

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



**PROYECTO DE GRADO**

**SISTEMA WEB DE ADMINISTRACIÓN ACADÉMICA  
(SISEF)**

**CASO: UNIDAD EDUCATIVA “SERGIO SUÁREZ  
FIGUEROA A”**

**PROYECTO DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIATURA  
EN INFORMÁTICA**

**MENCIÓN: INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**POSTULANTE: JOSE LUIS CORANI LIMACHI**

**TUTOR METODOLÓGICO: M.SC. ALDO RAMIRO VALDEZ ALVARADO**

**ASESOR: M.SC. GROVER ALEX RODRIGUEZ RAMIREZ**

**LA PAZ – BOLIVIA**

**2021**





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



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

**LICENCIA DE USO**

El usuario está autorizado a:

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

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

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

## **DEDICATORIA**

*Quiero dedicar el presente proyecto primeramente a nuestro Dios todo poderoso, quien nos da fuerzas y esperanza cuando parece que todo está perdido, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.*

*A mis queridos padres, Juan Luis Corani y Arminda Limachi, quienes con su apoyo consiguieron alentar mi camino y continuar a pesar de las adversidades que Dios les bendiga gratamente por brindarme lo necesario para concluir con esta etapa de mi vida.*

*A mis queridos hermanos por su constante apoyo en todos los momentos que tuvimos la oportunidad de afrontar a través del tiempo.*

*Muchas gracias a todos, que el señor nuestro Dios este con todos nosotros.*

*Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.*

## **AGREDECIMIENTOS**

*Agradecer profundamente a Dios nuestro señor y creador de los cielos y a la tierra, por las inmensas bendiciones que él tiene para con nosotros, por permitirme llegar a este momento de mi vida tan especial, por los triunfos y los momentos más difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.*

*A mis Padres queridos Juan Luis Corani y Arminda Limachi que me apoyaron en cada instante de mi vida dándome salud y educación.*

*A mi docente Tutor, Licenciado Aldo Ramiro Valdez Alvarado, quien en su excelente calidad humana, profesionalismo y experiencia acompaña el desarrollo de este proyecto, aportando con su conocimiento, observaciones y consejos oportunos.*

*A mi docente Asesor, Licenciado Grover Alex Rodríguez Ramírez quien su excelente calidad de persona y excelente profesional, realizo el seguimiento del presente proyecto, con sus consejos, observaciones y correcciones, que fueron de gran aporte en la observación del proyecto.*

*A la Universidad Mayor de San Andrés, carrera de Informática por acogerme y culminar mis estudios superiores fue como una segunda casa que tuve.*

*A los docentes de la carrera de Informática por haberme guiado y enseñado sus conocimientos y bondades acerca del área de Informática.*

*Al Prof. Johnny Colque Mejia, Director de la Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A, por brindarme esa confianza de realizar sin ningún problema el Proyecto Sistema Web de Administración Académica (SISEF).*

*Agradezco a mi familia, por su apoyo constante, comprensión y colaboración en momentos difíciles, que me han servido de fuerzas y valor para no rendirme.*

*Por ultimo a mis queridos amigos y amigas que siempre me han estado apoyando y ayudando durante mi estancia en la Universidad y en mi vida.*

*¡DE CORAZÓN MUCHAS GRACIAS A TODOS!*

[luiisneeydeer@gmail.com](mailto:luiisneeydeer@gmail.com)

## RESUMEN

Debido al avance de la tecnología e innovadoras formas de comunicación como internet, portales y sistemas de información han hecho que aumente la demanda y la necesidad de contar con un sistema vía web dentro de las organizaciones, dentro de todo ese grupo se encuentran las instituciones educativas, en el proceso de mejorar e informar en el seguimiento académico en las Unidades Educativas. Se pensó sobre las diferentes situaciones que tienen que pasar los usuarios de la comunidad educativa para realizar una Administración Educativa de Calidad con ese fin el presente proyecto Sistema Web de Administración Académica (SISEF), es para ayudar a la comunidad educativa Sergio Suárez Figueroa A, para estar informado sobre el seguimiento que realiza el Estudiante y facilitar al Docente resumiendo sus trabajos utilizando la tecnología Web.

Para iniciar con el proyecto se utilizó la metodología Ágil Scrum para el desarrollo y proceso del software; planificando las tareas de acuerdo a las historias de usuario que son contadas por el Dueño del Producto en este caso el Director de la Institución, identificando las fechas de cada tarea y los responsables para que el producto sea terminado. Posteriormente se aplicó en cada una de las Tareas de las historias de usuario, la metodología UWE para el modelado de sistemas Web, utilizando y cumpliendo con sus fases: Modelo de requerimientos, modelo de contenido, modelo navegacional, modelo de presentación y modelo de procesos.

Para obtener la calidad de software del proyecto se basó en la norma ISO 9126 que hace referencia a la calidad de Software y se utilizó las siguientes fases: Funcionalidad, fiabilidad, usabilidad y mantenibilidad. La parte de seguridad se basó en la norma ISO 17799 que se especifica y recomienda acerca de la seguridad del software, además se trabajó con técnica de seguridad como es el algoritmo MD5 en el inicio y control de Usuarios.

Para determinar el costo y el beneficio que me pueda aportar el proyecto se aplicó el modelo de costos COCOMO II que fue creado por Boehm a finales de los años 70.

Finalmente se puede mostrar en las conclusiones que los objetivos planteados fueron alcanzados, y que el producto desarrollado cumple con los requerimientos, funcionalidades.

**Palabras Claves:** Tecnología Web, metodología Ágil Scrum, metodología UWE, norma ISO 9126, norma ISO 17799, MD5, COCOMO II.

## ABSTRACT

Due to the advancement of technology and innovative forms of communication such as the internet, portals and information systems have increased the demand and the need for a web system within organizations, within this group are educational institutions , in the process of improving and reporting on academic monitoring in Educational Units. It was thought about the different situations that users of the educational community have to go through to carry out a Quality Educational Administration for that purpose, this project Web System of Academic Administration (SISEF), is to help the educational community Sergio Suárez Figueroa A, to be informed about the follow-up carried out by the Student and facilitate the Teacher summarizing their work using Web technology.

To start the project, the Agile Scrum methodology was used for the development and process of the software; planning the tasks according to the user stories that are told by the Product Owner in this case the Director of the Institution, identifying the dates of each task and those responsible for the product to be finished. Subsequently, the UWE methodology for the modeling of Web systems was applied in each of the tasks of the user stories, using and complying with its phases: Requirements model, content model, navigational model, presentation model and process model. .

To obtain the software quality of the project, it was based on the ISO 9126 standard that refers to Software quality and the following phases were used: Functionality, reliability, usability and maintainability. The security part was based on the ISO 17799 standard that is specified and recommended about the security of the software, in addition we worked with a security technique such as the MD5 algorithm in the start and control of Users.

To determine the cost and benefit that the project can bring me, the COCOMO II cost model was applied, which was created by Boehm in the late 1970s.

Finally, it can be shown in the conclusions that the objectives set were achieved, and that the product developed meets the requirements, functionalities.

**Keywords:** Web Technology, Agile Scrum methodology, UWE methodology, ISO 9126 standard, ISO 17799 standard, MD5, COCOMO II.

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 1 MARCO INTRODUCTORIO .....</b>	1
<b>1.1. INTRODUCCIÓN.....</b>	1
<b>1.2. ANTECEDENTES .....</b>	2
<b>1.2.1. ANTECEDENTES INSTITUCIONALES .....</b>	2
<b>1.2.2. ANTECEDENTES DE PROYECTOS SIMILARES .....</b>	2
<b>1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	4
<b>1.3.1. PROBLEMA CENTRAL .....</b>	5
<b>1.3.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS .....</b>	5
<b>1.4. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS.....</b>	6
<b>1.4.1. OBJETIVO GENERAL .....</b>	6
<b>1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	7
<b>1.5. JUSTIFICACIÓN .....</b>	7
<b>1.5.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.....</b>	8
<b>1.5.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....</b>	9
<b>1.5.3. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA.....</b>	9
<b>1.6. ALCANCES Y LÍMITES .....</b>	10
<b>1.6.1 ALCANCES.....</b>	10
<b>1.6.2 LÍMITES.....</b>	11
<b>1.7. APORTES .....</b>	12
<b>1.7.1. APORTE PRÁCTICO .....</b>	12
<b>1.7.2. APORTE TEÓRICO .....</b>	12
<b>1.8. METODOLOGÍA .....</b>	13
<b>CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO .....</b>	15
<b>2.1. INTRODUCCIÓN.....</b>	15
<b>2.2. GESTIÓN ACADÉMICA .....</b>	15
<b>2.3. PERSONAS INVOLUCRADAS EN LA GESTIÓN ACADÉMICA .....</b>	16
<b>2.4. DIRECTOR .....</b>	16
<b>2.5. PLANTEL ADMINISTRATIVO.....</b>	16
<b>2.6. PLANTEL DOCENTE .....</b>	17
<b>2.7. PLANTEL ESTUDIANTIL .....</b>	18
<b>2.8. PADRE DE FAMILIA.....</b>	18
<b>2.9. INGENIERÍA DEL SOFTWARE .....</b>	19

<b>2.10. DESARROLLO ÁGIL.....</b>	20
<b>2.11. METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL.....</b>	20
<b>2.12. PRINCIPIOS ÁGILES .....</b>	21
<b>2.13. METODOLOGÍA SCRUM.....</b>	22
<b>2.13.1. ELEMENTOS DE SCRUM .....</b>	22
<b>2.13.2. ROLES .....</b>	22
<b>2.13.3. PRODUCT OWNER (Dueño del producto) .....</b>	22
<b>2.13.4. SCRUM MASTER (Líder del proyecto) .....</b>	23
<b>2.13.5. SCRUM TEAM .....</b>	23
<b>2.13.6. ARTEFACTOS .....</b>	23
<b>2.13.6.1. PRODUCT BACKLOG (LISTA DE PRODUCTOS).....</b>	23
<b>2.13.6.2. SPRINT BACKLOG.....</b>	24
<b>2.13.7. FASES DEL PROCESO SCRUM .....</b>	25
<b>2.13.7.1. PRE – GAME .....</b>	25
<b>2.13.7.2. GAME .....</b>	26
<b>2.13.7.3. POST - GAME.....</b>	26
<b>2.14. INGENIERÍA WEB.....</b>	27
<b>2.14.1. METODOLOGÍA DE MODELADO UWE .....</b>	27
<b>2.14.1.1. FASES DE LA METODOLOGÍA UWE .....</b>	28
<b>2.14.1.2. MODELO DE REQUERIMIENTOS.....</b>	28
<b>2.14.1.3. MODELO DE CONTENIDOS .....</b>	29
<b>2.14.1.4. MODELO NAVEGACIONAL .....</b>	29
<b>2.14.1.5. MODELO DE PRESENTACIÓN .....</b>	31
<b>2.14.1.6. MODELO DE PROCESOS.....</b>	32
<b>2.14.1.6.1. MODELO DE FLUJO DEL PROCESO.....</b>	33
<b>2.15. HERRAMIENTAS DE IMPLEMENTACIÓN .....</b>	33
<b>2.15.1. LENGUAJE .....</b>	33
<b>2.15.2. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN .....</b>	34
<b>2.15.3. BASE DE DATOS .....</b>	34
<b>2.15.3.1. SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE BASE DE DATOS.....</b>	34
<b>2.15.4. PHP .....</b>	34
<b>2.15.4.1. ¿QUÉ ES PHP? .....</b>	34
<b>2.15.4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PHP .....</b>	35

<b>2.15.4.3. VENTAJA</b>	35
<b>2.15.5. MYSQL</b>	37
<b>2.15.6. XAMPP</b>	37
<b>2.15.7. AJAX</b>	37
<b>2.15.7.1. ¿QUÉ ES AJAX?</b>	37
<b>2.15.7.2. LA TÉCTICA AJAX UTILIZA UNA COMBINACIÓN DE:</b>	37
<b>2.15.7.3. CARACTERÍSTICAS</b>	38
<b>2.15.7.4. VENTAJAS</b>	39
<b>2.15.7.5. DESVENTAJAS</b>	39
<b>2.15.7.6. USABILIDAD</b>	39
<b>2.15.7.7. TIEMPO DE RESPUESTA</b>	40
<b>2.15.7.8. UTILIZACIÓN CON JAVASCRIPT</b>	40
<b>2.15.7.9. NAVEGADORES QUE PERMITEN AJAX</b>	40
<b>2.15.7.10. NAVEGADORES QUE NO PERMITEN AJAX</b>	41
<b>2.15.8. MÉTRICAS DE CALIDAD</b>	41
<b>2.15.9. NORMA ISO 9126</b>	42
<b>2.15.10. EVALUACIÓN DE COSTO Y BENEFICIO</b>	43
<b>2.15.11. COCOMO II</b>	43
<b>2.15.12. SEGURIDAD</b>	44
<b>CAPÍTULO 3 MARCO APLICATIVO</b>	47
<b>3.1. INTRODUCCIÓN</b>	47
<b>3.2. REPRESENTACIÓN DE LA RELACIÓN DE LAS DOS METODOLOGÍAS</b>	47
<b>3.3. PRE - GAME</b>	48
<b>3.4. CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ROLES (ACTORES)</b>	48
<b>3.5. GAME O DEVELOPMENT</b>	50
<b>3.5.1. PLANIFICACIÓN DE LAS ITERACIONES</b>	50
<b>3.5.2. PRIMER SPRINT – ADMINISTRADOR Y CONTROL DE USUARIO</b>	50
<b>3.5.3. SEGUNDO SPRINT – INSCRIPCIÓN Y REGISTRO DE ESTUDIANTES</b>	56
<b>3.5.4. TERCER SPRINT – GESTIÓN ACADÉMICA</b>	65
<b>3.5.5. CUARTO SPRINT – ACTIVIDADES ACADÉMICAS</b>	73
<b>3.6. POST – GAME</b>	80
<b>3.6.1. ROLES Y RESPONSABILIDAD DEL USUARIO</b>	80
<b>3.6.2. DISEÑO DE INTERFACES DEL SISTEMA</b>	81

<b>3.6.2.1.</b>	<b>PRIMERO SPRINT – ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE USUARIO .....</b>	81
<b>3.6.2.2.</b>	<b>SEGUNDO SPRINT – INSCRIPCIÓN Y REGISTRO DE USUARIO.....</b>	82
<b>3.6.2.3.</b>	<b>TERCER SPRINT – GESTIÓN ACADÉMICA .....</b>	85
<b>3.6.2.4.</b>	<b>CUARTO SPRINT – ACTIVIDADES ACADÉMICAS.....</b>	87
<b>CAPÍTULO 4 CALIDAD Y SEGURIDAD DEL SOFTWARE .....</b>		89
<b>4.1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	89
<b>4.2.</b>	<b>CALIDAD DE SOFTWARE.....</b>	89
<b>4.3.</b>	<b>NORMA ISO 9126 .....</b>	90
<b>4.3.1.</b>	<b>FUNCIONALIDAD .....</b>	90
<b>4.3.2.</b>	<b>FIABILIDAD .....</b>	94
<b>4.3.3.</b>	<b>USABILIDAD .....</b>	95
<b>4.3.4.</b>	<b>MANTENIBILIDAD .....</b>	98
<b>4.3.5.</b>	<b>CALIDAD GLOBAL .....</b>	99
<b>4.4.</b>	<b>SEGURIDAD .....</b>	99
<b>4.4.1.</b>	<b>ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD .....</b>	100
<b>4.4.2.</b>	<b>CLASIFICACIÓN Y CONTROL DE ACTIVOS.....</b>	100
<b>4.4.3.</b>	<b>GESTIÓN DE OPERACIONES Y DE COMUNICACIÓN .....</b>	100
<b>4.4.4.</b>	<b>CONTROL DE ACCESOS .....</b>	100
<b>4.4.4.1.</b>	<b>ALGORITMO MD5 .....</b>	100
<b>4.4.5.</b>	<b>DESARROLLO Y MANTENIMINETO DE SISTEMA.....</b>	102
<b>CAPÍTULO 5 COSTO / BENEFICIO .....</b>		103
<b>5.1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	103
<b>5.2.</b>	<b>COCOMO II.....</b>	103
<b>5.3.</b>	<b>COSTO DEL SISTEMA.....</b>	105
<b>5.3.1.</b>	<b>COSTO DE DESARROLLO DEL SOFWARE .....</b>	105
<b>5.3.2.</b>	<b>COSTO DE IMPLANTACIÓN .....</b>	107
<b>5.3.3.</b>	<b>COSTO DE ELABORACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	107
<b>5.3.4.</b>	<b>COSTO TOTAL DEL SOFWARE.....</b>	107
<b>5.4.</b>	<b>VALOR ACTUAL NETO .....</b>	108
<b>5.4.1.</b>	<b>COSTO / BENEFICIO .....</b>	109
<b>5.5.</b>	<b>TASA INTERNA DE RETORNO .....</b>	110
<b>CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		111
<b>6.1.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	111

<b>6.2. RECOMENDACIONES.....</b>	112
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	113
<b>ANEXOS .....</b>	116

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO</b>	
<b>Figura 2.1.</b> Producto Backlog de SCRUM .....	24
<b>Figura 2.2.</b> Sprint Backlog de SCRUM .....	25
<b>Figura 2.3.</b> Metodología UWE .....	27
<b>Figura 2.4.</b> Fases de la Metodología UWE .....	28
<b>Figura 2.5.</b> Casos de Uso de UWE .....	29
<b>Figura 2.6.</b> Modelo de Contenidos UWE .....	29
<b>Figura 2.7.</b> Estereotipos del Modelo Navegacional .....	30
<b>Figura 2.8.</b> Modelo de Navegación de UWE .....	30
<b>Figura 2.9.</b> Estereotipos del Modelo de Presentación .....	31
<b>Figura 2.10.</b> Modelo de Presentación de UWE .....	32
<b>Figura 2.11.</b> Modelo de Presentación de Procesos .....	32
<b>Figura 2.12.</b> Modelo de Flujo de UWE .....	33
<b>Figura 2.13.</b> Como se ejecuta PHP .....	35
<b>Figura 2.14.</b> Diferencia de ajax con una aplicación web clásica .....	38
<b>CAPÍTULO 3 MARCO APlicativo</b>	
<b>Figura 3.1.</b> Proceso de avance del proyecto y la relación de SRUM y UWE .....	48
<b>Figura 3.2.</b> Orden Jerárquico según al tipo de usuario en la Unidad Educativa .....	49
<b>Figura 3.3.</b> Diagrama de Casos de Uso “Administración y Control de Usuario” .....	52
<b>Figura 3.4.</b> Diagrama de Contenido “Administración y Control de Usuario” .....	54
<b>Figura 3.5.</b> Diagrama de Navegación “Administración y Control de Usuario” .....	54
<b>Figura 3.6.</b> Diagrama de Presentación “Administración y Control de Usuario” .....	55
<b>Figura 3.7.</b> Diagrama de Proceso “Administración y Control de Usuario” .....	55
<b>Figura 3.8.</b> Diagrama de Casos de Uso “Inscripción y Registro de Usuario” .....	58
<b>Figura 3.9.</b> Diagrama de Contenido del Registro del Director .....	60
<b>Figura 3.10.</b> Diagrama de Contenido del Registro del Padre de Familia .....	60
<b>Figura 3.11.</b> Diagrama de Contenido Inscripción del Estudiante .....	61
<b>Figura 3.12.</b> Diagrama de Contenido Registro del Plantel Administrativo .....	62
<b>Figura 3.13.</b> Diagrama de Contenido del Registro del Docente .....	62
<b>Figura 3.14.</b> Modelo Navegacional Modulo de Inscripción y Registro de Usuarios .....	63
<b>Figura 3.15.</b> Diagrama de Presentación “Modulo de Inscripción y Registro de Usuarios” .....	64

<b>Figura 3.16.</b> Diagrama de Proceso “Modulo de Inscripción y Registro de Usuarios” .....	65
<b>Figura 3.17.</b> Diagrama de Casos de Uso Gestión Académica.....	66
<b>Figura 3.18.</b> Casos de Uso Registro Pedagógico .....	68
<b>Figura 3.19.</b> Diagrama de Contenido Gestión Académica.....	70
<b>Figura 3.20.</b> Diagrama de Navegacional del Módulo Gestión Académica.....	71
<b>Figura 3.21.</b> Diagrama de Presentación del Módulo Gestión Académica.....	72
<b>Figura 3.22.</b> Diagrama de Proceso Gestión Académica.....	72
<b>Figura 3.23.</b> Casos de Uso Actividades Académica.....	75
<b>Figura 3.24.</b> Diagrama de Contenido del Módulo Actividades Académicas .....	77
<b>Figura 3.25.</b> Diagrama de Navegacional del Módulo Actividades Académicas.....	78
<b>Figura 3.26.</b> Diagrama de Presentación del Módulo Actividades Académicas .....	79
<b>Figura 3.27.</b> Diagrama de Procesos Actividades Académicas .....	80
<b>Figura 3.28.</b> Administración del Sistema .....	81
<b>Figura 3.29.</b> Inscripción del Estudiante.....	82
<b>Figura 3.30.</b> Registro del Plantel Administrativo.....	83
<b>Figura 3.31.</b> Registro del Plantel Docente.....	84
<b>Figura 3.32.</b> Registro del Padre de Familia.....	85
<b>Figura 3.33.</b> Cuadro Cuantitativo.....	86
<b>Figura 3.34.</b> Asistencia del Estudiante .....	87
<b>Figura 3.35.</b> Creación de una Materia .....	87
<b>Figura 3.36.</b> Nueva Actividad Académica .....	88

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>CAPÍTULO 3 MARCO APLICATIVO</b>	
<b>Tabla 3.1.</b> Especificación de usuarios del Sistema .....	49
<b>Tabla 3.2.</b> Product Backlog Del Sistema Web .....	50
<b>Tabla 3.3.</b> ID1. Del Producto Backlog .....	51
<b>Tabla 3.4.</b> Primer Sprint Backlog. Módulo de control de usuarios .....	52
<b>Tabla 3.5.</b> Descripción del caso de “Administración y Control de Usuarios” .....	53
<b>Tabla 3.6.</b> Datos del ID: 2 Producto Backlog.....	56
<b>Tabla 3.7.</b> Tabla del Sprint Backlog. Módulo de Inscripción y Registro de Usuario.....	58
<b>Tabla 3.8.</b> Descripción del caso de “Módulo de Inscripción y Registro de Usuario” .....	59
<b>Tabla 3.9.</b> Datos de ID: 3 del Producto Backlog.....	65
<b>Tabla 3.10.</b> Tabla del Sprint Backlog de Gestión Académica.....	66
<b>Tabla 3.11.</b> Tabla de Caso de Uso Gestión Académica .....	67
<b>Tabla 3.12.</b> Descripción del Caso de Uso Registro Pedagógico .....	69
<b>Tabla 3.13.</b> Datos de ID: 4 del Producto Backlog.....	73
<b>Tabla 3.14.</b> Tabla del Spring Backlog Actividades Académicas .....	74
<b>Tabla 3.15.</b> Descripción del Caso de Uso de Actividades Académicas .....	76
<b>Tabla 3.16.</b> Roles de Usuario dentro del Sistema.....	81
<b>CAPÍTULO 4 CALIDAD Y SEGURIDAD DEL SOFTWARE</b>	
<b>Tabla 4.1.</b> Factor de ponderación para la funcionalidad .....	91
<b>Tabla 4.2.</b> Valores de los puntos de función .....	92
<b>Tabla 4.3.</b> Factor de ajuste de valor.....	93
<b>Tabla 4.4.</b> Cálculo de fallos de sistema .....	94
<b>Tabla 4.5.</b> Datos de la Comunidad Educativa .....	95
<b>Tabla 4.6.</b> Intervalos de Confianza de Distribución Normal .....	96
<b>Tabla 4.7.</b> Resultados del Tamaño de la Muestra.....	96
<b>Tabla 4.8.</b> Preguntas Facilidad de Uso .....	97
<b>Tabla 4.9.</b> Escala de ponderación para usabilidad.....	97
<b>Tabla 4.10.</b> Resultado de la encuesta de usabilidad .....	98
<b>Tabla 4.11.</b> Evaluación de Mantenibilidad.....	99
<b>Tabla 4.12.</b> Calidad Global.....	99

## CAPÍTULO 5 COSTO / BENEFICIO

<b>Tabla 5.1.</b> Coeficientes a, b, c, d (COMODO II) .....	105
<b>Tabla 5.2.</b> Conversión de Puntos de Función a KDLC .....	106
<b>Tabla 5.3.</b> Costo de elaboración del Proyecto .....	107
<b>Tabla 5.4.</b> Costo total del Software .....	108
<b>Tabla 5.5.</b> Calculo del VAN .....	109
<b>Tabla 5.6.</b> Criterio de interpretación del VAN .....	109
<b>Tabla 5.7.</b> Cálculo de la Tasa Interna de Retorno .....	110

# CAPÍTULO 1 MARCO INTRODUCTORIO

## 1.1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la mayoría de las grandes organizaciones, empresas, instituciones cuentan ya con Sistemas de Información para poder centralizar su información y también para tomar decisiones en las actividades que realizan ya sea a mediano o largo plazo. De tal forma la organización mejora su desempeño en la administración de la información. La Tecnología web tiene sus ventajas ya que se encuentra en la red, donde en cualquier lugar del mundo una persona puede ingresar a la páginas web para informarse sobre temas de su interés ya sean económicos, sociales, educativos entre otros.

Pero aún existen organizaciones, instituciones educativas, centros educativos que no cuentan con tecnologías de información y la comunicación (TIC) que pueda solucionar aquellos problemas cuando se requiere información de forma automática y eficiente ya que es un elemento clave para hacer que nuestro trabajo sea más productivo, más rápido, de mejor calidad y en menos tiempo. La falta de un Sistema Web de Administración Académica en una Unidad Educativa hace que pueda ver serios problemas en cuanto al manejo de información de los docentes, estudiantes, padres de familia y las actividades que se desempeñan en la Unidad Educativa. (Suntura, 2017).

Hoy en día la Administración Académica es fundamental para cualquier centro en el que se imparte educación ya que para ello se deben administrar procesos tales como inscripción, adición de usuarios, emisión de boletines y muchos otros más en la que también los estudiantes requieren tener información oportuna y precisa de su desempeño académico esto mediante el uso de un sistema automatizado. La Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A, no está al margen del uso de un software informático, ya que la administración de la información es fundamental para lograr un buen desempeño en las labores académicas, debido a que se debe manipular grandes cantidades de información proporcionada por profesores y estudiantes. (Colque, 2020).

En función a lo anterior esta propuesta brindara a los profesores y estudiantes de la Unidad Educativa un Sistema Web de Administración Académica que ayude a automatizar los procesos repetitivos, que administre y organice de mejor manera la información.

## **1.2. ANTECEDENTES**

Administrar óptimamente cada proceso de una organización es una tarea que requiere de múltiples factores, para esto existen los Software de Gestión que permiten desarrollar un completo análisis de cada proceso para una mayor optimización de los recursos de la organización.

### **1.2.1. ANTECEDENTES INSTITUCIONALES**

El establecimiento se funda en febrero de 1971 a iniciativa de don Mario Bustillos, vecino de la zona, iniciando sus actividades en la propiedad de la señora Lola Escobari, ubicada en la zona Villa de la Cruz, al principio con dos grados a cargo del profesor Anatolio Limachi, con el nombre de Escuela **Villa de la Cruz**, posteriormente, a iniciativa del supervisor Prof. Alberto Carrasco el nombre es cambiado por el de **Sergio Suárez Figueroa A** escritor uruguayo cuya obra literaria más conocida es “El hombre del sombrero de paja”. (Suarez, 1980).

Con el tiempo los ambientes queda pequeños ante la demanda educativa, por lo que la señora Escobari dona un terreno de 1.000 metros<sup>2</sup>, donde se construye una nueva infraestructura en la gestión de la directora profesora Virginia Carrera de Mita, con la ayuda del Plan de Padrinos donde por 38 años se da cobertura sólo hasta el quinto de primaria en el turno de la mañana.

En la gestión de 1997 el Centro de Cultura Popular efectúa un reconocimiento como la mejor unidad educativa. En el año 2001 la Institución es condecorada por el CEMSE. En la gestión 2006 la Unidad Educativa cumplió sus Bodas de Nácar, 35 años de servicio a la niñez y juventud de esta populosa zona. (Unibolivia, 2012).

### **1.2.2. ANTECEDENTES DE PROYECTOS SIMILARES**

En la carrera de Informática de la Universidad Mayor de San Andrés se pudo encontrar algunos Proyectos de Grado similares y relacionados con el presente trabajo:

**Sistema Web Integrado de Gestión Académica Administrativa Caso: C.E.C.O.M.P.**

Por Diego Paredes Mendoza, (2015). De manera resumida, el principal objetivo del presente proyecto es desarrollar un sistema informático que se encargue de la gestión de la información del instituto, tanto a nivel administrativo como Académico de una manera integrada. Para el desarrollo del sistema de información integrada se emplea una metodología ágil conocida como Scrumban que es una derivada de los métodos de desarrollo Scrum y Kanban. La cual es una metodología de desarrollo especialmente adecuado para proyectos de mantenimiento o proyectos en los que las historias de usuarios (requisitos del software) cambien con frecuencia o en los cuales se puedan dar errores de programación inesperados durante todo el ciclo de desarrollo del producto. El sistema Integrado de Gestión tiene una estructura modular compuesto por los siguientes módulos: módulo de administración de usuarios, módulo de gestión de personal, módulo de contabilidad, módulo gestión académica y módulo de registro y control de pensiones. (Paredes, 2015).

### **Sistema de Información Académica Vía Web (SINA), Caso: Unidad Educativa Isaac Maldonado Reque.**

Por Julieta Quispe Calle, (2017). El presente proyecto Sistema de Información Académica vía Web para la Unidad Educativa Isaac Maldonado Reque, permitirá automatizar los procesos manuales y contar con una adecuada organización de la información, control más eficiente y reducción del tiempo en los procesos de administración de la institución. En este sentido para el análisis y diseño del sistema se aplicó la metodología Scrum que propone un proceso de desarrollo de software iterativo e incremental, basados en revisiones continuas. En el sistema se llegó a realizar pruebas de funcionalidad, con las que se pudo verificar que el sistema responde en su totalidad los requerimientos de la unidad educativa y mejoró los procesos administrativos en un 35% como ser inscripción de estudiantes, boletín de calificaciones y otros. (Quispe, 2017).

### **Sistema Integrado Académico Caso: Unidad Educativa San Sebastian B.**

Por Ivan Oscar Alejo Perez, (2018). El presente proyecto de Grado titulado: “SISTEMA INTEGRADO ACADÉMICO CASO: UNIDAD EDUCATIVA SAN SEBASTIAN B”, actualmente la institución no cuenta con un sistema de Información que coadyuve con las tareas y actividades realizadas en las institución. Para el diseño del Sistema, se adoptó la metodología Scrum, que es adecuado para el desarrollo con páginas Web, mostrándose por

fases Sprints. Para la implementación del Sistema, se utilizaron lenguajes orientados al servidor como: Gestor de la base de datos MySQL, en el desarrollo se utilizará las siguientes tecnologías Slim, Eloquent, Json Web Tokens, Vue, Vuetify basado en lenguaje PHP y Javascript además de la utilización del servidor Web Apache. La medición de la calidad del Sistema se realizó a través de la metodología WEB – SITE QEM, que maneja cuatro parámetros la usabilidad, funcionalidad, confiabilidad, y la eficacia que están adecuados a las NORMAS ISO/IEC 9126. (Alejo, 2018).

Por otra parte el Ministerio de Educación realizo un sistema llamado: “Sistema de Información de Gestión Educativa (SIGED)” (2015), que se encarga de la recepción de notas generales de los estudiantes en cada bimestre y esta debe ser entregado al ministerio de educación una vez finalizado la gestión, esta además recolecta información de los estudiantes, profesores, docentes y plantel administrativo.

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

La comunidad de la Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A, es una Unidad Educativa que desarrolla y promueve un conjunto de procesos los cuales son de tipo administrativos y académicos.

Toda la información que se maneja en la Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A, es amplia y en ocasiones redundante esto se debe a que toda la información se encuentra almacenada en estantes, cajones, escritorios, carpetas que están en la dirección del establecimiento y no es de fácil acceso para los administrativos, docentes y estudiantes de la Unidad Educativa, al realizar alguna búsqueda de información el tiempo suele extenderse ya que todos los procesos son realizados manualmente.

