

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA**



**TESIS**

Sistema de información para el Instituto de Informática de la  
Universidad Nacional del Altiplano Puno - 2016

PRESENTADA POR:

Bach. ALAIN PAUL HERRERA URTIAGA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO ESTADÍSTICO E INFORMÁTICO**

PUNO - PERÚ

2016

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**

FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

Sistema de información para el Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano Puno - 2016

**TESIS**

PRESENTADA POR:

**Bach. ALAIN PAUL HERRERA URTIAGA**

Para optar el Título Profesional de:

**INGENIERO ESTADÍSTICO E INFORMÁTICO**

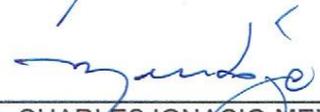
**FECHA DE SUSTENTACION 18-10-2016**

APROBADA POR:

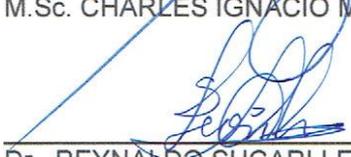
PRESIDENTE DEL JURADO :

  
Dr. JUAN REYNALDO PAREDES QUISPE

PRIMER MIEMBRO :

  
M.Sc. CHARLES IGNACIO MENDOZA MOLLOCONDO

SEGUNDO MIEMBRO :

  
Dr. REYNALDO SUCARI LEÓN

DIRECTOR DE LA TESIS :

  
Dr. VLADIMIRO IBÁÑEZ QUISPE

ASESOR DE LA TESIS :

  
M.Sc. JUAN CARLOS JUÁREZ VARGAS

ASESOR DE LA TESIS :

  
M.Sc. ADOLFO CARLOS JIMENEZ CHURA

AREA : Informática

TEMA : Sistemas de Información

## DEDICATORIA

*Al ser más supremo del universo, por concederme vida y sabiduría.. Dios nuestro señor todo poderoso*

*Con respeto y admiración a mi madre y abuela:*

*Victoria Urtiaga Chambi y Maria Concepcion Chambi Ticona por su invaluable amor y sacrificio, y su constante apoyo incondicional en nuestra formación humana y profesional*

*A mis hermanos por el aliento constante en mi formación profesional.*

*A mis compañeros de trabajo con los cuales compartimos conocimientos y experiencias, lo que constituye un aliento y animo para la realización del presente trabajo*

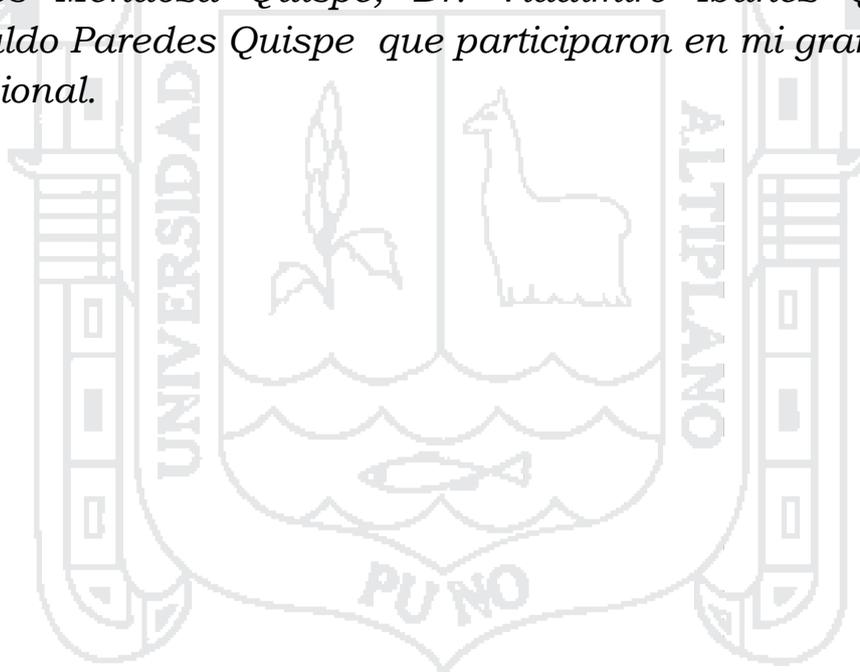
*Alain Paul.*

## AGRADECIMIENTO

*A la Facultad de Ingeniería Estadística e Informática de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, por cobijarnos en sus aulas estos cinco años de formación.*

*A los Catedráticos de la Escuela Profesional de Ingeniería Estadística e Informática, por compartir sus conocimientos con sus estudiantes y contribuir en la formación profesional, por absolver cada uno de mis dudas, por su paciencia y calma en las sesiones de aprendizaje, mi cariño, respeto y admiración por cada uno de ellos.*

*Un agradecimiento muy grande también a los jurados M.Sc. Charles Mendoza Quispe, Dr. Vladimiro Ibañez Quispe, Dr. Reynaldo Paredes Quispe que participaron en mi gran formación profesional.*



## ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN .....	13
ABSTRACT .....	14
<b>CAPÍTULO I PLAN DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>17</b>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	18
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	18
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	20
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	20
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
1.5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN .....	21
1.5.1. HIPÓTESIS GENERAL .....	21
1.5.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA .....	21
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>22</b>
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	22
2.2. BASE TEÓRICA.....	25
2.2.1. SISTEMA DE INFORMACIÓN .....	25
2.2.2. GESTIÓN .....	28
2.2.3. ADMINISTRACIÓN .....	28
2.2.4. GESTIÓN ADMINISTRATIVA .....	29
2.2.5. GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE INSTITUTOS DE INFORMÁTICA ....	29
2.2.6. APLICACIONES WEB.....	29
2.2.7. BASE DE DATOS.....	30
2.2.8. TECNOLOGÍA CLIENTE SERVIDOR .....	34
2.2.9. PHPMYADMIN .....	35
2.2.10. PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS.....	35

2.2.11. PHP .....	37
2.2.12. MYSQL.....	37
2.2.13. JAVASCRIPT .....	38
2.2.14. WEB SITE .....	38
2.2.15. INGENIERÍA DE SOFTWARE .....	39
2.2.16. HTML.....	39
2.2.17. UML.....	40
2.2.18. MODELADO DE SOFTWARE CON UML .....	40
2.2.19. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE .....	45
2.2.20. CALIDAD DEL SOFTWARE.....	49
2.2.21. ESTÁNDARES ISO-9126.....	49
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	56
<b>CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>60</b>
3.1. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO .....	60
3.1.1. METODOLOGÍA .....	60
3.1.2. MÉTODO DE RECOPIACIÓN DE DATOS .....	63
3.1.3. MÉTODOS DE TRATAMIENTOS DE DATOS.....	64
3.1.4. DESARROLLO DEL SISTEMA.....	67
3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL.....	71
3.2.1. SOFTWARE.....	71
3.2.2. HARDWARE .....	71
<b>CAPÍTULO IV RESULTADOS .....</b>	<b>72</b>
4.1. PRESENTACION DE RESULTADOS.....	72
4.1.1. ANÁLISIS .....	72
4.1.2. DISEÑO.....	82
4.1.3. IMPLEMENTACIÓN .....	87
4.1.4. PRUEBAS .....	88

CONCLUSIONES..... 102

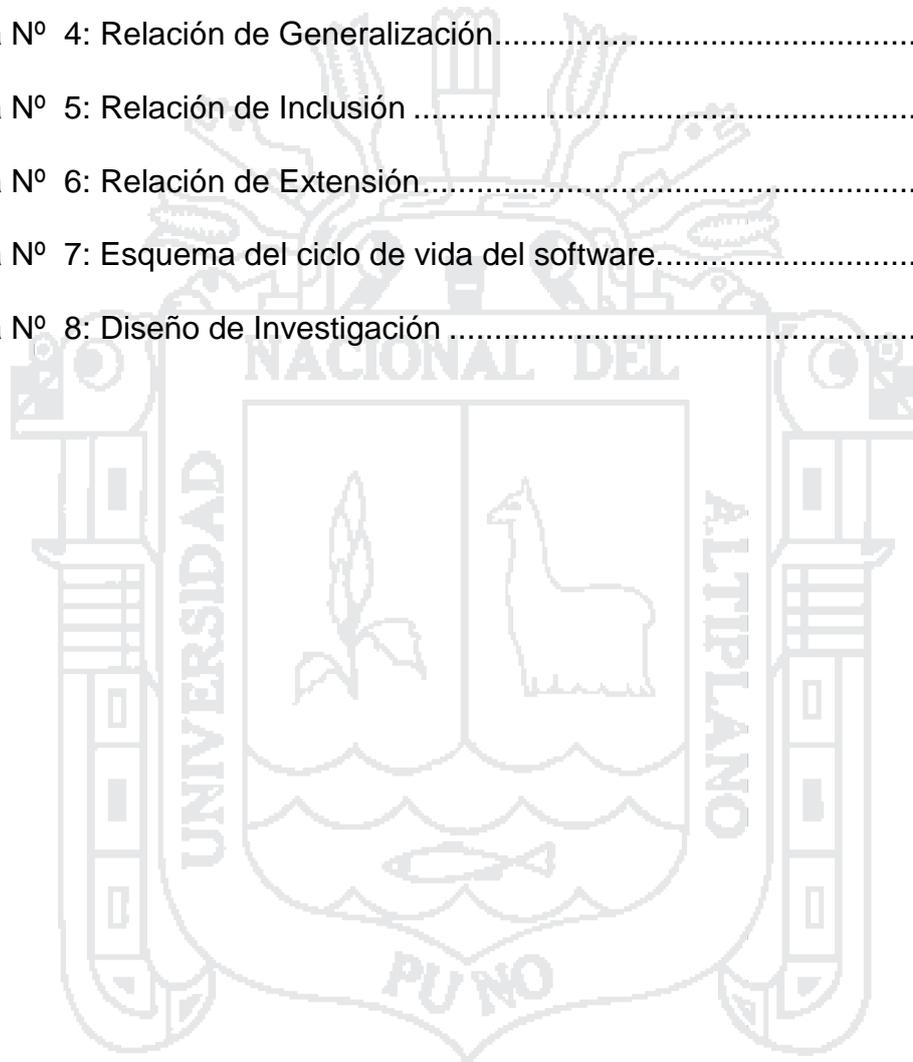
RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS..... 103

BIBLIOGRAFÍA ..... 104



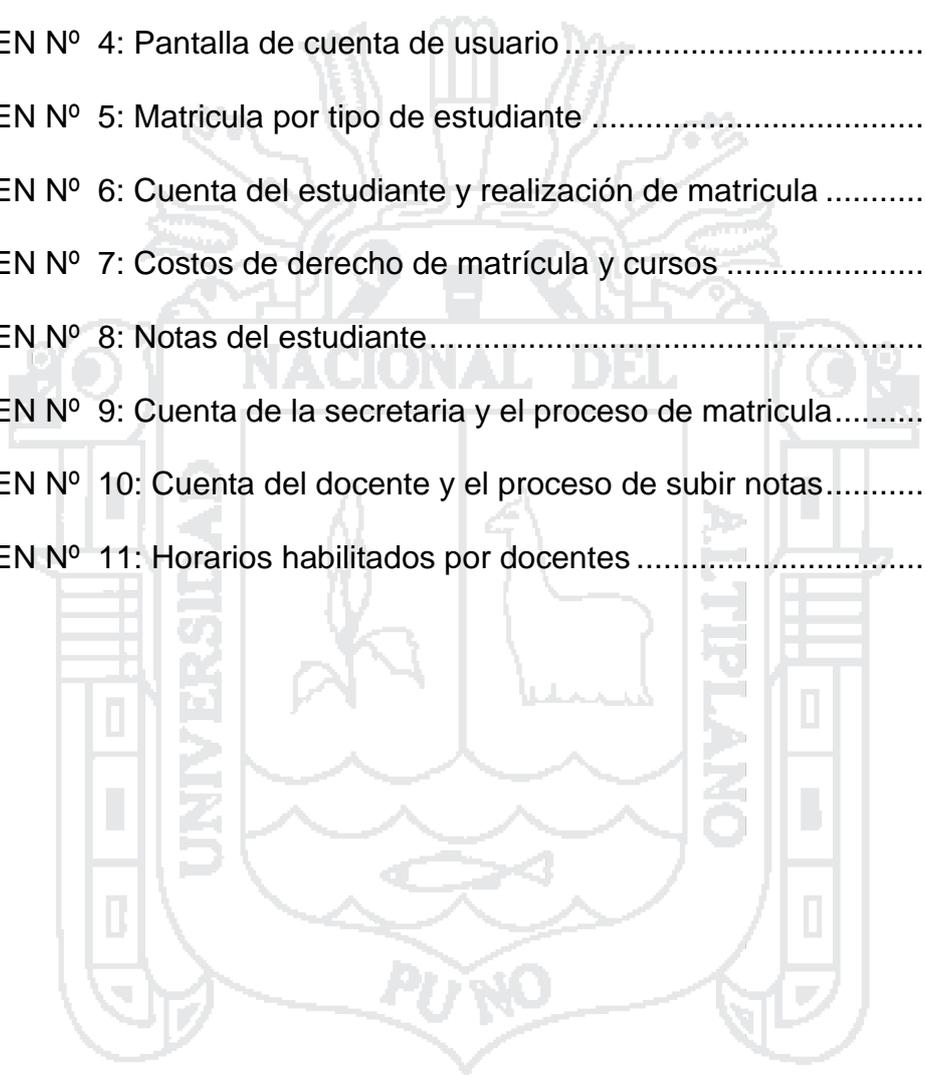
## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Caso de Uso.....	41
Figura N° 2: Actor.....	42
Figura N° 3: Relación de Asociación .....	43
Figura N° 4: Relación de Generalización.....	43
Figura N° 5: Relación de Inclusión .....	44
Figura N° 6: Relación de Extensión.....	44
Figura N° 7: Esquema del ciclo de vida del software.....	48
Figura N° 8: Diseño de Investigación .....	99



**ÍNDICE DE IMÁGENES**

IMAGEN N° 1: Pantalla de inicio del sistema .....	118
IMAGEN N° 2: Pantalla de Inicio .....	119
IMAGEN N° 3: Pantalla de acceso al sistema .....	120
IMAGEN N° 4: Pantalla de cuenta de usuario .....	120
IMAGEN N° 5: Matricula por tipo de estudiante .....	121
IMAGEN N° 6: Cuenta del estudiante y realización de matricula .....	122
IMAGEN N° 7: Costos de derecho de matricula y cursos .....	123
IMAGEN N° 8: Notas del estudiante.....	123
IMAGEN N° 9: Cuenta de la secretaria y el proceso de matricula.....	124
IMAGEN N° 10: Cuenta del docente y el proceso de subir notas.....	125
IMAGEN N° 11: Horarios habilitados por docentes .....	126

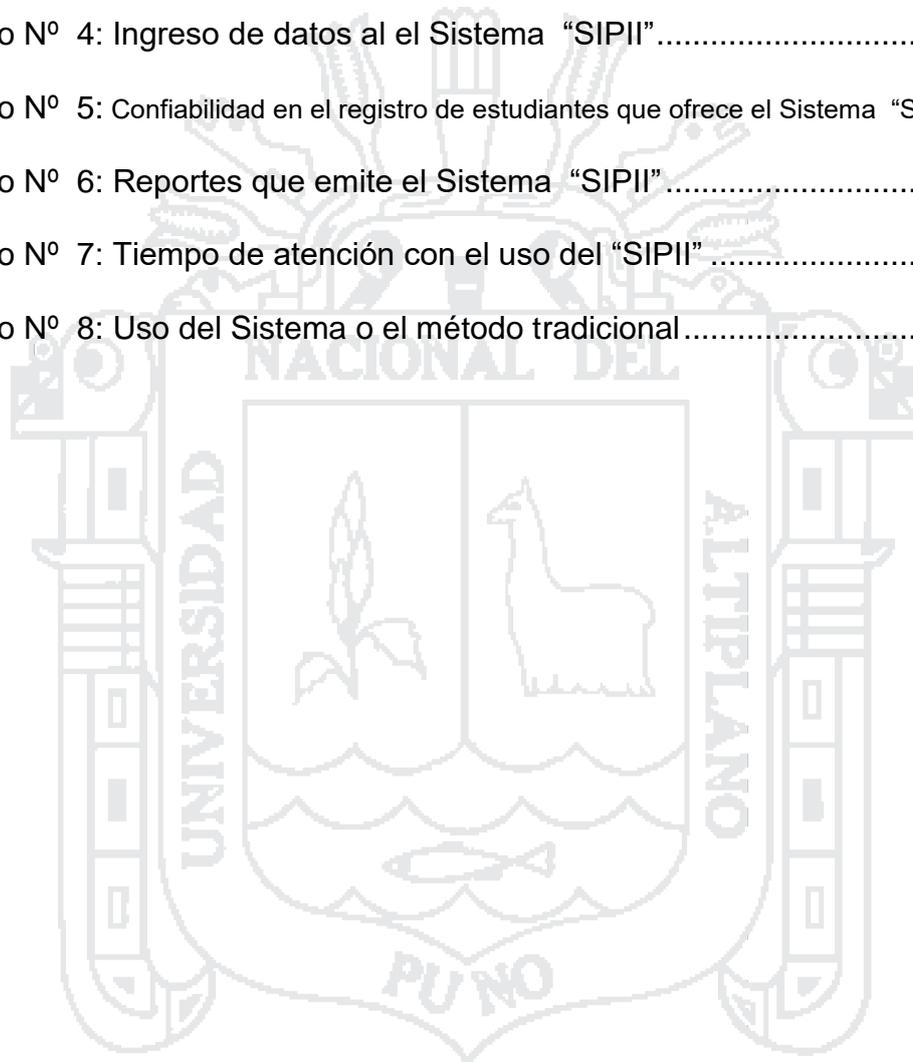


## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Cuenta Total de los Puntos de Función.....	53
Tabla N° 2: Evaluación de los Factores de Complejidad.....	54
Tabla N° 3: Valores de Ajuste de la Complejidad del Sistema. ....	55
Tabla N° 4: Población Estudiantil Instituto de Informática UNA-PUNO .....	60
Tabla N° 5 : Muestra de Estudio Instituto de Informática UNA-PUNO.....	62
Tabla N° 6: Operacionalización de variables.....	63
Tabla N° 7: Valores del dominio de Información del “SIPII”.....	88
Tabla N° 8: Valores de ajuste de la complejidad del “SIPII”.....	89
Tabla N° 9: Resultado de la Validación de la Calidad del Producto de Software del Sistema.....	91
Tabla N° 10: Diseño de la Interfaz del “SIPII”.....	91
Tabla N° 11: Interacción con el Sistema “SIPII” .....	92
Tabla N° 12: Servicios que ofrece el Sistema “SIPII” .....	93
Tabla N° 13: Ingreso de datos que ofrece el Sistema “SIPII”.....	94
Tabla N° 14: Confiabilidad en el registro de estudiantes que ofrece el Sistema “SIPII” .....	95
Tabla N° 15: Reportes que emite el Sistema “SIPII”.....	96
Tabla N° 16: Tiempo de atención con el uso del “SIPII”.....	97
Tabla N° 17: Uso del Sistema o el método tradicional .....	98
Tabla N° 18: Datos del Tiempo (en minutos) de Demora en la Atención Antes (X) y Después (Y) de la Implementación del Sistema.....	100

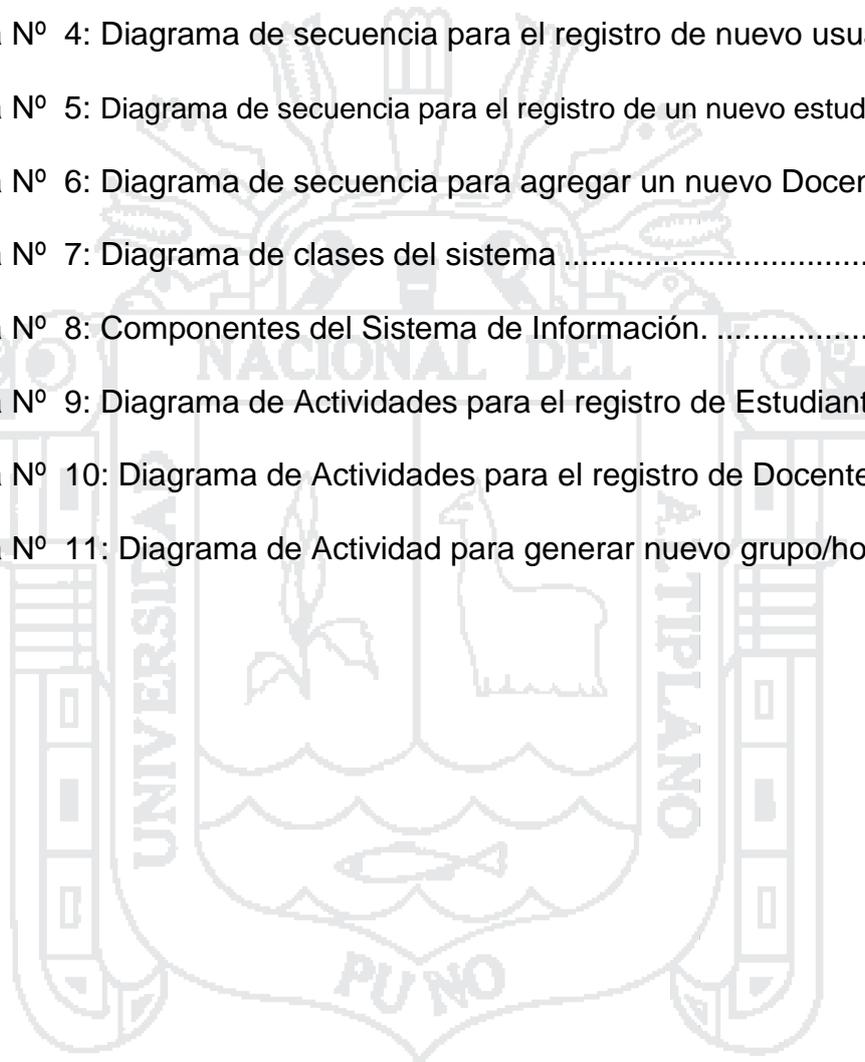
**ÍNDICE DE GRAFICOS**

Gráfico N° 1: Diseño de la Interfaz del “SIPII” .....	92
Gráfico N° 2: Interacción con el Sistema “SIPII” .....	93
Gráfico N° 3: Servicios que ofrece el Sistema “SIPII” .....	94
Gráfico N° 4: Ingreso de datos al el Sistema “SIPII” .....	95
Gráfico N° 5: Confiabilidad en el registro de estudiantes que ofrece el Sistema “SIPII” .....	96
Gráfico N° 6: Reportes que emite el Sistema “SIPII” .....	97
Gráfico N° 7: Tiempo de atención con el uso del “SIPII” .....	98
Gráfico N° 8: Uso del Sistema o el método tradicional .....	99



**ÍNDICE DE DIAGRAMAS**

Diagrama N° 1: Acciones Generales del Sistema .....	74
Diagrama N° 2: Acciones del administrador en el Sistema .....	76
Diagrama N° 3: Roles de la secretaria .....	77
Diagrama N° 4: Diagrama de secuencia para el registro de nuevo usuario .....	80
Diagrama N° 5: Diagrama de secuencia para el registro de un nuevo estudiante.....	81
Diagrama N° 6: Diagrama de secuencia para agregar un nuevo Docente .....	82
Diagrama N° 7: Diagrama de clases del sistema .....	83
Diagrama N° 8: Componentes del Sistema de Información. ....	84
Diagrama N° 9: Diagrama de Actividades para el registro de Estudiantes.....	85
Diagrama N° 10: Diagrama de Actividades para el registro de Docentes .....	86
Diagrama N° 11: Diagrama de Actividad para generar nuevo grupo/horario.....	87



## RESUMEN

La presente Tesis titulada “Sistema de Información para el Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno 2016”, se efectuó en el Instituto de Informática de la UNA – Puno. El objetivo principal es medir el tiempo de atención en las diferentes tareas administrativas mediante un Sistema de Información para la gestión y administración de dicho Instituto, y solo así proporcionar una alternativa de solución y optimización en atención al cliente. El desarrollo del sistema se centra en la aplicación de metodologías orientadas a la programación web, metodología Ágil SCRUM y para el modelado de datos el UML, permitiendo documentar y construir un Sistema de Información fácil y en comunicación con los operadores del sistema. La métrica ISO 9126 de evaluación fue para la ejecución del sistema así como los objetivos planteados en desarrollar, facilitar, generar y sistematizar, los módulos respectivos que registran la información necesaria del estudiante referentes a los datos personales y académicos, facilitando la realización de consultas de información para la toma de decisiones, mediante rutinas del sistema, los cuales permiten satisfacer las necesidades por parte de la institución. Las conclusiones del trabajo fue desarrollar y poner en funcionamiento un sistema de información que permite mejorar la gestión de información, dado que en la prueba de hipótesis resultó muy significativa; es decir que el valor calculado es menor al valor crítico ( $-5,89 < -1,64$ ) ello confirma que el tiempo promedio de atención a los clientes después de implementar el sistema de información se reduce notablemente.

