	activo	18-01-2019 09:41:51	22-06-2020 21:18:19	Acciones
18	SISTEMAS INFORMÁTICOS	ETCA-02	ESTADÍSTICA	activo	20-06-2020 01:29:54	20-06-2020 01:29:54	Acciones
19	SISTEMAS INFORMÁTICOS	RD-003	REDES DE COMPUTADORAS I	activo	22-06-2020 21:14:17	22-06-2020 21:14:17	Acciones

Con el botón de color verde podemos registrar una asignatura nueva en la parte de acciones tenemos las opciones de ver, editar y eliminar.

Registro de asignatura

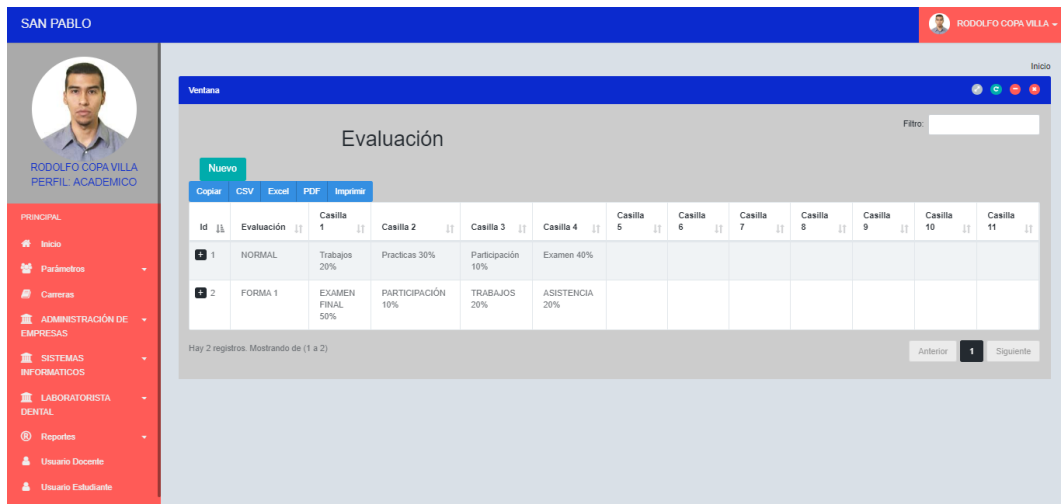
The screenshot shows the 'ASIGNATURA' registration form. At the top, there are buttons: 'Guardar' (green), 'Guardar y Listar' (blue), 'Cancelar' (grey), and 'Volver a la Lista' (blue). The form fields are: 'Carrera' (dropdown menu), '* Sigla asignatura:' (text input), '* Asignatura:' (text input), and '* Estado asignatura:' (dropdown menu). The sidebar on the left is the same as in the previous screenshot.

- Primeramente elegimos la carrera a la que pertenecerá la nueva asignatura
- Registramos la sigla de la asignatura a ser creada
- Posteriormente ponemos el nombre de la asignatura
- Para finalizar le damos click en el botón de Guardar o Guardar y Listar