De igual forma todas los demás procesos como ser: la inscripción de estudiantes nuevos y antiguos, elaboración de horarios, llenado de calificaciones en planillas por cada bimestre, centralización de calificaciones en boletines, control de asistencia de profesores y administrativos del cuaderno de asistencia, se las realiza de forma manual y ocasiona una pérdida de tiempo considerable al momento de realizar dichos procesos, en ocasiones surge gran molestia y reclamos de estudiantes y padres de familia quienes se ven perjudicados al momento de solicitar alguna información ya que esta es morosa y ocasiona pérdida de tiempo.

Debido a esta forma de trabajo realizado en la Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A, la cual actualmente opera sus procesos administrativos de forma manual, ocasionando que la información se encuentre descentralizada. El seguimiento académico de los estudiantes también se realiza de manera manual, proporcionando información inoportuna al momento de realizar una evaluación, produciendo de esta manera pérdida de tiempo y de información.

La elaboración del horario académico, lo realiza la comisión pedagógica juntamente con el director del colegio, este proceso es realizado de forma manual, teniendo varias dificultades y pérdida de tiempo en acomodar los horarios de los diferentes profesores en las horas que corresponden, esto se debe a que la unidad educativa no cuenta con un sistema de administración académica para la realización de estas actividades, lo cual origina una molestia por parte de estudiantes, docentes quienes se ven perjudicados. (Colque, 2020).

Por tal motivo surge la necesidad de contar con un Sistema Web de Administración Académica que soluciones los problemas mencionados, sobre todo optimice el tiempo en la búsqueda de información, en la comunidad de la Unidad Educativa.

### **1.3.1. PROBLEMA CENTRAL**

¿Cómo optimizar los procesos de la gestión académica que tiene la Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A sean más eficientes?

### **1.3.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS**

Se identificaron los siguientes problemas:

- Existe Dificultad en los procesos de inscripción de estudiantes, debido a que no se cuenta con un registro eficiente sobre el ingreso de alumnos nuevos, ya que este trabajo se lo realiza de forma manual y que esta es demoroso.
- El Estudiante no cuentan con una información detallada sobre el contenido de cada materia que se impartirá en la toda la Gestión Escolar, de esa manera queda afectado pudiendo ser una causa de las bajas notas o reprobación de una materia.

- Retraso en el proceso de búsqueda de información de algún estudiante ya que esta es demoroso por la gran cantidad de información que es manipulada de forma manual, ya que estos se encuentran en carpetas y/o folder.
- Imperfección en la elaboración del control de los estudiantes por parte de los docentes de piso, esta es elaborada de forma manual, por esta razón existe demora y genera una pérdida de tiempo.
- Deficiencia en registros de notas ya que son elaborados por los mismos profesores y luego estas son transcritas a archivos Excel que estos son demorosos, este hecho se debe repetir cada bimestre, y de igual forma se debe transcribir nuevamente las notas de los estudiantes en el software del Ministerio de Educación.
- Defecto en la asignación de docentes, debido a que la gran información no se encuentra centralizada y actualizada, lo que ocasiona dificultades y pérdida de tiempo en acomodar los horarios de los diferentes docentes en las horas que corresponden.
- Padres de familia ocupados, la mayoría de los padres viajan y algunos trabajan todo el día y no cuentan con el tiempo suficiente para venir a la Unidad Educativa para informarse de las noticias y averiguar el rendimiento escolar de su hijo.
- Imperfección en la hora de evaluar tareas ya que estas no pueden realizarse por el poco tiempo que se tiene en el aula, produciendo a fin de año alumnos reprobados, y tutores que solo aparecen en esta época justificando a sus hijos e indicando que el maestro no les comunicó sobre este hecho, desaprovechando los recursos tecnológicos con los que se dispone en la institución.

## 1.4. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

### 1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar e implementar un Sistema Web de Administración Académica para el control y seguimiento de los procesos académico que se realiza en la Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A, el cual nos permitirá mejorar la organización y tener un control más eficiente de los procesos que realiza la institución.

#### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Automatizar los procesos de inscripción de estudiantes el cual permita guardar, actualizar los datos de los estudiantes.
- Brindar una información detallada sobre el contenido de las materias en toda la Gestión Escolar, de esa manera se tendrá al Estudiante informado de todo lo que se avanza.
- Desarrollar una funcionalidad para poder visualizar el horario escolar, reporte de materias inscritas.
- Desarrollar una funcionalidad el cual permita obtener reportes de listas del plantel docente y de estudiantes.
- Proveer la funcionalidad de visualización, registrar las notas de los estudiantes.
- Desarrollar una funcionalidad de adición y actualización de la información personal de cada docente que conforma parte de la Unidad Educativa.
- Brindar una información confiable, rápida y segura sobre el rendimiento escolar y las diferentes Actividades que se realiza en la Unidad Educativa para que los Padres de Familia puedan estar tranquilos de su hijo.
- Implementar un panel virtual, el cual ayuda al docente en administrar y evaluar tareas.

#### **1.5. JUSTIFICACIÓN**

La educación hoy en día demanda de los servicios de sistemas de información, por tanto en el campo educativo especialmente se hacen muy útil para que se automatice los procesos, mostrando confiabilidad en el manejo de los datos. Será un beneficio para los administrativos, docentes y padres de familia de la unidad educativa, ya que el mismo permitirá la búsqueda de información rápida y adecuada al momento que se la requiera, ya que los datos obtenidos será más ordenada, segura y confiable.

La información se maneja en grandes volúmenes, si estas son automatizadas implica ahorro de tiempo, reducción de material de escritorio y reducción del trabajo manual, mejorando así el servicio, favorecerá a todos los docentes, estudiantes, padres de familia y administrativos, porque de este modo les facilitará la información que necesiten obtener en cualquier momento. Los padres de familia podrán informarse sobre la situación académica y disciplinaria de sus hijos, también estarán al tanto de las reuniones que se organicen o la suspensión de actividades. La información en cualquier ámbito institucional es imprescindible. En el presente caso es tan necesario por las grandes cantidades de información que se manipula y si la misma es automatizada es posible el ahorro del tiempo, como también el ahorro de recursos de la unidad educativa. Esto con el fin de no realizar búsquedas de información de estudiantes manualmente y hacer uso innecesario de recursos.

El uso de las TIC en el ámbito educativo se ha incrementado considerablemente en los últimos años, por tal motivo que la Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A, cuenta con los equipos necesarios para este nuevo mundo, el cual le permitirá automatizar toda su información administrativa.

#### **1.5.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA**

El Sistema Web de Administración Académica (SISEF), ahorrará tiempo y recursos económicos que son invertidos en los procesos de seguimiento académico, inscripciones, como ser gastos en materiales de escritorio para realizar dichos procesos, el cual la Unidad Educativa será beneficiada con el sistema.

Otro aspecto muy importante es el relacionado a la reducción de costes de funcionamiento producidos principalmente por el personal de encargado de la administración académica, reducción de las horas extras de trabajo logrando que el tiempo dedicado a la elaboración de informes y otros documentos tiendan a reducirse al máximo, logrando así un ahorro de dinero, factor que es de importancia para la Unidad Educativa.

El Sistema será implementado con herramientas gratuitas, que forman parte de la comunidad de software libre, los cuales libran de cualquier gasto, con respecto a la compra de software. No se pagará licencia de software el cual reduce los costos del sistema web para la Unidad

Educativa ya que esta cuenta con equipos propios de computación, por lo tanto no se invertirá en la compra de los mismos.

### **1.5.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

La información en cualquier ámbito institucional es imprescindible. En el presente caso es tan necesario por las grandes cantidades de información que se manipula y si la misma es automatizada.

Los beneficiarios del Sistema principalmente son los alumnos que requieren de la información sobre su situación académica lo cual posibilita el ahorro del tiempo, como también el ahorro de recursos en el acceso a esta información de la unidad educativa. Esto con el fin de no realizar búsquedas de información de estudiantes manualmente y hacer uso innecesario de recursos.

La unidad educativa en la actualidad no cuenta con un sistema de información que pueda facilitar el manejo de información, eso hace que haya mayor pérdida de tiempo al momento de realizar una búsqueda de información. Al contar con un Sistema Web de Administración Académica en la Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A, también favorecerá a todos los docentes, estudiantes, padres de familia y administrativos, porque de este modo les facilitará la información que necesiten obtener en cualquier momento. Los padres de familia podrán informarse sobre la situación académica y disciplinaria de sus hijos, también estarán al tanto de las reuniones que se organicen o la suspensión de actividades.

### **1.5.3. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA**

Hoy en día las nuevas tecnologías de información y en este caso los sistemas de información son demasiado requeridas y de gran utilidad en todo el trabajo realizado en la institución.

El uso de las TIC en el ámbito educativo se ha incrementado considerablemente en los últimos años, por tal motivo que la Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A, cuenta con los equipos necesarios para este nuevo mundo, el cual le permitirá automatizar toda su información administrativa.

Con el continuo desarrollo de las tecnologías computacionales, hoy en día existe una amplia variedad de ordenadores con diferentes capacidades, y usos variados que facilitan la mayoría de las tareas habituales, convirtiéndose en una buena opción para mejorar el rendimiento de ciertos procesos.

Hoy en día las nuevas tecnologías de información y comunicación en este caso los sistemas de administración son demasiado requeridas y de gran utilidad en todo el trabajo realizado en la unidad educativa. Con el continuo desarrollo de las tecnologías computacionales, hoy en día existe una amplia variedad de ordenadores con diferentes capacidades, y usos variados que facilitan la mayoría de las tareas habituales, convirtiéndose en una buena opción para mejorar el rendimiento de ciertos procesos. La Unidad Educativa cuenta con varios equipos de computación para el área académica y un par más exclusivas para la administración.

Para el desarrollo del sistema de información se utilizará el lenguaje de programación PHP, MySql como sistema gestor de base de datos y Apache como servidor Web.

## **1.6. ALCANCES Y LÍMITES**

### **1.6.1 ALCANCES**

Los alcances del presente proyecto, está enfocado en desarrollar e implementar lo siguiente:

- Módulo de Administración de estudiantes encargado de registrar, modificar, eliminar y asignar privilegios al estudiante en el sistema.
- Módulo Registro y Control de notas estará encargado de registrar notas de los estudiantes, listado de estudiantes con notas, generación y cargado de planilla de notas.
- Módulo Registro y Asignación de docentes a paralelos por materia y horario, en el cual se designara al docente a la materia y paralelo correspondiente.
- Módulo de administración de usuarios encargado de registrar, modificar, eliminar y asignar privilegios al usuario, para acceder al sistema.

- Módulo de Gestión de Personal encargado de la gestión y control del plantel administrativo y docente que conforman el instituto, este permitirá organizar y desarrollar el capital humano de la Unidad Educativa.
- Módulo Académico encargado de la gestión de la información relacionada con los estudiantes, los cursos y las inscripciones. Este módulo también permitirá visualizar a cada estudiante su información general en cada curso en el que esté inscrito.
- Módulo de Envió y Recepción de tareas por parte de estudiante a docente y viceversa. Este módulo también estará encargado de mandar tareas al estudiante, como también la aplicación de Tareas.
- Módulo de apoyo a la educación presencial, donde los profesores tendrán un ambiente de enseñanza virtual, en el cual podrán administrar el contenido de la materia, incluir complementos digitales, posibilitar diversos métodos de evaluación y permitir una comunicación a distancia entre estudiante – docente.
- CRUD de Estudiantes, Docentes, Grupos, Años, Usuarios, Asignaturas, Horarios de Clases, entre otros.

### 1.6.2 LÍMITES

Los límites del presente proyecto se detallan a continuación:

- Solo abarca los procesos académicos e información.
- El sistema será solo para el uso del estudiante, docente y administrativo.
- El Sistema Web de Administración Académica no podrá registrar Entrada y Salida del Estudiante.
- No tendrá ninguna relación con los boletines y el llenado de notas del Ministerio de Educación.
- No almacenara información del área contable de la institución.
- El sistema sólo podrá accederse desde una plataforma web.

- El presente producto de software estar disponible siempre y cuando el servidor esté disponible.
- El sistema brindara datos generales del plantel docente y administrativo relacionados con el instituto mas no así los datos personales de los mismos.

## 1.7. APORTES

### 1.7.1. APORTE PRÁCTICO

El desarrollo del Sistema Web de Administración Académica (SISEF), tendrá los siguientes aportes:

- Aporte con la información precisa, segura y rápida en la Gestión Académica permitiendo generar y obtener todo sobre el rendimiento escolar de cada uno de sus Estudiantes.
- Acceso a la información institucional de manera rápida y eficiente.
- Sistematización en los procesos de gestión académica en beneficio de la comunidad educativa.
- El sistema reducirá el tiempo en cuanto a la consulta de notas, materias y desempeño académico.
- El sistema estará desarrollado para un uso dinámico, optimizado para dispositivos móviles y tablets.
- Aporte con una variedad de listas y reportes para una mejor gestión, logrando un prestigio dentro de las mejores Unidades Educativas.

### 1.7.2. APORTE TEÓRICO

El Sistema Web de Administración Académica será de mucha utilidad en la Comunidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A, aportando con la información precisa, segura y rápida en la Gestión Académica permitiendo generar y obtener todo sobre el rendimiento escolar de cada uno de sus Estudiantes, aportando con una variedad de listas y reportes para una mejor gestión, logrando un prestigio dentro de las mejores Unidades Educativas.

Para el sistema web se usara la metodología de desarrollo ágil Scrum para el proyecto en global y la metodología UWE para la ingeniería web basada en UML (Unified Modeling Languaje).

## 1.8. METODOLOGÍA

Para el siguiente sistema se usará una de las metodologías agiles ya que es totalmente conveniente debido a los requerimientos de la unidad educativa y el poco tiempo que se tiene para entregar los módulos, también se usará una metodología Web debido a que el entorno de desarrollo se realizará en un entorno web y este tipo de metodología nos permitirá modelar aplicaciones web, prestando especial atención en sistematización y personalización.

Hablando de las metodologías agiles, actualmente, las empresas operan en un entorno global que cambia rápidamente; en ese sentido, deben responder a nuevas oportunidades y mercados, al cambio de las condiciones económicas así, como al surgimiento de productos y servicios nuevos y competitivos. Para ello es necesario emplear computadoras y dispositivos computacionales, por lo que el software es partícipe de casi todas las operaciones empresariales, de modo que debe desarrollarse de manera ágil para responder con oportunidad y calidad a todo lo necesario. (Rivas, Corona, Gutierrez, & Hernandez , 2015).

Hablando de metodologías Web, el crecimiento desenfrenado que está teniendo la web está ocasionando un impacto en la sociedad, y el nuevo manejo de información en las diferentes áreas ha hecho que las personas tiendan a realizar sus actividades por esta vía. La ingeniería y las metodologías web están relacionadas con el establecimiento y utilización de principios científicos, de ingeniería y gestión, y con enfoques sistemáticos y disciplinados del éxito y desarrollo. (Rivas, Corona, Gutierrez, & Hernandez , 2015).

Para la organización del proyecto y el desarrollo del software emplearemos la metodología de desarrollo de software SCRUM. Porque permite realizar de manera organizando los trabajos, dividiendo en tareas para que el proyecto pueda terminarse en un determinado tiempo.

Como metodología de modelado se usara UWE (UML-based web engineering - UML basado en ingeniería web) que centra su atención en aplicaciones personalizadas (adaptivas). Esta metodología distingue entre la tarea de licitar, definir y validar los requisitos. El resultado

final de la captura de requisitos con UWE es un modelo de casos de uso acompañado de documentación que describe los usuarios del sistema, las reglas de adaptación, los casos de uso y la interfaz.

La utilización será del XAMPP (Servidor Web Apache), las herramientas tecnológicas utilizadas en el siguiente proyecto serán: Gestor de base de datos MySQL, para el desarrollo se utilizará las siguientes tecnologías AJAX (Asynchronous JavaScript And XML), JSON (JavaScript Object Notation), PHP (Hypertext Pre-Processor) y JS (Javascrip).



# CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO

## 2.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo contempla la teoría que se utiliza para el desarrollo del Sistema de Administración Académica, sin embargo no se puede dar una teoría completa sobre las metodologías y técnicas que se utiliza, pero esta los conceptos más importantes para que pueda entenderse y aclarar cualquier duda.

## 2.2. GESTIÓN ACADÉMICA

La administración académica es la parte esencial en la labor de una unidad educativa ya que atiende todos los problemas de los Estudiantes en la parte Académica y puede brindar soluciones para el buen aprovechamiento del año escolar cumpliendo con todas las metas trazadas. Y dando una alegría y satisfacción para los Estudiantes y Padres de Familia.

En el presente documento se trata de ayudar a clarificar la pregunta relativa a lo que hoy se entiende por gestión ya que es común referirse a ésta como un sinónimo de administración o dar por hecho que cuando nos referimos a ella todos estamos hablando de lo mismo.

El término Gestión proviene del latín "gestio", y evoca la acción y la consecuencia de realizar trámites con eficiencia y prontitud, lo que hace posible la realización de una operación, un asunto, un proyecto, un anhelo cualquiera, etc. El término es distinto al de Administración, que enfoca las ideas de dirigir, disponer, gobernar, organizar u ordenar una determinada situación. (Correa – Álvarez, 2012).

En este orden de ideas, la administración académica cubre un recorrido que involucra las acciones de atención al Estudiante desde el ingreso, su seguimiento y hasta egreso. En este recorrido, la acción de evaluación cumple un papel fundamental cuyo propósito y compromiso esencial es lograr que este proceso se cumpla dentro de lo previsto en lo académico, siempre dentro de las exigencias técnicas, organizacionales y las derivadas de las demandas del entorno.

## **2.3. PERSONAS INVOLUCRADAS EN LA GESTIÓN ACADÉMICA**

Se destaca las personas que mayormente interactúan con la administración académica que son el Director, Plantel Administrativo, Docente, Estudiante y Padre de Familia.

### **2.4. DIRECTOR**

Dirigir una organización social, implica ponerla a funcionar a partir de una estructura organizativa para guiarla desde el sitio donde hoy se encuentra, hacia un lugar mejor en el futuro. La dirección es la expresión integrada entre recursos, estructura y estrategia, que se sintetizan en la aplicación de procedimientos y mecanismos en los procesos llevados a cabo.

En este sentido, la dirección marca la orientación a la acción concreta y simultánea a la ejecución de las Actividades; es el proceso de gestión que hace posible la planificación y la organización a través de la programación, desarrollo y monitoreo de los procesos de las personas que intervienen como responsables e implicadas en los mismos. (Cárdenas, 2010).

Sobre este punto (Lepeley, 2001) afirma que “la satisfacción de necesidades básicas, afectivas, económicas y espirituales, permiten cimentar las bases humanas y afectivas que son imprescindibles para implementar con éxito una gestión de calidad.

En el contexto de la educación, la dirección de la gestión académica ha de ser cuidadosamente manejada ya que requiere la revisión y actualización de sus procesos en forma permanente. Los Directores tienen la mayor responsabilidad en la complejidad dinámica de la organización educativa.

### **2.5. PLANTEL ADMINISTRATIVO**

Es el organismo que se encarga de proponer a la secretaría de servicios educativos los proyectos de normas, políticas, programas, lineamientos, estrategias, objetivos, metas e instrumentos para la administración escolar en todos los niveles y modalidades de la oferta educativa institucional.

Operar el proceso de selección, ubicación, admisión e ingreso a los programas educativos de los niveles inicial, primario y secundario. En todas sus modalidades, registrar los resultados y dar a conocer la relación de los aspirantes admitidos.

Planear, organizar, dirigir, operar y evaluar los procedimientos administrativos de inscripción, reinscripción, cambios de programa académico o de unidad académica, movilidad académica, incorporación a programas académicos adicionales, altos y bajos de los alumnos en los niveles y modalidades que imparte el instituto.

Registrar y validar la trayectoria escolar de los alumnos, para la expedición de constancias, certificados, diplomas, títulos profesionales y grados académicos.

Planear, dirigir y operar los Sistemas institucionales de gestión escolar y controlar su aplicación en las unidades Académicas del instituto y de los establecimientos educativos, participar en la elaboración del calendario académico del instituto, administrar y controlar el archivo documental e histórico académico de los alumnos y egresados y realizar los trámites de la administración escolar relativos al otorgamiento de equivalencias o revalidación de estudios. (Lepeley, 2001).

## **2.6. PLANTEL DOCENTE**

En este rol el Docente es un mediador entre los alumnos y el contexto, su papel es orientar e incentivar a los Estudiantes para que desarrollen competencias, con capacidades para interiorizar los diferentes elementos que intervienen en el proceso educativo; el Docente como mediador facilita la interacción para que el grupo participe en Actividades de análisis y síntesis sustentadas en una acción reflexiva sobre lo realizado y lo que se puede realizar.

El Docente como mediador tiene que la capacidad de proporcionar elementos conceptuales, procedimentales y actitudinales a los alumnos desde su posición de enseñar a pensar y aprender a aprender, a fin de apoyar en la construcción del conocimiento y en la realización de Actividades que favorezcan el desarrollo del perfil de competencias esperado, todo esto, en función de las demandas que surgen de las múltiples y cambiantes situaciones del entorno, de esta forma participa en la configuración de procesos curriculares, dentro de metodologías integradoras y específicas estrategias de aprendizaje. (Correa – Álvarez, 2012).

## **2.7. PLANTEL ESTUDIANTIL**

El alumno juega un papel pasivo, con poca independencia cognoscitiva y pobre desarrollo del pensamiento teórico así que desarrolla más un pensamiento empírico que tiene un carácter clasificador.

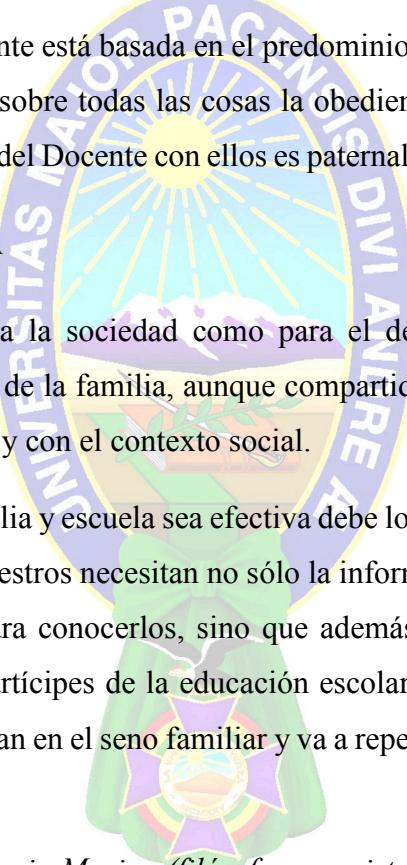
El Estudiante recibe información en silencio, repite y memoriza. No tiene espacio para la reflexión pues el saber ya está dado. Él no sabe nada, se le evalúa mediante la medición de conocimientos y no por la generación o construcción de estos.

La relación Estudiante - Docente está basada en el predominio de la autoridad, mediante una disciplina impuesta, se exige sobre todas las cosas la obediencia. La actitud del alumno es pasiva y receptiva, la relación del Docente con ellos es paternalista. (Correa – Álvarez, 2012).

## **2.8. PADRE DE FAMILIA**

La familia es vital tanto para la sociedad como para el desarrollo del ser humano. La educación es tarea primordial de la familia, aunque compartida de una manera significativa con la escuela, con el entorno y con el contexto social.

Para que la relación entre familia y escuela sea efectiva debe lograr integrar a la familia como parte esencial. Por ello los maestros necesitan no sólo la información que puedan aportar los padres relativa a sus hijos para conocerlos, sino que además va a ser muy importante su colaboración para hacerles partícipes de la educación escolar de sus hijos, esto repercutirá notablemente para que aprendan en el seno familiar y va a repercutir en sus comportamientos en la escuela.



Para finalizar según *José Antonio Marina* (*filósofo, ensayista y pedagogo*) relacionada con los tres pilares fundamentales de la educación: “Los padres solos no pueden educar a sus hijos, hagan lo que hagan, porque no pueden protegerlos de otras influencias muy poderosas. Los Docentes solos no pueden educar a sus alumnos, por la misma razón. La sociedad tampoco puede educar a sus ciudadanos, sin la ayuda de los padres y del Sistema educativo. La intervención de padres y maestros es imprescindible, pero todos debemos conocer sus limitaciones y reconocer que en la tupida red de influencias en que vivimos, todos ejercemos una influencia educativa, buena o mala por acción o por omisión.... Es imprescindible una

movilización educativa de la sociedad, que retome el espíritu del viejo proverbio africano: “para educar a un niño hace falta la tribu entera”. (Marina, 2013).

## 2.9. INGENIERÍA DEL SOFTWARE

La ingeniería de software es un área de la informática o ciencias de la computación, que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener sistemas de software de calidad.

El concepto de ingeniería de software desde sus inicios hasta el día de hoy ha recibido cientos de definiciones por parte de varios autores, entre las más reconocidas y usadas para el análisis según Roger S. Pressman se tiene la definición propuesta por Fritz Bauer:

“La ingeniería del software es el establecimiento y uso de principios fundamentales de la ingeniería con objeto de desarrollar en forma económica software que sea confiable y que trabaje con eficiencia en máquinas reales ”. (Pressman, 2010).

La Ingeniería del software tiene por objetivos:

- Mejorar la calidad de los productos de software.
- Aumentar la productividad y el trabajo de los ingenieros del software.
- Facilitar el control del proceso de desarrollo de software.
- Suministrar a los desarrolladores las bases, para construir software de alta calidad en una forma eficiente.
- Definir una disciplina que garantice la producción y el mantenimiento de los productos de software desarrollados en el plazo fijado y dentro del costo estimado.

La ingeniería del software es una tecnología que consta de tres capas: proceso, métodos y herramientas. El proceso del software es un marco de trabajo para las actividades que se requieren en la construcción del software de calidad. El proceso es importante ya que proporciona estabilidad, control y organización a una actividad. Los productos que se obtienen del proceso del software son: programas, documentos y datos que se producen como consecuencia de las actividades de la ingeniería del software, se establecen hitos, se asegura la calidad y el cambio se gestiona adecuadamente.

## 2.10. DESARROLLO ÁGIL

La ingeniería de software ágil combina una filosofía con un conjunto de lineamientos de desarrollo. La filosofía pone el énfasis en: la satisfacción del cliente y en la entrega rápida de software incremental, los equipos pequeños y muy motivados para efectuar el proyecto, los métodos informales, los productos del trabajo con mínima ingeniería de software y la sencillez general en el desarrollo. Los lineamientos de desarrollo enfatizan la entrega sobre el análisis y el diseño (aunque estas actividades no se desalientan) y la comunicación activa y continua entre desarrolladores y clientes. (Pressman, 2010).

Los métodos ágiles se desarrollaron como un esfuerzo por superar las debilidades reales y percibidas de la ingeniería de software convencional.

En el Manifiesto de desarrollo ágil firmado por el grupo Alianza Ágil en 2001 se establece lo siguiente:

- La colaboración con el cliente, y no tanto la negociación del contrato.
- Responder al cambio, mejor que apagarse a un plan.
- Los individuos y sus interacciones, sobre los procesos y las herramientas.
- El software que funciona, más que la documentación exhaustiva.

Los métodos ágiles se denominan a veces los métodos ligeros, en concreto, porque son menos restrictivos que los métodos tradicionales. De hecho, el primer principio del Manifiesto Ágil es "Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas". (Ibarra et al., 2014).

## 2.11. METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL

Los procesos ágiles de desarrollo de software, conocidos anteriormente como metodologías livianas, intentan evitar los tortuosos y burocráticos caminos de las metodologías tradicionales enfocándose en la gente y los resultados.

Es un marco de trabajo conceptual de la ingeniería de software que promueve iteraciones en el desarrollo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Existen muchos métodos de desarrollo ágil.

El software desarrollado en una unidad de tiempo es llamado una **iteración**, la cual debe durar de una a cuatro semanas. Cada iteración del ciclo de vida incluye: planificación, análisis de requerimientos, diseño, codificación, revisión y documentación. Una iteración no debe agregar demasiada funcionalidad para justificar el lanzamiento del producto al mercado, pero la meta es tener un demo (sin errores) al final de cada iteración. Al final de cada iteración el equipo vuelve a evaluar las prioridades del proyecto. (Paez, 2014).

## 2.12. PRINCIPIOS ÁGILES

Los principios fundamentales de una metodología ágil se pueden resumir:

- Nuestra principal prioridad es satisfacer al cliente a través de la entrega temprana y continua de software de valor.
- Son bienvenidos los requisitos cambiantes, incluso si llegan tarde al desarrollo. Los procesos ágiles se doblegan al cambio como ventaja competitiva para el cliente.
- Entregar con frecuencia software que funcione, en periodos de un par de semanas hasta un par de meses, con preferencia en los períodos breves.
- Las personas del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos de forma cotidiana a través del proyecto.
- La forma más eficiente y efectiva de comunicar información de ida y vuelta dentro de un equipo de desarrollo es mediante la conversación cara a cara.
- El software que funciona es la principal medida del progreso.
- Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenido. Los patrocinadores, desarrolladores y usuarios deben mantener un ritmo constante de forma indefinida.
- La simplicidad como arte de maximizar la cantidad de trabajo que no se hace, es esencial.

- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos que se auto-organizan.

## 2.13. METODOLOGÍA SCRUM

Scrum es un marco de trabajo de procesos que ha sido usado para gestionar el desarrollo de productos complejos desde principios de los años 90. Scrum no es un proceso o una técnica para construir productos; en lugar de eso, es un marco de trabajo dentro del cual se pueden emplear varias técnicas y procesos. Scrum muestra la eficacia relativa de las prácticas de gestión de producto y las prácticas de desarrollo, de modo que podamos mejorar. El marco de trabajo Scrum consiste en los Equipo Scrum, roles, eventos, artefactos y reglas asociadas. Cada componente dentro del marco de trabajo sirve a un propósito específico y es esencial para el éxito de Scrum y para su uso. Las reglas de Scrum relacionan los eventos, roles y artefactos, gobernando las relaciones e interacciones entre ellos. (Schwaber y Sutherland, 2013).

### 2.13.1. ELEMENTOS DE SCRUM

Los elementos están compuesto por roles y artefactos quienes darán inicio para la elaboración del SCRUM. Según el libro (SCRUMstudy, 2013).

### 2.13.2. ROLES

Personas involucradas que tienen diferente cargo en el momento de desarrollar el SCRUM.

#### 2.13.3. PRODUCT OWNER (Dueño del producto)

Según (Henrik Kniberg y Mattias, 2010). El Dueño de Producto es el responsable de maximizar el valor del producto y del trabajo del Equipo de Desarrollo. El cómo se lleva a cabo esto podría variar ampliamente entre distintas organizaciones. El Dueño de Producto es la única persona responsable de gestionar la Lista del Producto (Product Backlog). La gestión de la Lista del Producto incluye:

- Expresar claramente los elementos de la Lista del Producto.

- Ordenar los elementos en la Lista del Producto para alcanzar los objetivos y misiones de la mejor manera posible.
- Optimizar el valor del trabajo desempeñado por el Equipo de Desarrollo.
- Asegurar que la Lista del Producto es visible, transparente y clara para todos, y que muestra aquello en lo que el equipo trabajará a continuación.
- Asegurar que el Equipo de Desarrollo entiende los elementos de la Lista del Producto al nivel necesario.

#### **2.13.4. SCRUM MASTER (Líder del proyecto)**

Responsable del proceso SCRUM, de cumplir la meta y resolver los problemas. Así como también, de asegurarse que el proyecto se lleve a cabo de acuerdo con las prácticas, valores y reglas de SCRUM y que progrese según lo previsto. (Palacios, Juan, 2008).

#### **2.13.5. SCRUM TEAM**

Lo que menciona (Skarin, 2010). El responsable de transformar el Backlog de la iteración en un incremento de la funcionalidad del software. Tiene autoridad para reorganizarse y definir las acciones necesarias o sugerir remoción de impedimentos.

- Auto-gestionado
- Auto-organizado
- Multi-funcional

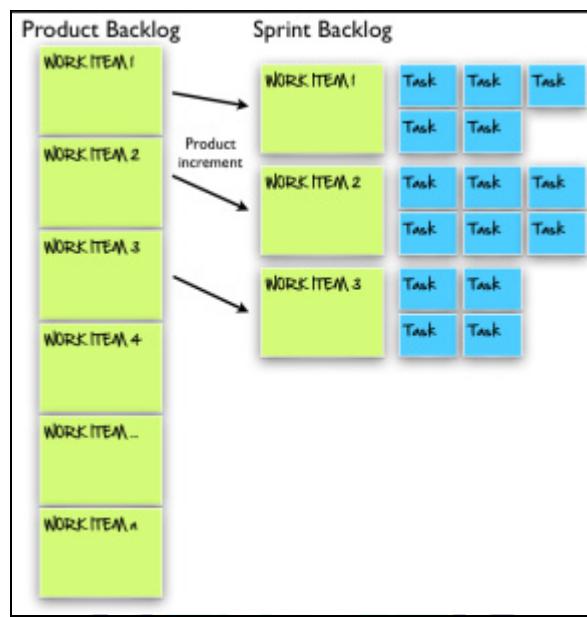
#### **2.13.6. ARTEFACTOS**

##### **2.13.6.1. PRODUCT BACKLOG (LISTA DE PRODUCTOS)**

Con los requerimientos priorizados y ordenados, armamos el Backlog de Producto. Este es una forma de registrar y organizar el trabajo pendiente para el producto (Actividades y requerimientos). Ver Figura 2.1. Product Backlog.