**Palabras claves:** Administración, Gestión, Programación Web, Sistema de Información, Sistema Web.

## ABSTRACT

The present Thesis entitled "Information System for the Institute of Informatics of the National University of the Altiplano - Puno 2016", was carried out in the Institute of Informatics of UNA – Puno. The main objective is to measure the time of attention in the different administrative tasks through an Information System for the management and administration of the Institute of Informatics, to provide an alternative solution and optimization to the information management. The development of the system focuses on the application of methodologies oriented to web programming, Agile SCRUM methodology and for data modeling the UML, which has allowed to document and build an Information System easy and in constant communication with system operators. The ISO 9126 evaluation metric model was used for the execution of the system as well as the objectives set out in developing, facilitating, generating and systematizing the respective modules that record the necessary information of the student regarding the personal and academic data, facilitating the realization of Consultation of information for the decision making, through routines of the system, which allow to satisfy the needs on the part of the institution. The conclusions of the work was to develop and put into operation an information system that improves the information management, since in the hypothesis test it was very significant; that is to say that the calculated value is smaller to the critical value ( $-5,89 < -1,64$ ) it confirms it that the time average of attention to the clients after implementing the system of information decreases notably.

**Keywords:** Administration, Management, Web Programming, Information System, Web System

## INTRODUCCIÓN

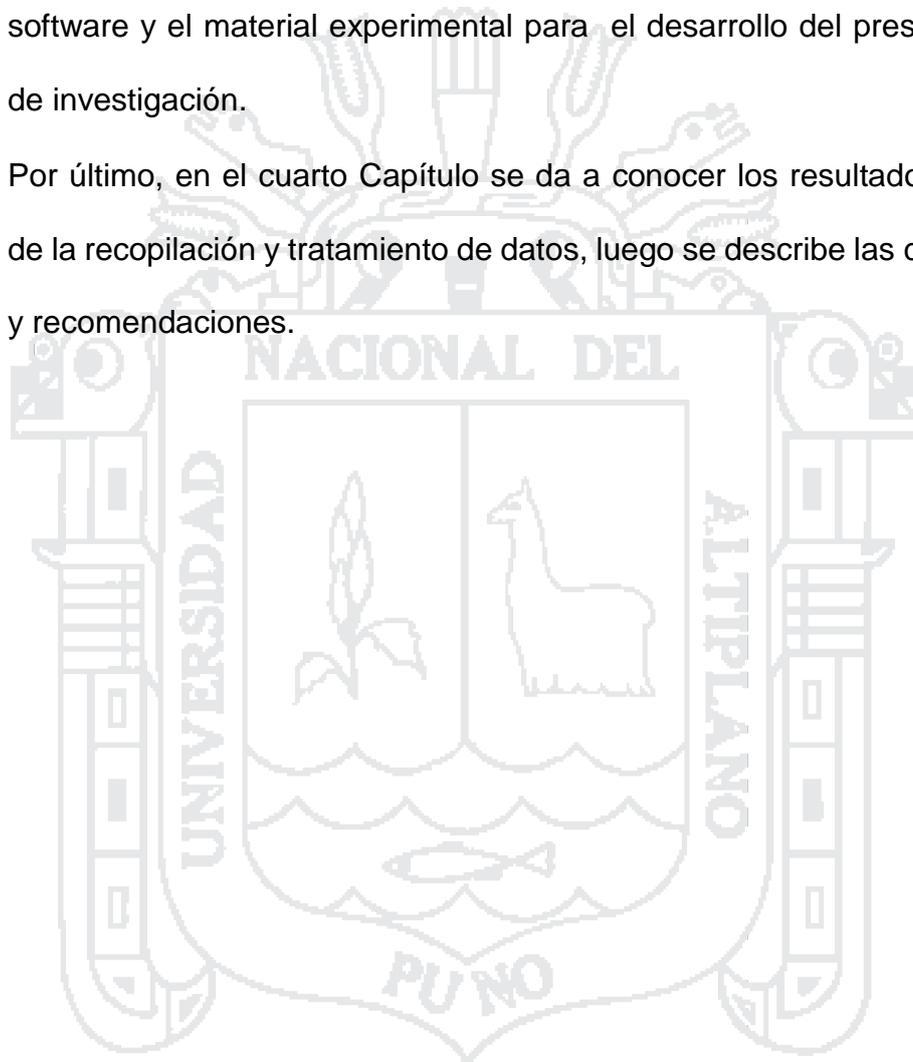
El Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano Puno – 2016, ofrece servicios técnicos y tecnológicos a estudiantes de la Región Puno, sirve como soporte para realizar trabajos de investigación. El Instituto de Informática en su proceso de modernización pretende mejorar el sistema de matrículas, notas, trámites y consultas, las cuales causan demora, congestión y colas de espera en las dependencias administrativas, todas esas actividades se realizaban anteriormente en diferentes formatos el cual no brinda la posibilidad de modificar, actualizar y/o eliminar en tiempo real, generando carga laboral para los trabajadores.

En este trabajo, se muestra el aporte mediante el Desarrollo e Implementación de un Sistema de Información para Instituto de Informática, el cual permite a los trabajadores, realizar las funciones de registro de alumnos, registro de docentes instructores, creación de grupos y horarios, emisión de constancia y los distintos trámites académicos, reportes de ingresos recaudados de forma automatizada y rápida, optimizándose en gran parte la atención a los estudiantes; para este propósito, se utilizó la metodología ágil SCRUM, así como también el uso del lenguaje de modelado UML que proporciona una vista detallada para el desarrollo del sistema. Priorizamos el uso del Software libre para el análisis y desarrollo del software.

La organización del trabajo de investigación fue la siguiente:

- En el primer Capítulo se describe la problemática, la justificación, los objetivos e hipótesis de la investigación.

- En el segundo Capítulo se da a conocer los antecedentes de la investigación, la base teórica y la definición de términos básicos.
- En el tercer Capítulo se da a conocer el método de recopilación, de tratamiento de datos; como también la metodología de desarrollo de software y el material experimental para el desarrollo del presente trabajo de investigación.
- Por último, en el cuarto Capítulo se da a conocer los resultados obtenidos de la recopilación y tratamiento de datos, luego se describe las conclusiones y recomendaciones.



## **CAPÍTULO I**

### **PLAN DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, ubicada en el Jr. Acora N° 235, la cual ofrece servicios técnicos y tecnológicos a estudiantes de la Región Puno, que está orientado como soporte para los trabajos de investigación. El Instituto de Informática en su proceso de modernización pretende mejorar el sistema de matrículas, notas, trámites y consultas, las cuales causan demora, congestión y colas de espera en las dependencias administrativas.

En esta institución no existe un sistema de información definido para el control de procesos, solamente cuentan con una aplicación de tipo informático que funciona para el registro de matrículas, cursos, la creación de grupos y horarios, el registro de notas e impresión de las mismas al momento de generar reportes de entrega de actas. Además de esto, los trámites documentarios son realizados manualmente por parte de los estudiantes egresados, el resto de procesos se realizan en forma manual, y se manejan en libros y archivadores de contabilidad.

El Instituto de Informática de la UNA – Puno almacena información en las operaciones mensuales gran cantidad de datos de diferentes formas; desde las bases de datos especializadas de distintos proveedores, hasta archivos en formatos de hoja de cálculo. El problema radica en que no siempre esta información es explotada de forma inteligente. Para las proyecciones hacia el futuro lo óptimo es poder incorporar todos esos resultados en la toma de decisiones futuras, y así formar un planeamiento más real que beneficie a todo el Centro de Cómputo e Informática.

Con la implementación de un sistema de información orientado al apoyo de operaciones, administración y toma de decisiones se puede formular y responder las preguntas claves sobre el funcionamiento del Instituto de Informática accediendo directamente a los indicadores de gestión, señalar cuáles son los factores que inciden en el buen o mal funcionamiento, detectar situaciones fuera de lo normal, encontrar los factores que maximicen la mejora de la organización y predecir el comportamiento futuro con un alto porcentaje de certeza.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿De qué manera la implementación de un sistema de información influirá en la gestión y administración del Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, 2016?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

En la actualidad con el avance de la ciencia y tecnología, se cuenta con herramientas de hardware y software, metodologías, información fácil de obtener

en muy poco tiempo, para ayudarnos a construir sistemas livianos, sencillos y específicos a las que se pueda acceder desde un navegador.

En el medio social encontramos por ende organizaciones o institutos como el Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad Puno, que tiende a un mejoramiento de los diferentes procesos realizados a nivel del eje académico como administrativo para una mejor facilidad y aprovechamiento del tiempo, por esta razón la institución no debe estar aislada de la tecnología para la facilidad y dinamización de la gestión de la información, esto se logra con el aprovechamiento de todo los recursos de la informática y de la comunicación con el propósito y la necesidad de satisfacer a los usuarios y la cantidad de estudiantes que se presentan cada día en busca de información optima y eficiente.

En el Instituto de Informática de la UNA - Puno, se realizan diferentes actividades y se debe contemplar la posibilidad y la necesidad de contar con un sistema informático flexible y eficiente que responda las necesidades de información y comunicación de los usuarios para la mejor organización de los diferentes procesos de inscripciones y la proyección de la imagen de la institución con miras al mejoramiento con base a los sistemas informáticos de que se vienen desarrollando en la actualidad.

Para la realización y darle solución cabe destacar la implementación de un sistema de información para el Instituto de Informática de la UNA - Puno, con este sistema lograr y brindar información con niveles flexibles, oportunos, con coherencia e integridad de información. Lo cual permite una imagen de gestión organizacional ante el entorno (usuarios del sistema).

Con la implementación de un sistema de información para el Instituto de Informática Universidad Nacional del Altiplano – Puno, se ha logrado mejorar el tiempo de atención a los estudiantes en cuanto a las matriculas se logró reducir el tiempo de espera. Por otra parte el almacenamiento de las notas por parte de los docentes que permite visualizar a las notas en tiempo real, lo que ayudo a agilizar los trámites como la emisión de certificados, optimizar la gestión de cursos, horarios, pagos y matriculas en tiempo real (online) que con la emisión de una serie de reportes las cuales se pueden exportar a hojas de cálculo en Excel que permite mejorar la información con valor agregado (precisa, oportuna, complexa, coherente e integral), la modernización, la gestión y la proyección de Instituto de Informática. Por otra parte se caracteriza en los procesos de comunicación y brindar información útil para optimizar una base de recursos, tiempo, dinero y facilidad de implementación; lo cual para los usuarios es de excelencia ante la tecnología de los sistemas de información y gestión.

#### **1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la manera en que la implementación de un sistema de información influirá en la gestión y administración del Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, 2016

##### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar, diseñar e implementar un Sistema de Información Cliente Servidor para la Gestión Administrativa del Instituto de Informática de la UNA– Puno 2016.

- Evaluar el tiempo de atención y consulta en las tareas administrativas del Instituto de Informática de la UNA – Puno 2016.

## **1.5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1. HIPÓTESIS GENERAL**

La implementación de un Sistema de Información para el Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno 2016, influye de manera significativa y favorable en la gestión y administración del Instituto.

### **1.5.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA**

- El análisis, diseño e implementación de un Sistema de Información Cliente Servidor para la Gestión Administrativa del Instituto de Informática de la UNA– Puno, permite interactuar de manera oportuna entre los operadores y la base de datos de dicha unidad administrativa.
- El tiempo de atención y consulta en las tareas administrativas del Instituto de Informática de la UNA – Puno 2016, es reducido permitiendo una mejor atención a los clientes.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

- Condori (2003) En su investigación concluye que:

- 1) Durante el proceso de desarrollo del sistema, resulto muy práctico y útil de modelar el sistema utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado UML
- 2) La implantación del sistema dio como resultado principal a través de la encuesta ejecutado, lo siguiente:

El 100% de los operadores afirman que el control de estudiantes, notas, pagos por pensión de enseñanza y el proceso de facturación es óptimo, confiable y confidencial.

El 100% de los usuarios consideran que el acceso a la información académica de los estudiantes es óptimo y confidencial, a través del Web Site, a la vez reduce enormemente el tiempo y la distancia en estar físicamente en el Centro Educativo para informarnos principalmente de la parte académica de nuestros hijos.

- Cruz (2010) En su investigación concluye que:

1) Se ha logrado implementar un sistema para los procesos académico y administrativo usando la tecnología web, el desarrollo de dicho sistema mejora el proceso académico y administrativo de la Institución Educativa Secundaria Publica de Cabanillas.

2) El análisis y diseño de sistemas fue una herramienta fundamental para desarrollar el software, ya que en base a esto, se optimizo el tiempo en la programación, proporcionándonos una idea clara de lo que se iba a desarrollar. La utilización de distintos modelos para el diseño de datos permitió que la construcción del sistema sea mucho más sencilla y fácil de implementar

3) La construcción de componentes del sistema con herramientas de software libre fue fundamental para la implementación de este sistema puesto que ayudo en la economía y libertad de los productos adquiridos ya que estos son totalmente gratuitos, aunque por algunas versiones de ellos de debe pagar, en cambio la utilización de otros lenguajes de programación son licenciadas.

- Puma (2010), En su investigación concluye que::

1) Un Sistema de Información Gerencial es más que una recopilación de datos. Es una recopilación de productos que se encuentran relacionados y mediante procesos bien definidos permite que la información generada sea útil para el Usuario.

2) Para que un Sistema de Información Gerencial tenga éxito en la Organización a implementar se necesita que en la misma exista una cultura

organizacional. Si las decisiones son tomadas en base a intuiciones y la organización se rehúsa al cambio el Sistema está destinado a fracasar.

3) El Modelo y la Implementación propuesta puede ser usada por cualquier facultad, como también para cualquier universidad, creando así una solución escalable a futuro.

- Rivera, Rodríguez, Sánchez & Garay (2011), En su investigación concluye que:

1) Provee información oportuna y confiable sobre la información académica del alumno, además de la posibilidad de hacer consulta de notas en línea por parte de los alumnos.

2) Agilizo el proceso de administración académica desde la planificación del periodo académico e inscripciones de alumnos hasta la graduación del mismo, traerá también consigo mejoras en el procesamiento y generación comprobantes de notas.

3) Se elaboró un plan de implantación que permitirá calcular adecuadamente el esfuerzo y los recursos necesarios para llevar con éxito la implantación del sistema.

- MOLLOCONDO (2013), En su investigación concluye que: La utilización del Lenguaje Unificado de Modelado/UML, la Metodología de la Programación Extrema XP, el lenguaje de programación PHP y el Gestor de Base de Datos MySQL, se logró analizar, diseñar e implementar el Sistema "SIREP" de manera Óptima, Confiable y Confidencial. Cumpliendo

así los requisitos de la Calidad del Producto de Software según el Estándar ISO - 9126.

- RAMOS (2013), En su investigación concluye que: El desarrollo del Sistema de Administración de la Empresa de Transporte, el cual optimizó significativamente el tiempo en segundos para los procesos de gestión de agencia, buses, servicio, itinerarios, reservas, empresas y envió de encomiendas lo cual se demostró con la prueba de comparación de medias.

## **2.2. BASE TEÓRICA**

### **2.2.1. SISTEMA DE INFORMACIÓN**

Es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con un fin común; que permite que la información esté disponible para satisfacer las necesidades en una organización, un Sistema de Información no siempre requiere contar con el recurso computacional, aunque la disposición del mismo facilita el manejo e interpretación de la información por los usuarios.

Los elementos que interactúan entre sí son: el equipo computacional (cuando esté disponible), el recurso humano, los datos o información fuente, programas ejecutados por las computadoras, las telecomunicaciones y los procedimientos de políticas y reglas de operación. Un Sistema de Información realiza cuatro actividades básicas (Capítulo muestra, 2013):

- Entrada de información: proceso en el cual el sistema toma los datos que requiere.

- Almacenamiento de información: puede hacerse por computadora o archivos físicos para conservar la información.
- Procesamiento de la información: permite la transformación de los datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones
- Salida de información: es la capacidad del sistema para producir la información procesada o sacar los datos de entrada al exterior.

Los usuarios de los sistemas de información tienen diferente grado de participación dentro de un sistema y son el elemento principal que lo integra, así se puede definir usuarios primarios quienes alimentan el sistema, usuarios indirectos que se benefician de los resultados pero que no interactúan con el sistema, usuarios gerenciales y directivos quienes tienen responsabilidad administrativa y de toma de decisiones con base a la información que produce el sistema.

#### **2.2.1.1. TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

##### **i. SISTEMAS DE INFORMACIÓN TRANSACCIONALES**

Los Sistemas de Información Transaccionales fueron los primeros en ser incorporados al procesamiento de un volumen considerable de datos en forma computacional. En el contexto de transaccionales se debe de establecer que una transacción es un intercambio entre el usuario que opera el equipo y el sistema de procesamiento de datos. Es decir, esto implica la captura y validación de los datos ingresados por el usuario, así como la búsqueda y actualización de archivos.

Por lo cual podemos establecer que los Sistemas de Información Transaccional están orientados a satisfacer las necesidades del nivel operativo de la Empresa. Realizando operaciones repetitivas y sencillas que conllevan a informatizar los procesos que poseen tareas rutinarias y tediosas, con el fin de minimizar los errores y disminuir la cantidad de mano de obra.

## **ii.SISTEMAS DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVOS**

Los Sistemas de Información Administrativos están orientados al apoyo de los niveles directivos en su proceso de toma de decisiones y resolución de alguna problemática (Kendal, 2005). Los directivos recurren a los datos almacenados de las operaciones transaccionales para poder evaluar las opciones que se pueden presentar para tomar una decisión, a través de una presentación de información más procesada y analizada.

## **iii.SISTEMA DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES**

Los Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones son aquellos que tienen por misión ser una herramienta para el apoyo de la función ejecutiva.

Estos tipos de Sistemas ponen un énfasis en el Apoyo a la Toma de Decisiones en todas sus fases, aunque hay que establecer que en definitiva la responsabilidad de tomar la decisión es exclusiva del responsable. Y la finalidad de estos sistemas es aumentar la eficacia y disminuir el esfuerzo humano en el proceso de toma de decisiones.

Estos sistemas se orientan a ensamblar la información y el juicio humano para alcanzar mejores resultados decisorios.

#### **iv.SISTEMAS EXPERTOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

La Inteligencia Artificial (AI, Artificial Intelligence) se puede considerar como el campo general para los Sistemas Expertos. La motivación principal de la AI ha sido desarrollar máquinas que tengan un comportamiento inteligente. Dos de las líneas de investigación de la AI son la comprensión del lenguaje natural y el análisis de la capacidad para razonar un problema hasta su conclusión lógica. Los sistemas expertos utilizan las técnicas de razonamiento de la AI para solucionar los problemas que les plantean los usuarios de negocios (y de otras áreas).