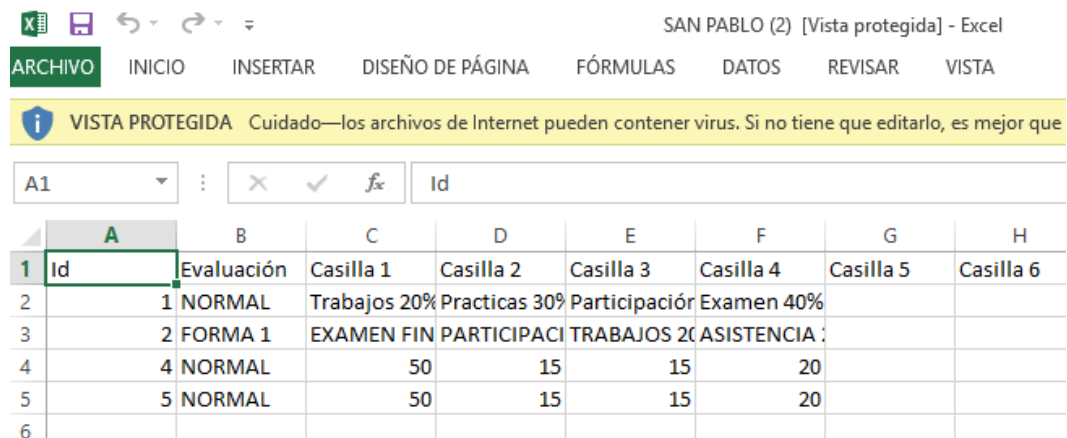
5.3.1.10 Tipo de Evaluación

En este formulario tenemos los tipos de evaluación con los que todos los docentes podrán evaluar a los estudiantes llegando a un 100 %.

Pantalla tipo de evaluación



Tenemos los botones de copiar, Excel, PDF e imprimir donde si lo ponemos en formato Excel nos muestra de la siguiente manera:



5.3.1.11 Gestión

En este formulario observamos la gestión actual como también podemos buscar las gestiones pasadas.

Pantalla lista de gestion

San Pablo

RODOLFO COPA VILLA

RODOLFO COPA VILLA
PERFIL ACADEMICO

PRINCIPAL

- Inicio
- Parámetros
- Carreras
- CONTADURÍA GENERAL
- SISTEMAS INFORMATICOS
- LABORATORISTA DENTAL
- SECRETARIADO EJECUTIVO
- Reportes
- Usuario Docente

Ventana

GESTION

Filtro:

Nuevo

Copiar CSV Excel PDF Imprimir

Id	Carrera	Periodo gestion	Gestion	Tipo gestion	Fecha inicio gestion	Fecha fin gestion	Descripcion gestion	Estado gestion	Creado	Actualizado	Acciones
5	CONTADURÍA GENERAL	ANUAL	2019	REGULAR	18-04-2019	18-12-2019	2019	activo	18-04-2019 12:03:59	18-04-2019 12:03:59	Acciones
6	SISTEMAS INFORMATICOS	ANUAL	2020	REGULAR	22-06-2020	22-07-2021	2020	activo	22-06-2020 20:39:55	22-06-2020 20:40:24	Acciones

Hay 2 registros. Mostrando de (1 a 2)

Anterior 1 Siguiente

Así también tenemos en la parte de acción las opciones de ver, editar y eliminar.

Registro de gestión

San Pablo

RODOLFO COPA VILLA

RODOLFO COPA VILLA
PERFIL ACADEMICO

PRINCIPAL

- Inicio
- Parámetros
- Carreras
- ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
- SISTEMAS INFORMATICOS
- LABORATORISTA DENTAL
- Reportes
- Usuario Docente
- Usuario Estudiante

Ventana

GESTION

Guardar Guardar y Listar Cancelar Volver a la Lista

** Carrera: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Periodo gestion: ANUAL

* Gestion: 2019

* Tipo gestion: REGULAR

Fecha inicio gestion: 18/abr /2019

Fecha fin gestion: 18/dic /2019

Descripcion gestion: 2019

* Estado gestion: activo

- Para la gestión elegimos una carrera
- Seguidamente elegimos el periodo de gestión
- Elegimos el tipo de gestión puede ser regular, invierno o verano
- Creamos la fecha de inicio y la fecha en la que finalizara la gestión

5.3.2 Carreras

En este módulo podemos observar las carreras existentes.



5.3.2.1 Plan de Estudio

Si le damos click en plan de estudio nos muestra el plan de las materias

Id	Pensum	Mención	Codigo Asig.	Asignatura	Nivel	Modalidad	Horas	Label prerequisite	Acciones
1	PLAN1	CONTABLE	FUA-101	FUNDAMENTOS DE CONTABILIDAD	1	semestral	6	NINGUNA	Acciones
2	PLAN1	CONTABLE	COG-102	CONTABILIDAD GENERAL PARA ADMINISTRADORES	1	semestral	6	NINGUNA	Acciones
3	PLAN1	CONTABLE	MAF-103	MATEMÁTICA FINANCIERA	1	semestral	4	NINGUNA	Acciones
4	PLAN1	CONTABLE	ESN-104	ESTADÍSTICA PARA LOS NEGOCIOS	1	semestral	4	NINGUNA	Acciones
10	PLAN1	CONTABLE	PLT-105	PRÁCTICA LABORAL	1	semestral	4	NINGUNA	Acciones
11	PLAN1	CONTABLE	LAA-106	INFORMÁTICA APLICADA A LA CONTABILIDAD	1	semestral	2	NINGUNA	Acciones
12	PLAN1	CONTABLE	TEE-107	GESTOR EMPRESARIAL	1	semestral	4	NINGUNA	Acciones

Observamos el id, Pensum, Mención, Cod. Asignatura, Asignatura, Nivel, Modalidad, Horas, Prerequisitos y Acciones.