Es un documento dinámico que incorpora constantemente las necesidades del Sistema. Por lo tanto, nunca llega a ser una lista completa y definitiva. Se mantiene durante todo el ciclo

de vida (hasta la retirada del Sistema) y es responsabilidad del Product Owner. (Ken Schwaber y Jeff Sutherland, 2013).



**Figura 2.1. Producto Backlog de SCRUM**

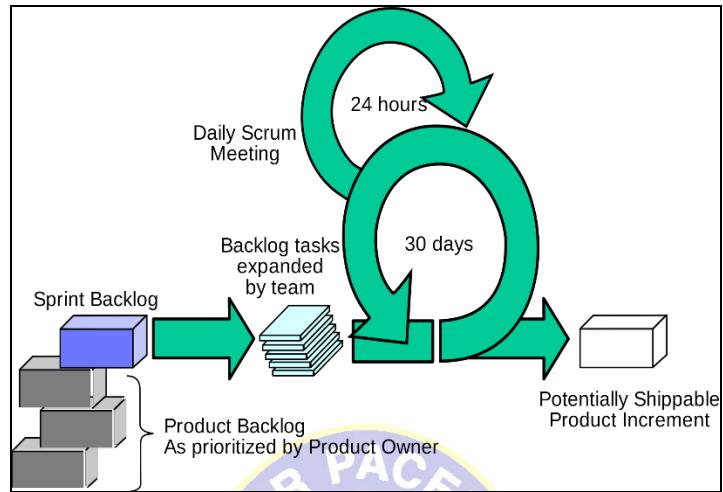
Fuente: (Skarin, 2010).

### 2.13.6.2. SPRINT BACKLOG

El sprint backlog es la lista que descompone las funcionalidades del product backlog en las tareas necesarias para construir un incremento: una parte completa y operativa del producto. En el sprint backlog se asigna a cada tarea la persona que la va a llevar a cabo, y se indica el tiempo de trabajo que se estima, aún falta para terminarla.

Es útil porque descompone el proyecto en tareas de tamaño adecuado para determinar el avance a diario; e identificar riesgos y problemas sin necesidad de procesos complejos de gestión. Es también una herramienta de soporte para la comunicación directa del equipo. Ver Figura 2.2.

Un Sprint es el periodo de tiempo durante el que se desarrolla un incremento de funcionalidad. Constituye el núcleo de SCRUM, que divide de esta forma el desarrollo de un proyecto en un conjunto de pequeñas “carreras”. (SCRUMstudy, 2010).



**Figura 2.2. Sprint Backlog de SCRUM**

Fuente: (SCRUMstudy, 2010).

Duración máxima del Sprint: 30 días.

- Durante el Sprint no se puede modificar el trabajo que se ha acordado en el Backlog.
- Sólo es posible cambiar el curso de un Sprint, abortándolo, y sólo lo puede hacer el SCRUM Master si decide que no es viable por alguna de las razones siguientes:
  - La tecnología acordada no funciona.
  - Las circunstancias del negocio han cambiado.
  - El equipo ha tenido interferencias.

### 2.13.7. FASES DEL PROCESO SCRUM

Según (Palacios, Juan, 2008). Es una metodología Ágil, está basada en iteración y revisiones. El ciclo de vida de SCRUM está compuesto de tres fases que son el Pre – Game, Game y el Post – Game.

#### 2.13.7.1. PRE – GAME

Las tareas que se realizan en esta primera etapa son:

- a) Planeación: Todos los miembros del equipo incluyendo el cliente se reúnen para determinar el análisis del problema. En este paso se puede dividir las tareas en:

Recopilación: Donde se extrae los requerimientos para conformar el producto backlog, priorizados de acuerdo al cliente y los usuarios que interactúan con el proyecto.

Análisis de riesgos y controles apropiados para los riesgos, la selección del tipo de herramienta a trabajar, cálculo y la estimación del costo.

- b) Arquitectura: El objetivo de esta etapa es diseñar como los elementos del backlog del producto serán puestos en ejecución. Se revisa los ítems del backlog, el análisis y el tiempo aproximado para terminar la tarea.

#### **2.13.7.2. GAME**

Una vez realizado el pre – Game se opta por realizar los siguientes puntos:

- a) Planeación del Sprint. Antes de comenzar cada sprint, se lleva a cabo reuniones para refinar y priorizar nuevamente el producto backlog luego pasara a ser un Sprint backlog con las Actividades realizadas, los responsables y la duración de cada actividad.
- b) Desarrollo de Sprint. El trabajo generalmente se organiza en iteraciones de 2 a 3 semanas. El sprint es el desarrollo de la nueva funcionalidad del producto. Esta fase provee la siguiente documentación.
- c) Revisión del Sprint. Al final de cada iteración se lleva a cabo una reunión de revisión en donde se encuentra la nueva funcionalidad del producto, las metas incluyendo la información de las funciones, diseño ventaja, inconvenientes y esfuerzo del equipo.

#### **2.13.7.3. POST - GAME**

La etapa final, denominada según SCRUM, es el cierre o Post – Game: En esta última etapa se realiza la preparación operacional, incluyendo la documentación final necesaria para la prestación.

Realizando las Pruebas de Rendimiento o Esfuerzo del Proyecto, también a esta etapa se debe realizar dependiendo del tipo de producto las interfaces finales para el usuario y el entrenamiento del Plantel (usuarios) o el marketing para la venta del nuevo producto.

## 2.14. INGENIERÍA WEB

Según el sitio oficial de UWE (Web Engineering Group,2014). La Ingeniería Web propone nuevos métodos para el diseño de aplicaciones que se ejecutan en esta nueva plataforma que es la World Wide Web. Uno de estos métodos es UWE (UML Web Engineering), el cual aprovecha la notación estándar del UML e incorpora elementos que son propios del desarrollo Web y representa por un caracterizado logo. Ver Figura 2. 3.



**Figura 2.3.** Metodología UWE

Fuente: (Web Engineering Group,2014).

### 2.14.1. METODOLOGÍA DE MODELADO UWE

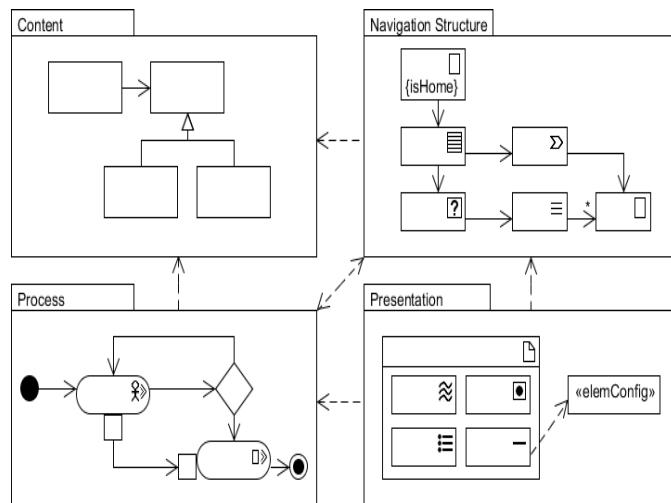
Según el sitio official (Web Engineering Group,2014). UWE es un enfoque de ingeniería de software para el dominio Web con el objetivo de cubrir todo el ciclo de vida de desarrollo de aplicaciones Web. El aspecto clave que distingue UWE es la dependencia de los estándares.

El foco principal del enfoque UWE es proporcionar los siguientes puntos:

- Dominio basado en lenguaje de modelado UML específica.
- Metodología basada en modelos.
- Herramienta de apoyo para el diseño sistemático.
- Herramienta de apoyo para la (semi) generación automática de aplicaciones Web.

### 2.14.1.1. FASES DE LA METODOLOGÍA UWE

Las fases utilizadas y principales con que se maneja la metodología UWE se muestra en la Figura 2.4, que son: Contenido, Navegacional, Presentación y Procesos. (Laura, 2006).



**Figura 2.4.** Fases de la Metodología UWE

Fuente: (Laura, 2006).

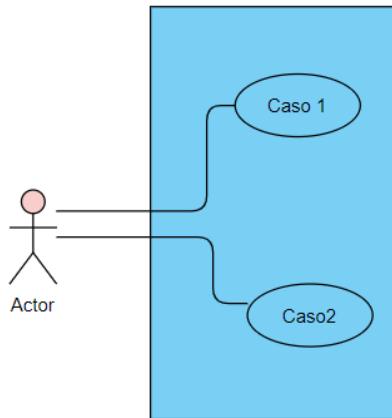
### 2.14.1.2. MODELO DE REQUERIMIENTOS

Según (Web Engineering Group, 2014). En UWE el modelado de requisitos consiste de dos partes:

- Casos de uso de la aplicación y sus relaciones.
- Actividades describiendo los casos de uso en detalle.

#### a) CASOS DE USO

En UWE se distinguen casos de uso, para ilustrar si los datos persistentes de la aplicación son modificados o no. En la figura 2.5 se muestra el grafico de ejemplo acerca de un caso de uso.

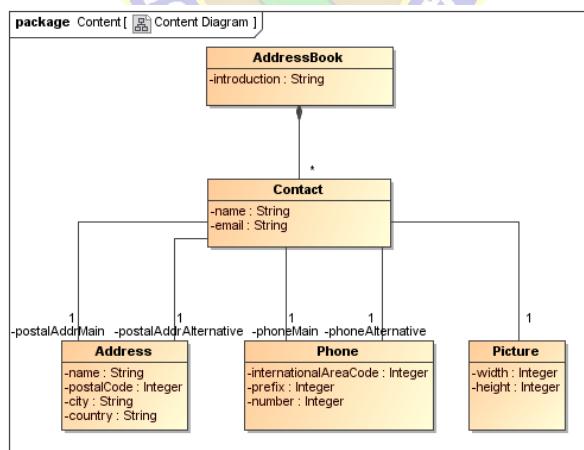


**Figura 2.5.** Casos de Uso de UWE

Fuente: (Web Engineering Group, 2014).

#### 2.14.1.3. MODELO DE CONTENIDOS

Este modelo especifica cómo se encuentran relacionados los contenidos del Sistema, define la estructura de los datos que se encuentran alojados del Sistema Web. Este es un diagrama UML normal de clases, por ello debemos pensar en las clases que son necesarias como sus atributos. (Web Engineering Group, 2014). Ver Figura 2.6.



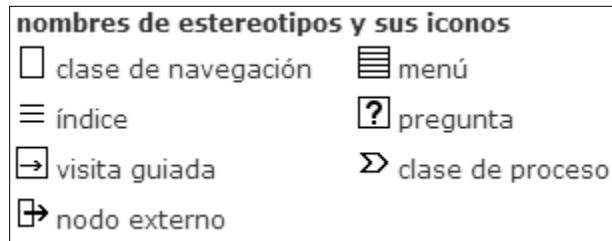
**Figura 2.6.** Modelo de Contenidos UWE

Fuente: (Web Engineering Group, 2014).

#### 2.14.1.4. MODELO NAVEGACIONAL

Este modelo está basado en el modelado de los requerimientos y contenido. Las clases del modelo de contenido que son consideradas relevantes para la navegación incluyen en el

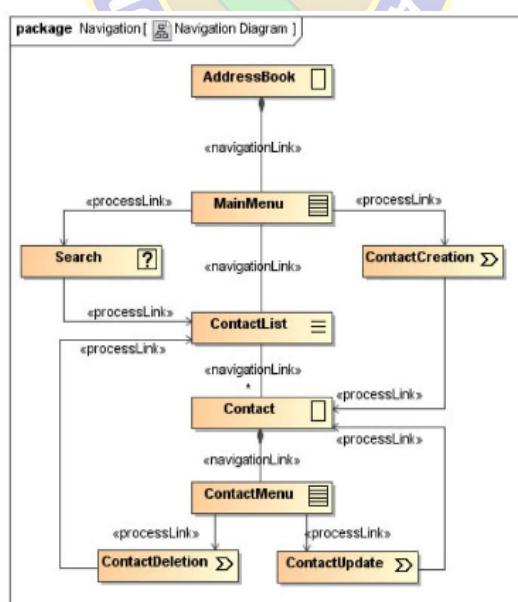
modelo de navegación, como sus asociaciones, representando los navigationClass y navigationLinks. (Guerrero, Pech y Menendez, 2014). Ver Figura 2.7.



**Figura 2.7.** Estereotipos del Modelo Navegacional

Fuente: (Web Engineering Group, 2014).

El modelo de navegación provee una visión de las páginas que componen una aplicación Web y como estas se conectan internamente de forma que es posible entender la estructura de la misma. Tiene como objetivo representar los nodos y links de la estructura de hipertexto y diseñar el camino de navegación de la página, mostrando cuales son los objetos a los que se puede acceder a través de la navegación y cómo el usuario puede acceder a ellos. En este modelo es posible ver los nodos (<navigationClasses>) – unidades de navegación – y los links (<navigationLinks>) existentes que conectan esos nodos. Ver Figura 2.8.



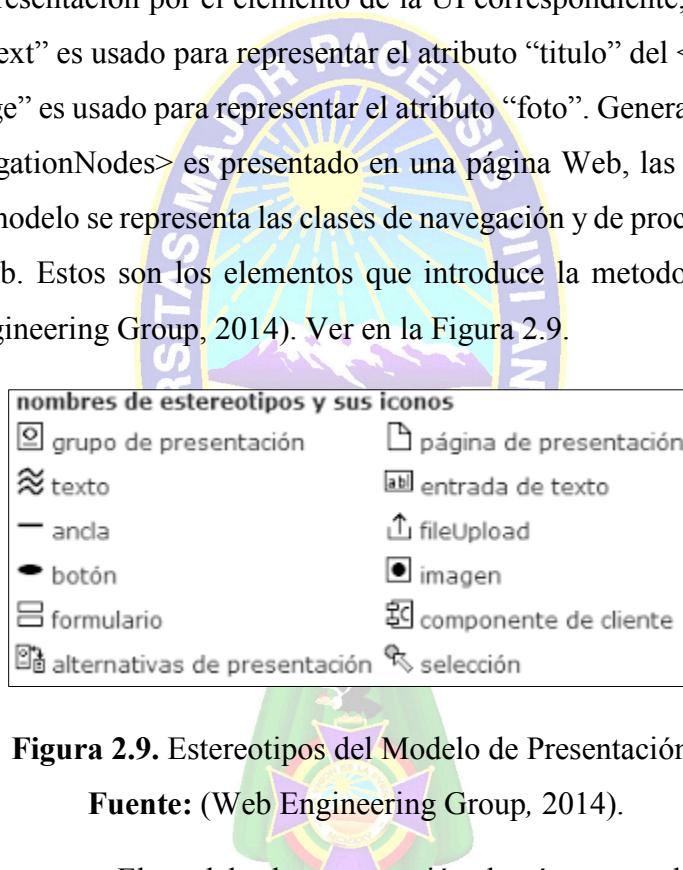
**Figura 2.8.** Modelo de Navegación de UWE

Fuente: (Guerrero, Pech y Menendez, 2014).

## 2.14.1.5. MODELO DE PRESENTACIÓN

El modelo de presentación provee una vista abstracta y describe la estructura básica de la interface del usuario (UI) de una aplicación Web.

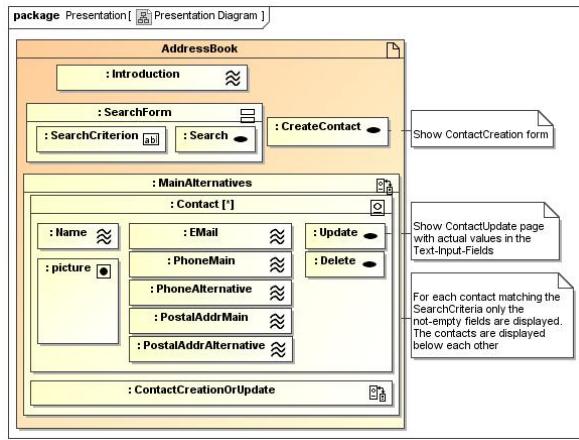
Es un modelo basado en el modelo de navegación y los elementos representados son usados para presentar los nodos de navegación – cada atributo del <navigationClass> está representado por un elemento de la UI. Cada atributo del <navigationClass> es representado en el modelo de presentación por el elemento de la UI correspondiente, como por ejemplo: un elemento de “next” es usado para representar el atributo “titulo” del <navigationClass> y un elemento “image” es usado para representar el atributo “foto”. Generalmente el contenido de distintos <navigationNodes> es presentado en una página Web, las <presentationPage> en UWE. En este modelo se representa las clases de navegación y de procesos que pertenecen a cada página Web. Estos son los elementos que introduce la metodología UWE en este modelo. (Web Engineering Group, 2014). Ver en la Figura 2.9.



**Figura 2.9.** Estereotipos del Modelo de Presentación

**Fuente:** (Web Engineering Group, 2014).

En la Figura 2.10 muestra El modelo de presentación de cómo se trabaja en el modelado UWE, en el cual se aplica para el desarrollo del proyecto.



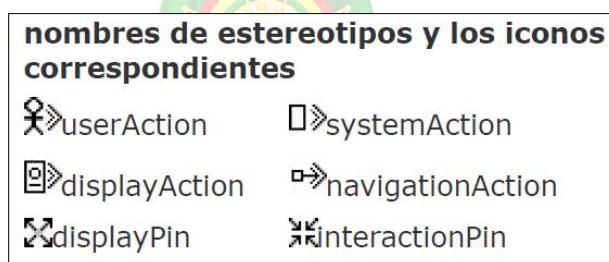
**Figura 2.10.** Modelo de Presentación de UWE

Fuente: (Web Engineering Group, 2014).

#### 2.14.1.6. MODELO DE PROCESOS

En el sitio (Web Engineering Group, 2014). Afirma que este modelo provee los elementos necesarios para representar procesos de negocio en un modelo UWE. Al contrario del modelo de navegación que representa la estructura estática de la aplicación Web, el modelo de proceso representa la parte dinámica de la misma. Maneja algunos estereotipos como se observa en la Figura 2.11. Y también comprende de un sub modelo dentro de la página Web el cual es la siguiente:

- Modelo de Flujo del Proceso que especifica las Actividades conectadas con cada «processClass».

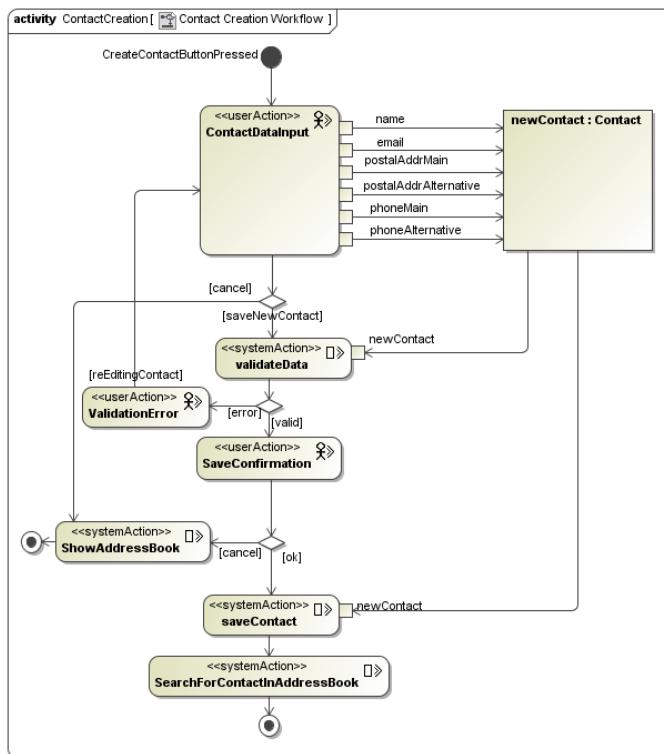


**Figura 2.11.** Modelo de Presentación de Procesos

Fuente: (Web Engineering Group, 2014).

### 2.14.1.6.1. MODELO DE FLUJO DEL PROCESO

Este tipo de modelo define el comportamiento y los detalles de un proceso de negocio. El process flow, como también se lo llama, describe minuciosamente los pasos dentro de un proceso, en el caso que el usuario navegue por éste. Está representado por diagramas de actividad UML. La Figura 2.12 muestra un ejemplo de modelo de flujo de proceso para describir la creación de un nuevo contacto. (Web Engineering Group, 2014).



**Figura 2.12.** Modelo de Flujo de UWE

Fuente: (Web Engineering Group, 2014).

## 2.15. HERRAMIENTAS DE IMPLEMENTACIÓN

### 2.15.1. LENGUAJE

Al hacer referencia a la palabra lenguaje nos referimos al lenguaje informático, es un lenguaje usado por, o asociado con, ordenadores. Muchas veces, este término se usa como sinónimo de lenguaje de programación, pero un lenguaje informático no tiene por qué ser un lenguaje de programación.

## **2.15.2. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN**

Un lenguaje de programación es un convenio entre personas que puede definirse así: Conjunto de reglas o normas que permiten asociar a cada programa correcto un cálculo que será llevado a cabo por un ordenador (sin ambigüedades). (Ureña, 2010).

Por tanto, un lenguaje de programación es un convenio o acuerdo acerca de cómo se debe de interpretar el significado de los programas de dicho lenguaje, Muchas veces se confunden con los compiladores, intérpretes o con los entornos de desarrollo de software.

## **2.15.3. BASE DE DATOS**

Una base de datos (BD), es un método, que nos permite construir estructuras de datos para aplicaciones educativas, de traducción, de catalogación, comunicación móvil; misma que responden a su almacenamiento, búsqueda, recuperación y presentación. Una importante rama de investigación sobre base de datos, es garantizar la integridad de la información contenida en sus registros (Megias, 2005).

### **2.15.3.1. SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE BASE DE DATOS**

La administración de base de datos se realiza mediante el sistema llamado DBMS (Data Base Management System). Son las siglas en inglés para los Sistemas de Gestión de Base de Datos (SGBD). (Uranga, 2010). Bajo este nombre se conoce a productos de fabricantes como Oracle, Sybase, Informix, Ingres, Borland, Microsoft, IBM, etc.

## **2.15.4. PHP**

### **2.15.4.1. ¿QUÉ ES PHP?**

“Es un lenguaje de programación de estilo clásico, con esto quiero decir que es un lenguaje de programación con variables, sentencias, condicionales, bucles, funciones, etc. No es un lenguaje de marcas como podría ser HTML, XML o WML. Además PHP es un lenguaje de programación con variables, sentencias, condicionales, bucles, funciones etc. No es un lenguaje de marcas como podría ser HTML, XML o WML. Además PHP es un lenguaje de programación que fue diseñado específicamente para el desarrollo y producción de páginas web.



**Figura 2.13.** Como se ejecuta PHP

Fuente: WebEstilo, 2017.

Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que su navegador lo soporte, es independiente del navegador, pero sin embargo para que sus páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP". (WebEstilo, 2017).

#### 2.15.4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PHP

- **Multiplataforma**

“PHP funciona tanto en sistemas Unix o Linux con servidor web Apache como en sistemas Windows con Microsoft Internet Information Server, de forma que el código generado por cualquiera de estas plataformas no debe ser modificado al pasar a la otra”.

- **Código abierto**

Como producto de código abierto, PHP goza de la ayuda de un gran grupo de programadores, permitiendo que los fallos de funcionamiento se encuentren y se reparan rápidamente. El código se pone al día continuamente con mejoras y extensiones de lenguaje para ampliar las capacidades de PHP.

#### 2.15.4.3. VENTAJA

- **LICENCIA DE SOFTWARE LIBRE**

“PHP es un lenguaje basado en herramientas con licencia de software libre, es decir, no hay que pagar licencias ni estamos limitados en su distribución y es posible ampliarlo con nuevas funcionalidades si así lo deseamos”.

- **SINTAXIS CÓMODA**

PHP cuenta con una sintaxis similar a la de C, C++ o Perl.

- **SOPORTA OBJETOS Y HERENCIA**

PHP tiene soporte para la programación orientada a objetos, es decir, es posible crear clases para la construcción de objetos, con sus constructores.

- **EXTENSA LIBRERÍA DE FUNCIONES**

PHP cuenta con una extensa librería de funciones que facilitan enormemente el trabajo de los desarrolladores.

- **COMPATIBILIDAD CON BASES DE DATOS**

Quizá la característica más fuerte de PHP sea su amplio soporte para una gran cantidad de bases datos. Tiene acceso un gran número de gestores de bases de datos: Adabas D, dBase, Empress, Ingress, InterBase, FrontBase, DB2, Informix, mSQL, MySQL, ODBC, Oracle, PostgreSQL, Sybase, etc.

- **EXPANSIÓN**

PHP está alcanzando unos niveles de uso tan elevados que hacen que su conocimiento sea algo indispensable para los profesionales del desarrollo en Internet.

Posee una amplia documentación en su página oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda, no requiere definición de tipos de variables aunque sus variables se pueden evaluar también por el tipo que estén manejando en tiempo de ejecución. (WebPhp, 2020).

## **2.15.5. MYSQL**

MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario, MySQL es el servidor de base de datos relacionales más popular, desarrollado y proporcionado por MySQL AB. MySQL AB es una empresa cuyo negocio consiste en proporcionar servicios en torno al servidor de base de datos MySQL.

## **2.15.6. XAMPP**

XAMPP, es un servidor de plataforma libre, es un software que integra en una sola aplicación, un servidor web Apache, intérpretes de lenguaje de scripts PHP, un servidor de base de datos MySQL, un servidor de FTP FileZilla, el administrador de base de datos escrito en PHP, MySQL, entre otros módulos. Permite instalar de forma sencilla Apache en el Propio ordenador, sin importar el sistema operativo (Linux, Windows, MAC o Solaris), su uso es gratuito.

## **2.15.7. AJAX**

### **2.15.7.1. ¿QUÉ ES AJAX?**

“Es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas, estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano, de esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, lo que significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones”. (Wikipedia, 2020).

Ajax es una tecnología asíncrona, en el sentido de que los datos adicionales se requieren al servidor y se cargan en segundo plano sin interferir con la visualización ni el comportamiento de la página, también es una técnica válida para múltiples plataformas y utilizable en muchos sistemas operativos y navegadores dado que está basado en estándares abiertos como JavaScript.

### **2.15.7.2. LA TÉCTICA AJAX UTILIZA UNA COMBINACIÓN DE:**

- XHTML(o HTML), CSS (hojas de estilo en cascada), para maquetar y dar estilo a la información.

- DOM accedido por un lenguaje de scripting de cliente, especialmente las implementaciones de ECMAScript como Javascript o JScript, para dinámicamente mostrar e interactuar con la información expuesta.
- El objeto XMLHttpRequest para intercambiar asíncronamente información con el servidor web.
- XML, como el formato más extendido de intercambio de información entre el servidor y el cliente.

#### 2.15.7.3. CARACTERÍSTICAS

El modelo tradicional de aplicaciones web funciona de la siguiente manera: la mayoría de las acciones de un usuario en las páginas web lanzan peticiones síncronas al servidor de aplicaciones. El servidor realiza una serie de procesos o lógica de negocio, y devuelve una página html como respuesta.

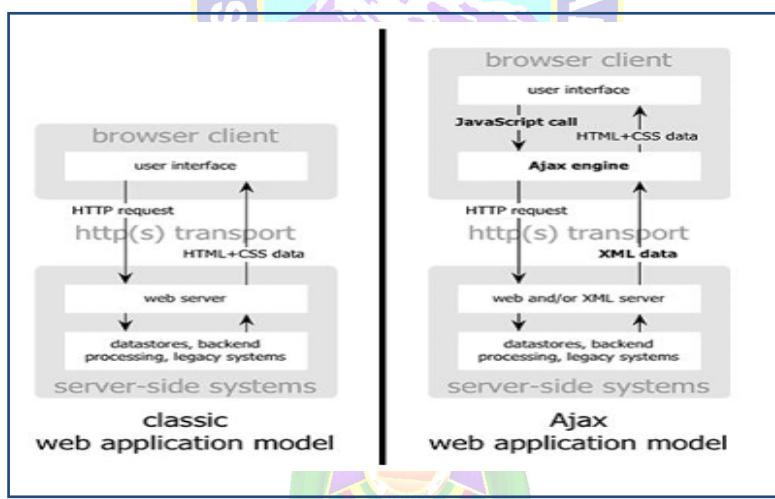


Figura 2.14. Diferencia de ajax con una aplicación web clásica

Fuente: “Desarrollo web y aplicaciones en internet”

Este modelo parece tener mucho sentido técnicamente, pero mientras el servidor está realizando sus procesos, el usuario final está esperando y en cada interacción con la aplicación espera un poco más. Las aplicaciones web que incluyen tecnología AJAX, asumen que una vez cargado en interfaz gráfico, cada interacción del usuario con la página web no implica un alto en el camino mientras la aplicación envía una petición al servidor y espera la respuesta; al contrario la página web no se recarga, sino que realiza una petición asíncrona al

servidor mediante XMLHttpRequest y espera la respuesta en formato normalmente XML, para una vez recibida y procesada con DOM, redibujar la parte del interfaz gráfico que corresponda. (Wikipedia, 2020).

#### 2.15.7.4. VENTAJAS

La utilización de Ajax tiene asociado un conjunto de ventajas:

- Con Ajax es posible la construcción de sitios web de manera rápida y dinámica.
- Se utilizan los recursos de todas las máquinas clientes en lugar del servidor.
- Ajax permite realizar procesos en la computadora cliente (con JavaScript) con datos provenientes del servidor.
- El proceso de crear la página es realizado en el servidor antes de ser enviada a través de la red.

#### 2.15.7.5. DESVENTAJAS

- Falta de soporte de JavaScript de algunos clientes (browsers).
- Falta de soporte del objeto XMLHttpRequest.
- La dificultad de determinar cuándo una zona o fragmento de una página ha sido actualizada mediante Ajax, producto de la navegación lineal de las páginas que realizan particularmente los usuarios con discapacidades visuales.
- Los navegadores distintos se comportan de maneras distintas: hay que probar más la aplicación.
- El hecho de utilizar JavaScript hace que la aplicación pierda accesibilidad, pueden encontrarse usuarios que tengan desactivado la ejecución de scripts en sus navegadores.

#### 2.15.7.6. USABILIDAD

Hay que concienciar al usuario final acerca de la manera de interactuar con una aplicación web que incorpore tecnología AJAX. En una aplicación AJAX, los botones "Atrás", "Adelante" y "Reload" dejan de tener sentido y el usuario no los deberá utilizar. Mientras en una aplicación web normal el botón "Atrás" les llevará a la última página cargada, en

aplicaciones AJAX lo más seguro es que esto no ocurra. Otro problema que se plantea es la agregaciones a los marcadores o favoritos un momento particular de la aplicación. (Wikipedia, 2020).

#### **2.15.7.7. TIEMPO DE RESPUESTA**

El intervalo entre la petición del usuario y la respuesta del servidor debe tenerse en cuenta durante el desarrollo de aplicaciones AJAX. Sin la información clara al usuario, carga de datos elegante, y una dirección apropiada del objeto XMLHttpRequest los usuarios pueden experimentar esperas en la interfaz de la aplicación web, algo que los usuarios pueden no esperar o comprender. Como soluciones a estas esperas, frecuentemente se recomienda el uso de información visual para comunicar al usuario acerca de la actividad en segundo plano y/o precarga de contenido y datos. En general el impacto potencial de la espera no ha sido "resuelto" por ninguno de los toolkits y frameworks para AJAX de código abierto disponible hoy en día. (Wikipedia, 2020).

#### **2.15.7.8. UTILIZACIÓN CON JAVASCRIPT**

Aunque AJAX no necesita ningún tipo de plug-in para el navegador, requiere que los usuarios tengan el JavaScript activado. Esto se aplica a todos los navegadores que soportan esta tecnología excepto para Microsoft Internet Explorer 6 y anteriores los cuales necesitan también tener el ActiveX activado, ya que el objeto XMLHttpRequest está implementado junto con el ActiveX en este navegador. Internet Explorer 7, por otra parte, va a implementar esta interfaz como un objeto JavaScript nativo y por tanto no se va a necesitar ActiveX para que AJAX pueda funcionar con normalidad. Como ocurre con las aplicaciones DHTML, las de AJAX deben de ser probadas rigurosamente para adaptarse a los diferentes navegadores y plataformas. (Wikipedia, 2020).