Los Sistemas Expertos conforman una clase muy especial de Sistema de Información que se ha puesto a disposición de usuarios de negocios. Un Sistema Experto (también conocido como sistema basado en el conocimiento) captura y utiliza el conocimiento de un experto para solucionar un problema específico en una organización.

##### **2.2.2. GESTIÓN**

Es una aplicación de un conjunto de técnicas, instrumentos y procedimientos en el manejo de los recursos y desarrollo de las actividades institucionales.

##### **2.2.3. ADMINISTRACIÓN**

Es la responsabilidad convencional que tienen los administradores para la empresa o institución. Esto es llevar adelante a la institución a fin de cumplir con las metas programadas, además de buscar y manejar liderazgo. Dentro de la administración

existen diferentes niveles de responsabilidades y diferentes tipos de control, además de la parte legal de los actuandos.

#### **2.2.4. GESTIÓN ADMINISTRATIVA**

Es la aplicación del proceso de planificación, organización, coordinación, y el control de los recursos en el desarrollo de las actividades de la institución, con el fin de cumplir con las metas programadas, además de buscar y mantener el liderazgo.

#### **2.2.5. GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE INSTITUTOS DE INFORMÁTICA**

Podemos definir gestión y administración de Institutos de Informática al conjunto de recursos físicos, lógicos y humanos para la organización, ejecución y control de las actividades informáticas de apoyo a la docencia, investigación y extensión, así como a la gestión administrativa del Instituto de Informática.

Consecuentemente el administrador de Instituto de Informática es la persona con la autoridad y responsabilidad de planificar, organizar, dirigir, y controlar el recurso informático de la institución con la finalidad de optimizar su uso y asegurar la calidad y permanencia del servicio dentro de la organización así como la prestación del servicio ininterrumpido y seguro.

#### **2.2.6. APLICACIONES WEB**

En la Ingeniería de Software se denomina Aplicación Web a aquellas aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor Web a través de Internet o de una Intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación

software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web, y en la que se confía la ejecución de la aplicación al navegador.

### **2.2.7. BASE DE DATOS**

Una base de datos es una colección de datos estructurados según un modelo que refleja las relaciones y restricciones existentes en el mundo real.

Los datos, son compartidos por diferentes usuarios y aplicaciones, y deben mantenerse independientes de estas. Asimismo, los tratamientos que sufran estos datos tendrán que conservar la integridad y seguridad (Sabana, 2006).

#### **2.2.7.1. SISTEMA DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS**

Los Sistemas Gestores de Base de Datos son un tipo de Software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre las bases de datos y las aplicaciones que la utilizan, consiguiendo que el acceso a los datos se realice de una forma más eficiente, más fácil de implementar y sobre todo más segura.

#### **2.2.7.2. MODELO ENTIDAD - RELACIÓN**

El Modelo de Entidad - Relación es un modelo de datos basado en una percepción del mundo real que consiste en un conjunto de objetos básicos llamados entidades y relaciones entre estos objetos, implementándose en forma gráfica a través del Diagrama Entidad - Relación. Para la elaboración del modelo se debe tener en cuenta lo siguiente:

## **i.CLAVE PRIMARIA**

Se denomina Clave Principal o Primaria al atributo o conjunto mínimo de atributos (uno o más campos) que permiten identificar en forma única cada instancia de la entidad, es decir, a cada registro de la tabla. Las Claves Principales se utilizan cuando se necesita hacer referencia a registros específicos de una tabla desde otra tabla. En un principio se puede identificar más de un atributo que cumpla las condiciones para ser clave, los mismos se denominan Claves Candidatas.

Si la Clave Primaria se determina mediante un solo atributo de la entidad, entonces se dice que la misma es una Clave simple. En caso de estar conformada por más de un atributo, la misma se conoce como Clave compuesta.

La Clave Foránea (también llamada externa o secundaria) es un atributo que es clave primaria en otra entidad con la cual se relaciona.

## **ii.TIPOS DE RELACIONES**

- Relación Uno a Uno: Cuando un registro de una tabla sólo puede estar relacionado con un único registro de la otra tabla y viceversa. En este caso la clave foránea se ubica en alguna de las 2 tablas.
- Relación Uno a Muchos: Cuando un registro de una tabla (tabla secundaria) sólo puede estar relacionado con un único registro de la otra tabla (tabla principal) y un registro de la tabla principal puede tener más de un registro

relacionado en la tabla secundaria. En este caso la clave foránea se ubica en la tabla secundaria.

- **Relación Muchos a Muchos:** Cuando un registro de una tabla puede estar relacionado con más de un registro de la otra tabla y viceversa. En este caso las dos tablas no pueden estar relacionadas directamente, se tiene que añadir una tabla entre las dos (Tabla débil o de vinculación) que incluya los pares de valores relacionados entre sí.

El nombre de tabla débil deviene que con sus atributos propios no se puede encontrar la clave, por estar asociada a otra entidad. La clave de esta tabla se conforma por la unión de los campos claves de las tablas que relaciona.

### **2.2.7.3. NORMALIZACIÓN**

Uno de los factores más importantes en la creación de páginas web dinámicas es el diseño de las Bases de Datos (BD). La Normalización es una técnica que se utiliza para crear relaciones lógicas apropiadas entre tablas de una base de datos. Ayuda a prevenir errores lógicos en la manipulación de datos. La Normalización facilita también agregar nuevas columnas sin romper el esquema actual ni las relaciones (Lan, 2003).

La estructura de datos normalizados son más fáciles de mantener (Kendal, 2005). Existen varios niveles de normalización de las cuales las más principales son:

#### **i. PRIMERA FORMA NORMAL**

La regla de la Primera Forma Normal establece que las columnas repetidas deben eliminarse y colocarse en tablas separadas.

Poner la base de datos en la Primera Forma Normal resuelve el problema de los encabezados de columna múltiples. La Normalización ayuda a clarificar la base de datos y a organizarla en partes más pequeñas y más fáciles de entender.

## ii. SEGUNDA FORMA NORMAL

La regla de la Segunda Forma Normal establece que todas las dependencias parciales se deben eliminar y separar dentro de sus propias tablas. Una dependencia parcial es un término que describe a aquellos datos que no dependen de la llave primaria de la tabla para identificarlos.

Una vez alcanzado el nivel de la Segunda Forma Normal, se controlan la mayoría de los problemas de lógica. Podemos insertar un registro sin un exceso de datos en la mayoría de las tablas.

## iii. TERCERA FORMA NORMAL

Una tabla está normalizada en esta forma si todas las columnas que no son llave son funcionalmente dependientes por completo de la llave primaria y no hay dependencias transitivas (aquella en la cual existen columnas que no son llave que dependen de otras columnas que tampoco son llave). Cuando las tablas están en la Tercera Forma Normal se previenen errores de lógica cuando se insertan o borran registros. Cada columna en una tabla está identificada de manera única por la llave primaria, y no debe haber datos repetidos. Esto provee un esquema limpio y elegante, que es fácil de trabajar y expandir.

Estas tres formas proveen suficiente nivel de normalización para cumplir con las necesidades de la mayoría de las bases de datos. Normalizar demasiado puede conducir a tener una base de datos ineficiente y hacer a su esquema demasiado complejo para trabajar. Un balance apropiado de sentido común y práctico puede ayudarnos a decidir cuándo normalizar.

#### **2.2.8. TECNOLOGÍA CLIENTE SERVIDOR**

La arquitectura informática de Cliente / Servidor tiene como principio fundamental la agrupación de todo tipo de aplicaciones en dos grupos fundamentales, que sería básicamente dividir aquellas aplicaciones en las que se ofrecen distintos servicios específicos y funcionalidades acordes, mientras que por otro lado están aquellos programas que hacen uso de los servicios mencionados.

Desde el punto de vista funcional, se puede definir la computación como una arquitectura distribuida que permite a los usuarios finales obtener acceso a la información en forma transparente aún en entornos multiplataforma.

En el caso de las aplicaciones consideradas dentro del grupo de Clientes, las funcionalidades están basadas en la utilización de un servicio que es provisto justamente por las del otro grupo, teniendo en este conjunto todo el Software que si bien hace uso de las partes físicas del equipo (Componentes de Hardware) no tiene la capacidad de generar procesos por sí mismo.

Es por ello que para que funcionen necesita contar con un Servidor como sustento, siendo éste el que le brinda el acceso y la base a su funcionamiento.

### **2.2.9. PHPMYADMIN**

PhpMyAdmin es una herramienta de software libre escrito en PHP para ocuparse de la administración de MySQL sobre la Red en el ámbito mundial. PhpMyAdmin es compatible con una amplia gama de operaciones con MySQL. La mayoría de las operaciones de uso frecuente son compatibles con la interfaz de usuario (administrar bases de datos, tablas, campos, relaciones, índices, usuarios, permisos, etc.); mientras se tiene la capacidad de ejecutar cualquier sentencia SQL directamente

### **2.2.10. PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS**

Las técnicas Orientadas a Objetos proporcionan un nuevo enfoque para construir sistemas de software complejos a partir de unidades de software modularizado y reutilizable. Este nuevo enfoque debe ser capaz de manipular tanto sistemas grandes como pequeños y debe crear sistemas fiables que sean flexibles, mantenibles y capaces de evolucionar para cumplir las necesidades de cambio. Para ello, la POO se basa en los siguientes elementos (propiedades):

#### **i. ABSTRACCIÓN**

La Abstracción es uno de los medios más importantes mediante el cual nos enfrentamos con la complejidad inherente al software. La abstracción es la propiedad que permite representar las características esenciales de un objeto sin preocuparse de las características restantes (no esenciales). La abstracción se centra en la vista externa de un objeto, de modo que sirva para separar el comportamiento esencial de un objeto de su implementación.

## ii. ENCAPSULAMIENTO

Es la propiedad que permite asegurar que el contenido de la información de un objeto esta oculta del mundo exterior: el objeto A no conoce lo que hace el objeto B, y viceversa. De esta manera combinamos los datos y los métodos que manejan dichos datos en un único objeto.

## iii. MODULARIDAD

Es la propiedad que permite dividir una aplicación en partes más pequeñas (llamadas módulos), cada una de las cuales debe ser tan independiente como sea posible de la aplicación en sí y de las restantes partes.

## iv. JERARQUÍA

Es una propiedad que permite una ordenación de las abstracciones. Las dos jerarquías más importantes de un sistema complejo son:

- Estructura de clases (jerarquía “en-un”) generalización / especialización.
- Estructura de objetos (jerarquía “parte de”) agregación.

## v. POLIMORFISMO

Es la propiedad que indica, literalmente, la posibilidad de que una entidad tome muchas formas. En términos prácticos, el polimorfismo permite referirse a objetos de clases diferentes mediante el mismo elemento de programa y realizar la misma operación de diferentes formas, según sea el objeto que se referencia en ese momento.

### 2.2.11. PHP

PHP es el acrónimo de HipertextPreprocesor. Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación.

Un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor web, justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente. El cliente solamente recibe una página con el código HTML resultante de la ejecución de la PHP. Como la página resultante contiene únicamente código HTML, es compatible con todos los navegadores.

### 2.2.12. MYSQL

Es un sistema administrativo relacional de bases de datos (RDBMS por sus siglas en inglés Relational Database Management System). Este tipo de bases de datos puede ejecutar desde acciones tan básicas, como insertar y borrar registros, actualizar información ó hacer consultas simples, hasta realizar tareas tan complejas.

MySQL es un servidor multi-usuarios muy rápido y robusto de ejecución de instrucciones en paralelo, es decir, que múltiples usuarios distribuidos a lo largo de una red local o Internet podrá ejecutar distintas tareas sobre las bases de datos localizadas en un mismo servidor.

Utiliza el lenguaje SQL (Structured Query Language) o Lenguaje de Consulta Estructurado. Es el lenguaje que permite la comunicación con el Sistema Gestor de Base de Datos. Es una herramienta para organizar, gestionar y recuperar datos almacenados en una base de datos (Sabana, 2006).

### **2.2.13. JAVASCRIPT**

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

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

Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. (Javier Eguíluz Pérez, 2008).

### **2.2.14. WEB SITE**

En inglés Web Site, es un sitio web es un sitio (localización) en la World Wide Web que contiene documentos (páginas web) organizados jerárquicamente. Cada documento (página web) contiene texto y/o gráficos que aparecen como información digital en la pantalla de un ordenador. Un sitio puede contener una combinación de gráficos, texto, audio, vídeo, y otros materiales dinámicos o estáticos.

Cada sitio web tiene una página de inicio (en inglés Home Page), que es el nombre del dominio de ese sitio web en un navegador. El sitio normalmente tiene otros documentos (páginas web) adicionales. Cada sitio pertenece y es gestionado por un individuo, una compañía o una organización.

La diferencia principal entre un sitio web y los medios tradicionales es que un Sitio Web está en una red de ordenadores (Internet) y está codificado de manera que permite que los usuarios interactúen con él. Una vez en un Sitio Web, puedes realizar compras, búsquedas, enviar mensajes, y otras actividades interactivas.

#### **2.2.15. INGENIERÍA DE SOFTWARE**

La Ingeniería de Software es una disciplina de la ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de este después de que se utiliza (Lan S. , 2005).

En la sociedad moderna el papel de la ingeniería es producir sistemas y productos que mejoren los aspectos materiales de la vida humana, para que así la vida sea más fácil, segura y placentera [R. Fairley & M. Willshire]

#### **2.2.16. HTML**

El HTML es un lenguaje de programación sencillo, basado en un lenguaje de marcas o etiquetas generalizado. El HTML utiliza tags o etiquetas para estructurar texto en: encabezado, párrafos, listas, enlaces de hipertexto, etc. Cada símbolo usado en la etiqueta es lo que le indica al Browser como presentar el documento contenido en la Página Web.

El inicio de una etiqueta se indica de la forma siguiente: < etiqueta > y para indicar el fin de esa etiqueta se utiliza < /etiqueta >. La barra indica el fin de la etiqueta.

### **2.2.17. UML**

Lenguaje Unificado de Modelado (LUM o UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y compuestos reciclados.

### **2.2.18. MODELADO DE SOFTWARE CON UML**

Un modelo es una representación de la realidad en la que se toma en cuenta solo los detalles relevantes con la finalidad de obtener soluciones de un problema. (Matsukawa, 2002)

Un modelo proporciona los planos de un sistema. Los modelos pueden estar formados por planos detallados, así como por planos más generales que presentan una visión global del sistema en estudio. Un buen modelo permite cumplir los siguientes objetivos:

- Visualizar como es o como queremos que sea un sistema.
- Especificar la estructura y el comportamiento del sistema.

- Proporcionar plantillas que sirvan como guías en la construcción del sistema.
- Documentar las decisiones tomadas respecto al sistema.

#### i. DIAGRAMAS DE UML

Un diagrama es la representación gráfica de un conjunto de elementos y la relación entre ellos. Los diagramas se especifican para ver un sistema desde distintos puntos de vista, por tanto, un diagrama es una proyección de un sistema y representa una vista resumida de los elementos que lo constituye.

##### a. CASO DE USO

Un caso de uso es una sucesión de acciones realizadas por el sistema. Esta sucesión de acciones debe producir un resultado observable y valioso para un actor en particular.

##### - REPRESENTACIÓN Y NOMENCLATURA DE LOS CASOS DE USO

Un caso de uso se representa mediante una elipse en cuyo interior se especifica el nombre del caso de uso.



Figura N° 1: Caso de Uso

Como un caso de uso es una acción que el sistema debe realizar sobre un objeto se utiliza la notación de verbo objeto, por ejemplo: comprar producto, registrar venta.

#### - ACTOR

Un actor representa a alguien o algo externo al sistema y que interactúa con él. Define también un rol que un usuario desempeña con respecto al sistema.



**Figura Nº 2: Actor**

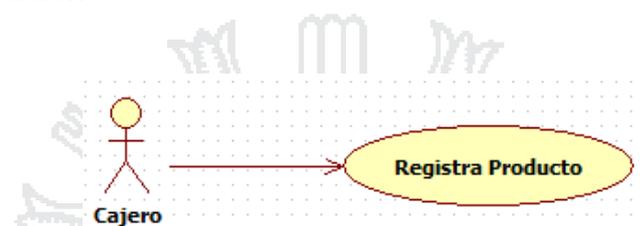
#### - RELACIONES EN LOS CASOS DE USO

En un diagrama de casos de uso se pueden presentar una relación entre un actor y un caso de uso, entre dos actores, y entre dos casos de uso. Estas relaciones pueden ser las siguientes:

- Relación de asociación entre un actor y un caso de uso.
- Relación de generalización entre dos casos de uso y entre dos actores.
- Relación de inclusión entre dos casos de uso.
- Relación de extensión entre dos casos de uso.

- **RELACIÓN DE ASOCIACIÓN**

Representa la comunicación entre el actor y el caso de uso. Se representa gráficamente mediante una flecha donde la dirección de ella indica quien inicia la comunicación



**Figura N° 3: Relación de Asociación**

- **RELACIÓN DE GENERALIZACIÓN**

Esta relación se presenta entre dos objetos del mismo tipo. Los dos objetos tienen características comunes, pero uno de ellos tiene características adicionales.

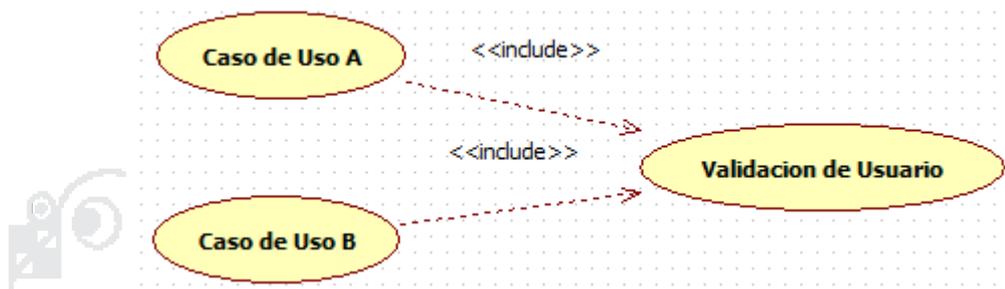
La generalización es una relación de herencia en la cual uno de los objetos es el padre, y el objeto con las características adicionales es el hijo. El hijo hereda las características del padre, y puede redefinirse algunas características heredadas, o definir una característica nueva que no está presente en el padre.



**Figura N° 4: Relación de Generalización**

**- RELACIÓN DE INCLUSIÓN**

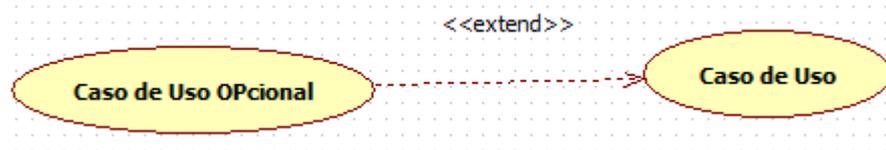
Esta relación se representa cuando varios casos de uso tienen una parte cuya funcionalidad es común. Es esta situación, se puede crear un caso de uso que defina la funcionalidad común, y crear una relación de inclusión entre este caso de uso, y cualquier caso de uso que <<utiliza>> dicha funcionalidad.



**Figura Nº 5: Relación de Inclusión**

**- RELACIÓN DE EXTENSIÓN**

Esta relación se presenta cuando la funcionalidad definida en un caso de uso es <<invocada>> por otro caso de uso, pero solo bajo ciertas condiciones. Se emplea para modelar un caso de uso en el que una parte de la funcionalidad es opcional; de este modo, se puede separar la parte de la funcionalidad que siempre se llevará a cabo de la parte de la funcionalidad que es opcional.



**Figura Nº 6: Relación de Extensión**

## 2.2.19. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Para asegurar el éxito durante el desarrollo de software no es suficiente contar con notaciones de modelado y herramientas, hace falta un elemento importante: la metodología de desarrollo, la cual nos provee de una dirección a seguir para la correcta aplicación de los demás elementos (Amaro Calderón, S. D. y Valverde Rebaza. J. C. 2007).

La metodología es un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar nuevo software.

Una metodología puede seguir uno o varios modelos de ciclo de vida, es decir, el ciclo de vida indica qué es lo que hay que obtener a lo largo del desarrollo del proyecto pero no cómo hacerlo. La metodología indica cómo hay que obtener los distintos productos parciales y finales (Pekka, 2003).

### i. METODOLOGÍAS TRADICIONALES Y ÁGILES

#### a. METODOLOGÍAS TRADICIONALES

Las Metodologías Tradicionales son denominadas, a veces, de forma peyorativa, como metodologías pesadas.

Centran su atención en llevar una documentación exhaustiva de todo el proyecto y en cumplir con un plan de proyecto, definido todo esto, en la fase inicial del desarrollo del proyecto.

Otra de las características importantes dentro de este enfoque, son los altos costos al implementar un cambio y la falta de flexibilidad en proyectos donde el entorno es volátil.

Las Metodologías Tradicionales (formales) se focalizan en la documentación, planificación y procesos (plantillas, técnicas de administración, revisiones, etc.)

### **b. METODOLOGÍAS ÁGILES**

Este enfoque nace como respuesta a los problemas que puedan ocasionar las metodologías tradicionales y se basa en dos aspectos fundamentales, retrasar las decisiones y la planificación adaptativa. Basan su fundamento en la adaptabilidad de los procesos de desarrollo.

Las metodologías ágiles de desarrollo están especialmente indicadas en proyectos con requisitos poco definidos o cambiantes (Amaro & Valverde, 2014).