En el botón de acciones tenemos Ver, Editar y Eliminar.

En el botón de Nuevo podemos crear nuevo Plan de Estudio con los siguientes campos:

Plan de Estudios

* Pensum:

* Mención:

* Asignatura:

Nivel asignatura:

* Modalidad asignatura:

Horas:

Label prerequisito:

- Primero elegimos el pensum
- Elegimos la mención y la asignatura
- Colocamos el nivel de asignatura
- Escogemos la modalidad de asignatura y las horas académicas
- Para finalizar damos click en el botón Guardar o Guardar y Listar

5.3.2.2 Cursos

En este formulario observamos los cursos de la carrera.

CURSOS

Gestión: Pensum: Mención: Nivel:

Nro	Periodo	Gestión	Pensum	Mención	Nivel	Paralelo	Turno	Sigla	Asignatura	Acciones
1	ANUAL	2019	PLAN1	CONTABLE	1	A	mañana	FUA-101	FUNDAMENTOS DE CONTABILIDAD	Notas Lista Boletín
2	ANUAL	2019	PLAN1	CONTABLE	1	A	mañana	CGA-102	CONTABILIDAD GENERAL PARA ADMINISTRADORES	Notas Lista Boletín
3	ANUAL	2019	PLAN1	CONTABLE	1	A	mañana	MAF-103	MATEMÁTICA FINANCIERA	Notas Lista Boletín
4	ANUAL	2019	PLAN1	CONTABLE	1	A	mañana	ESH-104	ESTADÍSTICA PARA LOS NEGOCIOS	Notas Lista Boletín
5	ANUAL	2019	PLAN1	CONTABLE	1	A	mañana	PLT-105	PRÁCTICA LABORAL	Notas Lista Boletín
6	ANUAL	2019	PLAN1	CONTABLE	1	A	mañana	LAA-106	INFORMÁTICA APLICADA A LA CONTABILIDAD	Notas Lista Boletín

En la parte del lado derecho tenemos tres botones el primero es de notas, lista y boletín. También podemos observar el botón de editar y eliminar.

En el botón de Editar vemos lo siguiente:

SAN PABLO RODOLFO COPA VILLA

Curso

* Gestion: ANUAL - 2019 REGULAR

* Asignatura mención pensum: FUA-101 FUNDAMENTOS DE CONTABILIDAD CONTABLE PLAN1

Docente: 2099802-LP LIC. ROMERO QUILLA LORENA

Forma de Evaluación: FORMA 1

* Paralelo curso: A

Turno curso: mañana

Cupo curso: 50

* Estado curso: activo

- En primer lugar elegimos el tipo de gestión
- Posteriormente elegimos la Asignatura y el docente que dictara la materia
- Elegimos la forma de evaluación la normal o la forma 1
- Seguidamente elegimos el paralelo y el turno de curso
- Asignamos en número de cupos para esa materia
- Finalmente damos click en Guardar o Guarda y Listar

Para nuevo curso vemos los siguientes pasos a seguir:

- Para crear curso es necesario seleccionar la gestión, pensum, mención y el turno
- Posteriormente hacer click en nivel para ver las asignaturas
- Seleccionar los paralelos y las asignaturas que se quiere crear
- Para finalizar hacer click en el botón Guardar o Guardar y Listar

5.3.2.3 Inscripción

SAN PABLO RODOLFO COPA VILLA

Inscripción

Estudiante: Ninguno

Gestion: Gestion

- Lo primero que se debe hacer es elegir el estudiante a inscribirse una vez que se haya registrado en el sistema