#### **2.15.7.9. NAVEGADORES QUE PERMITEN AJAX**

- Debe tenerse en cuenta que ésta es una lista general, y el soporte de las aplicaciones AJAX dependerá de las características que el navegador permita.
- Microsoft Internet Explorer para Windows versión 5.0 y superiores, y los navegadores basados en él.

- Navegadores basados en Gecko como Mozilla, Mozilla Firefox, SeaMonkey, camino, Flock, Epiphany, Galeon y Netscape versión 7.1 y superiores.
- Navegadores con el API KHTML versión 3.2 y superiores implementado, incluyendo Konqueror versión 3.2 y superiores, Apple Safari versión 1.2 y superiores, y el Web Browser for S60 de Nokia tercera generación y posteriores.
- Opera versión 8.0 y superiores, incluyendo Opera Mobile Browser versión 8.0 y superiores.

#### 2.15.7.10. NAVEGADORES QUE NO PERMITEN AJAX

- Opera 7 y anteriores.
- Microsoft Internet Explorer para Windows versión 4.0 y anteriores.
- Microsoft Internet Explorer para Macintosh, todas las versiones.
- Navegadores basados en texto como Lynx y Links.
- Navegadores para incapacitados visuales (braille).

En definitiva, uno no debe hacerse “esclavo” de la tecnología puntera a la hora de diseñar aplicaciones informáticas. La tecnología AJAX es muy potente, pero se debe usar con mucho juicio y sólo si es realmente necesaria. Además, es conveniente no usar AJAX de manera independiente, sino apoyado por un framework que le permita abstraerse de la tecnología subyacente. (Wikipedia, 2020).

#### 2.15.8. MÉTRICAS DE CALIDAD

La ingeniería del software se diferencia de otras áreas, al no estar basada en leyes cuantitativas básicas, en su lugar se realiza un conjunto de medidas conocidas como métricas, las cuales proporcionan una referencia de la calidad algún producto de software. (Pressman, 2002).

Para valorar la calidad de los productos de software o sistemas que se desarrollan se proporcionan información adecuada sobre los datos referentes de la misma a la calidad del producto, permitiendo una visión más profunda sobre el cumplimiento de los objetivos del proyecto. (Pressman, 2002).

Medir la calidad de un software determina una de las tareas más complicadas que se presenta en el desarrollo de un sistema. Pero gracias a esta necesidad se fueron creando diferentes formas de medición de las mismas.

A estas las llamamos métricas y entre algunas podemos mencionar las siguientes:

- Modelo de McCall
- Modelo de Boehm
- Modelo ISO 9126

Para el presente proyecto implementado utilizaremos el modelo de calidad de la ISO 9126, donde se medirá aspectos como la funcionalidad, fiabilidad, usabilidad y mantenibilidad. (Pressman, 2002).

#### 2.15.9. NORMA ISO 9126

La norma ISO 9126 (International Standard Organization – Organización Internacional de Normalización) nos ayudara a medir la calidad del sistema siguiendo criterios planteados. (Largo, Marin, 2005).

Está norma describe 6 características:

**Funcionalidad:** es la capacidad del software de cumplir y proveer las funciones para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas cuando es utilizado en condiciones específicas.

**Confiabilidad:** es la capacidad del software para asegurar un nivel de funcionamiento adecuado cuando es utilizado en condiciones específicas, la confiabilidad se amplía a sostener un nivel especificado de funcionamiento y no una función requerida.

**Usabilidad:** es la capacidad del software de ser entendido, aprendido, y usado en forma fácil y atractiva. La usabilidad está determinada por los usuarios finales y los usuarios indirectos del software, dirigidos a todos los ambientes, a la preparación del uso y el resultado obtenido.

**Eficiencia:** la eficiencia del software es la forma del desempeño adecuado, de acuerdo a al número recursos utilizados según las condiciones planteadas. Se debe tener en cuenta otros aspectos como la configuración de hardware, el sistema operativo, entre otros.

**Mantenimiento:** es la cualidad que tiene el software para ser modificado. Incluyendo correcciones o mejoras del software, a cambios en el entorno, y especificaciones de requerimientos funcionales.

**Portabilidad:** la capacidad que tiene el software para ser trasladado de un entorno a otro.

#### 2.15.10. EVALUACIÓN DE COSTO Y BENEFICIO

El objetivo del presente capítulo es dar a conocer e informar a la Comunidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A, que la implementación y utilización del Sistema se obtendrá muchos beneficios que los esperados.

Para tal efecto se usó de ciertas herramientas y heurísticas que nos ayudaran a calcular en V.A.N. (Valor Actual Neto), C/B (Costo Beneficio) y el T.I.R. (Tasa Interna de Retorno).

Para poder realizar el cálculo de V.A.N. se hará uso del modelo COCOMO II que es una herramienta que nos ayudara a estimar el costo del Sistema basado en el tamaño del mismo y utilizando otras características que se conocerá más adelante.

Después de realizar los cálculos necesarios para la obtención de los resultados esperados estaremos en la capacidad de afirmar si el proyecto es viable, reddituable y comprobar que es buena opción invertir en el proyecto.

#### 2.15.11. COCOMO II

El Modelo Constructivo de Costes (COCOMO) es un modelo matemático de base emperica, utilizando para la estimación de costes de software. Incluye tres sub modelos, cada uno ofrece un nivel de detalle y aproximación, cada vez mayor, a medida que avanza el proceso de desarrollo del software: básico, intermedio y detallado.

Este modelo fue desarrollado por Barry W. Boehm a finales de los años 70 y comienzos de los 80, exponiéndolo detalladamente en su libro “Software Engineering Economics”. COCOMO II consta con tres modelos de estimación, los mismos se representan en 3 ecuaciones que se detallan a continuación. (Calero, 2010).

$$E = a(KLDC)^b ; \text{ Persona - Mes}$$

Ecuación 5.1

$$D = c(E)^d ; \text{Meses}$$

Ecuación 5.2

$$P = \frac{E}{D} ; \text{Personas}$$

Ecuación 5.3

Dónde:

$E$ : Esfuerzo requerido por el proyecto expresado en persona-mes.

$D$ : Tiempo requerido por el proyecto expresado en meses.

$P$ : Número de personas requeridas para el proyecto.

$a, b, c$  y  $d$ : Constantes con valores definidos según cada sub-modelo.

$KLDC$ : Cantidad de líneas de código distribuidas en miles.

## 2.15.12. SEGURIDAD

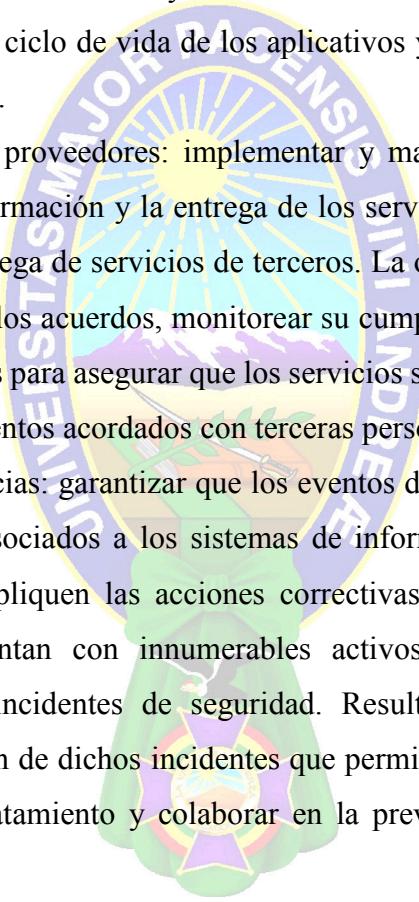
Según Benson (2004) los sistemas de información pueden necesitar protección en algunos de los siguientes aspectos de la información:

- Confidencialidad: el sistema contiene información que requiere protección contra la divulgación no autorizada. Por ejemplo, datos que se van a difundir en un momento determinado (como, información parcial de informes), información personal e información comercial patentada.
- Integridad: el sistema contiene información que debe protegerse de modificaciones no autorizadas, imprevistas o accidentales. Por ejemplo, información de censos, indicadores económicos o sistemas de transacciones financieras.
- Disponibilidad: el sistema contiene información o proporciona servicios que deben estar disponibles puntualmente para satisfacer requisitos o evitar pérdidas

importantes. Por ejemplo, sistemas esenciales de seguridad, protección de la vida y predicción de huracanes.

Está norma cubre a todo tipo de organizaciones (como ser empresas comerciales, agencias, gubernamentales, organizaciones sin ánimo de lucro) e independientemente de su tamaño (pequeña, mediana o gran empresa), tipo o naturaleza. Esta norma contiene un número de categorías de seguridad principales, entre las cuales son:

- 1) Organización de la Seguridad de la Información: establecer un esquema directivo de gestión para iniciar y controlar la implementación y operativa de la seguridad de la información en la organización.
- 2) Seguridad de los Recursos Humanos: asegurar que los empleados, contratistas y usuarios de terceras partes entiendan sus responsabilidades y sean aptos para las funciones que desarrollen. Reducir el riesgo de robo, fraude y mal uso de las instalaciones y medios.
- 3) Gestión de los Activos: identificar los activos en la organización y definir las responsabilidades para una protección adecuada.
- 4) Control de accesos: controlar el acceso por medio de un sistema de restricciones y excepciones a la información como base de todo sistema de seguridad informática.
- 5) Criptografía: hacer uso de sistemas y técnicas criptográficas para proteger la información en base al análisis de riesgo efectuado, con el fin de asegurar una adecuada protección de su confidencialidad e integridad.
- 6) Seguridad física y ambiental: evitar el acceso físico no autorizado, los daños e interferencias a la información de la organización y las instalaciones de procesamiento de la información.
- 7) Seguridad de las operaciones: controlar la existencia de los procedimientos de operaciones y el desarrollo y mantenimiento de documentación actualizada relacionada, se debería evaluar el posible impacto operativo de los cambios previstos a sistemas y equipamiento y verificar su correcta implementación, asignando las responsabilidades correspondientes y administrando los medios técnicos necesarios para permitir la segregación de los ambientes y responsabilidades en el procesamiento.

- 
- 8) Seguridad de las comunicaciones: asegurar la protección de la información que se comunica por redes telemáticas y la protección de la infraestructura de soporte, la gestión segura de las redes, la cual puede abarcar los límites organizacionales, requiere de la cuidadosa consideración del flujo de datos, implicaciones legales, monitoreo y protección.
  - 9) Adquisición de sistemas, desarrollo y mantenimiento: asegurar la inclusión de controles de seguridad y validación de datos en la adquisición y el desarrollo de los sistemas de información. Definir y documentar las normas y procedimientos que se aplicarán durante el ciclo de vida de los aplicativos y en la infraestructura de base en la cual se apoyan.
  - 10) Relaciones con los proveedores: implementar y mantener el nivel apropiado de seguridad de la información y la entrega de los servicios contratados en línea con los acuerdos de entrega de servicios de terceros. La organización debe chequear la implementación de los acuerdos, monitorear su cumplimiento con los estándares y manejar los cambios para asegurar que los servicios sean entregados para satisfacer todos los requerimientos acordados con terceras personas.
  - 11) Gestión de incidencias: garantizar que los eventos de seguridad de la información y las debilidades asociados a los sistemas de información sean comunicados de forma tal que se apliquen las acciones correctivas en el tiempo oportuno. Las organizaciones cuentan con innumerables activos de información, cada uno expuesto a sufrir incidentes de seguridad. Resulta necesario contar con una capacidad de gestión de dichos incidentes que permita comenzar por su detección, llevar a cabo su tratamiento y colaborar en la prevención de futuros incidentes similares.
  - 12) Aspectos de seguridad de la información para la gestión de la continuidad del negocio: preservar la seguridad de la información durante las fases de activación, de desarrollo de procesos, procedimientos y planes para la continuidad de negocio y de vuelta a la normalidad.
  - 13) Conformidad: evitar incumplimientos a requisitos relacionados con la seguridad de la información de cualquier tipo especialmente a las obligaciones legales, estatutarias, normativas o contractuales.

# CAPÍTULO 3 MARCO APLICATIVO

## 3.1. INTRODUCCIÓN

Para empezar el capítulo se analiza la relación de las dos metodologías y el trabajo que realiza cada metodología. Partiendo de Scrum con las tres fases que son Pre – Game, Game y Post – Game. Colocando la metodología UWE juntamente con los cinco modelos que son: Requerimiento, Contenido, Navegacional, Presentación y Procesos. Luego haciendo una prueba de Software para ver la cantidad de usuarios permitidos entre el Sistema y el Servidor y concluyendo con las interfaces finales de usuario.

## 3.2. REPRESENTACIÓN DE LA RELACIÓN DE LAS DOS METODOLOGÍAS

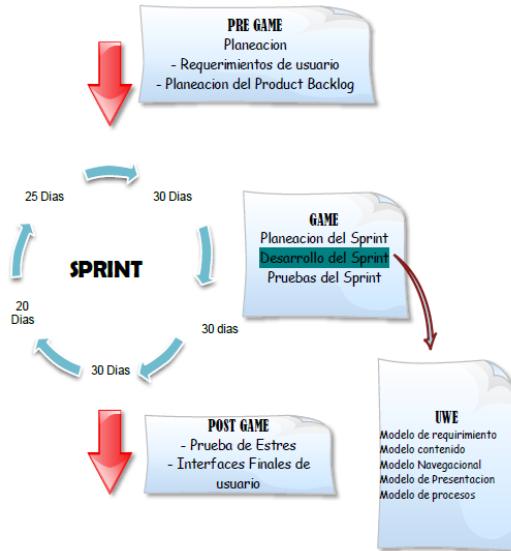
Las metodologías aplicadas donde se expuso sobre la metodología ágil SCRUM aplicando las tres fases para su desarrollo.

El Pre – Game es donde se analizó la planificación para el desarrollo del sistema, los Usuarios involucrados en la Comunidad Educativa y quienes interactuaran con el Sistema Web. También se procedió a los requerimientos de usuario como son las historias de Usuario, a todo eso se dividió en determinadas tareas, calculando el tiempo y la duración que tendrán para el Product Backlog.

El Game a partir del Product Backlog se dividió en diferentes Sprint de la misma manera que el Pre – Game se planifico el tiempo y la duración de los Sprint; para implementarlo se utilizó la metodología UWE para el modelado y diseño Web.

El Post – Game es donde terminó el producto final, concluyendo con las interfaces de pantalla para el documento final.

En la Figura 3.1 se muestra la relación de las dos metodologías con las que va a trabajar en el presente proyecto.



**Figura 3.1.** Proceso de avance del proyecto y la relación de SRUM y UWE

Fuente: (SCRUMstudy, 2010).

### 3.3. PRE - GAME

Se identifica los requerimientos iniciales del Sistema Web de Administración Académica para la Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A.

### 3.4. CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ROLES (ACTORES)

En la Unidad Educativa se identifica a los diferentes usuarios que van a interactuar con el Sistema Web, evitando errores en el manejo y posteriormente clasificarlos en clases y subclases de usuarios.

Esta clasificación permite incorporar medidas de seguridad en el acceso al sistema por roles otorgados a determinados usuarios que están relacionados con la Administración Académica como se puede observar en la Tabla 3.1.

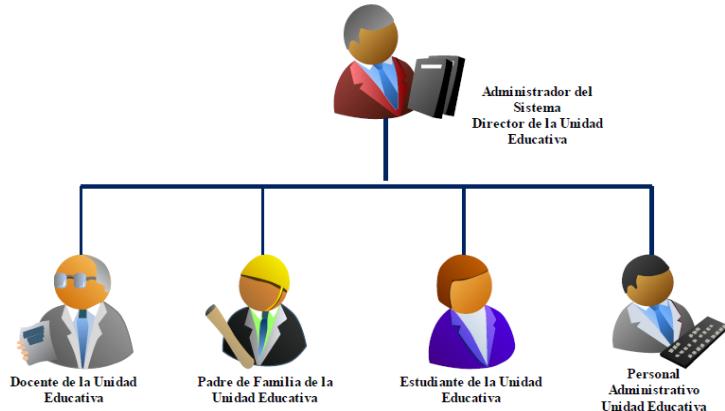
USUARIO	FUNCTION
DIRECTOR	Planifica y organiza sobre las diferentes Actividades Académicas que se llevara a cabo en la Unidad Educativa y con la Comunidad Educativa.

<b>PLANTELO ADMINISTRATIVO</b>	Son los encargados de llevar en orden y mantener actualizado sobre las diferentes Actividades Académicas dentro y fuera de la Unidad Educativa. En este grupo se encuentra el Secretario, la Tesorera y el Preceptor que tendrá el trabajo de realizar el seguimiento y la disciplina de la Unidad Educativa.
<b>DOCENTE</b>	Encargado de ingresar los datos de cada estudiante utilizando el Registro Pedagógico, realizando el cálculo de notas de cada Estudiante y brindar toda la información al Padre de Familia.
<b>ESTUDIANTE</b>	Es asistir, participar puntualmente a clases y cumpliendo sus Actividades Pedagógicas.
<b>PADRE DE FAMILIA</b>	La obligación es velar sobre el rendimiento y seguimiento académico de su hijo(a) dentro y fuera de la Unidad Educativa.

**Tabla 3.1.** Especificación de usuarios del Sistema

**Fuente:** (Elaboración Propia).

Los Usuarios identificados en el Sistema se organizan de manera jerárquica para el acceso al Sistema como se observa la Figura 3.2.



**Figura 3.2.** Orden Jerárquico según al tipo de usuario en la Unidad Educativa

**Fuente:** (Elaboración Propia).

Dividiendo los requerimientos en la fase del Pre – Game para la planificación y organización se tiene las cinco tareas que se muestra en la Tabla 3.2, donde están identificadas con el sufijo ID de la tarea, describiendo su historia, la prioridad que tiene, las fechas de inicio – fin y si tiene alguna dependencia.

Tarea Id	Historia	Prioridad	Tiempo Total Estimado (Días)	Fecha de Inicio Estimada	Dependencia
1	Administración y Control de Usuarios	Alta	20	10/08/2020	
2	Inscripción y Registro de Usuarios	Alta	25	31/08/2020	1
3	Gestión Académica	Alta	30	16/09/2020	2,2
4	Actividades	Media	25	20/10/2020	1

**Tabla 3.2.** Product Backlog Del Sistema Web

**Fuente:** (Elaboración Propia).

### 3.5. GAME O DEVELOPMENT

En esta fase se obtiene cada uno de las tareas ID, planificando y organizando las sub tareas como se hizo con el Product Backlog. Implementando la metodología web UWE para el diseño y modelado Web.

#### 3.5.1. PLANIFICACIÓN DE LAS ITERACIONES

#### 3.5.2. PRIMER SPRINT – ADMINISTRADOR Y CONTROL DE USUARIO

Para empezar las iteraciones en el Game, en la Tabla 3.3 muestra la información acerca del primer Sprint y la duración aproximadamente que va a tener en el transcurso de ese periodo, se cuenta por el número de días de trabajo y la fecha de inicio del Sprint.

SPRINT	HISTORIA	INICIO	DURACIÓN(DÍAS)
ID 1	Administración y Control de Usuarios	10/08/2020	21

**Tabla 3.3. ID1. Del Producto Backlog**

**Fuente:** (Elaboración Propia).

En la Tabla 3.4. Se identifica las tareas del Sprint ID, del Sistema donde se tuvo una planeación sobre el módulo y de las tareas con todos sus atributos.

Tarea ID	Tareas	Tipo	Responsable	Estimación en días	Prioridad	Estado
1.1	Planificación de Iteración	Análisis	Jose Luis	1	Alta	Terminado
1.2	Analizar los requerimientos y posterior Casos de uso.	Análisis	Jose Luis	3	Alta	Terminado
1.3	Construir el modelo de contenido.	Análisis	Jose Luis	4	Alta	Terminado
1.4	Diseñar el modelo navegacional	Análisis	Jose Luis	4	Alta	Terminado
1.5	Construir el modelo de presentación	Análisis	Jose Luis	4	Alta	Terminado
1.6	Construir el modelo de procesos	Análisis	Jose Luis	3	Alta	Terminado
1.7	Creación de usuario y uso de sesión	Análisis	Jose Luis	1	Alta	Terminado
1.8	Desarrollar el módulo de configuración de perfiles	Análisis	Jose Luis	1	Alta	Terminado
1.9	Desarrollar el módulo de Administración del Sistema	Análisis	Jose Luis	2	Alta	Terminado
1.10	Validación de Usuario	Análisis	Jose Luis	1	Alta	Terminado
1.11	Seguridad de Control de Usuario	Análisis	Jose Luis	1	Alta	Terminado
1.12	Construir y	Análisis	Jose Luis	2	Alta	Terminado

	diseñar la base de datos del módulo.					
<b>1.13</b>	Diseño de interfaz	Análisis	Jose Luis	2	Alta	Terminado

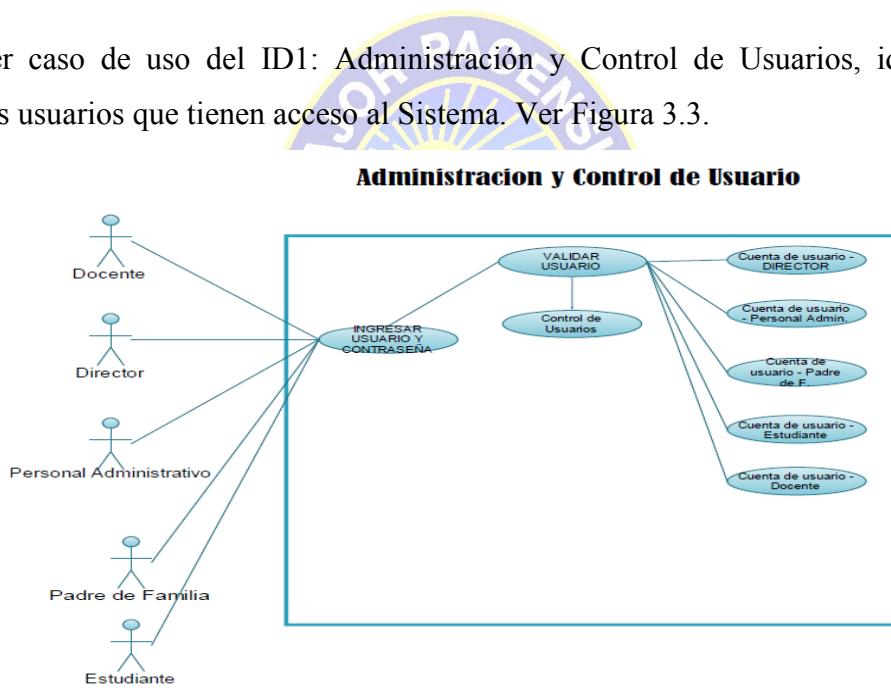
**Tabla 3.4.** Primer Sprint Backlog. Módulo de control de usuarios

**Fuente:** (Elaboración Propia).

## MODELOS DE REQUERIMIENTOS

### a) DIAGRAMA DE CASOS DE USO

El primer caso de uso del ID1: Administración y Control de Usuarios, identifica los diferentes usuarios que tienen acceso al Sistema. Ver Figura 3.3.



**Figura 3.3.** Diagrama de Casos de Uso “Administración y Control de Usuario”

**Fuente:** (Elaboración Propria).

La descripción de los casos de uso muestran los pasos que sigue el usuario para interactuar con el Sistema, en la Tabla 3.5 se muestra la descripción de los casos de uso “Administración y Control de Usuario”.

Nombre del Caso de Uso:	Administración y Control de Usuario del Sistema
Número de casos de uso	8
Usuario	Director - Plantel Administrativo – Docente – Estudiante – Padre de Familia.
Propósito	Acceder al Sistema.
Precondición	Pertenecer a la Unidad Educativa.

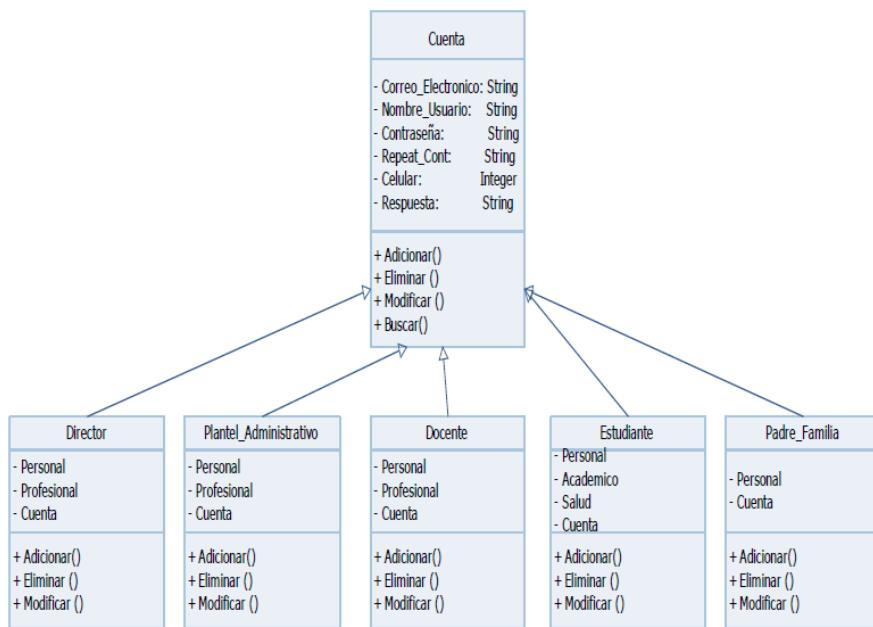
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>
1) Todos los usuarios ingresan con una cuenta de usuario y contraseña.	1.1) El Sistema hace una validación si existe o no el usuario. 1.2) En caso de no existir no pertenece a la Unidad Educativa o se olvidó la contraseña y usuario.
2) Se realiza un control de usuarios quienes son las personas que ingresaron o quieren ingresar al Sistema.	2.1) Compara con los datos que tiene la B.D. de los usuarios registrados.
3) Ingresar en modo Privilegio de Administrador (Director de la Unidad Educativa)	
4) Ingreso al Sistema	3.1.) Envía el Sistema al perfil de usuario que corresponde. Acceso al Sistema.
<b>Post Condición</b>	

**Tabla 3.5.** Descripción del caso de “Administración y Control de Usuarios”.

**Fuente:** (Elaboración Propia).

## MODELO DE CONTENIDOS

El modelo de contenidos especifica las clases que se ha trabajado en la etapa del primer Sprint teniendo la clase Cuenta y los tipos de usuarios que van a interactuar con el Sistema, en la Figura 3.4 se muestra el Diagrama de contenidos de “Administración y Control de Usuario”.

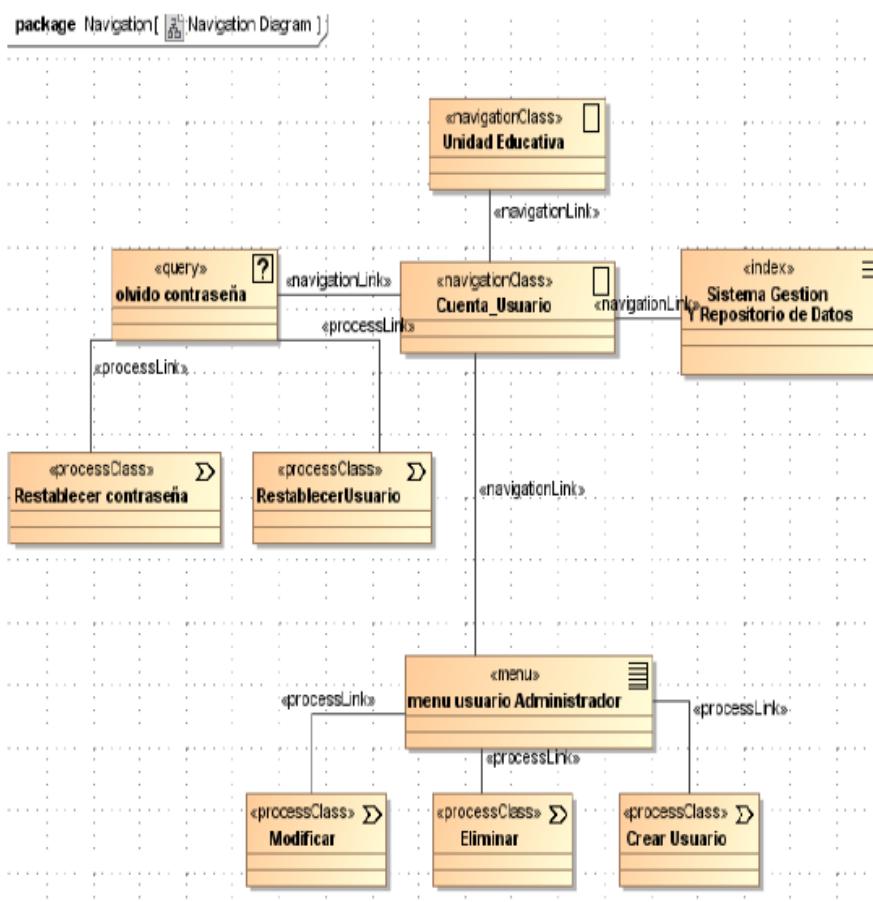


**Figura 3.4.** Diagrama de Contenido “Administración y Control de Usuario”

Fuente: (Elaboración Propia).

## MODELO NAVEGACIONAL

El modelo navegacional determina las páginas de Administración y Control de Usuario, utilizando los nodos (nodes) y enlaces (links), en la Figura 3.5, muestra el comportamiento del usuario en el momento de ingresar Administración y Control de Usuario.

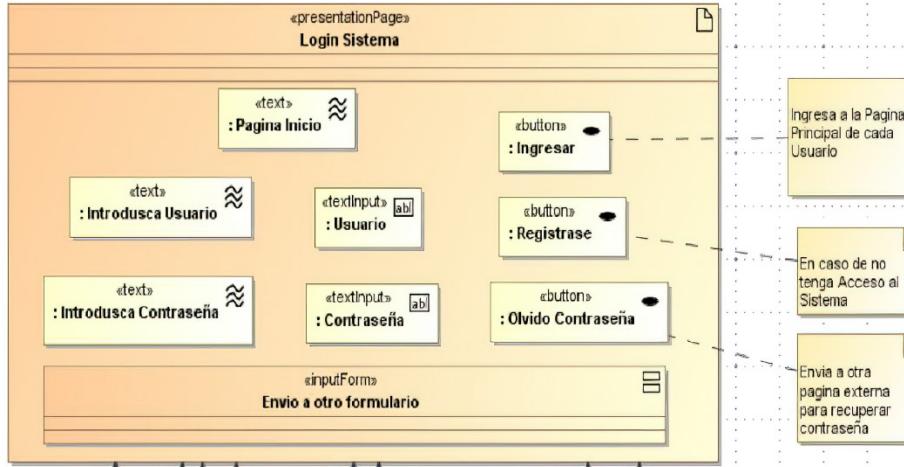


**Figura 3.5.** Diagrama de Navegación “Administración y Control de Usuario”

Fuente: (Elaboración Propia).

## MODELO DE PRESENTACIÓN

Para el modelo de presentación se hizo el diseño de pantalla de como quedara la interfaz gráfica, los botones, la barra y los demás estereotipos como se muestra en la Figura 3.6, en esta etapa se hizo un prototipo de la página principal del Inicio de Sesión del usuario.

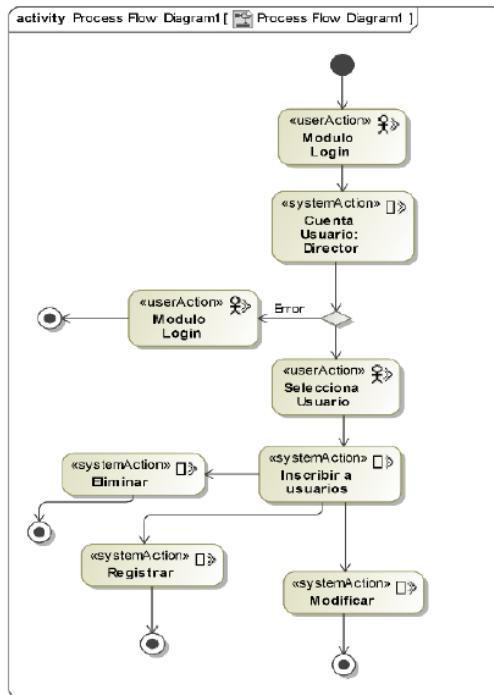


**Figura 3.6.** Diagrama de Presentación “Administración y Control de Usuario”

Fuente: (Elaboración Propia).

## MODELO DE PROCESOS

En este modelo se encuentra el flujo de proceso de cómo se comporta la Administración y Control de Usuario dependiendo al usuario ingresado. Ver Figura 3.7.