### **ii. METODOLOGÍA DE DESARROLLO AGIL SCRUM**

SCRUM es una metodología ágil de desarrollo de software para la gestión de proyectos basados en la iteración y entregas incrementales de un producto o servicio, es una manera de afrontar los proyectos de creación de aplicaciones de forma iterativa, rápida y eficaz. Se basa en trabajar con equipos pequeños multidisciplinares, formados por un número de personas que suele ir de dos a ocho. Se apuesta por el talento frente a la estimación de tiempos tradicional, que dicho sea de paso no es válida en desarrollo de software dado que los

tiempos de desarrollo estimados por las vías tradicionales rara vez se cumplen durante la vida de un proyecto

Los analistas no se ponen de acuerdo en la cantidad de fases que incluye el ciclo de vida del desarrollo de sistemas, pero en general alaban su enfoque organizado.

En cuanto al ciclo de vida del modelo Scrum es el siguiente:

- **Pre-Juego / Planeamiento:** Planificación: Definición de una nueva versión basada en la pila actual, junto con una estimación de coste y agenda. Si se trata de un nuevo sistema, esta fase abarca tanto la visión como el análisis. Si se trata de la mejora de un sistema existente comprende un análisis de alcance más limitado. **Arquitectura:** Diseño de la implementación de las funcionalidades de la pila. Esta fase incluye la modificación de la arquitectura y diseño generales.
- **Juego / (Desarrollo):** Desarrollo de la funcionalidad de la nueva versión con respeto continuo a las variables de tiempo, requisitos, costo y competencia. La interacción con estas variables define el final de esta fase. El sistema va evolucionando a través de múltiples iteraciones de desarrollo o sprints.
- **Post-Juego/ Liberación:** Preparación para el lanzamiento de la versión, incluyendo la documentación final y pruebas antes del lanzamiento de la versión.

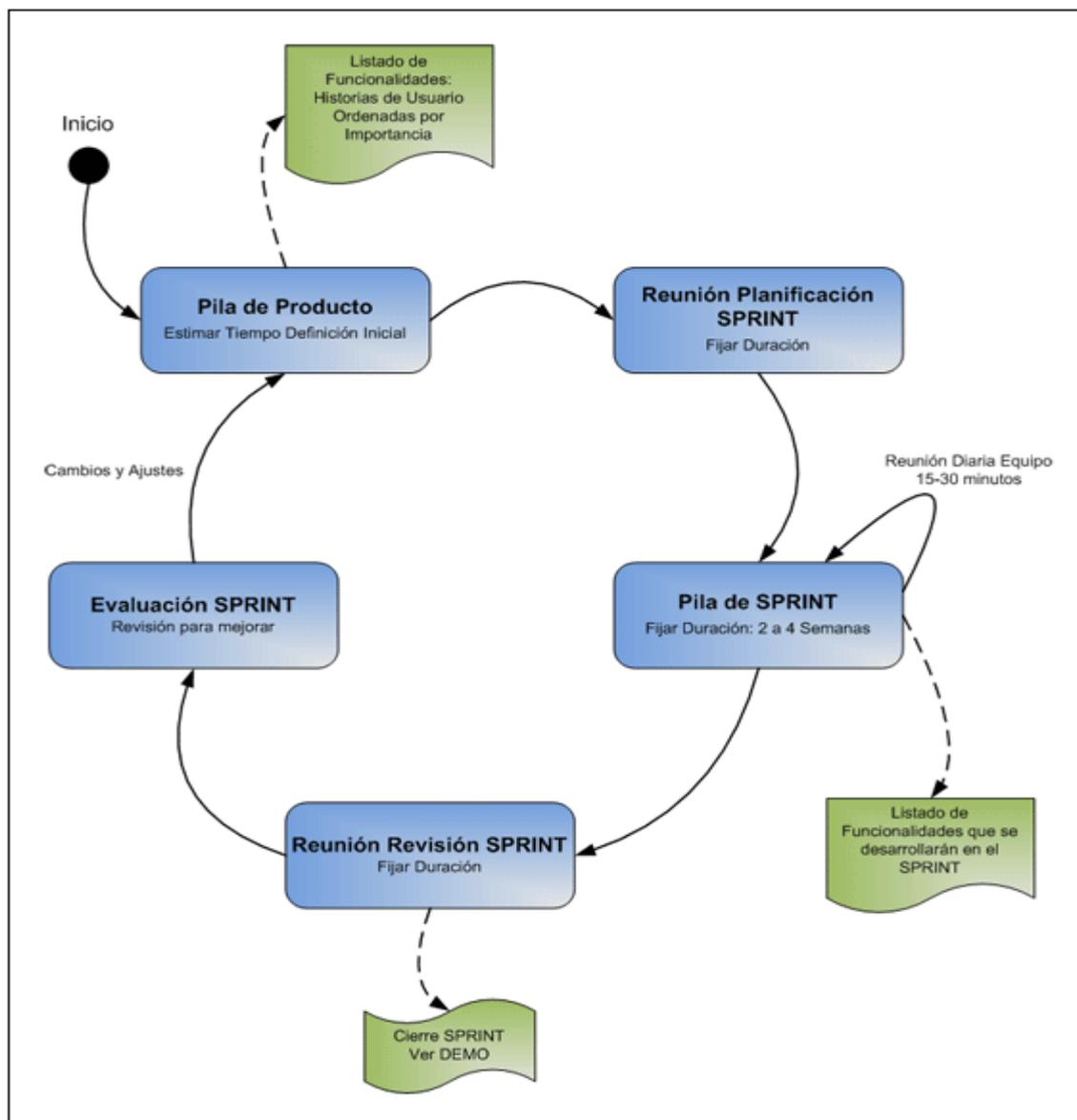


Figura Nº 7: Esquema del ciclo de vida del software.

En SCRUM intervienen 3 roles fundamentalmente:

- Propietario del Producto (Product Owner): Es el cliente, el dueño de la aplicación que va construirse.
- Arquitecto SCRUM (SCRUM Master): Es la persona que guiará el proceso de desarrollo según los principios de la metodología. También puede ser a la vez miembro del SCRUM Team.

- Equipo SCRUM (SCRUM Team): Son las personas que forman el equipo que desarrollará el producto.

Existe otro rol secundario que son los usuarios y otras partes interesadas en la aplicación, que pueden en determinados momentos aportar algo al flujo de trabajo

#### 2.2.20. CALIDAD DEL SOFTWARE

Es el grado en el que el producto software incorpora un conjunto de características, definidas por la industria, de tal manera que se garantiza su eficiencia de uso, respecto a los requerimientos de los clientes.

Es decir, Calidad de software es el grado en el que un cliente percibe que el software cumple con sus expectativas.

#### 2.2.21. ESTÁNDARES ISO-9126

ISO- 9126 es un Estándar Internacional para la evaluación del software y tiene como objetivo la definición de un modelo de calidad y su uso como marco para la evaluación de software. Los modelos de calidad concordantes con este estándar pertenecen a la categoría de modelos mixtos, ya que el estándar propone una jerarquía de factores de calidad clasificados como características, sub características y atributos según su grado de abstracción, entre los que se propone un conjunto de factores de partida compuestos de 6 características y 27 sub características, las cuales se describen a continuación:

- a) Funcionalidad.-** La capacidad del producto software para proporcionar funciones declaradas e implícitas cuando se usa bajo condiciones especificadas:

- Adecuación.
- Exactitud.
- Interoperabilidad.
- Seguridad de acceso.
- Cumplimiento funcional.

**b) Fiabilidad.-** La capacidad del producto software para mantener un nivel especificado de prestaciones cuando se usa bajo condiciones especificadas:

- Madurez.
- Tolerancia a fallos.
- Capacidad de recuperación.
- Cumplimiento de la fiabilidad.

**c) Usabilidad.-** La capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, cuando se usa bajo condiciones especificadas:

- Capacidad para ser entendido.
- Capacidad para ser aprendido.
- Capacidad para ser operado.
- Capacidad de atracción.
- Cumplimiento de la usabilidad.

**d) Eficiencia.-** La capacidad del producto software para proporcionar prestaciones apropiadas, relativas a la cantidad de recursos usados, bajo condiciones determinadas:

- Comportamiento temporal.
- Utilización de recursos.
- Cumplimiento de la eficiencia.

**e) Mantenibilidad.-** La capacidad del producto software para ser modificado.

Las modificaciones podrían incluir correcciones, mejoras o adaptación del software a cambios en el entorno, y requisitos y especificaciones funcionales:

- Capacidad para ser analizado.
- Capacidad para ser cambiado.
- Estabilidad.
- Capacidad para ser probado.
- Cumplimiento de la mantenibilidad.

**f) Portabilidad.-** La capacidad del producto del software para ser transferido de un entorno a otro, puede incluir la siguientes especificaciones funcionales:

- Adaptabilidad.
- Instalabilidad.
- Coexistencia.

- Capacidad para reemplazar.
- Cumplimiento de la portabilidad.

### **i. MÉTRICAS DE SOFTWARE**

Una Métrica de Software es un atributo del entorno de Desarrollo del Software, derivada de la medida de los atributos de ciertos componentes del software.

Un atributo es una cualidad, una propiedad o una característica de un objeto.

En el entorno de Desarrollo del Software, el tamaño, el coste y el esfuerzo son algunos de los atributos del proyecto software (Kan, 2002).

### **ii. MÉTRICAS ORIENTADAS A LA FUNCIÓN**

Son medidas indirectas del software y del proceso por el cual se desarrolla.

En lugar de calcularlas las Líneas de Código (LDC), las Métricas Orientadas a la Función se centran en la funcionalidad o utilidad del programa.

Las Métricas Orientadas a la Función fueron en principio propuestas por Albercht quien sugirió un acercamiento a la medida de la productividad denominado método del Punto de Función (PRESSMAN, 2002). Los Puntos de Función que obtienen utilizando una función empírica basando en medidas cuantitativas del dominio de información del software y valoraciones subjetivos de la complejidad del software.

Los puntos de función se calculan rellorando la Tabla N° 01:

**Tabla N° 1: Cuenta Total de los Puntos de Función**

Parámetro de Medición	Cuenta	Factor de Ponderación			Cuenta PF
		Simple	Media	Compleja	
Nº de Entradas del Usuario	x	3	4	6	=
Nº de Salidas del Usuario	x	4	5	7	=
Nº de Peticiones del Usuario	x	3	4	6	=
Nº de Archivos	x	7	10	15	=
Nº de Interfaces Externas	x	5	7	10	=
Cuenta Total	x				

**Fuente:** PRESSMAN, Roger S. "Ingeniería del Software: Un enfoque práctico".

Se determinan 5 características del ámbito de la información y los cálculos aparecen en la posición apropiada de la Tabla N° 01. Los valores del ámbito de información están definidos de la siguiente manera.

1. Nº de Entrada del Usuario: se cuenta cada entrada del usuario que proporcione al software diferentes datos orientados a la aplicación. Las entradas deben ser distinguidas de las peticiones que se contabilizan por separado.
2. Nº de Salida del Usuario: se cuenta cada salida que proporciona el usuario información orientada a la aplicación. En este contexto las salidas se refieren a informes, pantalla, mensajes de error. Los elementos de datos individuales dentro de un informe se encuentran por separado.
3. Nº de Peticiones del Usuario: una petición está definida como una entrada interactiva que resulta de la generación de algún tipo de respuesta en forma de salida interactiva. Se cuenta cada petición por separado.
4. Nº de Archivos: se cuenta cada archivo maestro lógico, o sea una agrupación lógica de datos que puede ser una parte en una gran base de datos o un archivo independiente.

5. N° de Interfaces Externas: se cuentan todas las interfaces legibles por la máquina por ejemplo: archivos de datos, en cinta o discos que son utilizados para transmitir información a otro sistema.

Cuando han sido recogidos los datos anteriores se asocian el valor de complejidad a cada cuenta. Las organizaciones que utilizan métodos de puntos de función desarrollan criterios para determinar si una entrada es denominada simple, media o compleja. No obstante la determinación de la complejidad es algo subjetivo.

Para calcular los puntos de función se utiliza la siguiente relación.

$$PF = CUENTA\_TOTAL * [0.65 + 0.01 * SUM(Fi)]$$

**Dónde:**

- **CUENTA\_TOTAL** es la suma de todas las entradas de PF obtenidas de la Tabla N° 01.
- **Fi** donde i puede ser de uno hasta 14, los valores de ajuste de complejidad basados en las respuestas a las cuestiones señaladas de la Tabla N° 03.

Evaluar cada factor en escala 0 a 5.

**Tabla N° 2: Evaluación de los Factores de Complejidad.**

0	1	2	3	4	5
Sin Influencia	Incidental	Moderado	Medio	Significativo	Esencial

**Fuente:** PRESSMAN, Roger S. "Ingeniería del Software: Un enfoque práctico".

Tabla N° 3: Valores de Ajuste de la Complejidad del Sistema.

Fi	FACTORES DE CALIDAD	VALOR
1.	¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables?	
2.	¿Se requiere de comunicación de datos?	
3.	¿Existen funciones de procesamiento distribuido?	
4.	¿Es crítico el rendimiento?	
5.	¿Se ejecutará el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?	
6.	¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?	
7.	¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones?	
8.	¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?	
9.	¿Son complejos las entradas, salidas, archivos o las peticiones?	
10.	¿Es complejo el procesamiento interno?	
11.	¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?	
12.	¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	
13.	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?	
14.	¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?	
Total		

Fuente: PRESSMAN, Roger S. "Ingeniería del Software: Un enfoque práctico".

Los valores constantes de la ecuación anterior y los factores de peso aplicados en las encuestas de los ámbitos de información han sido determinados empíricamente (Albrecht, 1970).

### 2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **ADMINISTRADOR**

Es la persona o equipo de personas profesionales responsables del control y manejo del sistema de base de datos, generalmente tienen experiencia en DBMS, diseño de bases de datos, sistemas operativos, comunicación de datos, hardware y programación.

- **AUTOMATIZACIÓN**

La automatización de tareas es, en Informática, el conjunto de métodos que sirven para realizar tareas repetitivas en un ordenador

- **CAMPO**

Es un conjunto de datos del mismo tipo, que es representado por una columna

- **CLIENTE**

El cliente es una aplicación informática o un computador que consume un servicio remoto en otro computador, conocido como servidor. El cliente es el que hace las peticiones (solicitudes, requerimientos) al servidor, el cual procesa dicho requerimiento y retorna los resultados al cliente apropiado. Por lo general, los clientes y los servidores se comunican entre sí a través de una

red, pero también pueden residir ambos en un mismo sistema (el mismo hardware).

- **ESTUDIANTE**

Un estudiante es un hombre que tiene fe en que por medio del estudio y de la ampliación de sus conocimientos va a mejorar y enriquecer su naturaleza humana, no en cantidad, sino en calidad, va a hacerse más persona, mejor persona y a cumplir mejor su destino, va a entender mejor los problemas del hombre y el mundo.

- **INSTITUTO DE INFORMÁTICA**

Un instituto de informática o instituto de tecnología es una institución educativa de alto nivel (de nivel superior) especializada en la enseñanza y aprendizaje de tecnologías

- **ENTIDAD**

La entidad es cualquier objeto, real o abstracto, que existe en un contexto determinado o puede llegar a existir y del cual deseamos guardar información.

- **IMPLEMENTACIÓN**

En desarrollo de Sistemas Informáticos, la implementación es la etapa donde efectivamente se programa el sistema.

- **INFORMACIÓN**

Es un conjunto de datos que tienen un sentido semántico y que nos permite deducir la incertidumbre y que aumenta el conocimiento de algo

- **INFORMÁTICA**

Ciencia del tratamiento automático de la información mediante un computador (llamado también ordenador o computadora)

- **INTERFAZ DE SISTEMA**

Son las especificaciones funcionales del sistema, los cuales son representados mediante pantallas y/o menús, que permitirán al usuario interactuar con el sistema

- **INTERNET**

Es una red internacional de redes de computadoras, que permite compartir información con gran parte del mundo.

- **INTRANET**

Un Intranet es un Internet interno diseñado para ser utilizado en el interior de una empresa, u organización. Las Intranets utilizan tecnologías de Internet para enlazar los recursos informativos de una organización, desde documentos de texto a documentos multimedia, desde bases de datos a sistemas de gestión de documentos. Lo que distingue a un Intranet de la Internet del libre acceso, es el hecho de que el Intranet es privado.

- **PAGINA WEB**

Es un documento electrónico que contiene información específica de un tema en particular y que es almacenado en algún sistema de cómputo que se encuentre conectado a la red mundial de información denominada Internet, de tal forma que este documento pueda ser consultado por cualesquier persona que se conecte a esta red mundial de comunicaciones y que cuente con los permisos apropiados para hacerlo.

- **SERVIDOR**

Es cualquier recurso de cómputo dedicado a responder los requerimientos del cliente.

- **SISTEMA**

Conjunto de componentes interrelacionados e interactuantes para llevar a cabo una misión conjunta. Admite ciertos elementos de entrada y produce ciertos elementos de salida en un proceso organizado.

- **SITIO WEB**

Es un conjunto de archivos, principalmente HTML e imágenes, que constituyen el contenido al que el navegador tiene acceso.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO

##### 3.1.1. METODOLOGÍA

###### a. POBLACIÓN

La población estuvo constituida por un total de 400 estudiantes aproximadamente del Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno 2016; y además se tiene al personal administrativo que labora en la secretaria de la institución mencionada.

**Tabla Nº 4: Población Estudiantil Instituto de Informática UNA-PUNO**

POBLACIÓN	CANTIDAD	
Estudiantes	OFIMÁTICA	200
	AUTOCAD	100
	CURSOS ESPECIALES	100
<b>TOTAL</b>		<b>400</b>

**Fuente:** Elaborada por el equipo de trabajo

Total del personal administrativo (Operadores): 3 personas

## b. MUESTRA

La técnica de muestreo que se utilizó para el presente trabajo de investigación fue el Muestreo Aleatorio Simple (MAS), para determinar el tamaño de muestra para esta investigación, para el caso de los estudiantes, se plantea una probabilidad de ocurrencia de suceso de un 50% y una probabilidad de no ocurrencia del 50% ya que no se realizó en primera instancia una encuesta piloto.

### i. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA

$$n_0 = \frac{Z^2_{\alpha/2}(p)(q)}{E^2}; \quad n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}; \quad f = \frac{n_0}{N}$$

Dónde:

$n_0$  : Primera aproximación del tamaño de la muestra

$n$  : Tamaño de la muestra definitivo

$f$  : Fracción de muestreo

$N$  : Tamaño de la población (400)

$P$  : Proporción de éxito (0.5)

$Q$  : Proporción de fracaso (0.5)

$Z^2_{\alpha/2}$  : Desviación estándar (para un nivel de confianza de 95% es 1.96),

**E** : Error absoluto aceptado (0.15),

Calculando la primera aproximación de la muestra:

$$n_0 = \frac{Z^2_{\alpha/2} (p)(q)}{E^2} = \frac{1.96^2 (0.5)(0.5)}{(0.15)^2} = 46,684$$

Comprobando si el factor de corrección es mayor del 5%

$$f = \frac{n_0}{N} = \frac{42.68}{400} = 0.1067 > 0.05$$

Por lo tanto el tamaño de muestra definitivo será:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} = \frac{42.68}{1 + \frac{42.68}{400}} = 38.56$$

Realizando el redondeo al entero inmediato se obtuvo  $n = 39$  estudiantes, el cual fue el tamaño de muestra para el trabajo de investigación.

**Tabla N° 5 : Muestra de Estudio Instituto de Informática UNA-PUNO**

POBLACIÓN	CANTIDAD	
Estudiantes	OFIMÁTICA	20
	AUTOCAD	10
	CURSOS ESPECIALES	09
<b>TOTAL</b>		<b>39</b>

**Fuente:** Elaborada por el equipo de trabajo

**c. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

**Tabla Nº 6: Operacionalización de variables**

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍNDICE
<b>Variable independiente</b> Sistema de Información	Análisis e implementación	* Eficiencia	- Muy bueno - Bueno - Regular
		* Acceso al sistema	- Optimo - Confiable - Confidencial
		* Amigabilidad en el registro del estudiante	- Fácil - Medianamente fácil - Difícil
		* Diseño de página web	- Muy bueno - Bueno - regular
<b>Variable dependiente</b> Gestión y administración del Instituto de Informática	Tiempo en procesamiento de datos	* Tiempo de atención en la gestión	Muy rápido Rápido Regular Lento Muy lento
		* Tiempo de atención en la administración	Muy rápido Rápido Regular Lento Muy lento

**Fuente:** Elaborada por el equipo de trabajo

**3.1.2. MÉTODO DE RECOPIACIÓN DE DATOS**

La recopilación de los datos para el presente trabajo de investigación se realizó a través de una encuesta (Ver Anexo Nº 01) a los trabajadores sobre el uso y

funcionamiento del Sistema de Información para el Instituto de Informática. Además se realizó otra encuesta (Ver Anexo N° 02) a los estudiantes sobre el tiempo que demora para realizar matriculas, consultas de cursos y horario antes y después de haberse implementado el Sistema.

Para la validación del sistema, la recopilación de los datos y respuestas se utilizó la Tabla N° 01 (Cuenta Total de los Puntos de Función) y la Tabla N° 06 (Evaluación de los Factores de Complejidad en Puntos de Función), los cuales corresponde a las Métricas de Software Orientadas a la Función.

Para la evaluación de la calidad del producto de software, las respuestas fueron recopiladas en la ficha de evaluación de la calidad del producto de software estándar ISO – 9126, los cuales se encuentran en los Anexos N° 04.

### 3.1.3. MÉTODOS DE TRATAMIENTOS DE DATOS

#### PRUEBA DE LA DIFERENCIA ENTRE DOS MEDIAS CON OBSERVACIONES APAREADAS

Sean  $(X_1; Y_1), (X_2; Y_2), \dots, (X_n; Y_n)$  una muestra aleatoria de  $n$  datos aparejados, donde las muestras  $X_1, \dots, X_n$  ,e  $Y_1, \dots, Y_n$ , correlacionadas, son seleccionadas respectivamente de dos poblaciones normales  $X \sim N(\mu_1, S_1^2)$  y  $Y \sim N(\mu_2, S_2^2)$ .