- Posteriormente elegimos la gestión
- Para finalizar hacer click en enviar

Una de ves de hacer click en enviar nos muestra el siguiente formulario

The screenshot shows a web application interface for 'SAN PABLO'. The user is identified as 'RODOLFO COPA VILLA' with the profile 'PERFIL: ACADEMICO'. The main content area displays the 'CARRERA DE SISTEMAS INFORMATICOS' registration form for student 'VERRIOS HUANCA MIRIAM'. The form includes fields for 'TIPO DE DOCUMENTO: CI', 'NRO. DE DOCUMENTO: 4586951', and 'EXPEDIDO: LP'. The management is set to 'ANUAL - 2020 REGULAR'. A table lists the courses to be registered:

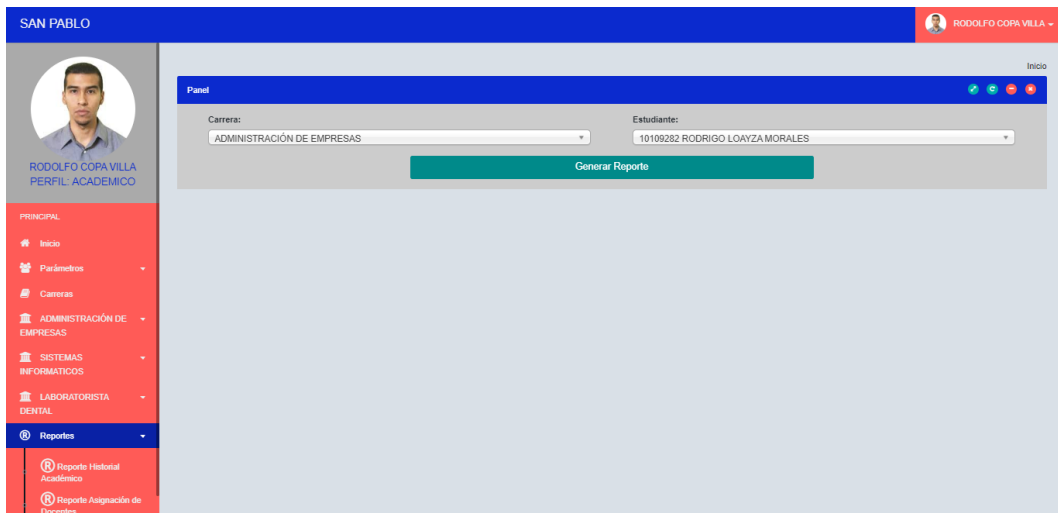
Codigo	Nivel de Asignatura	Asignatura	Mención	Curso
DER-002	PRIMER SEMESTRE	PROGRAMACION	TELECOMUNICACIONES	A-mañana
ETCA-02	PRIMER SEMESTRE	ESTADISTICA	TELECOMUNICACIONES	
RD-003	PRIMER SEMESTRE	REDES DE COMPUTADORAS I	TELECOMUNICACIONES	A-mañana

5.3.3 Reportes

Los reportes que genera el sistema son los siguientes:



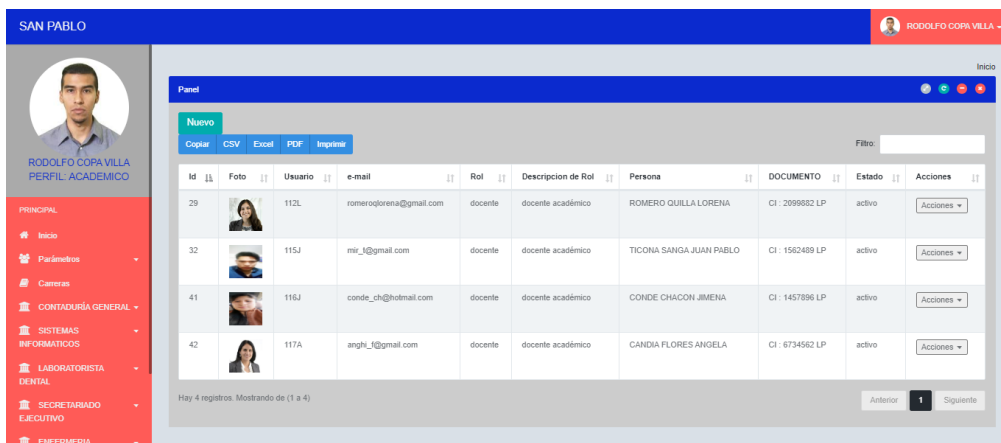
5.3.3.1 Generación de historial académico



De esta manera realizamos la generación de Reportes.