**Figura 3.7.** Diagrama de Proceso “Administración y Control de Usuario”

Fuente: (Elaboración Propia).

### 3.5.3. SEGUNDO SPRINT – INSCRIPCIÓN Y REGISTRO DE ESTUDIANTES

Permite que el Director y Plantel Administrativo de la Unidad Educativa, realice la inscripción de cada usuario (Docente – Estudiante – Padre de Familia) alcanzando el objeto trazado del Proyecto de Grado, en la Tabla 3.6 se encuentra el ID: 2 del Producto Backlog con su historia de usuario y el tiempo de la planificación del Sprint.

SPRINT	HISTORIA	INICIO	DURACIÓN(DÍAS)
<b>ID:2</b>	Inscripción y Registro de Usuarios: a. Director b. Plantel Administrativo c. Docente d. Estudiante e. Padre de Familia	31/08/2020	21

**Tabla 3.6.** Datos del ID: 2 Producto Backlog

**Fuente:** (Elaboración Propria).

Las tareas identificadas del Sprint ID: 2. Inscripción y Registro de Usuario en la Tabla 3.7 se especifican sus atributos como el tipo de implementación, responsable del proyecto, estimación en días, la prioridad que se tendrá y por último el estado en que se encuentra.

Tarea ID	Tareas	Tipo	Responsable	Estimación en días	Prioridad	Estado
<b>2.1</b>	Analizar los requerimientos y Casos de uso.	Análisis	Jose Luis	1	Alta	Terminado
<b>2.2</b>	Construir el modelo de contenido.	Análisis	Jose Luis	2	Alta	Terminado
<b>2.3</b>	Diseñar el modelo navegacional	Análisis	Jose Luis	3	Alta	Terminado
<b>2.4</b>	Construir el modelo de presentación	Análisis	Jose Luis	3	Alta	Terminado
<b>2.5</b>	Construir el modelo de procesos	Análisis	Jose Luis	2	Alta	Terminado

<b>2.6</b>	Crear y diseñar la base de datos del Estudiante, Docente, Padre de Familia y Plantel Administrativo	Codificación	Jose Luis	6	Alta	Terminado
<b>2.7</b>	Diseño de inscripción Datos Personales, Salud y académica del Estudiante	Codificación Diseño	Jose Luis	3	Alta	Terminado
<b>2.8</b>	Diseño de Registro de Datos Personales, y Profesional del Docente	Codificación Diseño	Jose Luis	2	Alta	Terminado
<b>2.9</b>	Diseño de Registro de Datos Personales y profesional del Plantel Administrativo	Codificación Diseño	Jose Luis	2	Alta	Terminado
<b>2.10</b>	Seguridad de Control de Usuario	Codificación Diseño	Jose Luis	2	Alta	Terminado
<b>2.11</b>	Diseño de Registro de Datos Personales del Padre de Familia	Codificación Diseño	Jose Luis	1	Alta	Terminado
<b>2.12</b>	Creación de eventos para cada usuario: Eliminar modificar, adicionar, etc.	Codificación	Jose Luis	3	Alta	Terminado

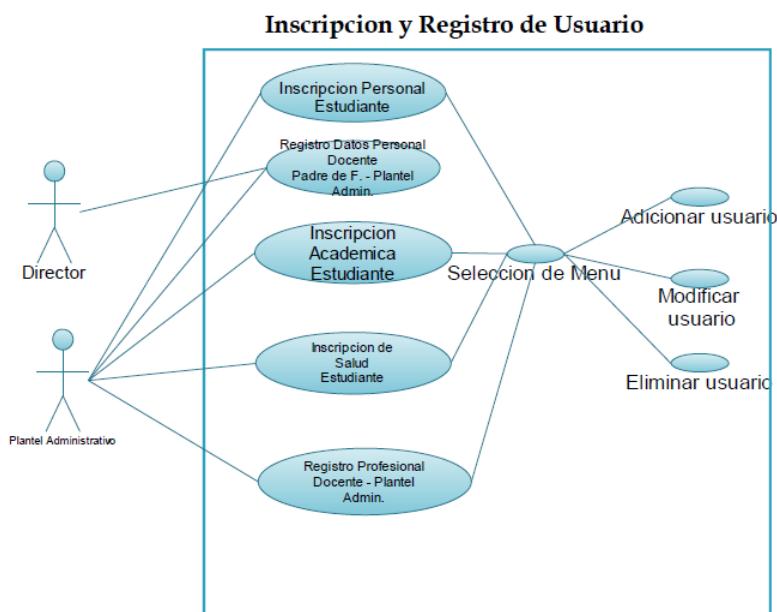
**Tabla 3.7.** Tabla del Sprint Backlog. Módulo de Inscripción y Registro de Usuario

**Fuente:** (Elaboración Propia).

## MODELOS DE REQUERIMIENTOS

### a) DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Se identifica al Director y al Plantel Administrativo de la Unidad Educativa para el caso de uso de Inscripción y Registro de Usuarios del Sistema. Ver Figura 3.8.



**Figura 3.8.** Diagrama de Casos de Uso “Inscripción y Registro de Usuario”

**Fuente:** (Elaboración Propia).

La descripción del caso de uso muestra los pasos que sigue el usuario para interactuar con el Sistema, como se muestra en la Tabla 3.8 la descripción del caso de uso “Inscripción y Registro de Usuarios”.

Nombre del Caso de Uso:	Módulo de Inscripción de Usuarios	
Número de casos de uso	8	
Usuario	Director	
Propósito	Inscripción de Estudiantes – Docente – Padres de Familia – Plantel Administrativo.	
Precondición	El Director tiene que tener los privilegios del Sistema.	
Curso Normal	Alternativas	
Acción de los Usuarios.	Respuesta del Sistema	
2) Director realiza inscripción del	2.1) Se despliega tres opciones que brinda el Sistema en el	

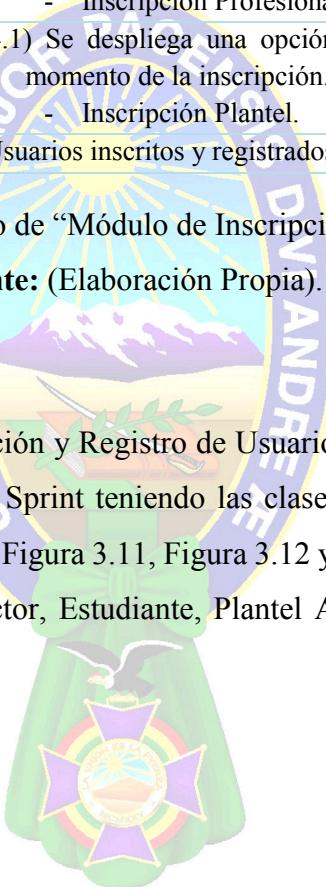
Estudiante	momento de la inscripción. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro Plantel.</li> <li>- Inscripción Académica.</li> <li>- Inscripción de Salud.</li> </ul>
3) Director realiza inscripción del Docente	2.2) Se despliega dos opciones que brinda el Sistema en el momento de la inscripción. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inscripción Plantel.</li> <li>- Inscripción Profesional</li> </ul>
4) Director realiza inscripción del Plantel Administrativo	3.1.) Se despliega dos opciones que brinda el Sistema en el momento de la inscripción. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inscripción Plantel.</li> <li>- Inscripción Profesional.</li> </ul>
5) Director realiza inscripción del Padre de Familia	4.1) Se despliega una opción que brinda el Sistema en el momento de la inscripción. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inscripción Plantel.</li> </ul>
<b>Post Condición</b>	Usuarios inscritos y registrados en la Unidad Educativa.

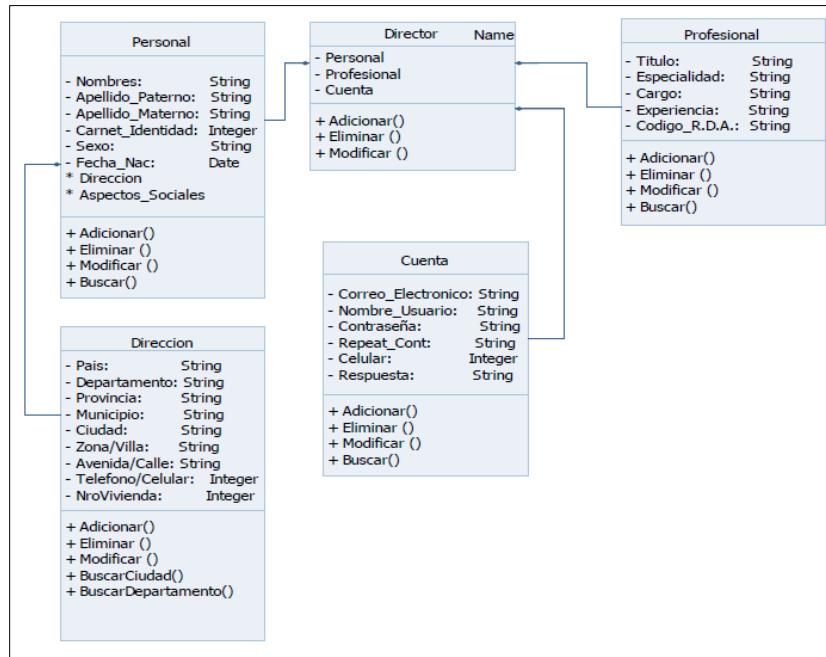
**Tabla 3.8.** Descripción del caso de “Módulo de Inscripción y Registro de Usuario”

**Fuente:** (Elaboración Propia).

## MODELO DE CONTENIDOS

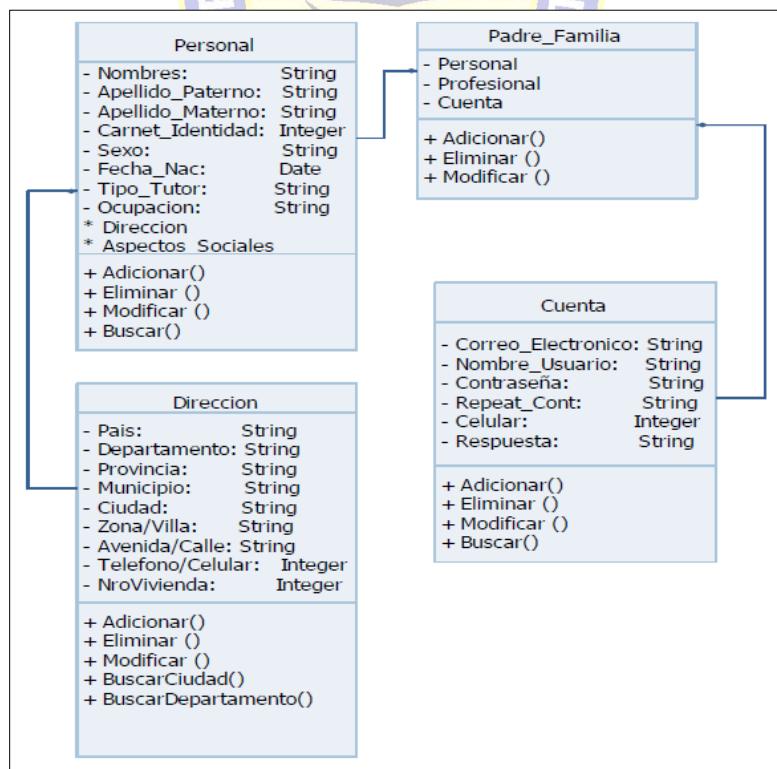
El modelo de contenido de Inscripción y Registro de Usuario especifica las clases que han trabajado en la etapa del Segundo Sprint teniendo las clases y el tipo de usuario. En las siguientes Figuras 3.9, Figura 3.10, Figura 3.11, Figura 3.12 y en Figura 3.13 se muestra los diagramas de contenidos del Director, Estudiante, Plantel Administrativo, Docente y del Padre de Familia.





**Figura 3.9.** Diagrama de Contenido del Registro del Director

Fuente: (Elaboración Propia).



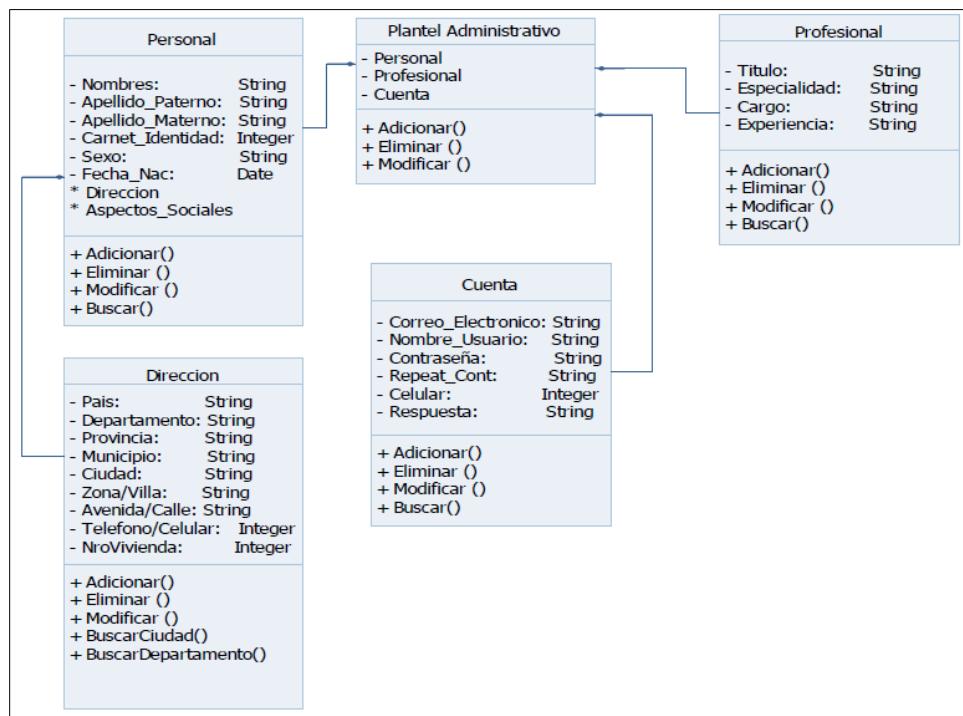
**Figura 3.10.** Diagrama de Contenido del Registro del Padre de Familia

Fuente: (Elaboración Propia).



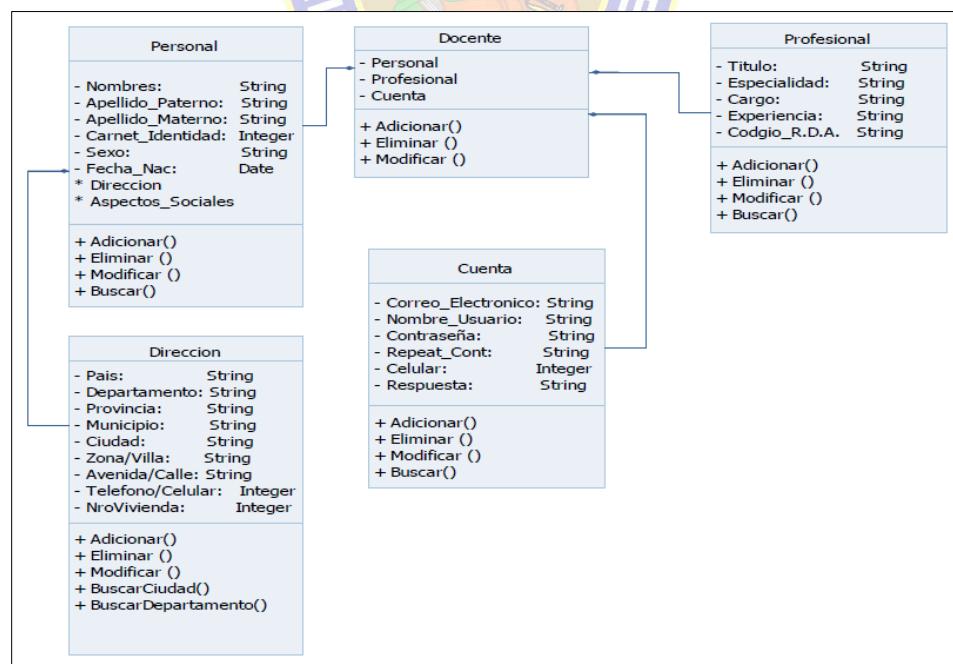
**Figura 3.11.** Diagrama de Contenido Incripción del Estudiante

Fuente: (Elaboración Propia).



**Figura 3.12.** Diagrama de Contenido Registro del Plantel Administrativo

Fuente: (Elaboración Propia).

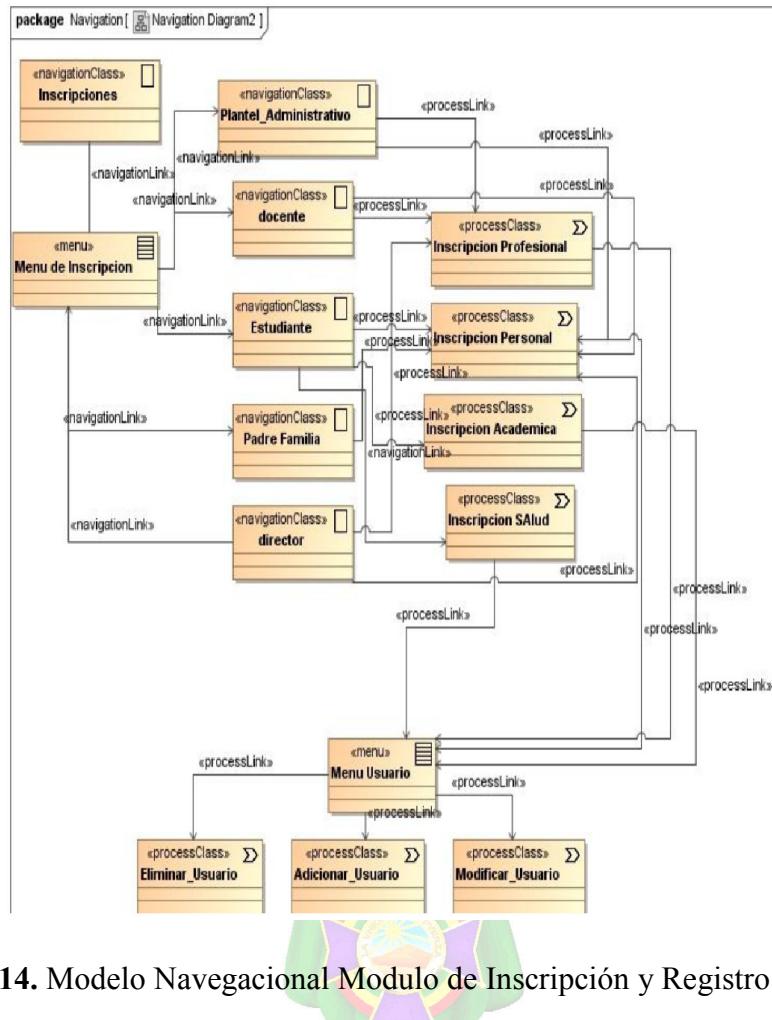


**Figura 3.13.** Diagrama de Contenido del Registro del Docente

Fuente: (Elaboración Propia).

## MODELO NAVEGACIONAL

El modelo navegacional Inscripción y Registro de Usuario, donde el único proceso es llevar a cabo la inscripción del Estudiante y Registro de la comunidad estudiantil, el único usuario con los privilegios de hacer todas esas operaciones es el Director. Ver figura 3.14.

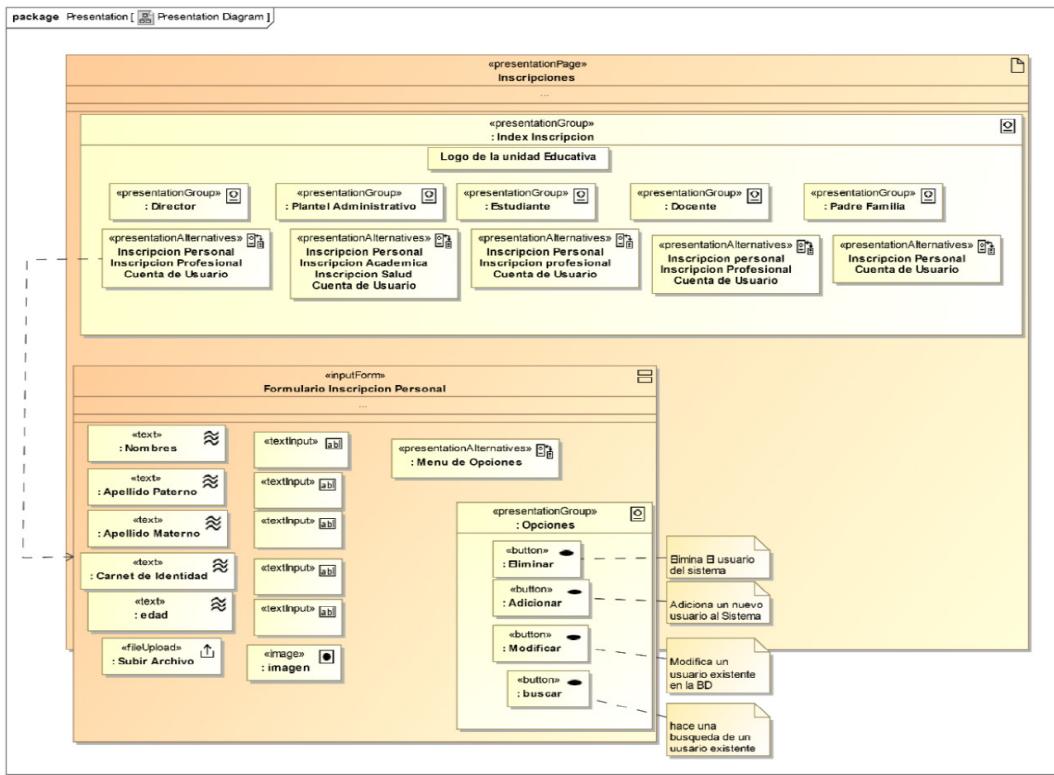


**Figura 3.14.** Modelo Navegacional Modulo de Inscripción y Registro de Usuarios

Fuente: (Elaboración Propria).

## MODELO DE PRESENTACIÓN

Se implementó la propuesta de la interfaz que tendrá la Inscripción y Registro de Usuario de acuerdo a los anteriores modelos realizados en este Sprint el cual permitió realizar la inscripción de cada usuario en la Figura 3.15 se muestra el modelo de presentación de Inscripción y Registro de Usuario.

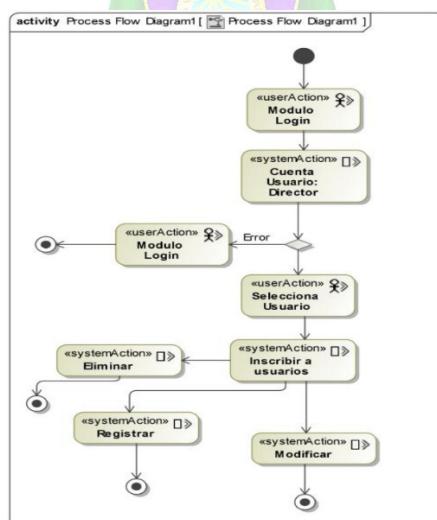


**Figura 3.15.** Diagrama de Presentación “Modulo de Inscripción y Registro de Usuarios”

Fuente: (Elaboración Propria).

## MODELO DE PROCESOS

En este modelo se encuentra el flujo de proceso del comportamiento del proceso de Inscripción y Registro de Usuario, dependiendo al usuario ingresado como se muestra en la Figura 3.16.



**Figura 3.16.** Diagrama de Proceso “Modulo de Inscripción y Registro de Usuarios”

**Fuente:** (Elaboración Propia).

### 3.5.4. TERCER SPRINT – GESTIÓN ACADÉMICA

Al registrar a la comunidad estudiantil de la Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A, se procede con la Gestión Académica que es la tarea para hacer el seguimiento del Estudiante, en la Tabla 3.9 se muestra las características de ID: 3 del Product Backlog.

SPRINT	HISTORIA	INICIO	DURACIÓN(DÍAS)
ID:3	Gestión Académica	16/09/2020	25

**Tabla 3.9.** Datos de ID: 3 del Producto Backlog

**Fuente:** (Elaboración Propia).

Todas las tareas identificadas en el Sprint ID: 3. Gestión Académica con sus atributos. Ver Tabla 3.10.

Tarea ID	Tareas	Tipo	Responsable	Estimación en días	Prioridad	Estado
3.1	Analizar los requerimientos y posterior Casos de uso.	Análisis	Jose Luis	1	Alta	Terminado
3.2	Construir el modelo de contenido.	Análisis	Jose Luis	2	Alta	Terminado
3.3	Diseñar el modelo navegacional	Análisis	Jose Luis	3	Alta	Terminado
3.4	Construir el modelo de presentación	Análisis	Jose Luis	3	Alta	Terminado
3.5	Construir el modelo de procesos	Prototipado	Jose Luis	2	Alta	Terminado
3.6	Diseño del Registro Pedagógico	Diseño	Jose Luis	1	Alta	Terminado
3.7	Base de datos de la Gestión	Análisis	Jose Luis	1	Media	Terminado

	Académica					
<b>3.8</b>	Generación de Notas - Mensual - Semanal - Anual	Codificación	Jose Luis	3	Alta	Terminado
<b>3.9</b>	Reporte Estadístico	Diseño	Jose Luis	2	Alta	Terminado
<b>3.10</b>	Genere Record Académico	Diseño	Jose Luis	2	Alta	Terminado
<b>2.11</b>	Genere Boletín de Notas e Impresión	Diseño	Jose Luis	1	Alta	Terminado

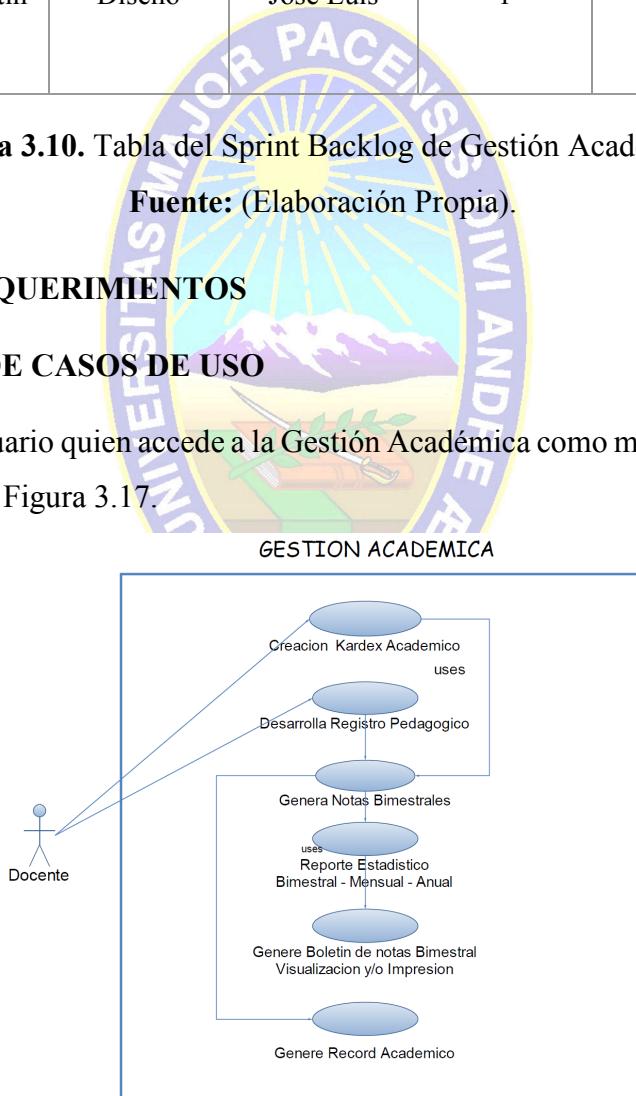
**Tabla 3.10.** Tabla del Sprint Backlog de Gestión Académica

**Fuente:** (Elaboración Propia).

## MODELO DE REQUERIMIENTOS

### a) DIAGRAMA DE CASOS DE USO

EL Docente es el usuario quien accede a la Gestión Académica como muestra en el diagrama de caso de uso de la Figura 3.17.



**Figura 3.17.** Diagrama de Casos de Uso Gestión Académica

**Fuente:** (Elaboración Propia).

La descripción del caso de uso muestra los pasos que sigue el Docente para interactuar con

la Gestión Académica, en la Tabla 3.11 se muestra la descripción del caso de uso.

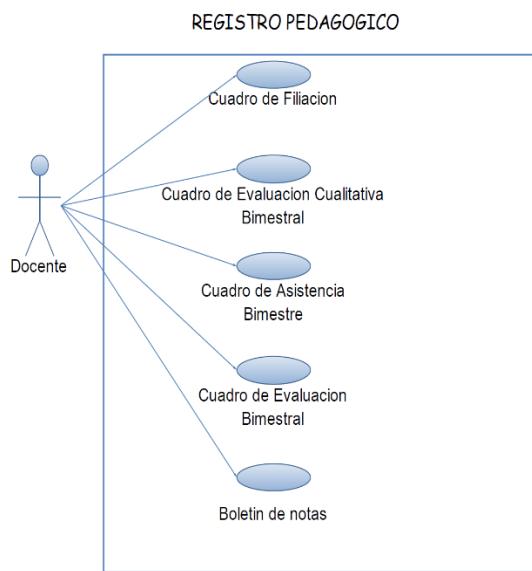
<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	<b>Gestión Académica</b>	
<b>Número de casos de uso</b>	6	
<b>Usuario</b>	Docente	
<b>Propósito</b>	Registro Pedagógico. Genere Notas – Reporte Estadístico – Boletín de Notas y su Record Académico.	
<b>Precondición</b>	Que el Docente tenga asignado los cursos y la lista de los Estudiantes de la Unidad Educativa.	
<b>Curso Normal</b>		<b>Alternativas</b>
<b>Acción de los Usuario</b>		<b>Respuesta del Sistema</b>
1) El Docente ingresa datos al Sistema por las Actividades del Estudiante dentro del aula.		
2) El Docente ingresa al Registro Pedagógico y crea Actividades de aula de acuerdo a la nueva malla curricular.		<p>2.1) Se le asignara por cada dimensión (Trabajos, Exámenes) (Exposiciones Opcional) 3 campos de Actividades.</p> <p>2.2) Despliega un mensaje de error si no está llenado las casillas con un valor numérico para la respectiva nota.</p> <p>2.3) Tendrá la condición de que la nota mínima será mayor o igual a cuarenta. Dispuesto por la unidad educativa y la nueva ley de educación.</p> <p>2.4) Para la evaluación cualitativa se tendrá solamente de 19 palabras eso para el boletín de notas.</p> <p>2.5) Se pondrá una caja de texto por los cuatro bimestre para el cuadro de evaluación cualitativa.</p> <p>2.6) Para la evaluación cualitativa el Sistema buscara el rango de acuerdo a la nota final de Estudiante y desplegará la evaluación cualitativa correspondiente.</p> <p>2.7) En cuadro de asistencia se tiene clasificado por categoría de acuerdo al comportamiento del Estudiante.</p> <p>2.8) Las notas se evalúa de acuerdo a la nueva malla curricular.</p> <p>2.9) Genera notas bimestrales, reporte estadístico, boletín de notas d acuerdo al registro pedagógico.</p> <p>2.10)Genera el record académico por las notas finales de la gestión académica.</p>
<b>Post Condición</b>	El Sistema guarda y despliega las notas de plantel estudiantil de la unidad educativa.	

**Tabla 3.11.** Tabla de Caso de Uso Gestión Académica

**Fuente:** (Elaboración Propia).

Se dividió en el módulo: Registro Pedagógico que es el principal módulos para trabajar con la Gestión Académica.

Se puede apreciar el Figura 3.18, el caso de uso que tiene el Registro Pedagógico.



**Figura 3.18.** Casos de Uso Registro Pedagógico

**Fuente:** (Elaboración Propia).

En la Tabla 3.12. Se muestra la descripción del caso de uso Registro Pedagógico.