Podemos concebir estas  $n$  diferencias:

$$D_1 = X_1 - Y_1, D_2 = X_2 - Y_2, \dots, D_n = X_n - Y_n$$

Como una muestra aleatoria seleccionada de una población de diferencias  $D = X - Y$  cuya distribución es normal  $N(\mu_D, S_D^2)$ , con media  $\mu_D = \mu_1 - \mu_2$  y varianza  $S_D^2 = S_1^2 + S_2^2 - 2 \text{cov}(X, Y)$ .

Si  $S_D^2$  es conocida, la estadística  $\bar{D}$ , media de las diferencias tiene distribución normal  $N(\mu_D, S_D^2/n)$ . Consecuentemente la estadística  $Z \sim N(0; 1)$ , esta estadística  $Z$  se utiliza en la prueba de dos medias correlacionadas cuando la varianza  $S_D^2$  es conocida. (Cordova, 2004)

La base de las pruebas para la comparación de medias apareadas consiste en analizar las diferencias entre las observaciones de un mismo individuo. Suponiendo que la variable aleatoria que define la diferencia entre dos observaciones registradas en un mismo individuo (modelo antes-después) fuera una variable aleatoria que se distribuyera normalmente, y queremos contrastar la hipótesis de que se produjo un efecto entre ambas observaciones (cambio).

#### i. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

$H_0 : \mu_x = \mu_y$  (Con la implementación del Sistema de Información para el Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano Puno - 2016, no reduce el tiempo en la atención a los estudiantes).

$H_a : \mu_x \neq \mu_y$  (Con la implementación del Sistema de Información para el Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano Puno - 2016, si reduce el tiempo en la atención a los estudiantes).

**ii. Nivel de significancia**

Se usará un nivel de significancia del 5%, es decir  $\alpha = 0.05$  y un valor tabular

$Z_t$ , en este caso se tendrá:  $Z_t = -1.645$

**iii. Prueba estadística**

$$Z_c = \frac{\bar{D}}{S_D / \sqrt{n}} \sim N(0; 1)$$

Dónde:

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} \quad D_i = x_i - y_i; \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$$S_D^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n-1}$$

- $Z_c$  : Z calculada.
- $\bar{D}$  : Promedio muestral de la diferencia de los resultados después y antes.
- $n$  : Tamaño de muestra del grupo en estudio.
- $S_D$  : Desviación estándar de la diferencia (después y antes).
- $y$  : Tiempo de atención antes de la implementación del sistema.
- $x$  : Tiempo de atención después de la implementación del sistema.

**iv. Regla de decisión**

Si  $Z_c < Z_t$  , entonces se rechaza la  $H_0$  y se acepta la  $H_a$ .

## v. Conclusión

Dependiendo del resultado de la regla de decisión, se dará una interpretación acerca de los datos analizados.

### 3.1.4. DESARROLLO DEL SISTEMA

#### a. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Para el desarrollo del sistema de información para el Instituto de Informática en el presente trabajo de investigación, está basado de acuerdo a los procedimientos establecidos por la metodología de desarrollo ágil SCRUM, ya que es la que más se adapta para el desarrollo del Software.

#### b. METODOLOGÍA AGIL SCRUM

##### ROLES

##### i. Product owner (Dueño del producto)

Representa a todos los interesados en el producto final. El personal que labora en el Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano Puno

##### ii. Scrum Master ( Líder del Proyecto)

La burn down chart es una gráfica mostrada públicamente que mide la cantidad de requisitos en el Backlog del proyecto pendientes al comienzo de cada Sprint. Dibujando una línea que conecte los puntos de todos los Sprints completados, podremos ver el progreso del proyecto. Lo normal es que esta línea sea descendente (en casos en que todo va bien en el sentido de que los requisitos están bien definidos desde el principio y no varían nunca) hasta

llegar al eje horizontal, momento en el cual el proyecto se ha terminado (no hay más requisitos pendientes de ser completados en el Backlog). Si durante el proceso se añaden nuevos requisitos la recta tendrá pendiente ascendente en determinados segmentos, y si se modifican algunos requisitos la pendiente variará o incluso valdrá cero en algunos tramos.

### iii. Team ( Equipo)

1. El cliente fue quien redactó las historias que deben implementarse en cada módulo y también estableció las prioridades para cada caso.
2. El programador estimó el esfuerzo necesario para su implementación de la primera propuesta del usuario.
3. El programador desarrolló las historias de prioridad o de mayor riesgo. La codificación del sistema se realizó con el uso de lenguajes de programación como: PHP, MySQL, JavaScript, CSS y JQuery.
4. Se realizó diversas pruebas a cada módulo implementado para asegurar su correcto funcionamiento. Una vez terminado el ciclo de desarrollo en el proceso anterior, se retornó al primer proceso y así sucesivamente con las demás historias hasta concluirse con la implementación del sistema

### iv. Poda de Requerimientos

- **Exploración:** En esta fase se plantearon las historias de usuario de mayor interés para el cliente, se realizaron los diagramas de UML con la finalidad de elaborar la primera entrega del producto.
- **Planificación de la entrega:** En esta fase se estableció la prioridad de cada historia de usuario, ayudando a la estimación de esfuerzo y a la

planificación adecuada junto con el cliente y en base al primer prototipo de un cronograma adecuado de entrega del producto.

- **Iteraciones:** En esta fase se consideró el número de iteraciones necesarias sobre el sistema antes de ser entregado, mediante un plan de entrega definido.
- **Producción:** Esta fase fue la más importante, ya que en esta fase se realizó la codificación, las pruebas, la revisión del rendimiento del sistema y la toma de decisiones en cuanto a la inclusión de nuevas características sobre la iteración actual.
- **Mantenimiento:** En esta fase del desarrollo, se mantuvo el sistema en funcionamiento al mismo tiempo que se producían nuevas iteraciones de forma paralela, mediante tareas de soporte al cliente.
- **Muerte del proyecto:** Esta fase es cuando el cliente ya no tenía más historias para ser incluidas en el sistema y el producto ha sido concluido en su totalidad y se ha logrado satisfacer sus necesidades de rendimiento y confiabilidad.

#### v. Product Backlog

- **La planificación:** En esta práctica, primero se planificó cual era la prioridad fundamental que se requería para el desarrollo del sistema; entonces el cliente y el programador decidieron que historias eran más importantes y que debieron ser implementadas en primera instancia y además se estimó el tiempo de construcción de cada historia.
- **Entregas pequeñas:** Se procuró que las entregas deben ser lo más pequeñas posibles, conteniendo siempre los requerimientos del negocio mas importantes para el cliente. De esta manera el cliente va obteniendo

funcionalidades del sistema en forma gradual hasta finalizar el proyecto. En cada entrega los programadores obtienen retroalimentación del cliente determinando si lo implementado es lo que en realidad necesita.

## vi. Sprint

Representa a todos los interesados en el producto final. El personal que labora en el Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano Puno

**La planificación:** En esta práctica, primero se planificó cual era la prioridad fundamental que se requería para el desarrollo

**Sprint Backlog:** En esta práctica, primero se planificó cual era la prioridad fundamental que se requería para el desarrollo

**Scrum diario:** En esta práctica, primero se planificó cual era la prioridad fundamental que se requería para el desarrollo

**Estimaciones:** En esta práctica, primero se planificó cual era la prioridad fundamental que se requería para el desarrollo

**Builds continuos y pruebas básicas:** En esta práctica, primero se planificó cual era la prioridad fundamental que se requería para el desarrollo

**Revision del Sprint:** En esta práctica, primero se planificó cual era la prioridad fundamental que se requería para el desarrollo

**Reunion retrospectiva:** En esta práctica, primero se planificó cual era la prioridad fundamental que se requería para el desarrollo

### 3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL

Los materiales y herramientas utilizados para el desarrollo del trabajo de investigación fueron los siguientes:

#### 3.2.1. SOFTWARE

El funcionamiento del Sistema de Información para el Instituto de Informática se realizó bajo los Sistemas Operativos de Microsoft Windows Windows 7, Windows 8 y Windows 8.1.

Herramientas para el desarrollo del sistema

- ✓ Xampp
- ✓ PHP y MySL.
- ✓ JavaScript, Ajax y CSS3.
- ✓ Sublime Tex2
- ✓ HTML5.
- ✓ Star UML-The Open Source UML/MDA Platform 5.0.2.1570
- ✓ Navegadores: Internet Explorer 11, Mozilla Firefox 23.0.1 y Google Chrome 28.0.1500.95 m.

#### 3.2.2. HARDWARE

En cuanto al Hardware se utilizó una computadora Intel Core Duo o Superior.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1. PRESENTACION DE RESULTADOS**

##### **4.1.1. ANÁLISIS**

###### **a. ÁMBITO DEL PROBLEMA**

El Sistema de Información para el Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, se desarrolló principalmente para mejorar la atención a los estudiantes, mediante la automatización de registro de matrículas, cursos, horarios, grupos, asignación de docentes, realizar el llenado de notas online por parte de los docentes lo cual permite al estudiante visualizar sus notas via internet; al mismo tiempo mejorar la gestión administrativa en la oficina mediante la generación de formatos para la emisión de constancias, certificados y solicitudes de todo tramite documentario de manera automatizada y oportuna. La creciente demanda por parte de los estudiantes en estos últimos años ha originado al personal administrativo mayor carga laboral, la cual requiere de nuevas tecnologías

para agilizar la atención de los estudiantes, emitir formatos para los trámites documentario administrativo y académico y generar reportes.

Lo expuesto anteriormente fueron las evidencias para la implementación de un Sistema de Información para brindar una atención más eficiente y oportuna.

#### **b. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA**

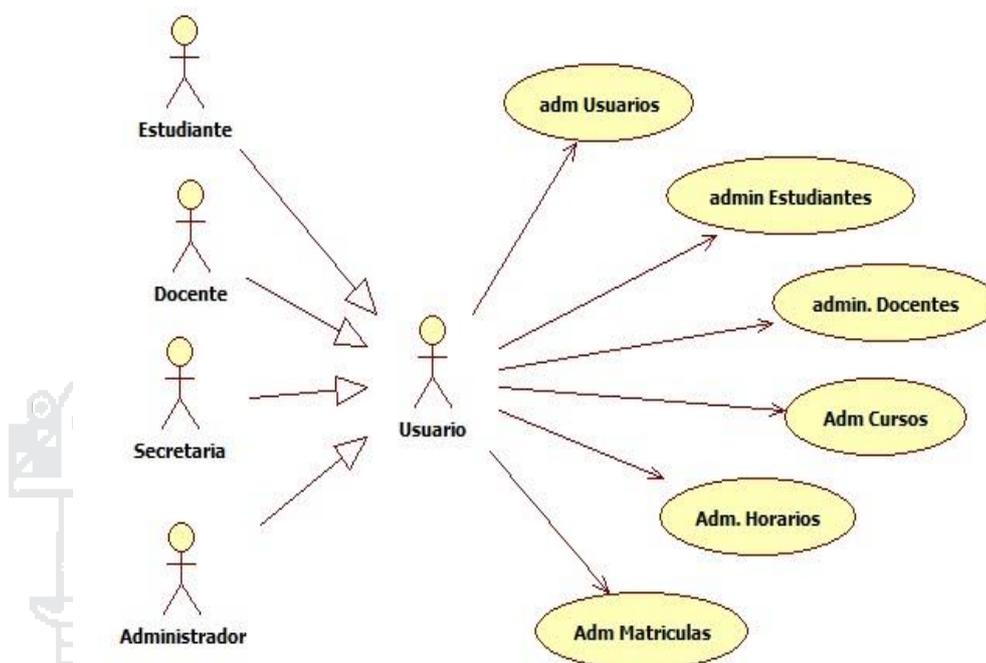
- Realizar el control de acceso de los usuarios al sistema de información a través del Sitio Web.
- Realizar el registro de estudiantes, docentes y personal nuevo administrativo.
- Generar los formatos de solicitudes y constancias.
- Generar los certificados de los cursos especiales.
- Realizar reportes de los ingresos diarios mensuales y anuales.
- Realizar el mantenimiento y las actualizaciones de las cuotas a pagar.

#### **c. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIOS Y MÓDULOS DEL SISTEMA**

Para poder especificar los requerimientos se hizo uso de las Historias de Usuarios, como también el uso de los Diagramas de caso de Uso que constituyen una técnica en el desarrollo de proyectos SCRUM.

## d. ELABORACIÓN DE DIAGRAMAS DE CASO DE USO

### d.1. ACCIONES GENERALES EL SISTEMA



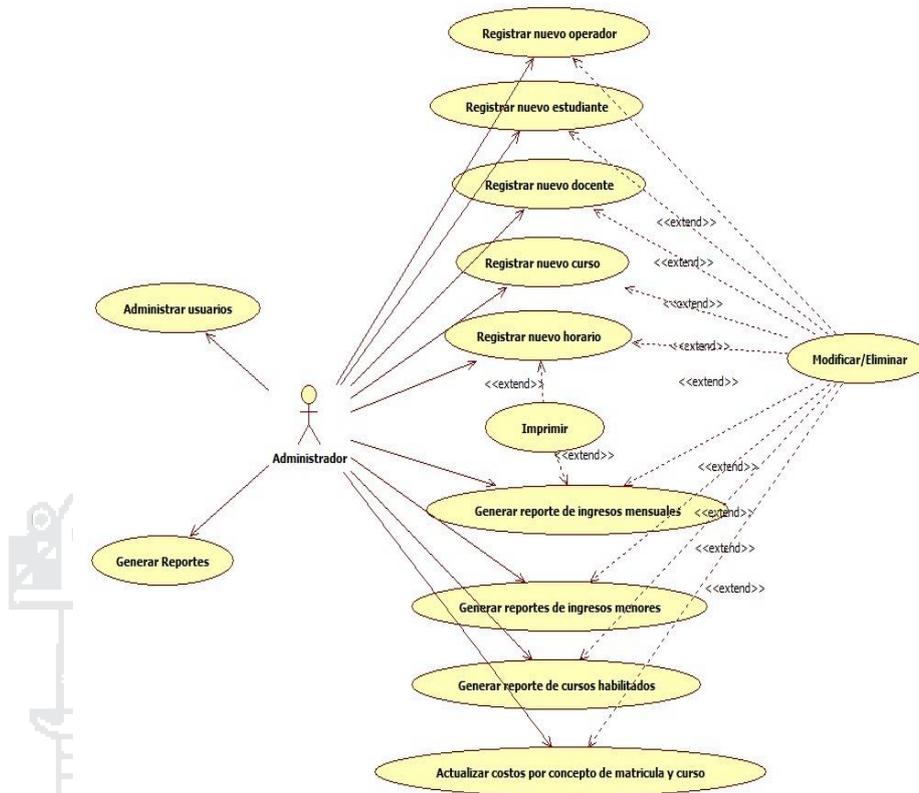
**Diagrama N° 1: Acciones Generales del Sistema**

El Diagrama N° 1 muestra los diferentes tipos de usuarios y el rol que tienen dentro del sistema, de manera que se controla el trabajo de cada usuario, dando determinados privilegios a los mismos según el tipo de usuario.

- ❖ Estudiante (Usuarios de nivel 1): Este tipo de usuario puede realizar su matrícula antes previamente con el pago correspondiente a una cuenta la cual incluye el monto y un respectivo código del voucher, visualización de notas, realiza gestiones como constancias, certificados y diplomas de los cursos llevados.

- ❖ Docente (usuarios de nivel 1): Posee la visualización de los cursos aperturas de cada mes indicando número de laboratorio, modulo y horario, incluye el llenado asistencias y llenado de notas.
- ❖ Secretaria (usuarios de nivel 2): Genera la creación de cuentas de usuarios tipo estudiantes y docentes, crea cursos y horarios para cada ciclo que dura un mes, realiza la matricula, verifica la matrícula y aperturación de grupos por parte de los estudiantes que lograron matricularse online, genera reportes de cursos habilitados del mes, asistencia de docentes, costos menores y emisión de constancias, realiza el trámite de certificados y diplomas.
- ❖ Administrador (usuarios de nivel 3): Posee todos los privilegios dentro del sistema, generalmente son personas capaces de manejar toda su información; pueden generar cuentas de estudiantes/docentes, matricular estudiantes, modificar/eliminar dichos datos, ingresar y modificar/eliminar cursos y horarios, acceso a los reportes, ingresar y modificar los costos mensuales y el ingreso de nuevos costos por conceptos de constancias, matrículas y certificados. Generalmente este rol lo ocupa el personal de la oficina de mayor rango el Director de la Institución y el administrador del sistema.

d.2. ACCIONES DEL ADMINISTRADOR EN EL SISTEMA



**Diagrama N° 2: Acciones del administrador en el Sistema**

En el Diagrama N° 2 se muestra los privilegios que posee el administrador dentro del sistema, las cuales se mencionan a continuación:

- ✓ Administrar usuarios: Tiene la capacidad de poder registrar a los trabajadores para el uso del sistema y realizar una adecuada administración de los usuarios registrados.
- ✓ Registrar nuevo estudiante: Tiene la capacidad de ingresar al sistema nuevos estudiantes.
- ✓ Registrar nuevo docente: Tiene la capacidad de ingresar al sistema nuevos docentes.

- ✓ Registrar nuevo curso: Tiene la capacidad de ingresar nuevos cursos para cada ciclo
- ✓ Registrar nuevo horario: Tiene la capacidad de ingresar nuevos horarios.
- ✓ Generar reporte de ingresos: Tiene la posibilidad de generar todo lo recaudado por cada ciclo
- ✓ Generar reporte de cursos habilitados: Tiene la posibilidad de generar un listado de todos los cursos habilitados para cada ciclo.
- ✓ Actualizar costos: Tiene la posibilidad de actualizar los costos por concepto de matrícula y curso
- ✓ Modificar / Eliminar: Tiene la capacidad de modificar o eliminar datos del sistema.

### d.3. ACCIONES DE LA SECRETARIA



**Diagrama Nº 3: Roles de la secretaria**

El tipo de usuario de nivel dos o la secretaria tiene la posibilidad de matricular estudiantes, registrar estudiantes/ docentes, creación de nuevos cursos y

horarios para el ciclo mensual, generar reporte de listado de los cursos habilitados, entre otros.

## **e. ELABORACIÓN DE ESCENARIOS**

### **e.1. Acceso al Sistema**

- ✓ Para el acceso al sistema el usuario debe estar previamente registrado en el sistema y digitar su cuenta de usuario, contraseña
- ✓ El sistema muestra la ventana de bienvenida y posterior a ello la ventana principal del sistema que contiene la barra de menú con las diferentes acciones.

### **e.2. Registro de estudiantes**

- ✓ El estudiante previamente con pago al banco solicita su matrícula al curso.
- ✓ La secretaria verifica el voucher de pago y procede a realizar la matrícula ingresando los datos relevantes del estudiante y guarda la información.
- ✓ El sistema verifica si algunos de los campos del estudiante fueron ingresados de manera incorrecta, de ocurrir el caso, muestra mensajes de advertencia; de no ser así, informa del registro del estudiante.

### **e.3. Registro de Docentes**

- ✓ La secretaria solicita datos del docente
- ✓ La secretaria habilita nueva cuenta al docente para el llenado de asistencias y notas.

**e.4. Registrar nuevo horario**

- ✓ La secretaria registra nuevo horario crea el curso con el respectivo horario que hay en los diferentes días de la semana.

**e.5. Realizar matricula**

- ✓ La secretaria realiza la matricula del estudiante una vez insertado los datos del estudiante y con la creación de horarios ya habilitados.

**e.6. Generar reporte de ingresos mensuales**

- ✓ La secretaria genera el reporte de ingresos mensuales una vez concretado el ciclo y terminado las matriculas que son llevadas a cabo cada mes.
- ✓ Genera un reporte en pdf los costos de matrículas, cursos, trámite de constancias, certificado y diplomas.

**e.7. Genera reporte de cursos habilitados**

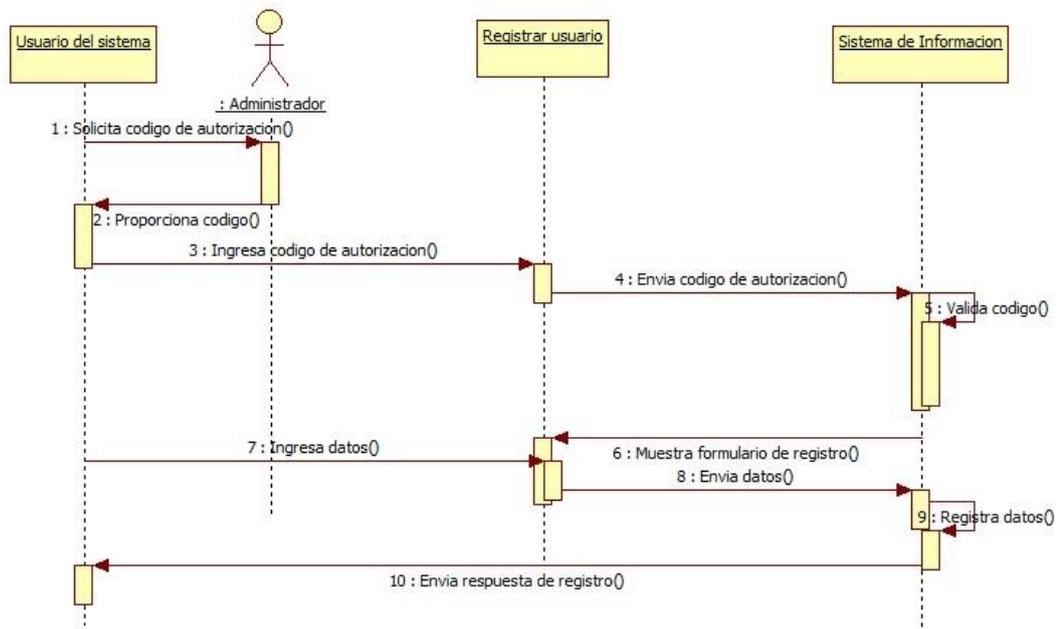
- ✓ La secretaria imprime todos los cursos habilitados para cada ciclo una vez terminado el anterior.
- ✓ La secretaria sube al sistema cursos habilitados que estarán en visualización de los estudiantes que ya tienen cuenta y para el público en general.