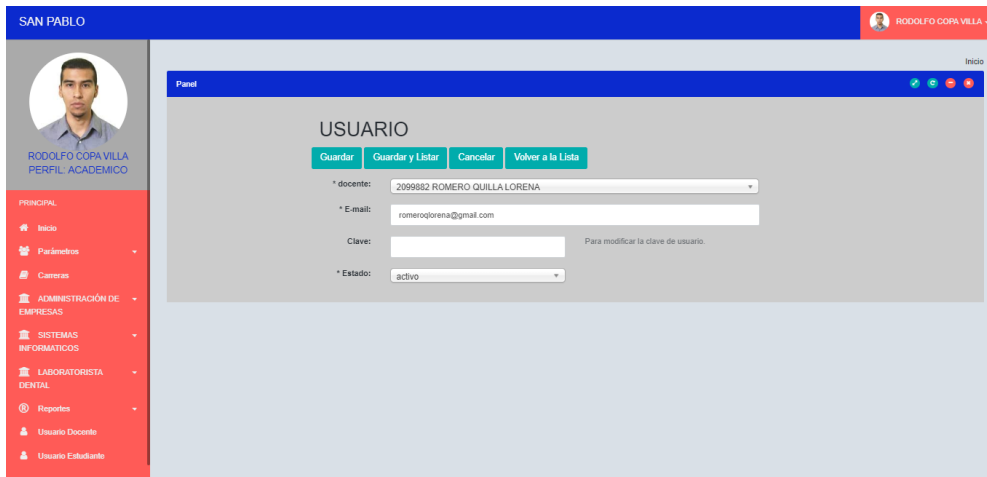


5.3.4 Pantalla Usuario Docente



Aquí vemos la lista de usuario docente que tenemos dentro del instituto donde nos muestra la acción de ver, editar y eliminar.

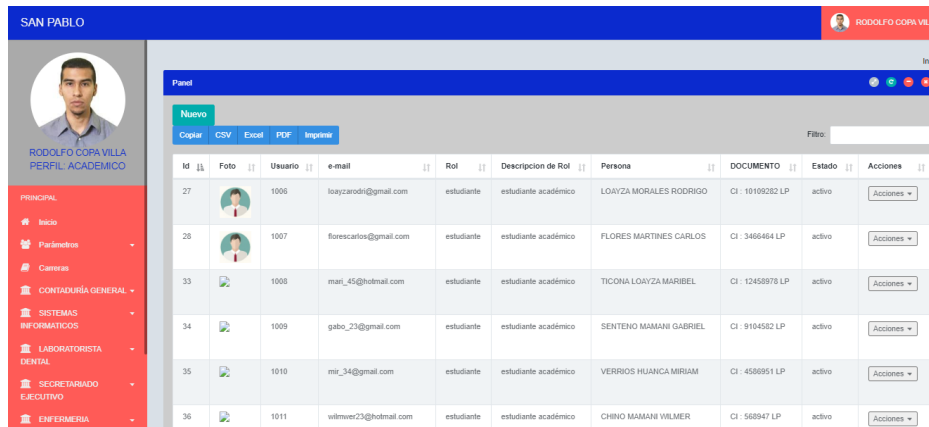
Como podemos observar tenemos en la parte superior el botón de Nuevo, para poder añadir un nuevo docente.



Vemos el registro de docente que campos debemos llenar

5.3.5 Pantalla Usuario Estudiante

Apreciamos la lista de estudiantes registrados en el sistema como también vemos en la parte superior Nuevo, para poder registrar un nuevo estudiante.