Nombre del Caso de Uso:	Registro Pedagógico
Número de casos de uso	5
Usuario	Docente
Propósito	Llenar Registro Pedagógico. Genere Notas – Reporte Estadístico – Boletín de Notas y su Record Académico.
Precondición	Que el Docente tenga asignado los cursos y la lista de los Estudiantes de la Unidad Educativa.
Curso Normal	Alternativas
Acción de los Usuario	Respuesta del Sistema
1) El Docente ingresa al cuadro de Filiación de Estudiantes y Padres de Familia.	1.1) EL Sistema en esta sección se tendrá la información básica del Estudiante y Padre de Familia. 1.2) El Sistema le dará una caja de texto vacía para que coloque el objetivo Holístico por bimestre.
2) El Docente ingresa al cuadro de evaluación cualitativa por bimestre.	2.1) En el cuadro de evaluación el Sistema le otorgara dos campos vacíos para que coloque las notas cualitativas de acuerdo al rango que se dispone por la Unidad Educativa. 2.2) Se tiene indicadores para facilitar la parte cualitativa para el llenado de notas:

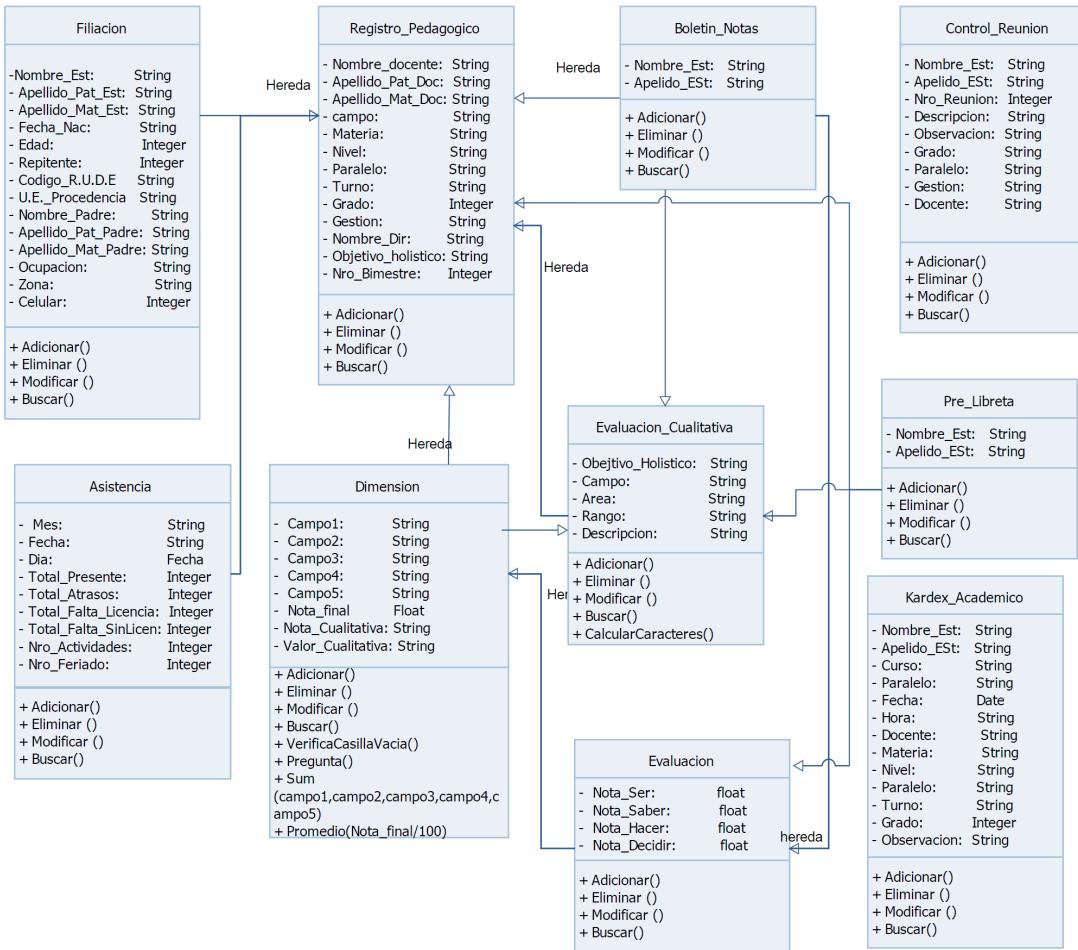
	<p>[ 40 -50 ] E.D. = En Desarrollo  [ 51 - 67] D.A. = Desarrollo Aceptable.  [ 68 - 83] D.O. = Desarrollo Óptimo.  [ 84 – 100 ] D.P. = Desarrollo pleno.</p> <p>2.3) Para la evaluación cualitativa se tendrá solamente de 19 palabras eso para el boletín de notas.</p> <p>2.4) Se pondrá una caja de texto por los cuatro bimestre para el cuadro de evaluación cualitativa.</p> <p>2.5) Para la Evaluación cualitativa el Sistema buscara el rango de acuerdo a la nota final de Estudiante y desplegará la evaluación cualitativa correspondiente</p>
3) El Docente ingresa al cuadro de asistencia por bimestre.	3.1) Se cuenta con indicadores para hacer más fácil el llenado de la asistencia del Docente hacia el Estudiante.
4) El Docente ingresa al cuadro de evaluación por bimestre.	<p>4.1) Se le asignara por cada dimensión (Trabajos, Examen).</p> <p>4.2) Despliega un mensaje de error si no está llenado las casillas con un valor numérico para la respectiva nota.</p> <p>4.3) Tendrá la condición de que la nota mínima será mayor o igual a cuarenta. Dispuesto por la unidad educativa y la nueva ley de educación.</p>
5) El Docente ingresa al Boletín de notas por bimestre.	<p>5.1) Genera notas bimestrales, reporte estadístico, boletín de notas de acuerdo al registro pedagógico.</p> <p>5.2) Genera el record académico por las notas finales de la gestión académica.</p>
<b>Post Condición</b>	El Sistema guarda y despliega las notas de plantel estudiantil de la unidad educativa.

**Tabla 3.12.** Descripción del Caso de Uso Registro Pedagógico

**Fuente:** (Elaboración Propia).

## MODELO DE CONTENIDOS

El modelo de contenidos especifica las clases que han trabajado en la Gestión Académica teniendo el diagrama de clases y el tipo de usuario que interactúa con la Gestión Académica, en la Figura 3.19 muestra el diagrama de contenido de Gestión Académica con sus atributos y sus métodos.

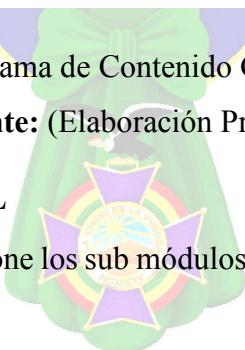


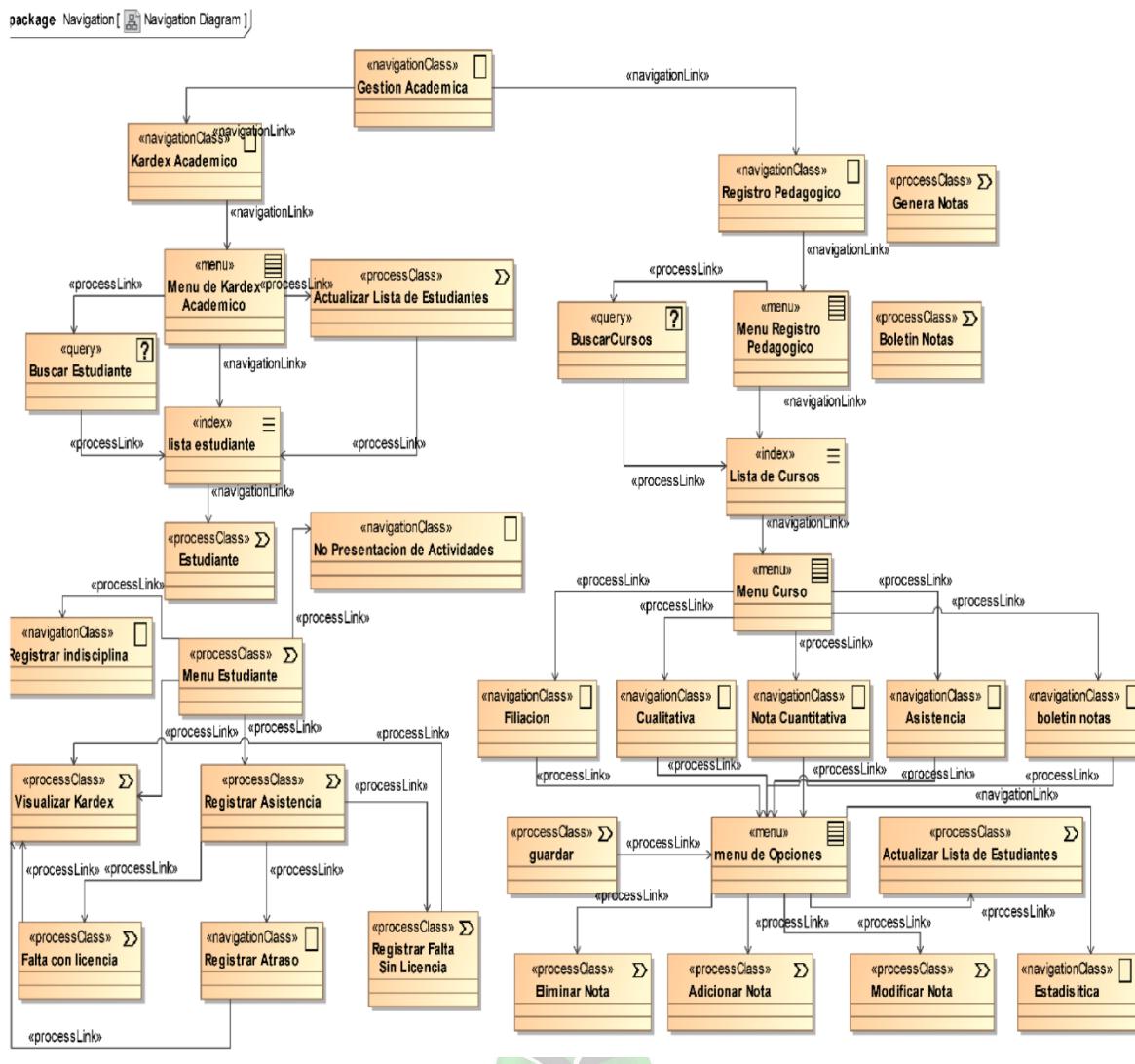
**Figura 3.19.** Diagrama de Contenido Gestión Académica

Fuente: (Elaboración Propia).

## MODELO DE NAVEGACIONAL

El modelo navegacional solo se expone los sub módulos de la Gestión Académica se muestra en la Figura 3.20.



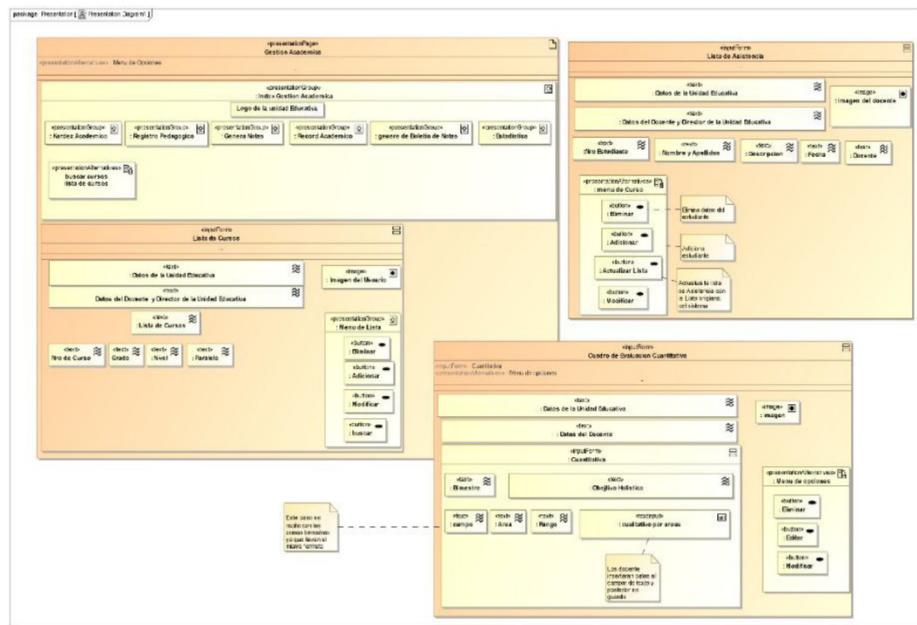


**Figura 3.20.** Diagrama de Navegacional del Módulo Gestión Académica.

**Fuente:** (Elaboración Propia).

## **MODELO DE PRESENTACIÓN**

El la Figura 3.23 muestra la interfaz que tiene el tercer Sprint del Registro Pedagógico, de acuerdo al tipo de usuario y dependiendo al tipo de grado que está inscrito el Estudiante.

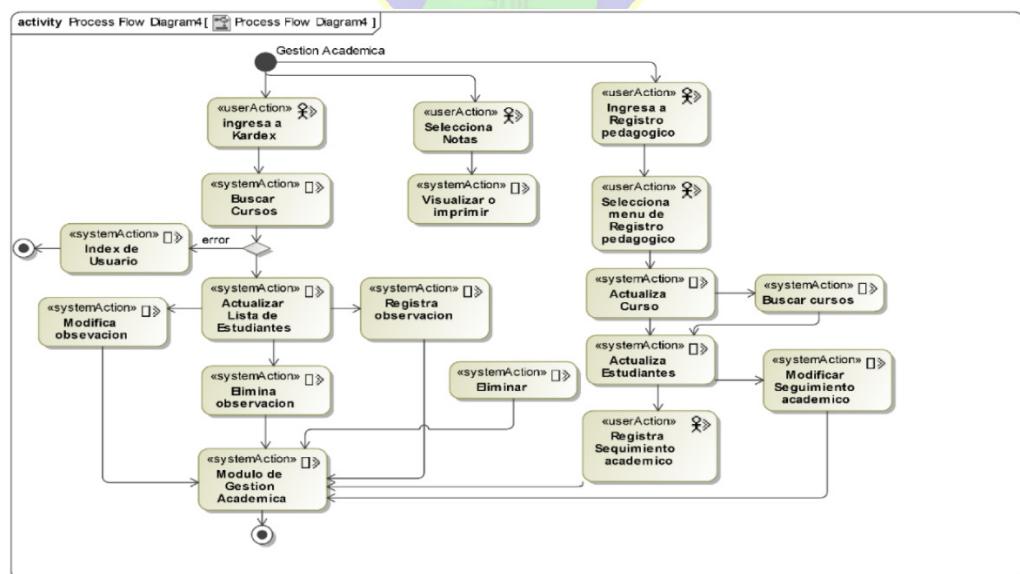


**Figura 3.21.** Diagrama de Presentación del Módulo Gestión Académica

Fuente: (Elaboración Propia).

## MODELO DE PROCESOS

El modelo de procesos de la Figura 3.22 muestra cómo va a trabajar los procesos que se tiene para llevar a cabo la Gestión Académica.



**Figura 3.22.** Diagrama de Proceso Gestión Académica

Fuente: (Elaboración Propia).

### 3.5.5. CUARTO SPRINT – ACTIVIDADES ACADÉMICAS

Las Actividades Académicas brindan información sobre la comunidad estudiantil, se muestra en la tabla 3.13 el módulo de Actividades Académicas del Producto Backlog.

SPRINT	HISTORIA	INICIO	DURACIÓN(DÍAS)
ID:4	Actividades Académica	20/10/2020	25

**Tabla 3.13.** Datos de ID: 4 del Producto Backlog

**Fuente:** (Elaboración Propia).

En la Tabla 3.14 se identifica las tareas y sus características para las Actividades Académicas.

Tarea a ID	Tareas	Tipo	Responsable	Estimación en días	Prioridad	Estado
4.1	Analizar los requerimientos y posterior Casos de uso.	Análisis	Jose Luis	1	Alta	Terminado
4.2	Construir el modelo de contenido.	Análisis	Jose Luis	2	Alta	Terminado
4.3	Diseñar el modelo navegador	Análisis	Jose Luis	3	Alta	Terminado
4.4	Construir el modelo de presentación	Análisis	Jose Luis	3	Alta	Terminado
4.5	Construir el modelo de procesos	Prototipado	Jose Luis	2	Alta	Terminado
4.6	Calendario Académico	Diseño	Jose Luis	0.5	Alta	Terminado
4.7	Horario de Clases	Diseño	Jose Luis	0.5	Alta	Terminado
4.8	Horario fuera de Clases (Extracurriculares)	Diseño	Jose Luis	0.5	Media	Terminado
4.9	Comunicados	Diseño	Jose Luis	0.5	Media	Terminado

<b>4.10</b>	Información Académico	Diseño	Jose Luis	0.5	Media	Terminado
<b>4.11</b>	Horario de clase Decente	Diseño	Jose Luis	0.5	Alta	Terminado
<b>4.12</b>	Control de Mensualidad	Codificación	Jose Luis	0.5	Media	Terminado
<b>4.13</b>	Jornadas Académicas	Diseño	Jose Luis	0.5	Media	Terminado
<b>4.14</b>	Muro de anuncios y notas de Planteles	Diseño	Jose Luis	0.5	Baja	Terminado

**Tabla 3.14.** Tabla del Spring Backlog Actividades Académicas

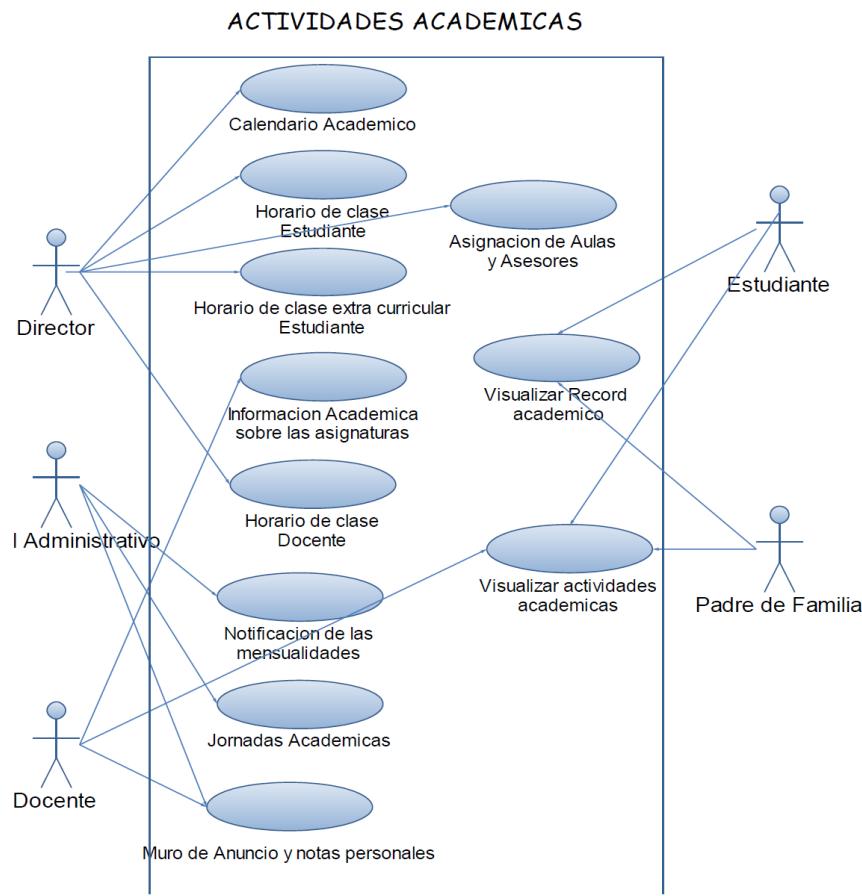
**Fuente:** (Elaboración Propia).

## MODELO DE REQUERIMIENTOS

### a) DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Este módulo de Actividades Académicas permite al Padre de Familia estar informado sobre el seguimiento Académico que realiza su hijo, el Plantel Administrativo y Docente brinda la información Académica de la Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A. En la Figura 3.23 muestra el caso de uso del Módulo de Actividades Académicas.





**Figura 3.23. Casos de Uso Actividades Académica**

**Fuente:** (Elaboración Propia).

La descripción de caso de uso muestra los pasos que sigue el usuario para interactuar con las Actividades Académicas la cual se observa en la Tabla 3.15.

Nombre del Caso de Uso:	Módulo de Actividades Académicas
Número de casos de uso	10
Usuario	Director – Plantel Administrativo – Docente – Estudiante – Padre de Familia
Propósito	Tener informado a la Comunidad Estudiantil sobre las Actividades que se realiza fuera y dentro de la Unidad Educativa.
Precondición	Tener asignado a todo los Docentes e inscritos en el Sistema. Así también a todos los usuarios del Sistema.
Curso Normal	Alternativas
Acción de los Usuarios.	Respuesta del Sistema

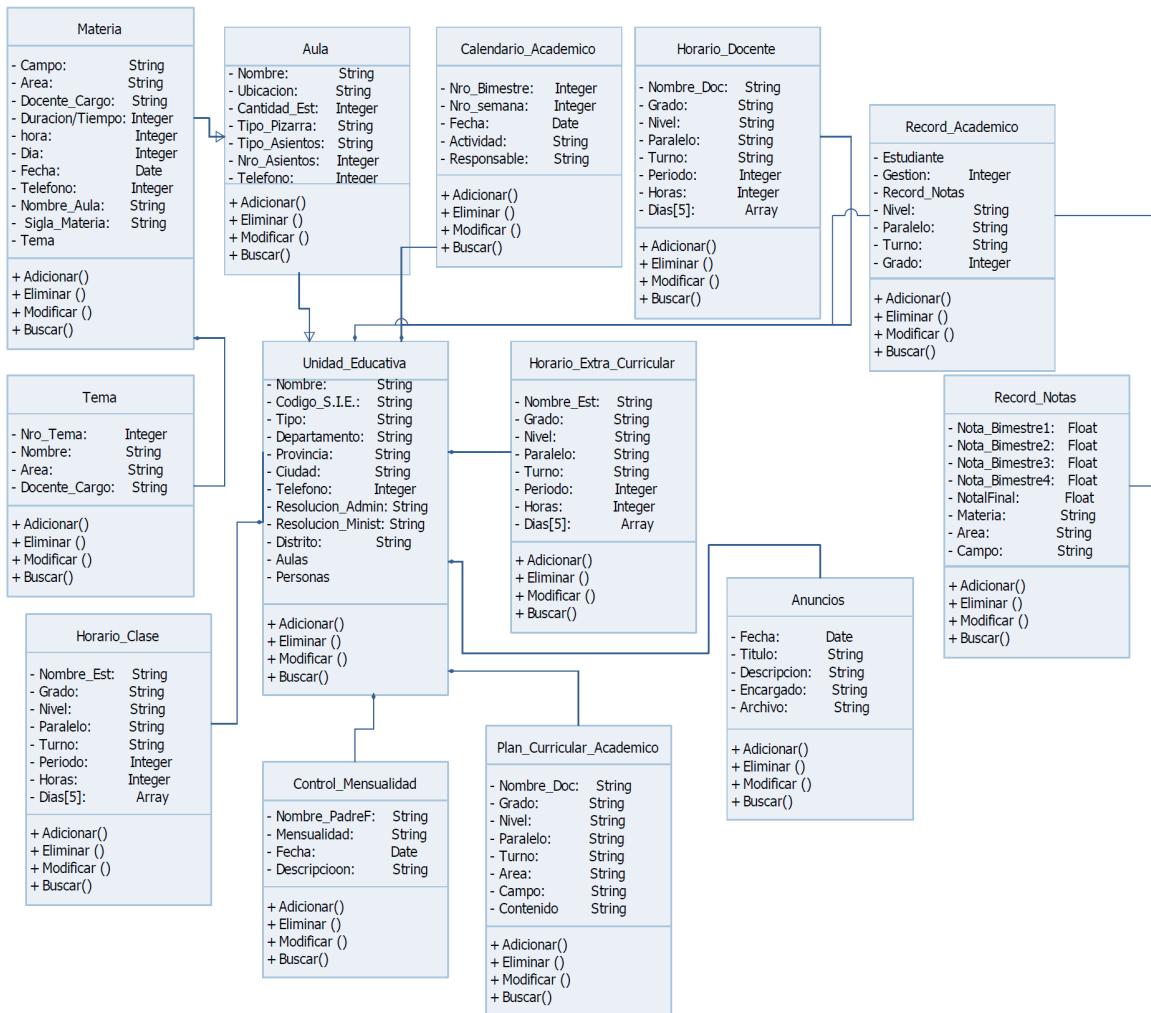
1) Director realiza calendario académico.	
2) Director realiza el horario de clase del Estudiante.	2.1) Se despliega dos opciones que brinda el Sistema en el momento de la inscripción. - Inscripción Plantel. - Inscripción Profesional
3) Director realiza el calendario de Actividades extracurriculares del Estudiante.	
4) Director realiza horario de clases del Docente.	
5) Director realiza la asignación de aulas y su respectivo asesor.	
6) Docente ingresa comunicados.	
7) Docente sube información del contenido de su materia por cursos.	7.1) El Sistema podrá recolectar toda la información de los contenidos de cada asignatura por cada Docente.
8) Docente coloca anuncio y/o notas Planteles	8.1) El Sistema le dará la opción de colocar anuncios y/o notas Planteles si así lo dispone de su materia.
9) El Estudiante ingresa al visor de todas las Actividades Académicas.	9.1) Se muestra en un menú despegable sobre todas las Actividades de Académicas y/o imágenes que estarán en el Sistema.
10) El Padre de Familia ingresa al Visor de Anuncios todas las Actividades Académicas.	10.1) Se muestra en un menú despegable sobre todas las Actividades de Académicas y/o imágenes que estarán en el Sistema.
<b>Post Condición</b>	EL Sistema tendrá almacenado toda la información de la Comunidad Estudiantil

**Tabla 3.15.** Descripción del Caso de Uso de Actividades Académicas

**Fuente:** (Elaboración Propia).

### MODELO DE CONTENIDOS

El modelo de contenidos permite conocer el diagrama de clases que se trabajó en las Actividades Académicas estableciendo sus atributos y sus métodos. Ver figura 3.24.

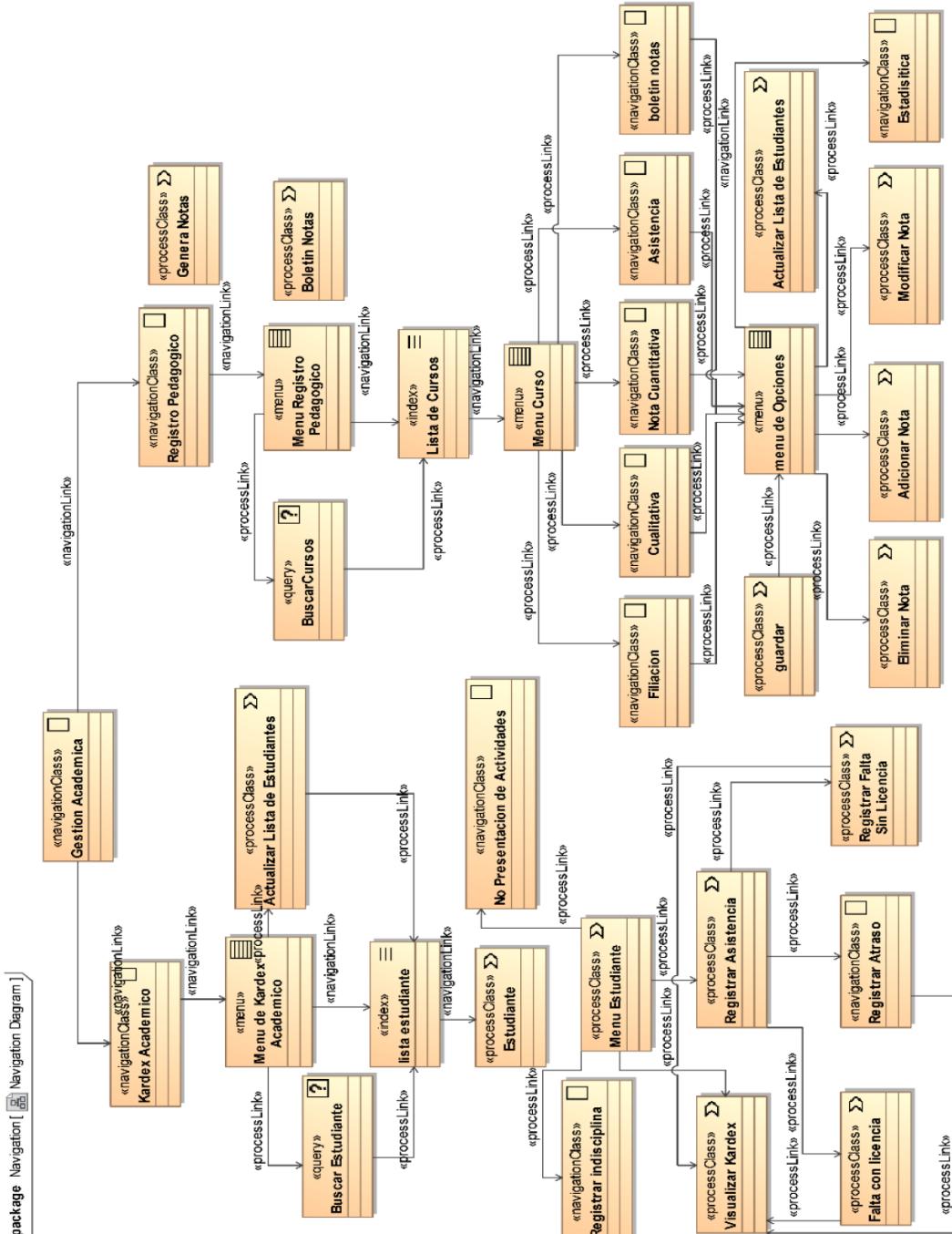


**Figura 3.24.** Diagrama de Contenido del Módulo Actividades Académicas

Fuente: (Elaboración Propia).

## MODELO NAVEGACIONAL

El modelo navegacional detalla como los usuarios interactúan en las diferentes Actividades Académicas que tiene la Unidad Educativa. Como se puede apreciar en la Figura 3.25.

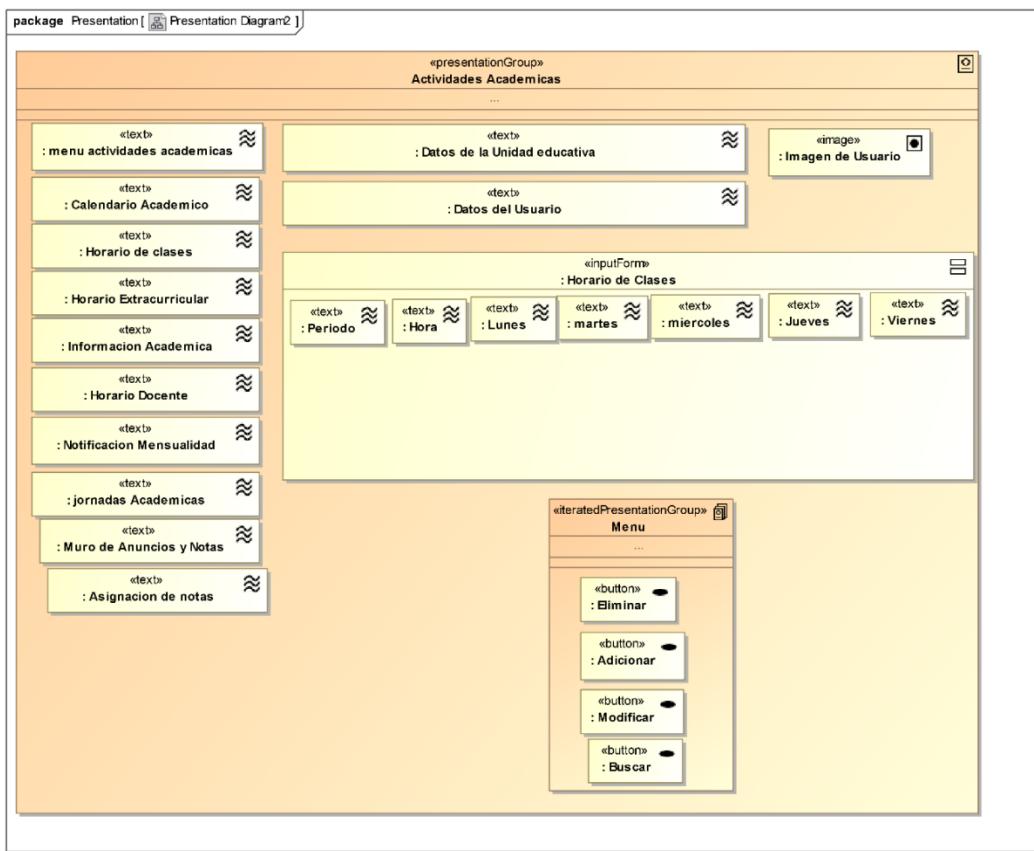


**Figura 3.25.** Diagrama de Navegacional del Módulo Actividades Académicas

Fuente: (Elaboración Propia).