**f. ELABORACIÓN DE DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN**

**f.1. Registro de nuevo usuario del sistema**

En el Diagrama N° 04, se muestra la secuencia de interacción entre los objetos y los mensajes para realizar el proceso de registro de un nuevo usuario en el sistema.

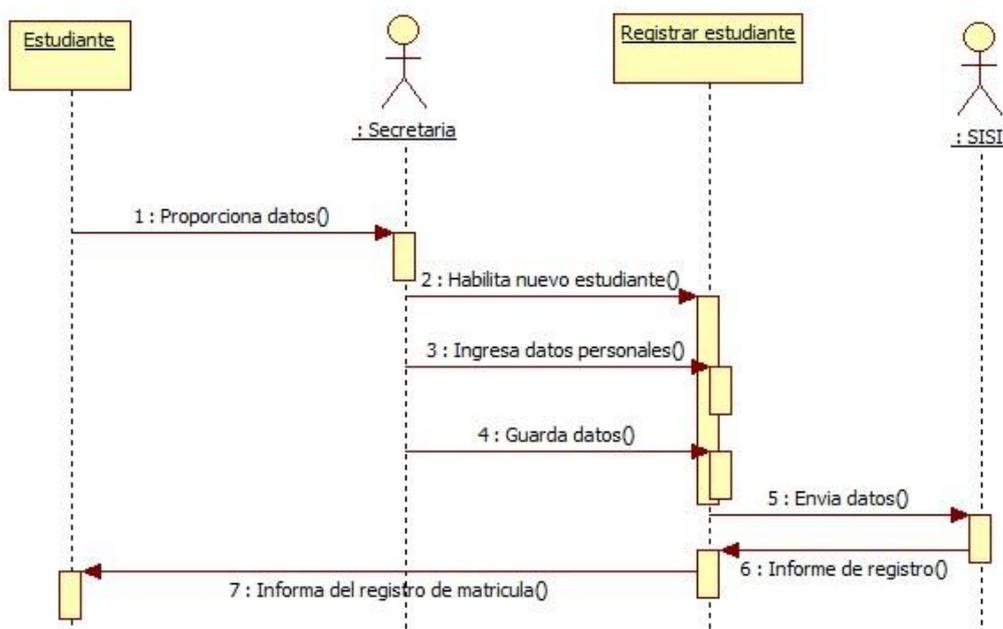
El usuario solicita al personal de mayor rango o al administrador del sistema el código de autorización. El nuevo usuario ingresa el código de autorización, y el sistema evalúa si es el correcto, de ser así, se muestra un formulario en cual debe de ser llenado para su posterior validación. El nuevo usuario registra al estudiante y docente y envía un mensaje de confirmación.



**Diagrama N° 4: Diagrama de secuencia para el registro de nuevo usuario**

## f.2. Registro de nuevo estudiante

En el Diagrama N° 5 se muestra la secuencia de interacciones realizadas para poder registrar aun nuevo estudiante en el “SISII”, para ello el Estudiante proporciona datos a la secretaria. El sistema proporciona un formulario para su registro, una vez llenado el formulario con los datos relevantes del estudiante el sistema verifica si son correctos los datos y posteriormente almacena en la base de datos



**Diagrama N° 5: Diagrama de secuencia para el registro de un nuevo estudiante**

## f.3. Registro de nuevo estudiante

En el Diagrama N° 06 se muestra la secuencia de interacciones realizadas para poder registrar aun nuevo docente en el “SISII”, para ello el Docente proporciona datos a la secretaria. El sistema proporciona un formulario para su registro, una vez llenado el formulario con los datos relevantes del

estudiante el sistema verifica si son correctos los datos y posteriormente almacena en la base de datos

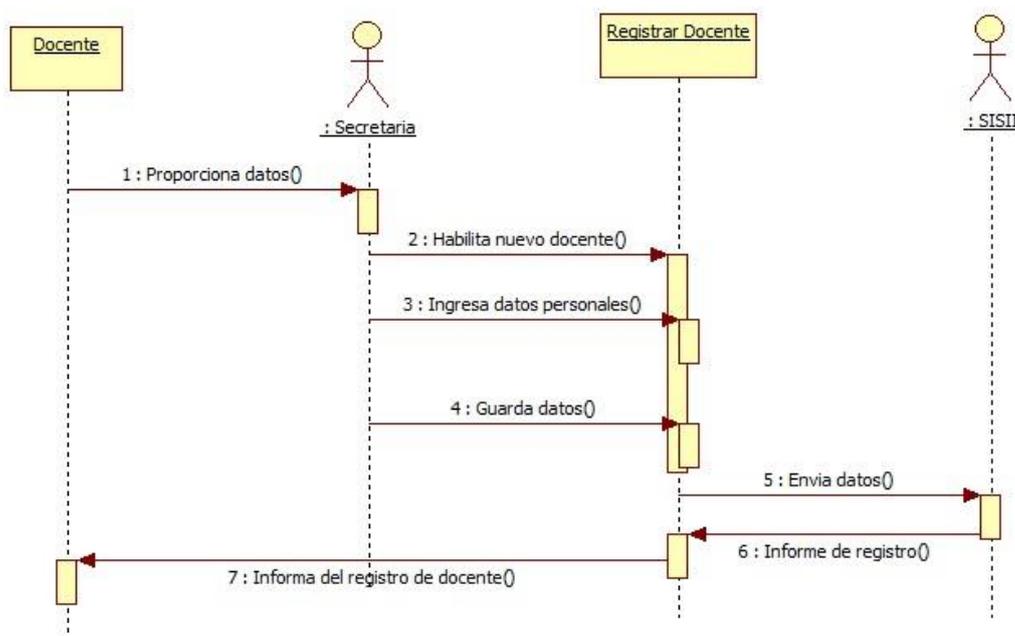


Diagrama N° 6: Diagrama de secuencia para agregar un nuevo Docente

#### 4.1.2. DISEÑO

##### a. ELABORACIÓN DE DIAGRAMAS DE CLASE

En el Diagrama N° 7 se muestra el diagrama de clases del sistema, y que proporciona una vista estática del sistema desarrollado.



## b. ELABORACIÓN DE DIAGRAMAS DE COMPONENTES

### b.1. Sistema de Información Cliente – Servidor

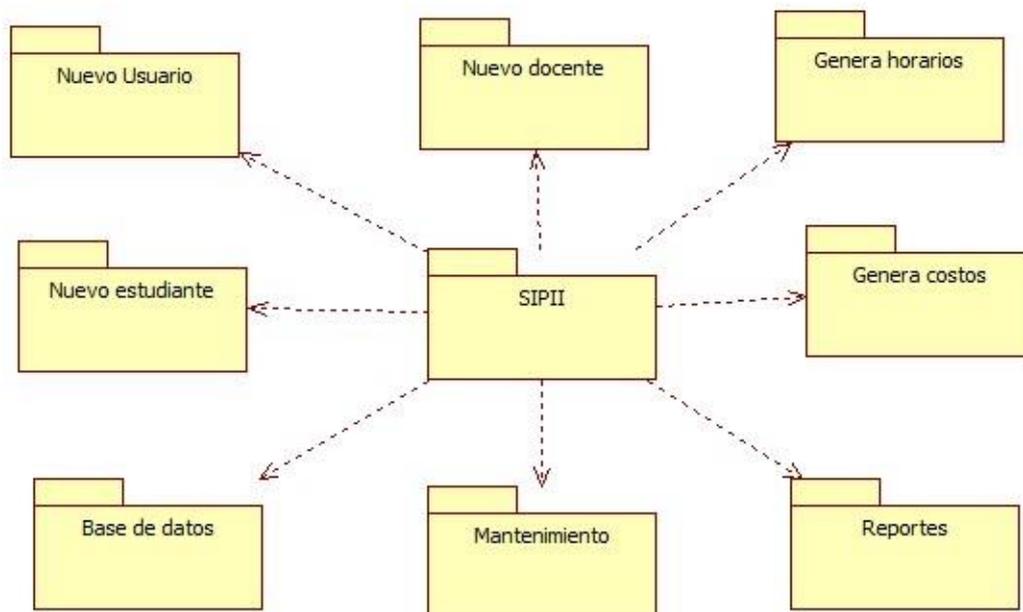
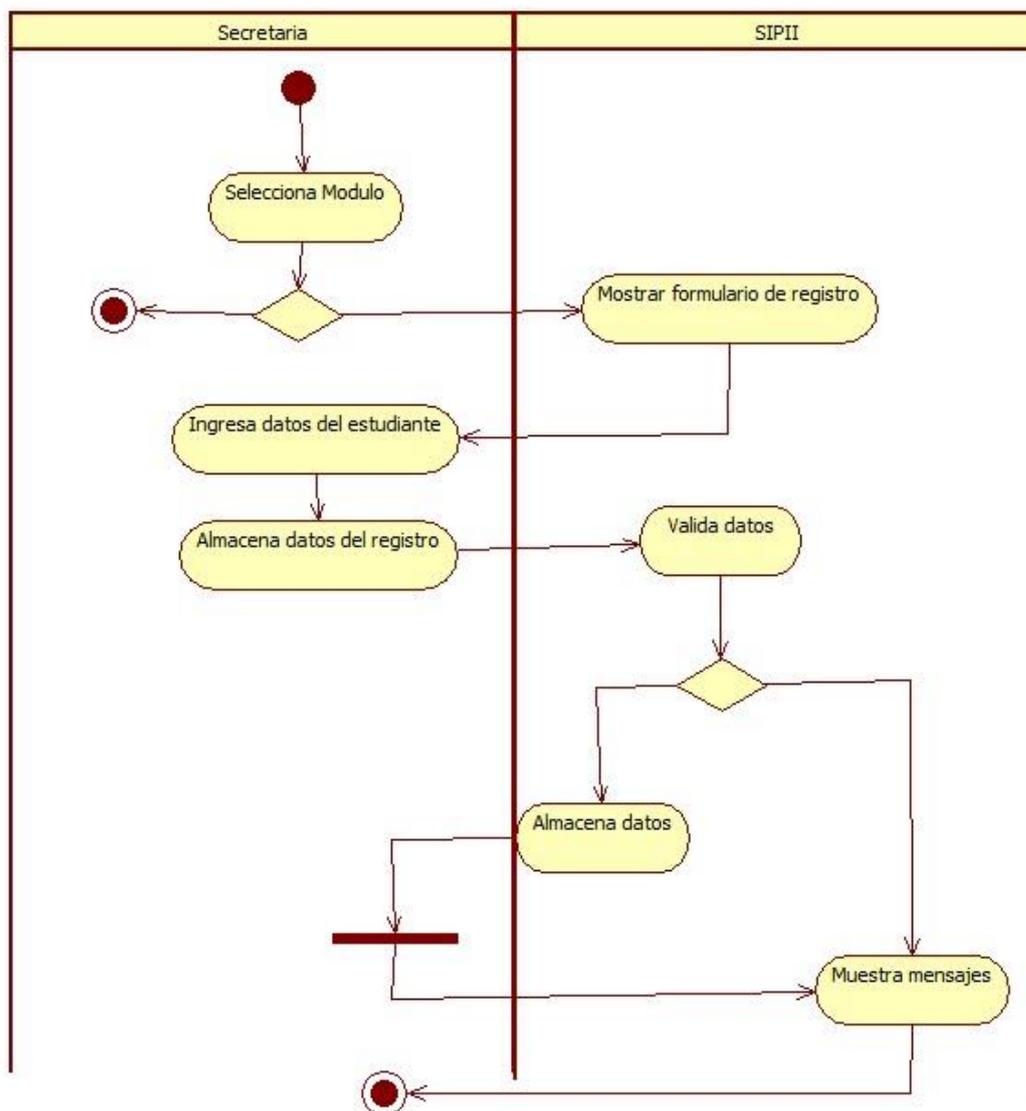


Diagrama N° 8: Componentes del Sistema de Información.

## c. ELABORACIÓN DE DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES

### c.1. Módulo Registro de Estudiantes

Con este módulo se aprecia parte del diseño y la construcción de las interfaces de entrada/salida, así mismo las pantallas de interacción entre usuarios y maquinas. Para el funcionamiento de este módulo se requiere los datos del estudiante, para su posterior registro en la base de datos. El diagrama N° 09, muestra la lógica del módulo para el registro de un nuevo estudiante mediante el diagrama de actividades.



**Diagrama Nº 9: Diagrama de Actividades para el registro de Estudiantes**

**c.2. Módulo para el Registro del Docente**

Con este módulo se aprecia parte del diseño y la construcción de las interfaces de entrada/salida, así mismo las pantallas de interacción entre usuarios y maquinas. Para el funcionamiento de este módulo se requiere los datos del docente, para su posterior registro en la base de datos. El Diagrama Nº 10, muestra la lógica del módulo para el registro de un nuevo estudiante mediante el diagrama de actividades

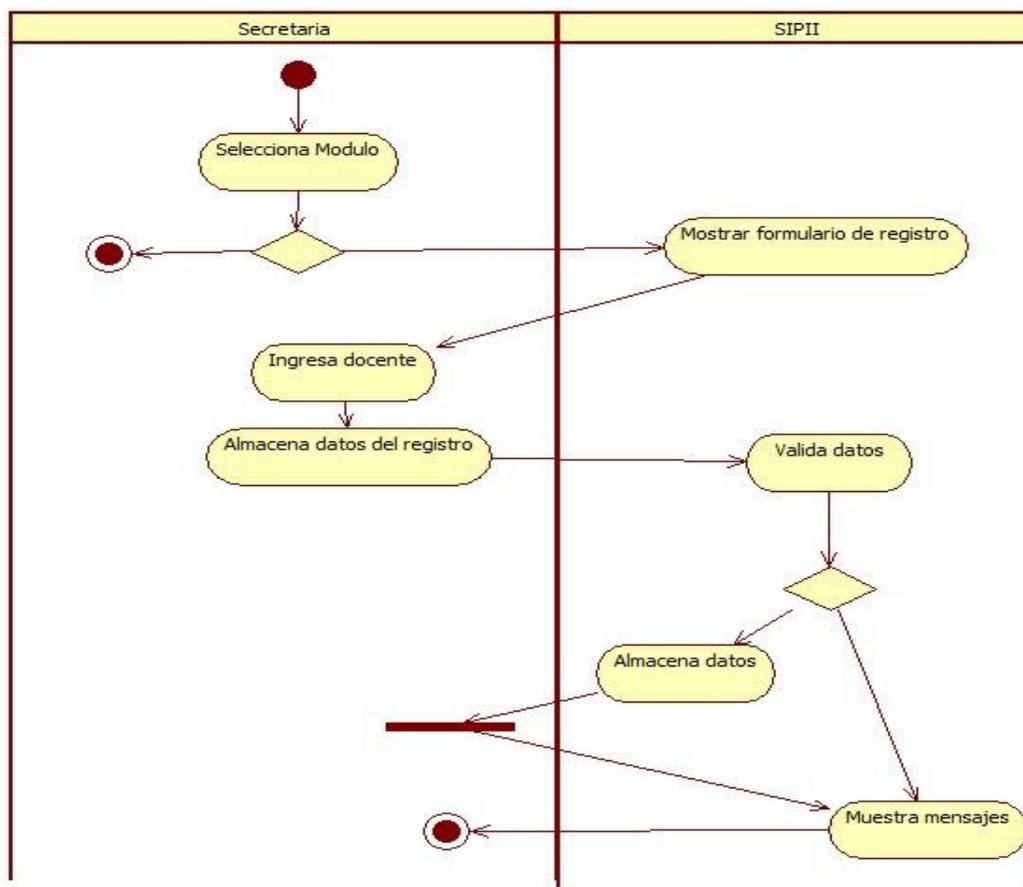
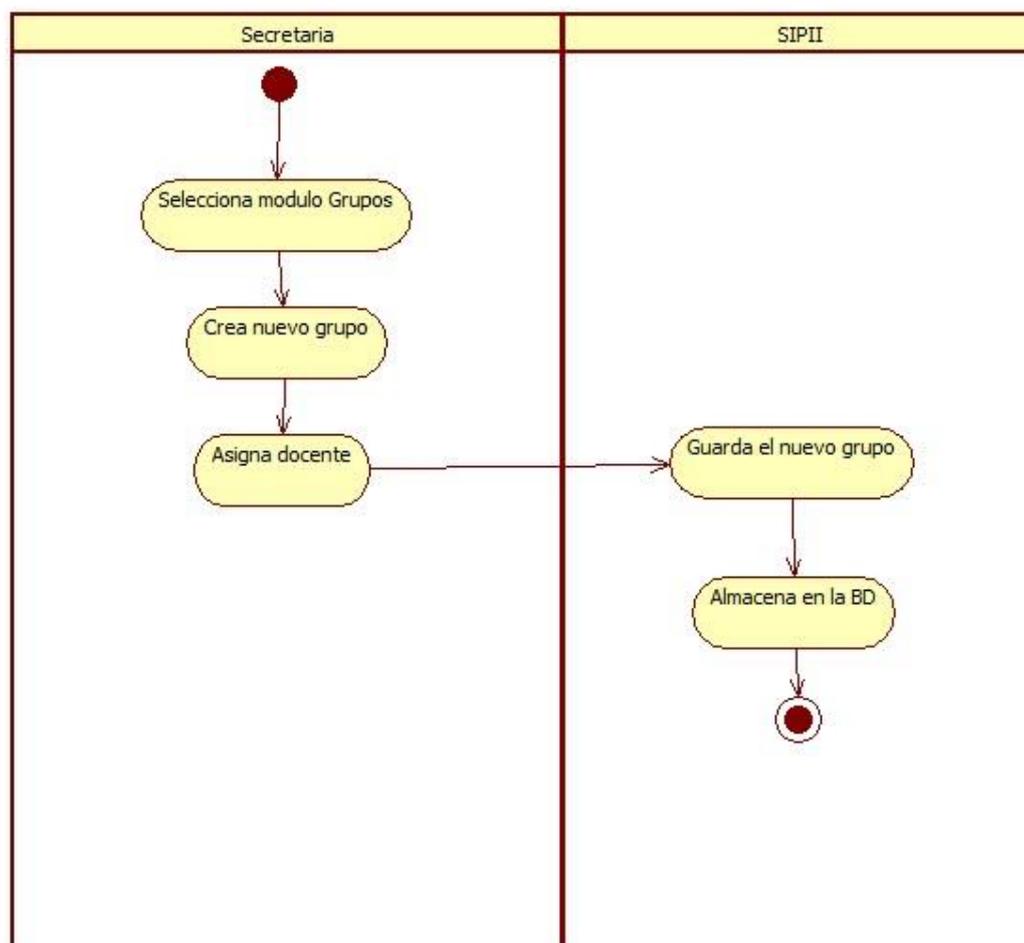


Diagrama N° 10: Diagrama de Actividades para el registro de Docentes

### c.3. Módulo para generar nuevo curso/horario

En el Diagrama N° 11, se pretende simular los procesos para generar un nuevo horario en un determinado periodo



**Diagrama N° 11: Diagrama de Actividad para generar nuevo grupo/horario**

### 4.1.3. IMPLEMENTACIÓN

Para la implementación del Sistema de información para el pago del impuesto al patrimonio vehicular “SIPII”, se utilizó los lenguajes de programación tales como: PHP, HTML, JavaScript, CSS, Ajax. En su Mayoría de distribución Libre

#### 4.1.4. PRUEBAS

##### a. MÉTRICAS ORIENTADAS A LA FUNCIÓN.

Son medidas indirectas del software y del proceso por el cual se desarrolla.

Las métricas orientadas a la función se centran en la funcionalidad o utilidad del programa. Los puntos de función que obtienen utilizando una función empírica basando en medidas cuantitativas del dominio de información del software y valoraciones subjetivos de la complejidad del software. Los puntos de función se calcularon de acuerdo a la siguiente tabla.

**Tabla N° 7: Valores del dominio de Información del “SIPII”**

Parámetro de Medición	Cuenta	Factor de Ponderación			Cuenta PF
		Simple	Media	Compleja	
Nº de Entradas del Usuario		4*3	12*4	0*6	<b>60</b>
Nº de Salidas del Usuario		12*4	2*5	5*7	<b>93</b>
Nº de Peticiones del Usuario		15*3	5*4	0*6	<b>65</b>
Nº de Archivos		20*7	*10	8*15	<b>260</b>
Nº de Interfaces Externas		7*5	1*7	0*10	<b>42</b>
<b>Cuenta Total</b>					<b>520</b>

**Fuente:** Elaborada por el equipo de trabajo

Para calcular los puntos de función se utilizó la siguiente relación:

$$PF = CUENTA\_TOTAL * [0,65 + 0.01 * SUMA (Fi)]$$

Para encontrar los valores de ajuste de complejidad del sistema “SIPII”, se utilizó la Tabla N° 03, en el cual se introdujo los valores de ponderación según la Tabla N° 02

Tabla N° 8: Valores de ajuste de la complejidad del “SIPII”

Fi	FACTORES DE CALIDAD	VALOR
1.	¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables?	5
2.	¿Se requiere de comunicación de datos?	4
3.	¿Existen funciones de procesamiento distribuido?	5
4.	¿Es crítico el rendimiento?	1
5.	¿Se ejecutará el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?	4
6.	¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?	5
7.	¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones?	5
8.	¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?	3
9.	¿Son complejos las entradas, salidas, archivos o las peticiones?	2
10.	¿Es complejo el procesamiento interno?	2
11.	¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?	3
12.	¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	0
13.	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?	4
14.	¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?	4
Total		47

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

Por consiguiente:

$$PF=520 * [0.65 + 0.01 * 47]$$

$$PF=582.4$$

- El tiempo estimado que se tardó en el desarrollo e implementación del sistema “SIPII”, fue en un promedio de 3 meses y distribuidas en 8 horas

diarias aproximadamente. Entonces la productividad media del Sistema es de  $582.4/3 = 194.13$  puntos de función al mes (persona/mes)

- Según la tarifa laborar estimada en nuevo soles es de S/. 1800.00 persona/mes, el coste por PF fue de  $1800/194.13 = 9.27$
- El coste estimado del Sistema "SIPII" fue de  $582.4 * 9.27 = S/. 5398.85$  y el esfuerzo estimado de una persona/mes.