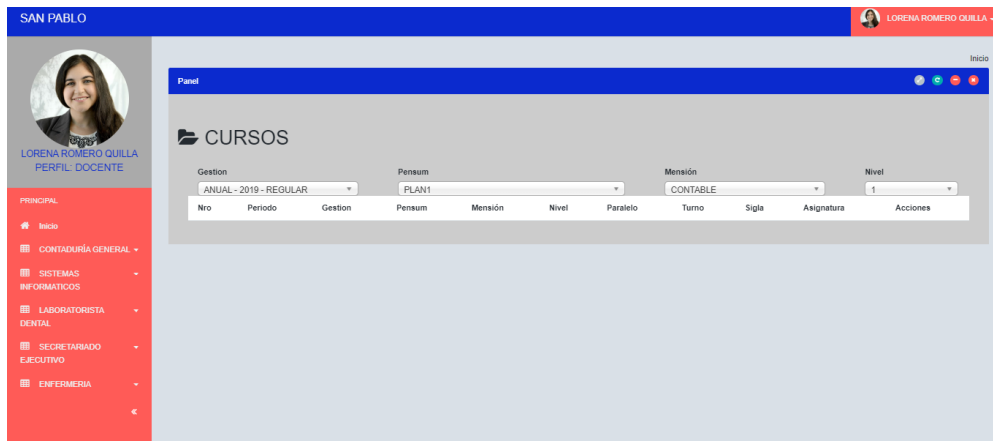


Donde en acciones tenemos las opciones de ver, editar y eliminar.

5.4 Usuario Docente



En el usuario Docente observamos en la parte de menú inicio y las carreras de la institución, donde en cada una de ellas se encuentra curso.



5.3.6 Usuario Estudiante



Observamos el menú de la carrera que curso el estudiante



Aquí vemos el historial académico del estudiante

SAN PABLO CARLOS FLORES MARTINES



CARLOS FLORES MARTINES
PERFIL ESTUDIANTE

PRINCIPAL

- Inicio
- ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Inicio

CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Estudiante: FLORES MARTINES CARLOS

TIPO DE DOCUMENTO: CI

NRO. DE DOCUMENTO: 3466464

EXPEDIDO: LP

[PDF](#)

Nº	Codigo	Asignatura	Gestion	Nota Final	Nota Hab.	Observacion
1	PLT-105	PRÁCTICA LABORAL	ANUAL-2019			REPROBADO
2	LAA-106	INFORMÁTICA APLICADA A LA ADMINISTRACIÓN	ANUAL-2019			REPROBADO
3	TEE-107	GESTOR EMPRESARIAL	ANUAL-2019			REPROBADO
4	CGG-102	CONTABILIDAD GENERAL PARA ADMINISTRADORES	ANUAL-2019			REPROBADO
5	MAF-103	MATEMÁTICA FINANCIERA	ANUAL-2019			REPROBADO
6	ESN-104	ESTADÍSTICA PARA LOS NEGOCIOS	ANUAL-2019			REPROBADO

Observamos la calificación que obtuvo el estudiante durante la gestión académica

ANEXO D

ANEXO D.1

DOCUMENTACION

El Alto, Julio del 2020

Señor(a):

Ing. Maricel Yarari Mamani

TUTOR METODOLÓGICO TALLER DE LICENCIATURA II

Presente. -

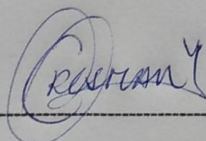
Ref.: AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguida Ingeniera,

Mediante la presente tengo a bien de comunicarle mi conformidad del proyecto de grado "**SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO ACADÉMICO**" **CASO: INSTITUTO TÉCNICO SAN PABLO**, que propone la postulante Univ. Mirna Tola Mendoza, con cedula de identidad 12485267 L.P. para su defensa Pública, evaluación correspondiente a la materia Taller de Licenciatura II, de acuerdo a reglamento vigente de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente,



Lic. Cristian Mercado Quispe

TUTOR REVISOR

AVAL DE CONFORMIDAD

El Alto, Julio del 2020

Señor(a):

Ing. Maricel Yarari Mamani

TUTOR METODOLÓGICO TALLER DE LICENCIATURA II

Presente:

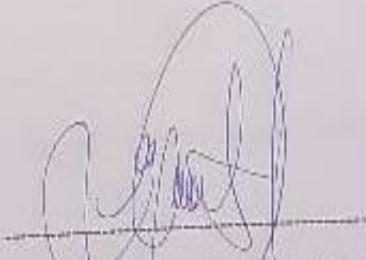
Ref.: AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguida Ingeniera,

Mediante la presente tengo a bien de comunicarle mi conformidad del proyecto de grado "**SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO ACADÉMICO**" **CASO: INSTITUTO TÉCNICO SAN PABLO**, que propone la postulante Univ. Mirna Tola Mendoza, con cedula de identidad 12485267 L.P. para su defensa Pública, evaluación correspondiente a la materia Taller de Licenciatura II, de acuerdo a reglamento vigente de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente.



Ing. Grover Wilson Quisbert Ibañez
TUTOR ESPECIALISTA

El Alto, Julio del 2020

A: Ing. David Carlos Mamani Quispe

DIRECTOR DE LA CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS

A: Honorable Consejo de Carrera

INGENIERÍA DE SISTEMAS U.P.E.A

Presente. -

Ref.: AVAL DE CONFORMIDAD

Mediante la presente tengo a bien de comunicarle mi conformidad del proyecto de grado **"SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO ACADÉMICO"** CASO: **INSTITUTO TÉCNICO SAN PABLO**, que propone la postulante Univ. Mima Tola Mendoza, con C.I.12485267 L.P. para su defensa Pública, evaluación correspondiente a la materia Taller de Licenciatura II, de acuerdo a reglamento vigente de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente,



Ing. Maricel Yarari Mamani

TUTOR METODOLÓGICO

El alto, 24 de julio de 2018

Señor(es):

Ing. Víctor Mamani Mamani
DIRECTOR
CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS
Presente.-

REF: DOTACIÓN DE INFORMACIÓN PARA SISTEMA
INFORMÁTICO DE GESTION Y SEGUIMIENTO ACADEMICO

En relación a la SOLICITUD DE INFORMACION PERFIL DE TESIS, la universitaria MIRMA TOLA MENDOZA con CI. 12485267 LP., comunico a usted que la institución prestara todo su apoyo a la mencionada universitaria a fin de que cumpla los requisitos de la materia de "Taller de Licenciatura I", y de esta manera realizar su proyecto de grado.


Como su solicitud es formal y conociendo la seriedad de la Universidad Pública de El Alto, solicito a su autoridad hacer el seguimiento correspondiente para garantizar la conclusión de dicho proyecto y facilitamos una copia para el uso del mismo, cediendo los derechos a nuestra institución.

La coordinación de la información estará a cargo de nuestro responsable de sistemas el señor TS. Marlo Machaca Cari. Seguro de que este proyecto llegue a feliz término saludo a usted con las consideraciones mas distinguidas.

Atentamente:



Instituto Técnico
SAN PABLO


Ing. Pablo Guarachi Guzmán
DIRECTOR GENERAL

Cte: ISPA 219/07/18

El Alto, Julio del 2020

La dirección académica del Instituto Técnico San Pablo

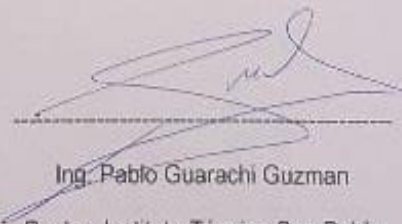
INSTITUTO TÉCNICO SAN PABLO

CERTIFICA

Que la Univ. **Mirna Tola Mendoza** con CI: **12485267 L.P.** Desarrollo el sistema de manera satisfactoria del presente proyecto de grado denominado "**SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO ACADÉMICO CASO: INSTITUTO TÉCNICO SAN PABLO**" de tal forma que cabe recalcar que el sistema satisface los requerimientos del instituto, de tal forma se dio cumplimiento al proyecto presentado.

Sin otro particular para fines consiguientes de la interesada, cumpliendo de esta forma con las formalidades y requisitos necesarios para su defensa final, tal como lo establece el reglamento de proyectos de la carrera Ingeniería de Sistemas.

Atentamente,



Ing. Pablo Guarachi Guzman
Rector. Instituto Técnico San Pablo