## MODELO DE PRESENTACIÓN

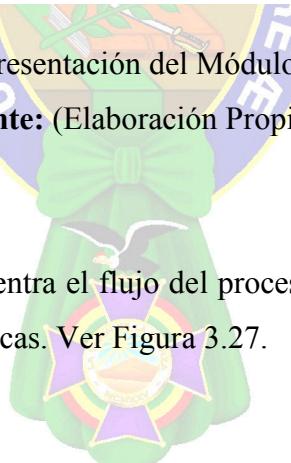
Para este modelo se resumió algunas interfaces de pantalla de usuario se tiene las opciones principales de las Actividades Académicas. Ver Figura 3.26.

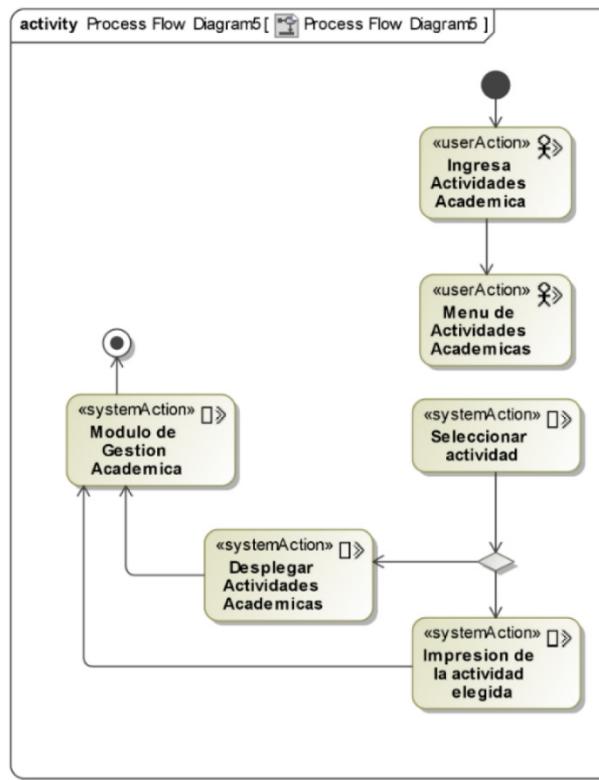


**Figura 3.26.** Diagrama de Presentación del Módulo Actividades Académicas  
**Fuente:** (Elaboración Propia).

## MODELO DE PROCESOS

En el modelo de procesos se encuentra el flujo del proceso que permite observar cómo se comporta las Actividades Académicas. Ver Figura 3.27.





**Figura 3.27.** Diagrama de Procesos Actividades Académicas

**Fuente:** (Elaboración Propia).

### 3.6. POST – GAME

Durante esta última etapa se realizó la prueba de software y la etapa de diseño final del producto cumpliendo las tareas trazadas de cada Sprint.

#### 3.6.1. ROLES Y RESPONSABILIDAD DEL USUARIO

En la Unidad Educativa cada usuario cumple una diferente función que se describió en la Tabla 3.16 para cada usuario dentro del Sistema Web de Gestión Académica.

USUARIO	FUNCIÓN
<b>DIRECTOR</b>	El director es el que tendrá los privilegios de administrador del Sistema.
<b>PLANTELO ADMINISTRATIVO</b>	Son los encargados de brindar información y soporte académico para cualquier actividad dentro o fuera de la Unidad Educativa.

<b>DOCENTE</b>	La tarea principal del docente es elaborar la Gestión Académica y algunas Actividades de la Unidad Educativa.
<b>ESTUDIANTE</b>	Realizara descargas de material didáctico, ver e imprimir su seguimiento académico, personal y salud.
<b>PADRE DE FAMILIA</b>	Podrá ver todo el seguimiento académico que realiza su hijo dentro de la Unidad Educativa.

**Tabla 3.16.** Roles de Usuario dentro del Sistema

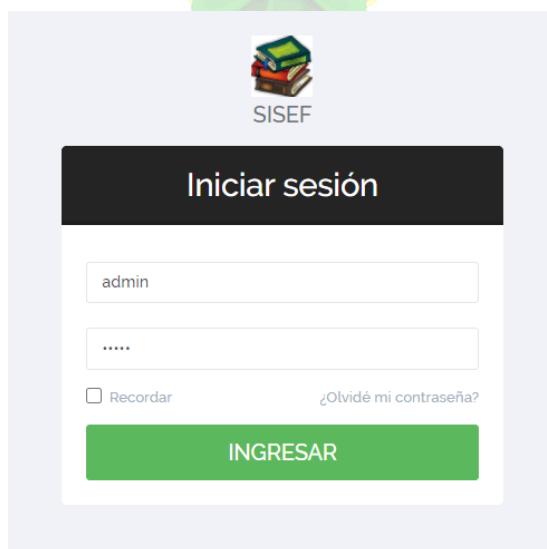
**Fuente:** (Elaboración Propia).

### 3.6.2. DISEÑO DE INTERFACES DEL SISTEMA

Como se trabaja con los Cuatro Sprints se elabora, por cada iteración las capturas de pantalla dependiendo a los ID del product Backlog.

#### 3.6.2.1. PRIMERO SPRINT – ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE USUARIO

Se tiene la captura de pantalla Administración y Control de Usuario para ingresar al Sitio Web de Administración Académica. Ver Figura 3.28, donde se debe registrar el nombre del Usuario y contraseña.



**Figura 3.28.** Administración del Sistema

**Fuente:** (Elaboración Propia).

### 3.6.2.2. SEGUNDO SPRINT – INSCRIPCIÓN Y REGISTRO DE USUARIO

Para el proceso de Inscripción y Registro de Usuario se establecen las interfaces para ingresar los datos personales, para el caso del Estudiante se tiene los datos personales datos académicos, datos de salud y su cuenta de usuario. En la figura 3.29 se muestra el formulario de inscripción del Estudiante con sus datos personales, salud y académico.

The screenshot shows a web-based application interface for student registration. On the left is a dark sidebar menu with various administrative options like 'Inicio', 'Estudiante', 'Padres', etc. The main content area has a header 'Estudiante' and a breadcrumb 'Inicio / Estudiante / Agregar Estudiante'. The form itself is titled 'Estudiante' and contains the following fields:

- DNI/CI\*: 8773967
- Nombre\*: Fernando Cusi Lima
- Tutor: Alejandro (luis@gmail.com) with a 'Agregar Rápidamente' button.
- Fecha De Nacimiento: 22-08-2010
- Género: Masculino
- Grupo Sanguíneo: O+
- Email: fern@gamil.com
- Teléfono: 79632589
- Dirección: calle las retamas #330
- Estado: (empty field)
- País: Bolivia
- Clase\*: Literatura with a 'Agregar Rápidamente' button.
- Sección\*: 5to A Primaria with a 'Agregar Rápidamente' button.
- Nº Registro\*: 11252624
- Rol de asignación\*: nuevo
- Foto: (empty field) with a 'Archivo De Búsqueda' button.
- Nombre De Usuario\*: fernando
- Contraseña\*: ..... (redacted)
- Agregar Estudiante button at the bottom.

At the bottom of the form, there's a link 'Más información' and footer links for 'Copyright &SISEF' and 'Siguenos en Facebook.'

**Figura 3.29.** Incripción del Estudiante

**Fuente:** (Elaboración Propia).

En la Figura 3.30 se muestra la interfaz del Registro del Plantel Administrativo que tiene sus datos personales, la cuenta de usuario y datos profesionales.

The screenshot displays the 'Agregar Usuario' (Add User) form within the SISEF application. The left sidebar features a navigation menu with various categories like 'Inicio', 'Estudiante', 'Padres', 'Docente', and 'Usuario'. Under 'Usuario', there are sub-options: 'Académico', 'Asistencia', 'Examen', 'Calificación', 'Conversación', 'Compartir', 'Correo', 'Biblioteca', 'Transporte', 'Hospedaje', 'Cuenta', 'Anuncio', 'Informe', and 'Administrador'. The main form has fields for 'DNI/CI', 'Nombre', 'Fecha De Nacimiento', 'Género' (set to 'Masculino'), 'Email', 'Teléfono', 'Dirección', 'Dia De Ingreso', 'Foto' (with a 'Archivo De Búsqueda' button), 'Rol de Usuarios' (with 'Seleccionar Rol' and '+ Agregar Rápidamente' buttons), 'Nombre De Usuario', 'Contraseña', and an 'Agregar Usuario' button. A 'Más información' link is also present.

**Figura 3.30.** Registro del Plantel Administrativo

**Fuente:** (Elaboración Propia).

En la Figura 3.31 se tiene una de las interfaces del Registro del Docente se tiene sus datos personales, los datos profesionales y su día de ingreso a la unidad educativa y su cuenta de usuario.

SISEF

admin  
Administrator

Docente

DNI/CI \* 78965284

Nombre \* Antonio Caseres

Designación \* Docente

Fecha De Nacimiento \* 17-03-1976

Género Masculino

Email \* antonio@gmail.com

Teléfono 73698452

Dirección calle graneros #425

Dirección calle graneros #425

Dia De Ingreso \* 08-02-2021

Foto  Archivo De Búsqueda

Nombre De Usuario \* antonio

Contraseña \* .....

Agregar Docente

Inicio / Docente / Agregar Docente

Copyright &SISEF

Síguenos en Facebook.

**Figura 3.31. Registro del Plantel Docente**

**Fuente:** (Elaboración Propia).

En la Figura 3.32 se muestra el registro del Padre de Familia solamente tiene sus datos personales.

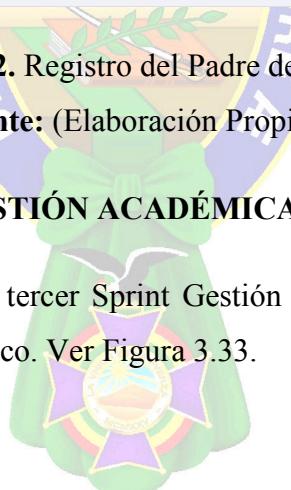
The screenshot shows a web-based application interface for managing student records. On the left, a dark sidebar lists various menu items such as Inicio, Estudiante, Padres, Docente, Usuario, Académico, Asistencia, Examen, Calificación, Conversación, Compartir, Correo, Biblioteca, Transporte, Hospedaje, Cuenta, Anuncio, Informe, and Administrador. The 'Padres' item is currently selected. The main content area is titled 'Padres' and contains a form for adding a new parent record. The form fields include: 'DNI/CI' (required), 'Nombre Del Tutor' (required), 'Nombre Del Padre', 'Nombre De La Madre', 'Profesión Del Padre', 'Profesión De La Madre', 'Email', 'Teléfono', 'Dirección', 'Foto' (with a 'Subir foto' button), 'Nombre De Usuario' (required), and 'Contraseña' (required). At the bottom right of the form is a green 'Agregar Padres' button. The top of the page shows the URL 'localhost/sistemas/sys-escolar/parents/add' and the title 'Padres'. The top right corner displays the user 'admin' and a small profile icon.

**Figura 3.32.** Registro del Padre de Familia

**Fuente:** (Elaboración Propria).

### 3.6.2.3. TERCER SPRINT – GESTIÓN ACADÉMICA

Se tiene la captura de pantalla del tercer Sprint Gestión Académica, uno de los Cuadros Cuantitativos del Registro Pedagógico. Ver Figura 3.33.



#	Foto	Nombre	Rol de asignación	Prácticas (100%)	Examenes (100%)
1		Fernando Cusi Lima	1	61	80
2		Mikaela Flores	2	100	100
3		Marco Chura	3	80	85
4		Guido Rosa	4	73	89
5		Ramiro Mamani	5	52	60

**Figura 3.33. Cuadro Cuantitativo**  
**Fuente:** (Elaboración Propia).

En la Figura 3.34. Se muestra la Asistencia del Estudiante.

#	Foto	Nombre	Email	Rol de asignación	Acción (Todos)
1		Fernando Cusi Lima	fern@gmail.com	1	<input checked="" type="checkbox"/>
2		Mikaela Flores	mikaela@gmail.com	2	<input checked="" type="checkbox"/>
3		Marco Chura	marco@gmail.com	3	<input checked="" type="checkbox"/>

**Figura 3.34.** Asistencia del Estudiante

**Fuente:** (Elaboración Propia).

### 3.6.2.4. CUARTO SPRINT – ACTIVIDADES ACADÉMICAS

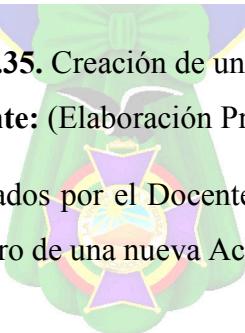
Se tiene la captura de pantalla de las Actividades Académicas en este caso la creación de una nueva materia. Ver Figura 3.35.

The screenshot shows a web browser window for the SISEF system. The URL is localhost/sistemas/sys-escolar/classes/add. The left sidebar has a dark theme with icons for Inicio, Estudiante, Padres, Docente, Usuario, and Académico (selected). Under Académico, there are links for Clase, Tema, Sección, Plan de estudios, Asignación, and Horarios. The main content area has a title 'Clase'. It contains four input fields: 'Clase \*' with value 'Religión', 'Clase Numérica \*' with value '3', 'Nombre Del Profesor \*' with value 'Jorge Gutierrez', and 'Nota' which is empty. A green 'Agregar Clase' button is at the bottom. The top right shows user info for 'admin'.

**Figura 3.35.** Creación de una Materia

**Fuente:** (Elaboración Propia).

Para las Notificaciones o comunicados por el Docente o el Personal Administrativo de la Unidad Educativa, se tiene el registro de una nueva Actividad Académica, Ver Figura 3.36.



The figure consists of two screenshots of a web-based school management system (SISEF) interface.

**Screenshot 1: Noticias (News)**

- Header:** SISEF, admin, Administrador
- Left Sidebar:**
  - Noticias
  - Inicio
  - Estudiante
  - Padres
  - Docente
  - Usuario
  - Académico
  - Asistencia
  - Examen
  - Calificación
  - Conversación
  - Compartir
  - Correo
- Content Area:**
  - Section:** Noticias
  - Buttons:** + Agregar Un Aviso, Copy, Excel, CSV, PDF
  - Table:**| # | Titulo | Fecha | Noticias | Acción |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | reunion docentes | 27 Aug 2020 | reunion para tomar decisiones |  |
  - Footer:** Showing 1 to 1 of 1 entries, Previous, 1, Next, Copyright &SISEF, Sigueenos en Facebook.

**Screenshot 2: Evento (Event)**

  - Header:** SISEF, admin, Administrador
  - Left Sidebar:**
    - Evento
    - Inicio
    - Estudiante
    - Padres
    - Docente
    - Usuario
    - Académico
    - Asistencia
    - Examen
    - Calificación
    - Conversación
    - Compartir
    - Correo
  - Content Area:**
    - Section:** Evento
    - Buttons:** + Agregar Un Evento, Copy, Excel, CSV, PDF
    - Table:**| # | Titulo | Partir De La Fecha | Hasta La Fecha | Detalles | Acción |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | reunion deportiva | 20 Aug 2020 (12:00 AM) | 23 Sep 2020 (11:00 PM) | todos los alumnos |  |
    - Footer:** Showing 1 to 1 of 1 entries, Previous, 1, Next, Copyright &SISEF, Sigueenos en Facebook.

**Figura 3.36. Nueva Actividad Académica**

**Fuente:** (Elaboración Propia).

# CAPÍTULO 4 CALIDAD Y SEGURIDAD DEL SOFTWARE

## 4.1. INTRODUCCIÓN

Para medir la calidad del producto, y a su vez definir los niveles de seguridad con los que se debe contar, en esta oportunidad, se utiliza la norma ISO 9126.

Es un estándar ISO 9126, posteriormente definir el Sistema de gestión de seguridad de la información, se usó la norma ISO 17799, ya que esta norma internacional ofrece recomendaciones para realizar una correcta gestión de la seguridad de la información dirigida.

## 4.2. CALIDAD DE SOFTWARE

La ingeniería del software se diferencia de otras áreas, al no estar basada en leyes cuantitativas básicas, en su lugar se realiza un conjunto de medidas conocidas como métricas, las cuales proporcionan una referencia de la calidad algún producto de software. (Pressman, 2010).

Para valorar la calidad de los productos de software o sistemas que se desarrollan se proporcionan información adecuada sobre los datos referentes de la misma a la calidad del producto, permitiendo una visión más profunda sobre el cumplimiento de los objetivos del proyecto. (Pressman, 2010).

Medir la calidad de un software determina una de las tareas más complicadas que se presenta en el desarrollo de un sistema. Pero gracias a esta necesidad se fueron creando diferentes formas de medición de las mismas.

A estas las llamamos métricas y entre algunas podemos mencionar las siguientes:

- Modelo de McCall.
- Modelo de Boehm.
- Modelo ISO 9126.

Para el presente proyecto implementado utilizaremos el modelo de calidad de la ISO 9126, donde se medirá aspectos como la funcionalidad, fiabilidad, usabilidad y mantenibilidad. (Pressman, 2010).

### 4.3. NORMA ISO 9126

La norma ISO 9126 (International Standard Organization – Organización Internacional de Normalización) nos ayudara a medir la calidad del sistema siguiendo criterios planteados. (Largo, Marin, 2005).

#### 4.3.1. FUNCIONALIDAD

La funcionalidad del sistema está dada por el dominio de la información al cual está asociado un valor de complejidad. Los dominios de información son: (Pressman, 2010).

- Número de entradas de usuario.- Se cuenta cada entrada de usuario que proporciona al software diferentes datos orientados a la aplicación. Las entradas deben ser restringidas de las peticiones que se contabilizan por separado.
- Número de salidas de usuario.- La salida se refiere a informes, pantallas, mensajes de error.
- Número de peticiones de usuarios.- Una petición está definida como una entrada interactiva que resulta de la generación de algún tipo de respuesta en forma de salida interactiva.
- Número de archivos.- Se cuenta cada archivo maestro lógico. En otras palabras las tablas existentes en la base de datos.
- Número de interfaces externas.- Se cuenta todas las interfaces legibles por el ordenador que son utilizados para transmitir la información.

La funcionalidad es medida a través del punto función (PF), que proporciona una medida objetiva, cuantitativa y auditable del tamaño de la aplicación, basada en la visión del usuario de la aplicación. (Pressman, 2010).

Para calcular el punto función se utiliza la siguiente relación:

$$PF = Cuenta\ Total * (X + Min(Y) * \Sigma Fi)$$

Dónde:

*PF*: Medida de funcionalidad

*Cuenta Total*: Es la suma de los siguientes datos (Nº de entradas, Nº de salidas, Nº de peticiones, Nº de archivos, Nº de interfaces externas).

*X*: Confiabilidad del proyecto, varía entre 1 a 100%

*Min (Y)*: Error mínimo aceptable al de la complejidad.

$\Sigma Fi$ : Son los valores de ajuste de complejidad, donde ( $1 \leq i \leq 14$ ).

La tabla 4.1 muestra la cuenta total de los dominios de información establecidos en el sistema web de acuerdo a los parámetros de medición.

PARÁMETROS DE MEDICIÓN	Factor de Ponderación				
	CUENTA	SIMPLE	MEDIO	COMPLEJO	TOTAL
Nº de entradas de usuario	5	3	4	6	20
Nº de salidas de usuario	10	4	5	7	50
Nº de peticiones de usuario	20	3	4	6	60
Nº de archivos	9	7	10	15	90
Nº de interfaces externas	0	5	7	10	0
<b>Cuenta Total</b>					<b>220</b>

**Tabla 4.1.** Factor de ponderación para la funcionalidad

**Fuente:** (Elaboración Propia).

Para nuestro caso tomaremos en todos los casos el factor de ponderación medio, ya que se trata de un sistema de no muy alta complejidad. A continuación para ajustar la complejidad de los puntos función según el factor de ajuste se asignan valores de acuerdo a los siguientes casos como se ve en la tabla 4.2.

FACTOR	VALOR
Sin importancia	0
Incidental	1

Moderado	2
Medio	3
Significativo	4
Esencial	5

**Tabla 4.2.** Valores de los puntos de función

**Fuente:** (Pressman, 2010).

La tabla 4.3 muestra los factores de ajustes de complejidad con sus respectivos valores previamente establecidos en la tabla anterior.

FACTORES DE AJUSTES DE VALOR	PESO
1. ¿El sistema requiere respaldo y recuperación confiables?	5
2. ¿Se requieren comunicaciones de datos especializadas para transferir información hacia o desde la aplicación	5
3. ¿Existen funciones de procesamiento distribuidas?	2
4. ¿El desempeño es crucial?	5
5. ¿El sistema correrá en un entorno operativo existente enormemente utilizado?	5
6. ¿El sistema requiere entrada de datos en línea?	5
7. ¿La entrada de datos en línea requiere que la transacción de entrada se construya sobre múltiples pantallas u operaciones?	4
8. ¿Los ALI se actualizan en línea?	5
9. ¿Las entradas, salidas, archivos o consultas son complejos?	3
10. ¿El procesamiento interno es complejo?	3
11. El código se diseña para ser reutilizable?	5
12. ¿La conversión y la instalación se incluyen en el diseño?	5
13. ¿El sistema se diseña para instalaciones múltiples en diferentes organizaciones?	3
14. ¿La aplicación se diseña para facilitar el cambio y su uso por parte del usuario?	5
$\sum f_i$	60

**Tabla 4.3.** Factor de ajuste de valor.

**Fuente:** (Pressman, 2010).

Para calcular puntos función (PF), usa la siguiente relación: (Pressman, 2010).

$$PF = conteo\ total * [0.65 + (0.01 * \Sigma Fi)]$$

Ahora con los valores obtenidos en las tablas 4.1 y 4.3 se obtiene el siguiente resultado:

$$PF = 220 * [0.65 + (0.01 * 60)]$$

$$PF = 275$$

A continuación calculamos el ajuste, que se lo obtiene de la ecuación anterior pero utilizando los factores de la tabla 4.3 con sus pesos máximos siendo este:

$$\Sigma Fi = 5 * 14$$

$$\Sigma Fi = 70$$

De aquí tenemos:

$$PF\ ajuste = 220 * [0.65 + (0.01 * 70)]$$

$$PF\ ajuste = 297$$

Con estos resultados podemos ahora si calcular la funcionalidad del sistema, expresándola en porcentaje:

$$Funcionalidad = (PF / PF\ ajuste) * 100$$

$$Funcionalidad = (275 / 297) * 100$$

$$Funcionalidad = 92.6\ %$$

Con el resultado obtenido se puede interpretar de la siguiente manera: que de cada 10 personas, 9 consideran que el sistema responde de manera óptima a las funcionalidades requeridas por la Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A.

#### 4.3.2. FIABILIDAD

Para obtener el valor aproximado de la fiabilidad del sistema se debe realizar los cálculos de “el tiempo medio entre fallas” y “la disponibilidad”.

Durante las entregas realizadas en las cuatro iteraciones de la tercera etapa del desarrollo del sistema se encontraron diferentes fallas. Las mismas se presentan durante un tiempo de servicio determinado. (Pressman, 2010).

La tabla 4.4 muestra los resultados obtenidos para el análisis de fiabilidad.

Tiempo de Servicio	Número de Peticiones	Fallos Encontrados	Probabilidad de Fallo	Tiempo medio entre Fallos
8 horas	30	0	0	0
16 horas	60	1	0.0166	16
32 horas	100	1	0.1	32
64 horas	190	3	0.0157	21.33

**Tabla 4.4.** Cálculo de fallos de sistema

**Fuente:** (Pressman, 2010).

Por lo tanto el valor promedio de fallas producidas en un tiempo de servicio (PFTS) es la siguiente:

$$PFTS = [(0 + 0.0166 + 0.1 + 0.0157) / 4]$$

$$PFTS = [0.0423 / 4]$$

$$PFTS = 0.010575$$

Lo que indica que el sistema en promedio presenta 10 fallas de cada 1000 peticiones. El tiempo promedio de presentarse estas fallas es:

$$PFT = [(0 + 16 + 32 + 21.33) / 4]$$

$$PFT = [69.33 / 4]$$

$$PFT = 17.33$$

Con este resultado obtenido el sistema puede presentar fallas en promedio después de 17.33 horas que se hace uso del mismo. Calculando la fiabilidad, con el valor de PFTS obtenido y expresándola en porcentaje se tiene:

$$Fiabilidad = (1 - 0.010575) * 100$$

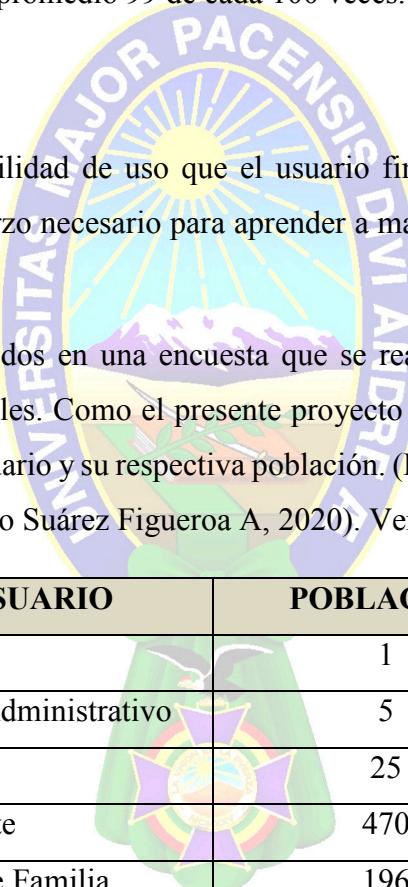
$$Fiabilidad = 98.9 \%$$

Con el resultado obtenido se puede interpretar: que el sistema tiene la capacidad de ser utilizado libre de errores en promedio 99 de cada 100 veces.

#### 4.3.3. USABILIDAD

La usabilidad representa facilidad de uso que el usuario final percibirá del sistema. Esta métrica nos muestra el esfuerzo necesario para aprender a manipular el sistema. (Pressman, 2008).

A través de los datos obtenidos en una encuesta que se realizó directamente a un grupo determinado de usuarios finales. Como el presente proyecto es para una Unidad Educativa se tiene los datos por cada usuario y su respectiva población. (Datos de Inscripción y Registro de la Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A, 2020). Ver Tabla 4.5.



USUARIO	POBLACIÓN
Director	1
Plantel Administrativo	5
Docente	25
Estudiante	470
Padres de Familia	196

**Tabla 4.5.** Datos de la Comunidad Educativa

**Fuente:** (Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A, 2020).

Al tener la Población de la Comunidad Educativa utilizamos un estudio de campo para determinar el tamaño de la muestra utilizando la siguiente formula: (Enriquez, 2014).

$$n = \frac{(Z^2 pqN)}{(Ne^2 + Z^2 pq)}$$

Dónde:

*Z: Nivel de Confianza*

*e: Grado de error*

*N: Universo*

*P: Probabilidad de Ocurrencia*

*Q: Probabilidad de no Ocurrencia*

Como Z es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos en la Tabla 4.6  
Se encuentran los valores más utilizados y sus niveles de confianza.

Z	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
Nivel de Confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

**Tabla 4.6.** Intervalos de Confianza de Distribución Normal

**Fuente:** (Moya, Saravia, 2000).

En la tabla 4.7 están los resultados obtenidos de acuerdo a la población de la tabla 4.5 teniendo como dato el nivel de confianza, el grado de error, el tamaño de la muestra y la probabilidad de no ocurrencia y ocurrencia del  $0.5 \cong 50\%$  por cada usuario de la Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A.

USUARIO	POBLACIÓN	NIVEL DE CONFIANZA	GRADO DE ERROR	TAMAÑO DE LA MUESTRA
Director	1	0.80	0.20	1
Plantel Administrativo	5	0.80	0.20	4
Docente	25	0.80	0.20	8
Estudiante	470	0.80	0.20	11
Padres de Familia	196	0.80	0.20	10

**Tabla 4.7.** Resultados del Tamaño de la Muestra

**Fuente:** (Elaboración Propia).

La tabla 4.8 muestra el modelo de las preguntas para realizar la encuesta a los usuarios finales.

Nº	PREGUNTA	VALOR
1.	¿El sistema satisface el contenido requerido por el usuario final?	
2.	¿Las salidas del sistema están de acuerdo al gusto del usuario final?	
3.	¿Cómo considera el ingreso de información al sistema?	
4.	¿Cómo considera las vistas adaptativas del sistema web?	
5.	¿Cómo considera la manipulación del aplicativo Web?	
<b>TOTAL</b>		

**Tabla 4.8.** Preguntas Facilidad de Uso

**Fuente:** (Elaboración Propia).

La tabla 4.9 muestra la escala de ponderación para responder a la encuesta.

DESCRIPCIÓN	VALOR
Pésimo	1
Malo	2
Regular	3
Optimo	4
Muy Bueno	5

**Tabla 4.9.** Escala de ponderación para usabilidad

**Fuente:** (Elaboración Propia).

La tabla 4.10 muestra los resultados de la encuesta que se realizó a 5 usuarios finales encabezada por el Director, Plantel Administrativo, Docentes, Estudiantes y Padres de Familia de la Unidad Educativa; para los resultados finales se hizo el promedio de cada pregunta por cada usuario, para más información de los resultados de las encuestas.

PREGUNTA	USUARIO DIRECTOR	USUARIO PLANTEL ADMNIN.	USUARIO DOCENTE	USUARIO ESTUDIANTE	USUARIO PADRE DE FAMILIA	PROMEDIO
1.	4	5	5	5	5	4.8
2.	5	4	5	5	4	4.6
3.	4	5	5	4	5	4.6
4.	5	5	4	4	5	4.6

5.	4	5	5	5	5	4.8
<b>ZXi</b>						23.4

**Tabla 4.10.** Resultado de la encuesta de usabilidad

**Fuente:** (Elaboración Propia).

Con el resultado obtenido, considerando a “n=5” y utilizando la siguiente ecuación tendremos: (Pressman, 2008).

$$Usabilidad = [(Zx / n) * 100] / n$$

$$Usabilidad = [(23.4 / 5) * 100] / 5$$

$$Usabilidad = 93.6 \%$$

De acuerdo al porcentaje obtenido se interpreta de la siguiente manera: en promedio 9 de cada 10 usuarios consideran que tienen facilidad manipular el sistema.

#### 4.3.4. MANTENIBILIDAD

Para la evaluación de la mantenibilidad, se desarrolló algunas preguntas, estas preguntas son valoradas en porcentaje por el desarrollador del sistema al momento de la culminación del proyecto.

Este valor tiene consideración por la experiencia y la forma de trabajo de cada programador, el mismo puede ser relativo respecto a otros desarrolladores. (Largo, Marin, 2005).

La tabla 4.11 muestra las preguntas y resultados obtenidos de la evaluación mantenibilidad. (Pressman, 2008).

FACTOR DE AJUSTE	VALOR
¿Puede ser modificado el sistema?	96%
¿Deja identificar las partes que deben ser modificadas?	97%
¿Permite implementar una modificación específica?	96%
¿Presenta efectos inesperados como posibles errores?	96%
<b>TOTAL</b>	96.25%

**Tabla 4.11.** Evaluación de Mantenibilidad

**Fuente:** (Pressman, 2008).

Tras el resultado obtenido se concluye:

$$\text{Mantenibilidad} = 96.25 \%$$

Con el resultado encontrado se interpreta de la siguiente manera: el esfuerzo necesario para realizar mantenimiento al sistema es mínimo.

#### 4.3.5. CALIDAD GLOBAL

Para poder obtener la calidad global del sistema, se saca la media de todas las medidas expresadas en porcentaje hasta el momento. La tabla 4.12 muestra la calidad global del sistema expresada en porcentajes. (Pressman, 2008).

CRITERIOS	RESULTADOS
Funcionalidad	92.6%
Fiabilidad	98.9%
Usabilidad	93.6%
Mantenibilidad	96.25%
<b>Calidad Global</b>	95.3%

**Tabla 4.12.** Calidad Global

**Fuente:** (Elaboración Propia).

Con este resultado concluimos que: más de 9 usuarios de cada 10 consideran al Sistema Web de calidad.

#### 4.4. SEGURIDAD

La Norma 17799 (o ISO 27002) es un estándar para la seguridad de la información, que comprende diez dominios, los más adecuados para la evaluación de este proyecto, son los siguientes:

#### **4.4.1. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD**

Deben establecerse adecuadamente las responsabilidades para cada usuario de la organización.

#### **4.4.2. CLASIFICACIÓN Y CONTROL DE ACTIVOS**

Se debe realizar inventarios de información e instalaciones, como ser: Recursos de la información (Base de Datos), software (de aplicación, Sistemas y herramientas de desarrollo).

#### **4.4.3. GESTIÓN DE OPERACIONES Y DE COMUNICACIÓN**

Se debe garantizar el funcionamiento correcto y seguro de las instalaciones de procesamiento de la información.

#### **4.4.4. CONTROL DE ACCESOS**

Consiste en seguir procedimientos formales para controlar la asignación de privilegios, contraseñas de usuario, acceso a la red, restricción de acceso a la información.