El uso de esta Métrica de Puntos de Función, permitió asegurar el cumplimiento de la entrega del Software en el tiempo establecido; además permitió estimar el esfuerzo y el costo del Sistema implementado

#### **b. MÉTRICAS DE CALIDAD DEL SOFTWARE**

Para la validación de la Calidad del Producto de Software del "SIPII", se utilizó el Estándar ISO – 9126; que ofrece una ficha de evaluación en el cual se obtuvieron las respuestas emitidas por los usuarios del Sistema.

La Calidad del Producto de Software del Sistema "SIPII" se comprobó llenando la ficha de evaluación que se encuentra en el Anexo N° 05. El resultado final que se obtuvo de esta evaluación se muestra en la Tabla N° 9

**Tabla N° 9: Resultado de la Validación de la Calidad del Producto de Software del Sistema**

Clasificación	Intervalo	Decisión
A) Inaceptable	[ 27 – 54 >	-
B) Mínimamente aceptable	[ 54 – 81 >	-
C) Aceptable	[ 81 – 95 >	-
D) Cumple los requisitos	[ 95 – 122 >	<b>109</b>
E) Excede los requisitos	[ 122 – 135 ]	-

**Fuente:** Elaborado por el equipo de trabajo.

La decisión que se muestra en la tabla N° 08, es el resultado del promedio de puntajes que se obtuvieron de las fichas de evaluación que se aplicaron a los tres operadores del sistema “SIPII” tal como se muestra en el Anexo N° 06; dicho valor está en el intervalo de 95 – 122 que da a conocer que el sistema cumple con los requisitos propuestos para su desarrollo.

**c. RESULTADOS DEL CUESTIONARIO CLIENTE - SERVIDOR**

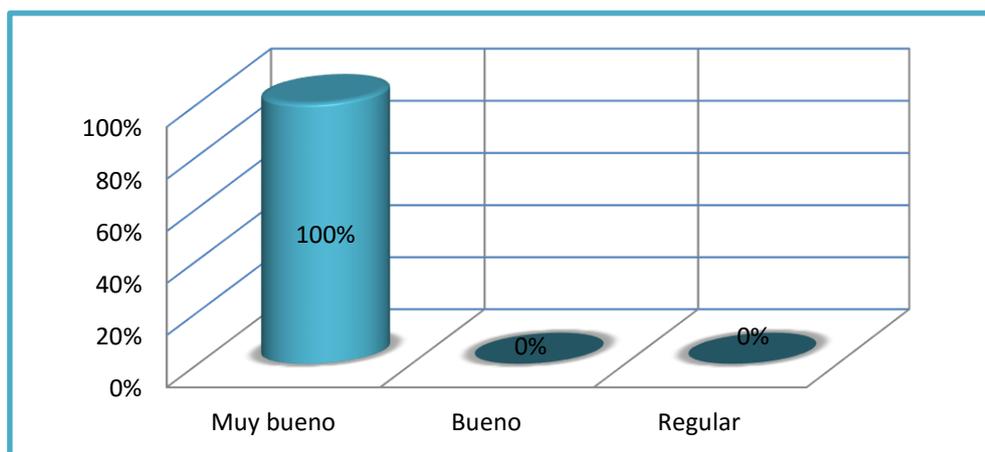
**i. RESULTADOS DEL DISEÑO DE LA INTERFAZ DEL “SIPII”**

**Tabla N° 10: Diseño de la Interfaz del “SIPII”**

Diseño de la interfaz	Frecuencia	Porcentaje (%)
Muy bueno	3	100%
Bueno	0	0%
Regular	0	0%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los usuarios del sistema

**Gráfico N° 1: Diseño de la Interfaz del “SIPII”**



**Fuente:** Elaborada por el equipo de trabajo.

De acuerdo a la encuesta aplicada al personal que labora en el Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, se observa que el 100% de los Trabajadores considera que el diseño de la interfaz del software “SIPII” es Muy Bueno.

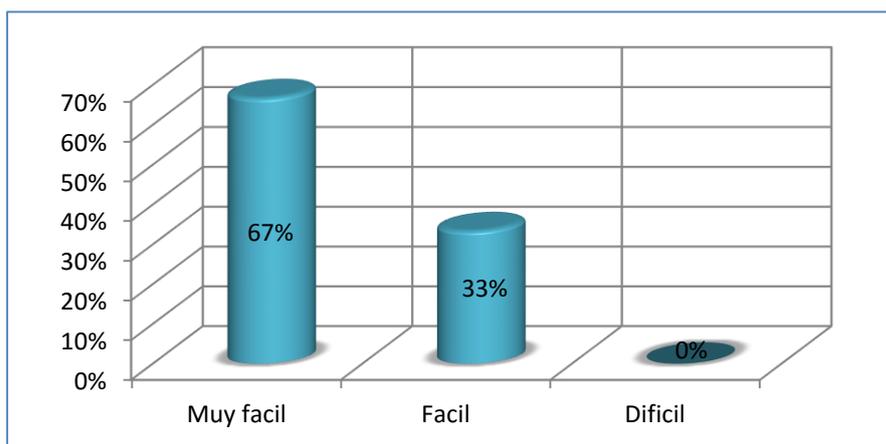
**ii. RESULTADOS SOBRE LA ITERACCION DEL “SIPII”**

**Tabla N° 11: Interacción con el Sistema “SIPII”**

Interacción con el Sistema	Frecuencia	Porcentaje (%)
Muy fácil	2	67%
Fácil	1	33%
Difícil	0	0%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los usuarios del sistema

**Gráfico N° 2: Interacción con el Sistema “SIPII”**



**Fuente:** Elaborada por el equipo de trabajo

De acuerdo a la encuesta aplicada al personal que labora en Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, se observa que el 67% de los Trabajadores considera que interacción con el software “SIPII” es Muy Fácil y el 33% del total considera que la iteración con el software es Fácil.

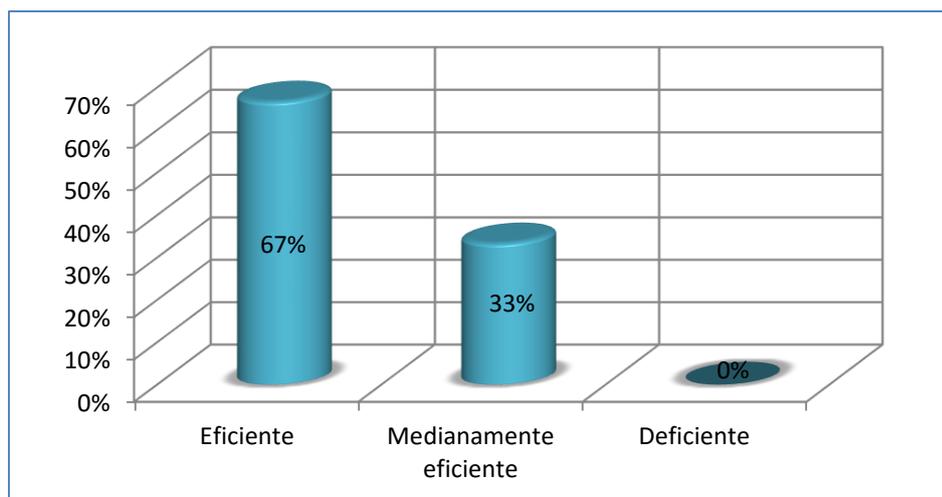
**iii. RESULTADOS SOBRE LOS SERVICIOS QUE OFRECE “SIPII”**

**Tabla N° 12: Servicios que ofrece el Sistema “SIPII”**

Servicio que Ofrece	Frecuencia	Porcentaje (%)
Eficiente	2	67%
Medianamente eficiente	1	33%
Deficiente	0	0%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los usuarios del sistema

**Gráfico N° 3: Servicios que ofrece el Sistema “SIPII”**



**Fuente:** Elaborada por el equipo de trabajo

De acuerdo a la encuesta aplicada al personal que labora en Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, se observa que el 67% de los Trabajadores considera que el servicio que ofrece el software “SIPII” es Eficiente y el 33% del total considera que el servicio que ofrece es Medianamente Eficiente.

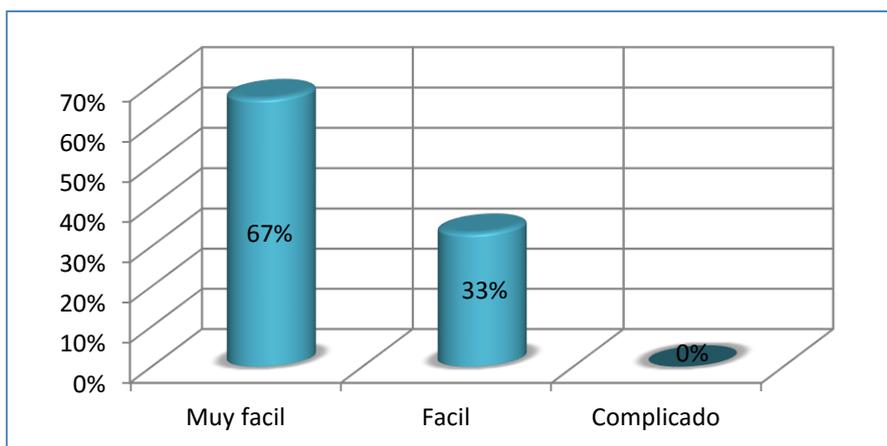
**iv. RESULTADOS SOBRE EL INGRESO DE DATOS QUE OFRECE “SIPII”**

**Tabla N° 13: Ingreso de datos que ofrece el Sistema “SIPII”**

Ingreso de datos	Frecuencia	Porcentaje (%)
Muy fácil	2	67%
Fácil	1	33%
Complicado	0	0%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los usuarios del sistema

**Gráfico N° 4: Ingreso de datos al el Sistema “SIPII”**



**Fuente:** Elaborada por el equipo de trabajo

De acuerdo a la encuesta aplicada al personal que labora en Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, se observa que el 67% de los Trabajadores considera que el ingreso de datos y/o registro que ofrece el software “SIPII” es Muy Fácil y el 33% del total considera que el ingreso de datos y/o registro que ofrece es fácil.

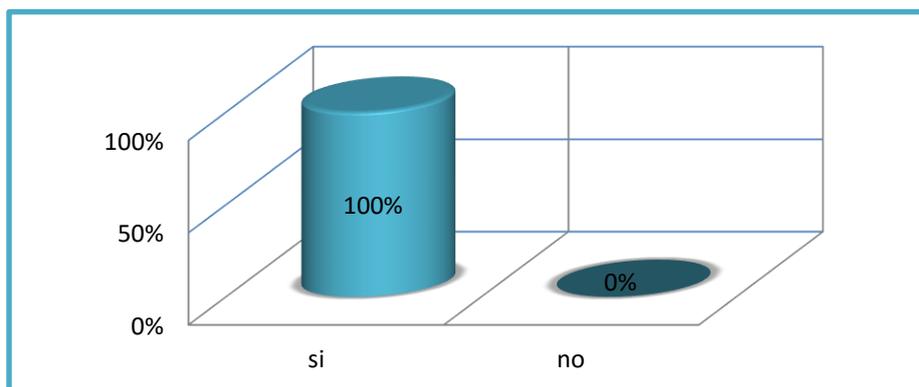
**v. RESULTADOS SOBRE LA CONFIABILIDAD DEL REGISTRO DE PAGOS EN EL “SIPII”**

**Tabla N° 14: Confiabilidad en el registro de estudiantes que ofrece el Sistema “SIPII”**

Pagos Confiables	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	3	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los usuarios del sistema

**Gráfico N° 5: Confiabilidad en el registro de estudiantes que ofrece el Sistema “SIPII”**



**Fuente:** Elaborada por el equipo de trabajo

De acuerdo a la encuesta aplicada al personal que labora en Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, se observa que el 100% de los Trabajadores considera que el registro de estudiantes que ofrece el software “SIPII” son Confiables

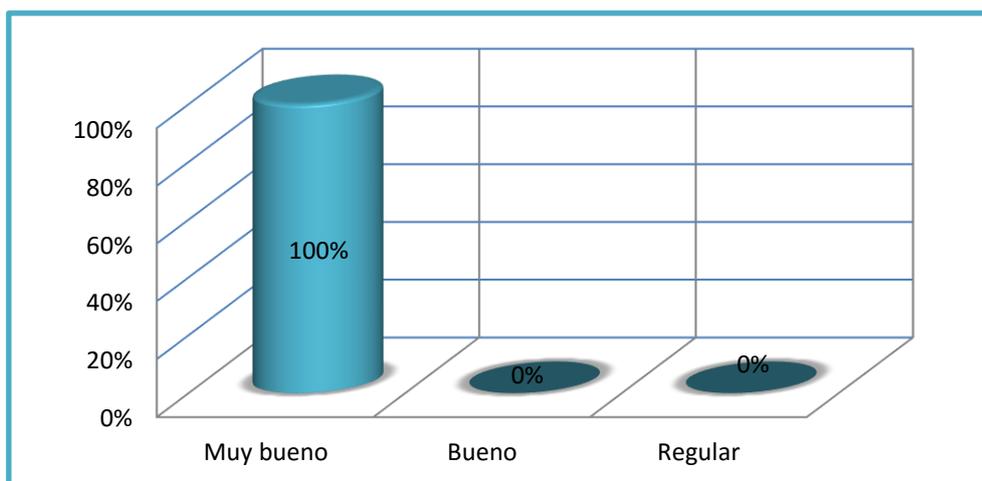
**vi. RESULTADOS SOBRE LOS REPORTES QUE EMITE EL SISTEMA “SIPII”**

**Tabla N° 15: Reportes que emite el Sistema “SIPII”**

Reportes Satisfactorios	Frecuencia	Porcentaje (%)
Muy bueno	3	100%
Bueno	0	0%
Regular	0	0%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los usuarios del sistema

**Gráfico N° 6: Reportes que emite el Sistema “SIPII”**



**Fuente:** Elaborada por el equipo de trabajo

De acuerdo a la encuesta aplicada al personal que labora en Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, se observa que el 100% de los Trabajadores considera que los reportes que emite el sistema “SIPII” son satisfactorios.

**d. RESULTADOS DEL CUESTIONARIO APLICADO A LOS ESTUDIANTES**

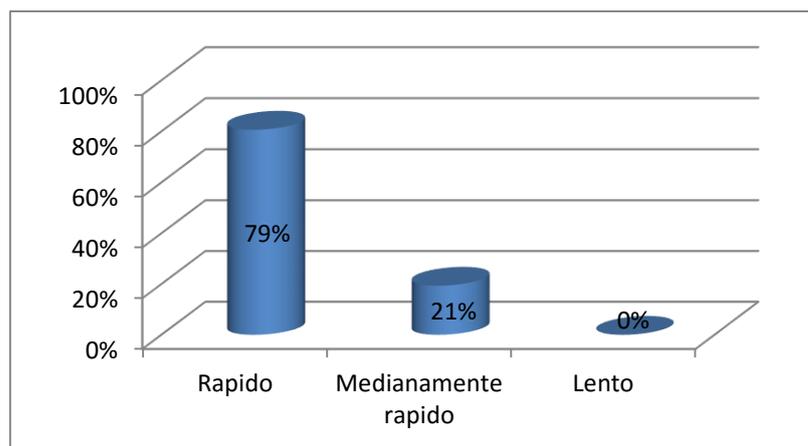
**i. RESULTADOS DEL TIEMPO DE ATENCIÓN CON EL USO DEL SISTEMA “SIPII”**

**Tabla N° 16: Tiempo de atención con el uso del “SIPII”**

Tiempo de Atención	Frecuencia	Porcentaje (%)
Rápido	31	79%
Medianamente rápido	8	21%
Lento	0	0%
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los usuarios del sistema

**Gráfico N° 7: Tiempo de atención con el uso del “SIPII”**



**Fuente:** Elaborada por el equipo de trabajo

De acuerdo a la encuesta aplicada a los estudiantes, se observa que el 79% de ellos considera que la atención con el uso del Sistema “SIPII” es Rápida y el 21% opina que es medianamente Rápida.

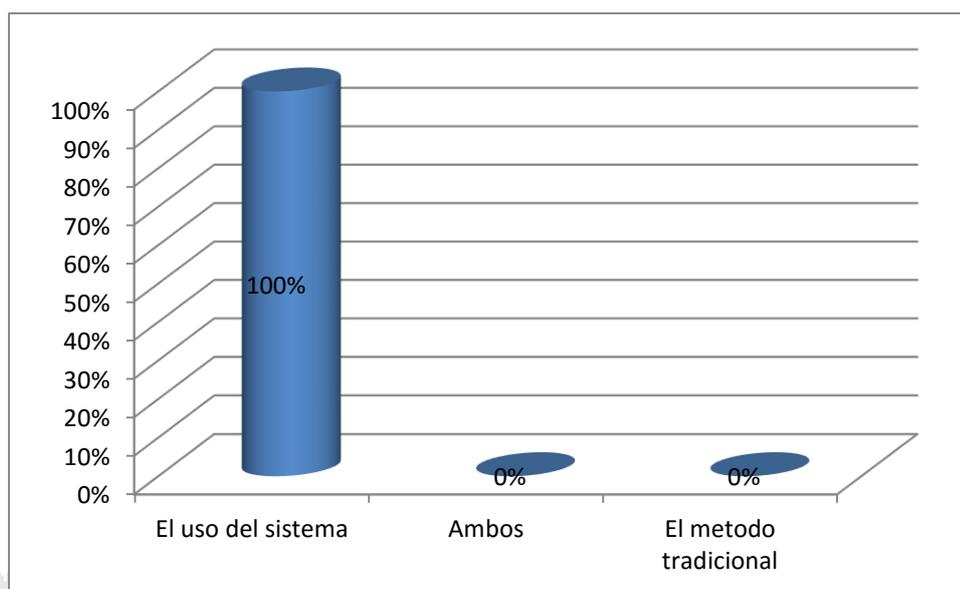
**ii. RESULTADOS DEL USO DEL “SIPII” O DEL MÉTODO TRADICIONAL**

**Tabla N° 17: Uso del Sistema o el método tradicional**

Proceso de registro	Frecuencia	Porcentaje (%)
El uso del sistema	39	100%
Ambos	0	0%
Método tradicional	0	0%
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los usuarios del sistema

**Gráfico N° 8: Uso del Sistema o el método tradicional**



**Fuente:** Elaborada por el equipo de trabajo

De acuerdo a la encuesta aplicada a los estudiantes, se observa que el 100% de los Estudiantes considera el uso del Sistema “SIPII” como proceso de matriculas

**Figura N° 8: Diseño de Investigación**



**Fuente:** Elaborada por el equipo de trabajo

**e. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESTADÍSTICO DE COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA DATOS APAREADOS**

**i. Planteamiento de Hipótesis:**

$H_0 : \mu_x \geq \mu_y$  (Con la implementación del Sistema de Información para Instituto de Informática “SIPII” de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, no reduce el tiempo en la atención a los estudiantes).

$H_a : \mu_x < \mu_y$  (Con la implementación del Sistema de Información para Instituto de Informática “SIPII” de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, si reduce el tiempo en la atención a los estudiantes).

**ii. Nivel de Significancia:**

Nivel de significancia  $\alpha = 0.05 = 5\%$  y un valor tabular  $Z_t$ , en este caso se tiene:  $Z_t = Z_{0.05} = -1.645$

**iii. Estadígrafo de Prueba:**

**Tabla Nº 18: Datos del Tiempo (en minutos) de Demora en la Atención Antes (X) y Después (Y) de la Implementación del Sistema.**

<b>MUESTRA</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>ANTES(X)</b>	12	10	15	15	15	10	15	15	20	15	10
<b>DESPUÉS(Y)</b>	3	5	5	3	5	5	4	4	5	5	5
<b><math>d_i</math></b>	-9	-5	-10	-12	-10	-5	-11	-11	-15	-10	-5

<b>MUESTRA</b>	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<b>ANTES(X)</b>	10	10	15	12	15	15	15	10	10	15	10
<b>DESPUÉS(Y)</b>	3	5	3	4	3	5	5	3	4	3	3
<b><math>d_i</math></b>	-7	-5	-12	-8	-12	-10	-10	-7	-6	-12	-7

<b>MUESTRA</b>	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
<b>ANTES(X)</b>	13	20	17	15	15	20	10	20	13	8	15
<b>DESPUÉS(Y)</b>	3	4	5	4	3	5	5	4	4	3	3
<b><math>d_i</math></b>	-10	-16	-12	-11	-12	-15	-5	-16	-9	-5	-12

<b>MUESTRA</b>	33	34	35	36	37	38	39	<b>PROMEDIO</b>
<b>ANTES(X)</b>	15	15	10	20	17	15	13	<b>13.90</b>
<b>DESPUÉS(Y)</b>	3	4	5	5	5	5	4	<b>4.15</b>
<b><math>d_i</math></b>	-12	-11	-5	-15	-12	-10	-9	<b>-9.74</b>

Fuente: Anexo 02 – Elaborado por el equipo de trabajo.

$$\bar{d} = -9,74 \quad S_d = 10,33 \quad T_c = \frac{-9,74}{\frac{10,33}{\sqrt{39}}} = -5,89$$

**iv. Decisión:**

Como  $Z_c < Z_t$ ,  $-5.89 < -1.645$ . Entonces se rechaza la  $H_0$  y se acepta la  $H_a$

**Interpretación:** Lo que nos indica que el tiempo promedio de atención a los estudiantes después de implementar el Sistema de Información es menor al tiempo promedio de atención antes, es decir hay una diferencia significativa y que con el uso del “SIPII” se reduce el tiempo de atención.