##### **4.4.4.1. ALGORITMO MD5**

Este algoritmo fue desarrollado por Ronald Rivest en 1995 está basado en dos algoritmos anteriores MD” y MD4.

Según (Martínez, 2013) afirma que MD5 comienza rellenando el mensaje a una longitud con  $448 \bmod 512$ , es decir la longitud del mensaje es de 64 bits, el relleno empieza con un 1, seguido de tantos 0 como sean necesarios. La codificación de MD5 de 128 bits es representada típicamente como un número de 32 dígitos hexadecimal. El siguiente código de 28 bytes ASCII será tratado con MD5 y veremos su correspondiente salida.

**Descripción del algoritmo MD5:** Empezamos suponiendo que tenemos un mensaje de “b” bits de entrada, y que nos gustaría encontrar su resumen. Aquí “b” es un valor arbitrario entero no negativo, pero puede ser cero, no tiene por qué se multiplico de ocho, y puede ser muy largo. Imaginemos los bits del mensaje escrito así:

$$m_0, m_1, m_2, \dots, m_{b-1}$$

Los siguientes cinco pasos son efectuados para calcular el resumen del mensaje:

- Paso 1. Añadiendo bits.- El mensaje será extendido hasta que su longitud en bits sea congruente con  $448 \bmod 512$ . Esto es, si se le resta 448 a la longitud del mensaje tras este paso, se obtiene un múltiplo de 512. Esta extensión se realiza siempre, la extensión se realiza como sigue: un solo bit “1” se añade al mensaje y después bits “0” se añade hasta que la longitud en bits del mensaje extendido se haga congruente con  $448 \bmod 512$ .
- Paso 2. Longitud del mensaje.- Un entero de 64 bits que represente la longitud “b” del mensaje, se concatena al resultado del mensaje anterior. En el supuesto que “b” sea mayor que  $2^{64}$ , entonces solo los 64 bits de menor peso que “b” se usaran.
- Paso 3. Inicializar el buffer MD.- Un buffer de cuatro palabras (A, B, C, D) se usa para calcular el resumen del mensaje aquí cada una de las letras A, B, C, D representa un registro de 32 bits. Estos registros se inicializan con los siguientes valores hexadecimales, los bits de mejor peso primero.
- Paso 4. Procesado el mensaje en bloques de 16 palabras.- Primero definimos 4 funciones auxiliares que toman como entrada 3 palabras de 32 bits y su salida es una palabra de 32 bits.

$$F(X, Y, Z) = (X \wedge Y) \vee (\neg X \wedge Z)$$

$$G(X, Y, Z) = (X) \wedge (Z) \vee (Y \wedge \neg Z)$$

$$H(X, Y, Z) = X + Y + Z$$

$$I(X, Y, Z) = Y + (X \vee \neg Z)$$

En cada posición de cada bit F actúa un condicional: si X entonces Y sino Z. la función F podría haber sido definida usando “+” en lugar de “v” ya que XY y  $\neg X$  nunca tendrán unos en la misma posición del bit.

- Paso 5. Salida.- El resumen del mensaje es la salida producida por A, B, C y D. Se comienza el byte de menor peso de A y se acaba con el byte de mayor peso de D.

**Aplicación del algoritmo MD5:** El algoritmo MD5 se encuentra en PHP3, PHP4 y PHP5 como una función de cifrado tipo hash que acepta una cadena de texto como entrada y devuelve un número de 128 bits. Las ventajas de este algoritmo es la imposibilidad de reconstruir la cadena original a partir del resultado, para la implementación de un método seguro para la autentificación y asignación de niveles de acceso y privilegios.

#### **4.4.5. DESARROLLO Y MANTENIMINETO DE SISTEMA**

Este dominio comprende la Seguridad de los archivos del Sistema y seguridad de los procesos de desarrollo y soporte.



# CAPÍTULO 5 COSTO / BENEFICIO

## 5.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente capítulo es dar a conocer e informar a la Educativa Sergio Suárez Figueroa A, que la implementación y utilización del Sistema se obtendrá muchos beneficios que los esperados.

Para tal efecto se usó de ciertas herramientas y heurísticas que nos ayudaran a calcular en V.A.N. (Valor Actual Neto), C/B (Costo Beneficio) y el T.I.R. (Tasa Interna de Retorno).

Para poder realizar el cálculo de V.A.N. se hará uso del modelo COCOMO II que es una herramienta que nos ayudara a estimar el costo del Sistema basado en el tamaño del mismo y utilizando otras características que se conocerá más adelante.

Después de realizar los cálculos necesarios para la obtención de los resultados esperados estaremos en la capacidad de afirmar si el proyecto es viable, redituable y comprobar que es buena opción invertir en el proyecto.

## 5.2. COCOMO II

El Modelo Constructivo de Costes (COCOMO) es un modelo matemático de base empírica, utilizando para la estimación de costes de software. Incluye tres submodelos, cada uno ofrece un nivel de detalle y aproximación, cada vez mayor, a medida que avanza el proceso de desarrollo del software: básico, intermedio y detallado.

Este modelo fue desarrollado por Barry W. Boehm a finales de los años 70 y comienzos de los 80, exponiéndolo detalladamente en su libro “Software Engineering Economics”.

COCOMO II consta con tres modelos de estimación, los mismos se representan en 3 ecuaciones: (Calero, 2010).

$$E = a(KLDC)^b ; \text{ Persona - Mes}$$

Ecuación 5.1

$$D = c(E)^d ; \text{ Meses}$$

Ecuación 5.2

$$P = \frac{E}{D}; \text{ Personas}$$

Ecuación 5.3

Dónde:

*E*: Esfuerzo requerido por el proyecto expresado en persona-mes.

*D*: Tiempo requerido por el proyecto expresado en meses.

*P*: Número de personas requeridas para el proyecto.

*a, b, c y d*: Constantes con valores definidos según cada sub-modelo.

*KLDC*: Cantidad de líneas de código distribuidas en miles.

A la vez cada modelo se subdivide en modos, los mismos son:

- **Modo Orgánico:** Es un pequeño grupo de programadores experimentados desarrollando proyectos de software en un entorno familiar. El tamaño del software varía desde unos pocos miles de líneas (tamaño pequeño) a unas docenas de miles (medio).
- **Modo semi – libre o semi acoplado:** Corresponde a un esquema intermedio entre el modo orgánico y el rígido, el grupo de desarrollo puede incluir una mezcla de personas experimentadas y no experimentadas.
- **Modo rígido o empotrado:** El proyecto tiene fuertes restricciones, que pueden estar relacionadas con la funcionalidad y/o pueden ser técnicas. El problema a resolver es único, siendo difícil basarse en la experiencia puesto que puede no haberla.

La tabla 5.1 muestra los coeficientes del proyecto de software de acuerdo a los tres modos expuestos anteriormente.

Proyecto de Software	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
Orgánico	2.4	1.05	1.05	0.38
Semi-Acoplado	3.0	1.12	2.5	0.35

Empotrado	3.6	1.20	2.5	0.32
-----------	-----	------	-----	------

**Tabla 5.1.** Coeficientes a, b, c, d (COMODO II)

**Fuente:** (Pressman, 2008).

### 5.3. COSTO DEL SISTEMA

El costo del Sistema se lo planteará en tres partes: desarrollo de software, implementación y elaboración del proyecto.

#### 5.3.1. COSTO DE DESARROLLO DEL SOFTWARE

Para el cálculo del desarrollo del software se tendrá como partida el punto función no ajustado valor ya encontrado en el capítulo anterior. Recordando es el siguiente:

$$PF = 220$$

Este resultado se debe convertir a KLDC (Kilos de Líneas de Código), para ello se utiliza la siguiente la tabla 5.2.

##### a) CONVERSIÓN DE LOS PUNTOS A KDLC

Ahora se debe convertir los Puntos de Función a miles de líneas de código. Tomar en Cuenta la siguiente tabla.

LENGUAJE	NIVEL	FACTOR LDC / PF
C	2.5	128
Ansi Basic	5	64
Java	6	53
PL / I	4	80
Ansi Cobol 74	3	107
Visual Basic	7.00	46
ASP	9.00	36
PHP	11.00	29
Visual C++	9.50	34

**Tabla 5.2.** Conversión de Puntos de Función a KDLC

**Fuente:** (Pressman, 2008).

Realizando algunos cálculos y escogiendo el lenguaje de programación en este caso PHP.

$$LDC = PF * Factor\ LDC / PF$$

$$LDC = 220 * 29$$

$$LDC = 6380$$

$$KLDC = (6380 / 1000) = 6.38$$

**b) APPLICACIÓN DE LAS FORMULAS BÁSICAS DE ESFUERZO, TIEMPO, CALENDARIO Y PERSONAL REQUERIDO**

El proyecto de software orgánico, los proyectos intermedios (en tamaño y complejidad) en los que equipos, con variados niveles de experiencia, deben satisfacer requisitos poco o medio rígidos, tal es el caso del Sistema Web de Administración Académica (SISEF), desarrollado y utilizando los valores de la Tabla 5.1.

Reemplazando los valores obtenidos en las ecuaciones 5.1 y 5.2

$$E = 2.4 * (6.38)1.05 \Rightarrow 16.75$$

$$D = 2.5 * (16.75)0.35 \Rightarrow 6.70$$

Aplicando en la ecuación 5.3 para el cálculo del personal requerido en este caso el número de programadores para el desarrollo es:

$$P = \frac{16.75}{6.70} = 2.56 \cong 3$$

El salario de un programador puede oscilar entre los \$U\$ 300, cifra que será tomada para la estimación siguiente por lo tanto se tiene:

Costo del Software Desarrollado = Número de Programadores \* Salario de un Programador.  
(Pressman, 2008).

$$\text{Costo del Software Desarrollado por Persona} = 3 * 300 \Rightarrow 900 \$U\$.$$

$$\text{Costo total del Software Desarrollado} = 900 * 7 \Rightarrow 6300 \$U\$$$

### 5.3.2. COSTO DE IMPLANTACIÓN

La Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A, cuenta con un área de Sistemas por lo cual cuentan con una red interna funcional y más adelante contara el servicio de internet. Por lo tanto el único costo de implementación que se tendrá será la configuración de la parte del servidor. El mismo tendrá un costo de 100 Sus.

### 5.3.3. COSTO DE ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Los costos de elaboración del proyecto se refieren principalmente a los gastos que se realizan a lo largo de las diferentes fases de la metodología Ágil SCRUM y el modelado Web UWE. Estas las podemos ver expresadas en la tabla 5.3.

DETALLE	IMPORTE (\$US)
Análisis y diseño del proyecto	200
Material de escritorio	30
Internet	50
Otros	20
<b>Total</b>	<b>300</b>

**Tabla 5.3.** Costo de elaboración del Proyecto

**Fuente:** (Elaboración Propia).

### 5.3.4. COSTO TOTAL DEL SOFTWARE

El costo total del software se lo obtiene de la sumatoria del costo de: desarrollo, implementación y elaboración del proyecto. La tabla 5.4 expresa estos resultados.

DETALLE	IMPORTE (\$US)
<b>Costo de Desarrollo</b>	6300
<b>Costo Implementación</b>	100
<b>Costo de Elaboración del Proyecto</b>	300

<b>Total</b>	6700
--------------	------

**Tabla 5.4.** Costo total del Software

**Fuente:** (Elaboración Propia).

#### 5.4. VALOR ACTUAL NETO

El VAN o valor actual neto es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto. La fórmula que utilizaremos para hallar el valor actual neto será: (Blu, C., 2009).

$$VAN = \sum \frac{Ganancias}{(1 + k)^n} - \sum \frac{Costos}{(1 + k)^n}$$

Dónde:

*VAN*: Valor Actual Neto

*Ganancias*: Ingreso de flujo anual

*Costos*: Salidas de flujo anual

*n*: Número de periodo

*k*: Tasa de descuento o tasa de interés al préstamo

Los gastos y ganancias que se estiman en un lapso de 4 años los mostramos en la Tabla 5.5, para este caso en particular utilizamos una de descuento del 12% ya que es la tasa actual de interés del préstamo en las entidades financieras.

Año	Costos	Ganancias	Costos $(1 + k)^n$	Ganancias $(1 + k)^n$	Resultado
1.	6700	0	5982	0	
2.	1100	2000	876.9	1594.4	717.5
3.	620	3500	441.3	2491.2	2049.9
4.	300	5000	190.7	3177.6	2986.9

$\Sigma$	7670	10500	6553.5	7263.2	
$VAN = \sum \frac{Ganancias}{(1 + k)^n} - \sum \frac{Costos}{(1 + k)^n}$					709.7

**Tabla 5.5.** Calculo del VAN

**Fuente:** (Elaboración Propia).

La tabla 5.6 muestra si un proyecto es rentable y de acuerdo a ciertos criterios más el valor del VAN concluiremos si es rentable o no.

VALOR DEL VAN	INTERPRETACIÓN
$VAN > 0$	El proyecto es rentable
$VAN = 0$	El proyecto también es rentable, ya que se incorpora la ganancia de la tasa de interés.
$VAN < 0$	El proyecto no es rentable

**Tabla 5.6.** Criterio de interpretación del VAN

**Fuente:** (Elaboración Propia).

De aquí concluimos: considerando que el  $VAN = 709.7 \approx 709$  y siguiendo los criterios de la tabla 5.6 se afirma que nuestro proyecto es rentable ya que 709 es mayor a 0.

#### 5.4.1. COSTO / BENEFICIO

Para hallar el costo/beneficio de un proyecto se aplica la siguiente ecuación: (Blu, C.,2009).

$$Costo/Beneficio = \sum Ganancias / \sum Costos$$

De aquí, reemplazando en la ecuación anterior los valores conocidos de la tabla anterior.

$$Costo/Beneficio = 10500 / 7670$$

$$Costo/Beneficio = 1.4 \$us$$

Con este resultado interpretamos de la siguiente manera: por cada dólar invertido en el proyecto de software la institución genera una ganancia de 0.4 \$us.

## 5.5. TASA INTERNA DE RETORNO

Cuando en la fórmula del VAN el valor de “k” es igual a “0” pasa a llamarse T.I.R. (Tasa Interna de Retorno). La T.I.R. es la rentabilidad que nos proporciona al proyecto. (BREALEY, MYERS Y ALLEN, 2006).

La ecuación que utilizaremos es la siguiente:

$$TIR = \sum \frac{Ganancias - Costos}{(1 - i)^n}$$

Dónde:

*TIR*: Tasa Interna de Retorno

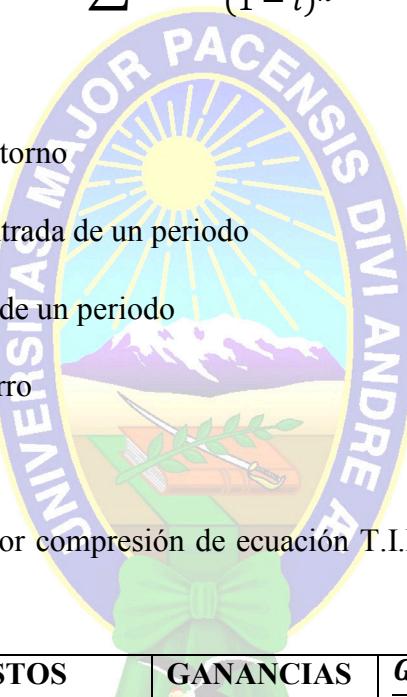
*Ganancias*: Flujo de entrada de un periodo

*Costos*: Flujo de salida de un periodo

*i*: Tasa de interés al ahorro

*n*: Numero de periodo

La tabla 5.7 muestra una mejor compresión de ecuación T.I.R. y expresando los resultado encontrados en las misma.



AÑO	COSTOS	GANANCIAS	<i>Ganancias - Costos</i>	
			$(1 - i)^n$	
1.	7047	0	-	6420.5
2.	1100	2000		1162.2
3.	620	3500		4226.1
4.	300	5000		7837.3
<b>TIR</b>				6805.1

**Tabla 5.7.** Cálculo de la Tasa Interna de Retorno

**Fuente:** (Elaboración Propia).

**El Proyecto nos dará una rentabilidad de 6805.1\$us.**

# CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 6.1. CONCLUSIONES

Se desarrolló e implementó el Sistema Web de Administración Académica (SISEF), para el desenvolvimiento del Estudiante en el año escolar cumpliendo con las exigencias establecidas: como las inscripciones y registros de la Comunidad Educativa, contar con una Gestión Académica y las Actividades Académicas.

En cuanto a la Administración y control de Usuarios, cada Usuario tiene su propia cuenta para ingresar al Sistema Web de Administración Académica (SISEF), de la Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A, dando seguridad a cada cuenta de Usuario.

Para el Registro Pedagógico se tuvo énfasis en los cuadros: Trabajos, y Exámenes para tener el control de las Notas de evaluación de cada Estudiante.

Los Estudiantes pueden acceder a materiales didácticos, educativos y biblioteca virtual para tener más información de los temas que se imparte por cada materia.

Se implementó la asignación de horarios de cada Estudiante y Docente para la Gestión Escolar como resultado se tiene la visualización para mayor facilidad del Usuario.

Para mantener un informe completo y entendible se elabora informes del cuadro de Estadísticas de acuerdo a cada materia y docente asignado.

En la Administración de la información que tiene la Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A, se cuenta el control de la información de las diferentes Actividades o Eventos que tiene o se está realizando en la Unidad Educativa con el fin de mantener informado a los Docentes, Padres de Familia, Estudiante y Plantel Administrativo.

Se Desarrolló un módulo de ASISTENCIA donde estará todo el seguimiento del Estudiante en cada materia.

El Sistema Web de Gestión Académica (SISEF), trabaja de manera móvil es decir que es adaptativo para cualquier dispositivo móvil ya que se trabajó bajo el Responsive Design.

En cuanto a la calidad del software utilizando las métricas y la norma ISO 9126 el resultado global fue de 95,3 % y concluimos que más de 9 usuarios de cada 10 consideran al Sistema Web es de calidad.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

La Unidad Educativa al analizar la situación no cuenta con una planilla contable en caso de tener en lo futuro se puede adaptar al sistema Web.

Realizar la compra de Tablets para los Docentes para mayor facilidad, comodidad y aprovechamiento del Sistema Web.

Realizar un sistema de control de personal de Biométrico que agilice y automatice ya que la Unidad Educativa Sergio Suárez Figueroa A, no cuenta con un marcador de tarjetas, el cual debe estar implementado.



## BIBLIOGRAFÍA

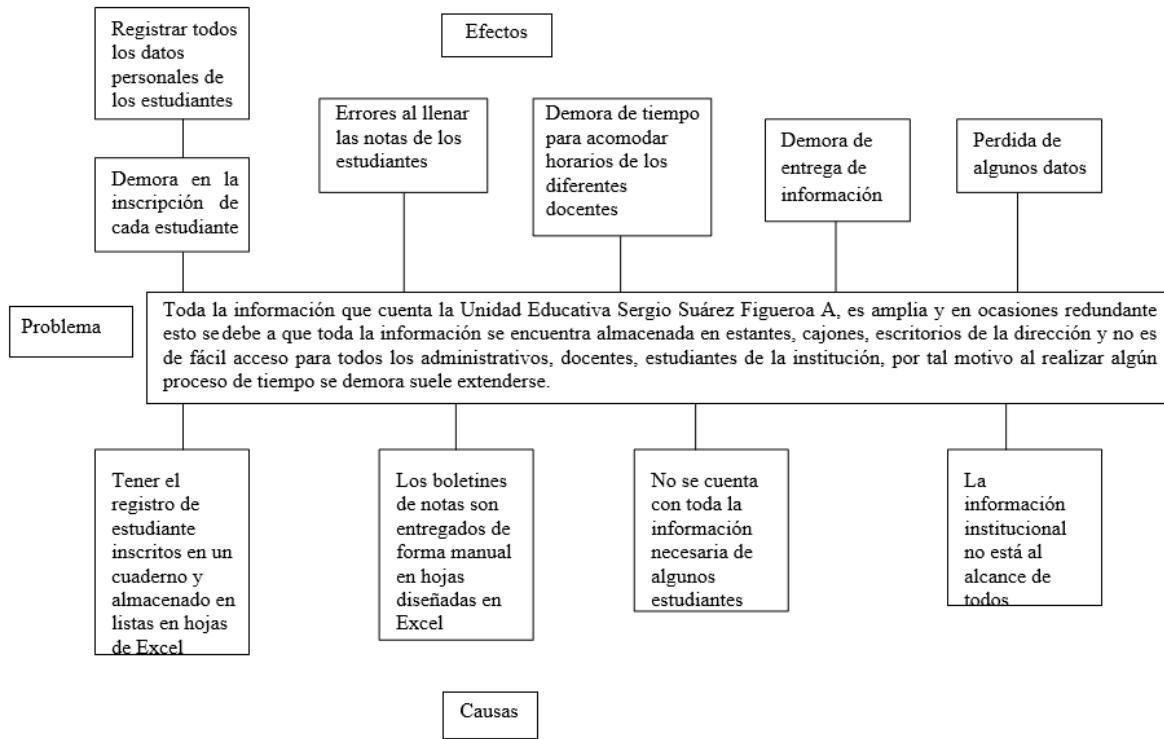
- Alejo, I. (2018). *Sistema integrado académico Caso: unidad educativa San Sebastián B.* Obtenido de: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/17470>
- Baez, S. (2012). *Sistemas web.* Obtenido de:  
<http://www.knowdo.org/knowledge.php?id=39&ver=1>
- Bu, C. (2009). *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión.* México.
- BREALEY, MYERS Y ALLEN (2006), *Principios de Finanzas Corporativas, 8<sup>a</sup> Edición,* Editorial Mc Graw Hill.
- Colque, J. (2020). Johnny Colque Mejia, *Director unidad educativa Sergio Suárez Figueroa.* Comunicación personal (Julio 2020).
- Correa, Álvarez, (2012). *La Gestión Educativa un nuevo paradigma,* Fundación Universitaria Luis Amigo, Medellín – Colombia, <http://www.virtual.funlam.edu.bo>
- Henrik Kniberg y Mattias Skarin. (2010). *Lo mejor de SCRUM.* En Kanbam y SCRUM obteniendo lo mejor de ambos (123). USA: c4media.
- Ken Schwaber y Jeff Sutherland, (2013) “*GUIA DE SCRUM” La Guía Definitiva de SCRUM: Las Reglas del Juego.* <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode> and also described in summary form at <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.
- Laura, (2006). “*METODO AGIL SCRUM aplicado al desarrollo de un software de trazabilidad*” Universidad de Mendoza, Facultad de Ingeniería, Ingeniería Informática.
- Largo Garcia Carlos Alberto, Marin Mazo Erledy, (2005) *Guia Técnica para la Evaluación del Software.* [www.puntoexe.com.co](http://www.puntoexe.com.co)
- Lepeley, (2001). *Gestión y calidad en la educación.* McGraw Hill. New York.
- Marina. (2013). *Talento, Motivación e Inteligencia.* Autor José Antonio Marina, Editorial Ariel.

- Ibarra et al. (2014). Zahoor Ahmad Khan, 2014. *METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM en el proceso de desarrollo y mantenimiento de software de la norma moprosoft*. 2014. Por Ibarra et al. Mexico – Tlaxcala. Instituto Tecnológico de Apizaco.
- Ministerio de Educación (2015). *Sistema de información de gestión educativa (SIGED)*. La Paz – Bolivia.
- Megias, D. (2005). *Base de Datos (BD)*.
- Páez, Nicolás et al. (2014). *Construcción de software: una mirada ágil*. EDUNTREF.
- Palacio Juan. (2008). “Flexibilidad con SCRUM”. [www.lulu.com](http://www.lulu.com)
- Paredes, D. (2015). *Sistema web integrado de gestión académica administrativa caso: C.E.C.O.M.P.* Obtenido de: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/9901>.
- Pressman, R. (2006). *Ingeniería del software: Un enfoque Práctico*.
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del Software, Un Enfoque Práctico, Septima Edición*. México, D. F.: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- SCRUMstudy. (2013). “Una guía para el conocimiento de SCRUM (GuíaSBOK™)”. Phoenix, Arizona 85008 USA. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.
- Quispe, J. (2017). *Sistema de información académica vía web (SINA)*. Obtenido de: <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/12561>
- Rivas, C. I., Corona, V. P., Gutierrez, J. F., & Hernandez, L. (2015). *Metodologías actuales de desarrollo de software*. Revista Tecnología e Innovación, 980-986.
- Rumbaugh, J., Jacobson, I., & Booch, G. (2007). *El Lenguaje de Modelado Unificado, Manual de Referencia, Segunda Edición*. Madrid (España): PEARSON EDUCACIÓN, S. A.
- Kniberg, H. Skarin, M. (2010). *Kanban y SCRUM – Obteniendo lo mejor de ambos*. E.U.A. C4 Media Inc

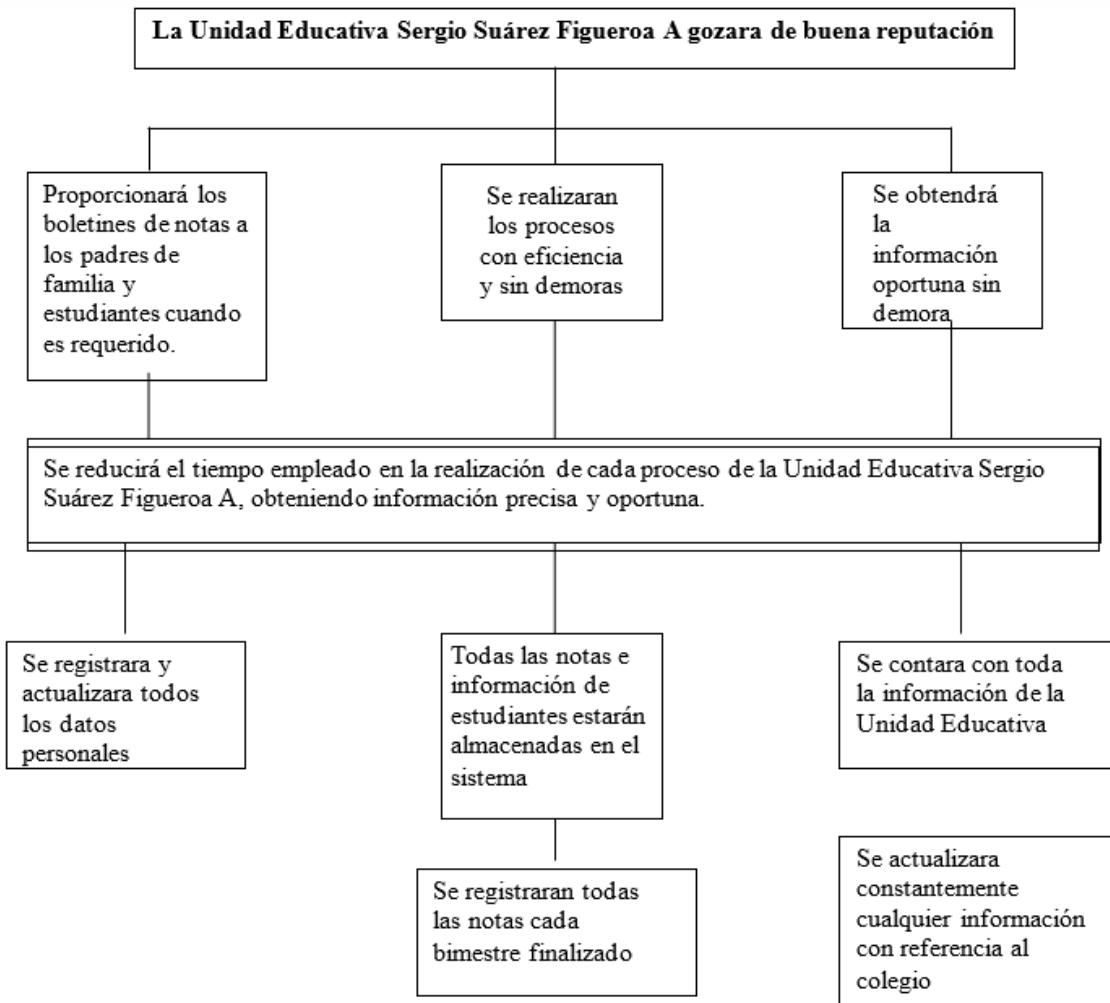
- Suntura, E. (2017). *Sistema web interactivo de gestión académica caso: comunidad educativa privada oscar Alfaro*. Obtenido de:  
<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/12321>
- Suarez, S. (1980). *El Hombre del Sombrero de Paja. (Primera Edición)*.
- Trigas, G. M. (2010). *Gestión de proyectos informáticos. (Primera Edición)*.
- Ureña, C (2010). *Lenguaje de Programación*.
- Unibolivia. (2012). *Unidad educativa sergio suárez figueroa*. Recuperado de  
<https://unibolivia.reyqui.com/2012/09/unidad-educativa-suarez-figueroa-la-paz.html>
- WebEstilo. (2017). “*Lenguaje PHP*”. Obtenido de <http://webestilo.com/php/php00.phtml>
- WebPHP. (2020). “*Lenguaje PHP*”. Obtenido de <https://www.php.net/>
- Wikipedia. (2020). “*Ajax*”. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/AJAX>

# **ANEXOS**

## ÁRBOL DE PROBLEMAS



## ARBÓL DE OBJETOS



# **DOCUMENTACIÓN**

La Paz, marzo de 2021

Señor

Ph.D. José María Tapia Baltazar  
**Director**  
**Carrera de Informática**

Presente

**Ref. Aval para Defensa de Proyecto de Grado**

De mi mayor consideración

Por intermedio de la presente, y en mi calidad de Tutor Metodológico, tengo a bien dirigirme a su autoridad, para darle a conocer que luego de efectuar el seguimiento a la estructura y contenido del Proyecto de Grado, titulada “SISTEMA WEB DE ADMINISTRACIÓN ACADÉMICA (SISEF) CASO: UNIDAD EDUCATIVA SERGIO SUÁREZ FIGUEROA A”, elaborada por el postulante Jose Luis Corani Limachi, con C.I. 8443868 LP, y habiendo presentado también el Aval de su Asesor, me corresponde dar **mi CONFORMIDAD Y AVAL**, para que el mismo proceda a la **DEFENSA PÚBLICA**, de acuerdo a normas y reglamentos universitarios vigentes.

Sin otro particular, me despido de usted con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente

M.Sc. Aldo Ramiro Valdez Alvarado  
Tutor Metodológico

av/afca  
cc/archivo

La Paz, marzo de 2021

Señor

M.Sc. Aldo Ramiro Valdez Alvarado  
**Tutor Metodológico**

Presente

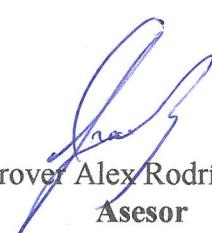
**Ref. Conformidad y Aval de Proyecto de Grado**

De mi consideración.

Tengo a bien dirigirme a su persona, para darle a conocer que luego de efectuar, el seguimiento a la estructura y contenido del Proyecto de Grado, titulada “SISTEMA WEB DE ADMINISTRACIÓN ACADÉMICA (SISEF) CASO: UNIDAD EDUCATIVA SERGIO SUÁREZ FIGUEROA A”, elaborada por el postulante Jose Luis Corani Limachi, con C.I. 8443868 LP, y habiendo el mismo realizado las respectivas correcciones a mis observaciones, y no existiendo impedimento alguno en la propuesta, me corresponde dar mi **AVAL**, para la respectiva defensa pública, de acuerdo a normas y reglamentos universitarios vigentes.

Sin otro particular, me despido de usted con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente.

  
M.Sc. Grover Alex Rodríguez Ramírez  
**Asesor**

av/garr  
cc/archivo

La Paz, 22 de marzo de 2021

Señor:

Ph.D. José María Tapia Baltazar

**DIRECTOR**

**CARRERA DE INFORMÁTICA**

**FACULTAD CIENCIAS PURAS Y NATURALES**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**

Presente.

**Ref.: AVAL DE CONFORMIDAD DE PROYECTO DE GRADO**

De mi consideración:

Mediante la presente le doy a conocer que el universitario Jose Luis Corani Limachi, con C.I. **8443868**, desarrollo e implemento el sistema denominado: **SISTEMA WEB DE ADMINISTRACIÓN ACADÉMICA (SISEF) CASO: UNIDAD EDUCATIVA “SERGIO SUÁREZ FIGUEROA A”** habiendo cumplido los objetivos planteados. En este sentido, presento mi conformidad y aval del proyecto de grado.

Sin otro particular, me despido con las atenciones más distinguidas.

  
Prof. Johnny Colque Mejia  
**DIRECTOR**  
Lic. Johnny Colque Mejia  
U.E. "SERGIO SUÁREZ FIGUEROA A."  
**DIRECTOR**

**UNIDAD EDUCATIVA SERGIO SUÁREZ FIGUEROA A**