## CONCLUSIONES

- La implementación de un Sistema de Información para Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano - PUNO - 2016, permitió la atención rápida y oportuna a las solicitudes de los estudiantes; además permitió al personal administrativo realizar las actividades de manera automatizada y eficiente. Tal como se demostró en el resultado de la prueba estadística de comparación de medias para datos apareados.

$$\text{Como } Z_c(-5.89) < Z_t(-1.645)$$

Lo que nos indica que el tiempo promedio de atención es mucho mejor

- La implementación de una aplicación web permitió que los estudiantes y docentes puedan acceder a los distintos procesos que se realizan en la secretaria del Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano Puno 2016
- Los resultados a través de la encuesta demostró que el 79% de los estudiantes afirma que se ha reducido el tiempo de atención de una manera eficiente mediante la implementación del Sistema de Información para el Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano Puno 2016 "SIPII"

## RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

- Generar una consulta de los vouchers pagados con la institución bancaria para identificar rápidamente los datos del estudiante.
- Se recomienda la adquisición de un equipo exclusivamente para el almacenamiento y la administración de la base de datos.
- Profundizar en el conocimiento de la programación web, en el manejo y uso de lenguajes de programación como es PHP, HTML5, CSS3, ASP.net, etc., llegando a desarrollar mejores y novedosos paquetes para el uso de los usuarios.
- Para el presente trabajo de investigación se han tomado como herramienta de desarrollo el software libre, como es el caso de PHP, JavaScript, JQuery y MySQL para el desarrollo del proyecto; sin embargo, existe otros lenguajes de programación que se podrían haber utilizado, como el ASP.net con base de datos en SQL SERVER u otras, que por ser licencias no se han considerado para este software, poniendo en consideración del lector la utilización de estas para el desarrollo de futuros proyectos e incluir nuevas mejoras, que fortalezcan su robustez y velocidad.
- Para el desarrollo de software de pequeñas magnitudes tanto en costo y documentación, se recomienda la utilización de metodologías Agiles tales como la metodología SCRUM

## BIBLIOGRAFÍA

## TEXTOS:

DE LA CRUZ H. y ZUMBADO R. (2006). *Flash, PHP y MySQL Contenidos Dinámicos*. Editorial Anaya multimedia.

KENDAL Y KENDAL. (2005). *Análisis y Diseño de Sistemas*. 6ta ed. México: Pearson Educación

KENNETH C., LAUDON y JANE P. (1996). *Laundon. Administración de los Sistemas de Información Organización y Tecnologías*. 3ra. ed. México: Prentice Hall Hispanoamericana.

LAN SOMMERVILLE. (2005). *Ingeniería de software*. 7ta. ed. España, Madrid: Pearson Educación.

LAN GILFILLAND. (2003). *La Biblia Mysql*. Anaya Multimedia.

MATSUKAWA M. S. (2002). *Análisis y Diseño Orientado a Objetos*. 1ra ed. Lima - Perú: Macro.

PRESSMAN S. R. (2002). *Ingeniería de Software un Enfoque Práctico*. 5ta ed. España, Madrid: Hall Hispanoamericana.

PRESSMAN S. R. *Ingeniería de Software un Enfoque Práctico*. (6ta ed.). España, Madrid: Hall Hispanoamericana.

SABANA MENDOZA, M. (2006). *Modelamiento e Implementación de Base de Datos*. 1ra ed. Lima – Perú: MegaByte.

**TESIS:**

CONDORI QUISPE, L. H. Desarrollo de Sistema de Información Virtual para la gestión administrativa del CEGNE Sagrado Corazón de Jesús: Jurisca. [Tesis de Grado]. Universidad Nacional del Altiplano Puno, Facultad de Ingeniería Estadística e Informática; 2003.

CRUZ MIRANDA, A. R. Sistema Web de Procesos Académico – Administrativo para la Institución Educativa Secundaria Publica de Cabanillas - 2010. [Tesis de Grado]. Universidad Nacional del Altiplano Puno, Facultad de Ingeniería Estadística e Informática, Escuela profesional de Ingeniería Estadística e Informática; 2011.

RIVERA VASQUEZ, L. J; RODRIQUEZ MELENDEZ, H; SANCHEZ GARAY, D. C. Sistema Informático para la Administración Académica en el Centro de Enseñanza de Idiomas Extranjeros de la Universidad de El Salvador – San Salvador 2011 [Tesis de Grado]. Universidad de el Salvador, Facultad Informática.

SANTOS RAMOS J. F. Sistema de administración de la empresa de transporte turístico del sur llave-2012. [Tesis de Grado]. Universidad Nacional del Altiplano Puno, Facultad de Ingeniería Estadística e Informática, Escuela profesional de Ingeniería Estadística e Informática; 2013.

**REFERENCIAS DE INTERNET:**

Amaro Calderón, S. D. y Valverde Rebaza. J. C. Metodologías Ágiles.[en línea], [consulta 15 Septiembre 2013]. Disponible en <  
<http://www.sisman.utm.edu.ec/libros/FACULTAD%20DE%20CIENCIAS%20ZOOT%C3%89CNICAS/CARRERA%20DE%20INGENIER%C3%8DA%20EN%20INFORMATICA%20AGROPECUARIA/07/INGENIERIA%20DEL%20SOFTWARE%20I/METODOLOGIAS%20AGILES.pdf>>

CANÓS J., LETELIER P., y PENADÉS C. Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software.[en línea], [consulta 15 Marzo 2014]. Disponible en:  
<[http://noqualityinside.com.ar/nqi/nqifiles/XP\\_Agil.pdf](http://noqualityinside.com.ar/nqi/nqifiles/XP_Agil.pdf)>

Definición de Cliente / Servidor [en línea], [consulta 6 Agosto 2013]. Disponible en:  
<[http://www.mastermagazine.info/termino/4294.php#ixzz2e\\_c3kESVV](http://www.mastermagazine.info/termino/4294.php#ixzz2e_c3kESVV)>

Diferencia entre sitio web y página web [en línea], [consulta 13 Septiembre 2013].  
Disponible en: <<http://www.masadelante.com/faqs/sitio-web>>

Ingeniería del Software [en línea], [consulta 14 Octubre 2013]. Disponible en:  
<<http://www.sisman.utm.edu.ec/libros/FACULTAD%20DE%20CIENCIAS%20ZOOT%C3%89CNICAS/CARRERA%20DE%20INGENIER%C3%8DA%20EN%20INFORMATICA%20AGROPECUARIA/07/INGENIERIA%20DEL%20SOFTWARE%20I/INGENIERIA%20DEL%20SOFTWARE.pdf>>

JAVASCRIPT FÁCIL Y RÁPIDO CON JQUERY [en línea], [consulta 15 Agosto 2013]. Disponible en: <[http://itecrepaso.com.ar/uploads /JAVASCRIPT-JQUERY.pdf](http://itecrepaso.com.ar/uploads/JAVASCRIPT-JQUERY.pdf)>

Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software (2003) [en línea], [consulta 4 Agosto 2013]. Disponible en: <[http://www.incap.org.gt /sisvan/index.php/es/acerca-desan/conceptos/sistema-de-vigilancia](http://www.incap.org.gt/sisvan/index.php/es/acerca-desan/conceptos/sistema-de-vigilancia)>

Metodologías de Desarrollo de Software [en línea], [consulta 5 Septiembre 2013]. Disponible en : <[http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc /ISOFTWAREI/Tema04.pdf](http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/ISOFTWAREI/Tema04.pdf)>

Métricas, Estimación y Planificación en Proyectos de Software [en línea], [consulta 14 Octubre 2013]. Disponible en: <[http://www.willydev.net/descargas/WillyDEV\\_PlaneaSoftware.Pdf](http://www.willydev.net/descargas/WillyDEV_PlaneaSoftware.Pdf)>

PhpMyAdmin [en línea], [consulta 6 Agosto 2013]. Disponible en: <<http://www.slideshare.net/LadyRincon/phpmyadmin>> [Consulta 6 Agosto 2013]

Qué es PHP [en línea], consulta 6 Agosto 2013] Disponible en: <<http://www.taringa.net/posts/info/11317916/Que-es-PHP-Lenguaje-de-programacion.html>>

Sistema Administrativo Relacional de Bases de Datos [en Línea], [consulta 15 Agosto 2013] Disponible en: <[http://www.sinemed.com /recursos/docs/MySQL.pdf](http://www.sinemed.com/recursos/docs/MySQL.pdf)>

Sistema de Administración Tributaria de Lima [en línea], [consulta 4 Agosto 2013].

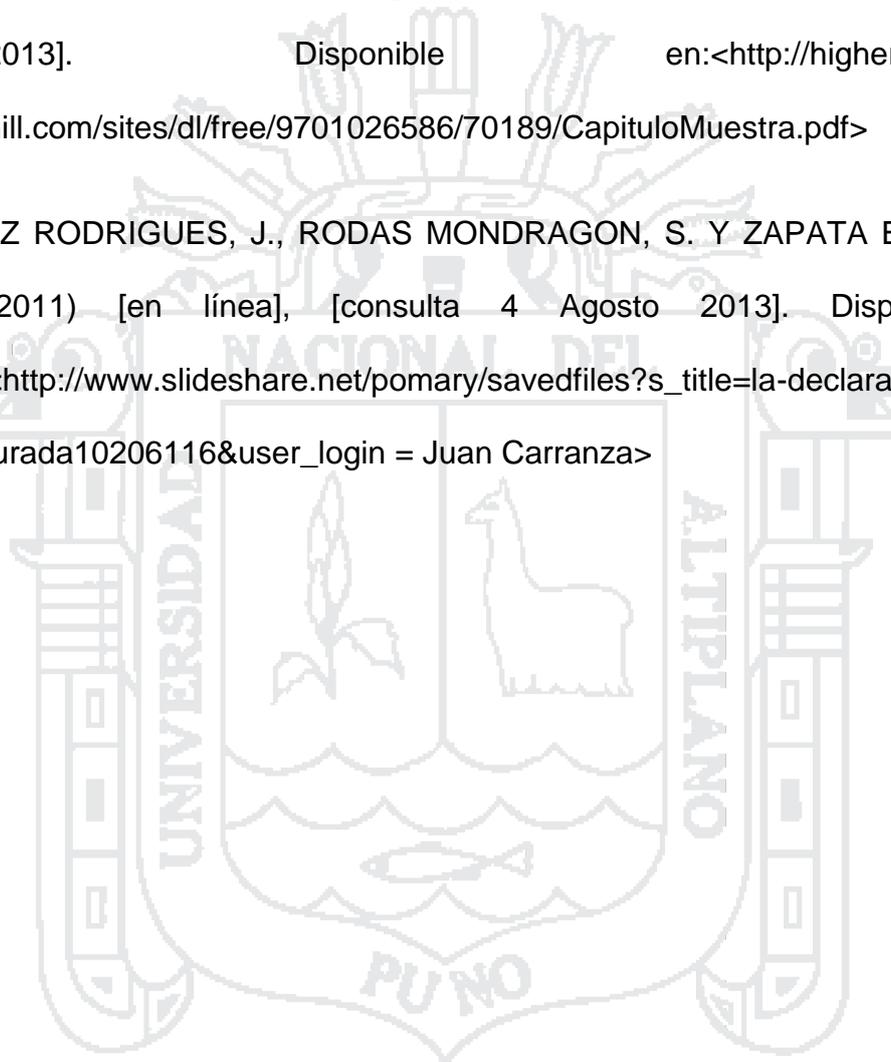
Disponible en: <[http://www.sat.gob.pe/WebSiteV8/Modulos/contenidos/tri\\_ImpVeh\\_info.aspx](http://www.sat.gob.pe/WebSiteV8/Modulos/contenidos/tri_ImpVeh_info.aspx)>

Sistemas de información en la organización [en línea], [consulta 26 Noviembre

2013]. Disponible en: <<http://highered.mcgraw-hill.com/sites/dl/free/9701026586/70189/CapituloMuestra.pdf>>

SUAREZ RODRIGUES, J., RODAS MONDRAGON, S. Y ZAPATA BENITES, J.

(2011) [en línea], [consulta 4 Agosto 2013]. Disponible en: <[http://www.slideshare.net/pomary/savedfiles?s\\_title=la-declaracin-jurada10206116&user\\_login=Juan Carranza](http://www.slideshare.net/pomary/savedfiles?s_title=la-declaracin-jurada10206116&user_login=Juan+Carranza)>



# ANEXOS



## ANEXO 1

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA**

**Encuesta sobre la puesta en marcha del Sistema de Información para el Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano Puno 2016 (encuesta aplicada a los operadores del sistema).**

**1. Cuestionario sobre el sistema de información cliente – servidor.****1.1 ¿Cómo considera Ud. el diseño de la interfaz del sistema de información?**

- a). Muy bueno.
- b). Bueno.
- c). Regular.

**1.2 ¿Cómo considera Ud. la interacción con sistema de información?**

- a). Fácil.
- b). Medianamente fácil.
- c). Difícil.

**1.3 ¿Cómo considera Ud. Los servicios que ofrece el sistema de información?**

- a). Eficiente.
- b). Medianamente eficiente.
- c). Deficiente.

**1.4 ¿Cree Ud. Que el Registro de estudiantes, docentes, generación de formatos y el proceso de ingreso de notas es, confiable y confidencial?**

- a). Si.
- b). No.

## ANEXO 2

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA**

**Encuesta sobre la puesta en marcha del Sistema de Información del Instituto de Informática de la UNA – Puno 2016 (encuesta aplicada a los operadores del sistema).**

**1. Cuestionario sobre el Web - Site.**

**2.1 ¿Cree Ud. que el acceso al sistema de información del Instituto de Informática de la UNA - Puno es, óptimo, confiable y confidencial?**

- a). Sí.
- b). No.

**2.2 ¿Cómo considera Ud. la amigabilidad a la hora de registrarse en el sistema de Información?**

- a). Fácil.
- b). Medianamente fácil.
- c). Difícil.

**2.3 ¿Cómo considera Ud. el diseño de la página web del sistema de información del Instituto de informática de la UNA - Puno?**

- a). Muy bueno.
- b). Bueno.
- c). Regular.

## ANEXO 2 - I

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA**

**Encuesta sobre la puesta en marcha del Sistema de Información para el Instituto de Informática de la UNA Puno (encuesta aplicada a los estudiantes).**

1. **¿Cómo considera el tiempo de atención con el uso del sistema de información del instituto de informática de la UNA – Puno 2016?**
  - a). Rápido.
  - b). Medianamente Rápido.
  - c). Lento.
  
2. **¿Teniendo en cuenta el tiempo en el proceso de registro de matrículas que antiguamente se realizaba y con la actual implementación del sistema del información, cuál de los dos Ud. sugiere que se utilice?**
  - a). Registro con el uso del sistema.
  - b). Los dos son iguales.
  - c). El método tradicional de registro.
  
3. **¿Cuál era el tiempo que se demoraba en la atención, antes de la implementación del sistema de información?**

.....
  
4. **¿Cuál es el tiempo que se demora en la atención, con la implementación del sistema de información?**

.....

ANEXO 03

FICHA DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO DE SOFTWARE ESTANDAR ISO - 9126

INDICADORES	PUNTUACIÓN				
	1	2	3	4	5
<b>1. FUNCIONALIDAD</b>					
<b>Adecuación:</b> la capacidad del producto software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas específicas y objetivos de los usuarios.					
<b>Exactitud:</b> la capacidad del producto software para proporcionar los resultados o efectos correctos y con el grado de precisión acordado.					
<b>Interoperabilidad:</b> la capacidad del producto software para interactuar con uno o más sistemas especificados					
<b>Seguridad:</b> referido a la capacidad del producto software para proteger la información y los datos					
<b>Conformidad:</b> la capacidad del producto software para adaptarse a los estándares, convenciones o regulaciones en leyes y prescripciones relativos a la funcionalidad					
<b>2. FIABILIDAD</b>					
<b>Madurez:</b> la capacidad del producto software para evitar fallos provocados por errores en el software.					
<b>Tolerancia a fallos:</b> la capacidad del producto software para mantener un nivel de rendimiento determinado en caso de defectos en el software o incumplimiento de su interfaz.					
<b>Recuperabilidad:</b> la capacidad del producto software para restablecer un determinado nivel de rendimiento y recuperar los datos afectados directamente en caso de ocurrir un fallo.					
<b>Conformidad:</b> la capacidad del producto software para adaptarse a estándares, convenciones y regulaciones referidas a la fiabilidad.					
<b>3. USABILIDAD</b>					
<b>Comprensibilidad:</b> la capacidad del producto software para permitir al usuario que entienda si el software es adecuado, y como debe utilizarse para determinadas tareas y bajo ciertas condiciones de uso.					
<b>Facilidad de aprendizaje:</b> la capacidad del producto software para permitir al usuario aprender su aplicación.					
<b>Atracción:</b> la capacidad del producto software para atraer al usuario.					
<b>Conformidad:</b> la capacidad del producto software para adaptarse a estándares, convenciones, guías de estilo y regulaciones relacionadas con la usabilidad.					
<b>Operabilidad:</b> la capacidad del producto software para permitir que el usuario lo opere y lo controle.					
<b>4. EFICIENCIA</b>					
<b>Comportamiento temporal:</b> la capacidad del producto software para proporcionar tiempos de respuesta y de procesamiento apropiados cuando realiza sus funciones bajo condiciones determinadas.					
<b>Utilización de recursos:</b> la capacidad del producto software para utilizar cantidades y tipos de recursos apropiados cuando el software realiza su función bajo determinadas condiciones.					
<b>Conformidad:</b> la capacidad del producto software para adaptarse a estándares o convenciones relacionadas con la eficiencia.					
<b>5. MANTENIBILIDAD</b>					
<b>Analizabilidad:</b> Capacidad del producto software de diagnosticar sus deficiencias o causas de fallos, o de identificar las partes que deben ser modificadas.					
<b>Cambiabilidad:</b> Capacidad del producto software de permitir implementar una modificación especificada. La implementación incluye los cambios en el diseño, el código y la documentación.					
<b>Estabilidad:</b> Capacidad del producto software de evitar los efectos inesperados de las modificaciones.					
<b>Facilidad de prueba:</b> Capacidad del producto software de permitir validar las partes modificadas.					
<b>Conformidad:</b> Capacidad del producto software de cumplir los estándares o convenciones relativas a la mantenibilidad.					

ANEXO 04

INDICADORES	PUNTUACIÓN				
	1	2	3	4	5
<b>6. PORTABILIDAD</b>					
<b>Adaptabilidad:</b> la capacidad del producto software para ser adaptado para ambientes determinados sin realizar acciones o aplicar medios, más que los proporcionados para este propósito para el software considerado.					
<b>Facilidad de instalación:</b> la capacidad del producto software para ser instalado en un ambiente determinado.					
<b>Coexistencia:</b> la capacidad del producto software para coexistir con otro software independiente en un ambiente común compartiendo recursos.					
<b>Reemplazabilidad:</b> la capacidad del producto software para ser utilizado en lugar de otro producto de software para el mismo propósito en el mismo ambiente.					
<b>Conformidad:</b> la capacidad del producto software para adaptarse a estándares relacionados con la portabilidad.					
<b>SUB TOTALES</b>					
<b>TOTAL</b>					

Indicador Cualitativo	Valor
Deficiente	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Muy bueno	5

Clasificación	Intervalo	Decisión
A) Inaceptable	[ 27 - 54 >	
B) Mínimamente aceptable	[ 54 – 81 >	
C) Aceptable	[ 81 – 95 >	*91
D) Cumple los requisitos	[ 95 – 122 >	
E) Excede los requisitos	[ 122 – 135 ]	

ANEXO N° 05

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO DE SOFTWARE DEL SISTEMA “SIPII” SEGÚN EL ESTÁNDAR ISO - 9126

INDICADORES	PUNTUACIÓN														
	Usuario 1					Usuario 2					Usuario 3				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1. FUNCIONALIDAD</b>															
Adecuación:				X					X					X	
Exactitud:					X				X					X	
Interoperabilidad:				X					X					X	
Seguridad:				X					X					X	
Conformidad:				X						X				X	
<b>2. FIABILIDAD</b>															
Madurez:				X					X					X	
Tolerancia a fallos:				X					X					X	
Recuperabilidad:			X						X				X		
Conformidad:				X				X						X	
<b>3. USABILIDAD:</b>															
Comprensibilidad:				X					X					X	
Facilidad de aprendizaje:					X					X				X	
Atracción:					X					X					X
Conformidad:				X					X					X	
Operabilidad:				X					X					X	
<b>4. EFICIENCIA</b>															
Comportamiento temporal:					X				X					X	
Utilización de recursos:				X				X						X	
Conformidad:				X					X					X	
<b>5. MANTENIBILIDAD</b>															
Analizabilidad:				X					X					X	
Cambiabilidad:					X					X				X	
Estabilidad:				X					X					X	
Facilidad de prueba:				X					X					X	
Conformidad:				X					X					X	
<b>6. PORTABILIDAD:</b>															
adaptabilidad:				X					X					X	
facilidad de instalación:			X					X					X		
Coexistencia:				X					X					X	
Remplazabilidad:				X				X						X	
Conformidad:				X					X					X	
<b>SUB TOTALES</b>	0	0	6	80	25	0	0	12	76	20	0	0	6	96	5
<b>TOTAL</b>	111					108					107				
<b>PROMEDIO FINAL</b>	109														

ANEXO 06

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA**



# **MANUAL DE USUARIO**

**Sistema de Información para el Instituto de Informática de la  
Universidad Nacional del Altiplano Puno - 2016**

.Elaborado por: Bach. Alain Paul Herrera Urriaga

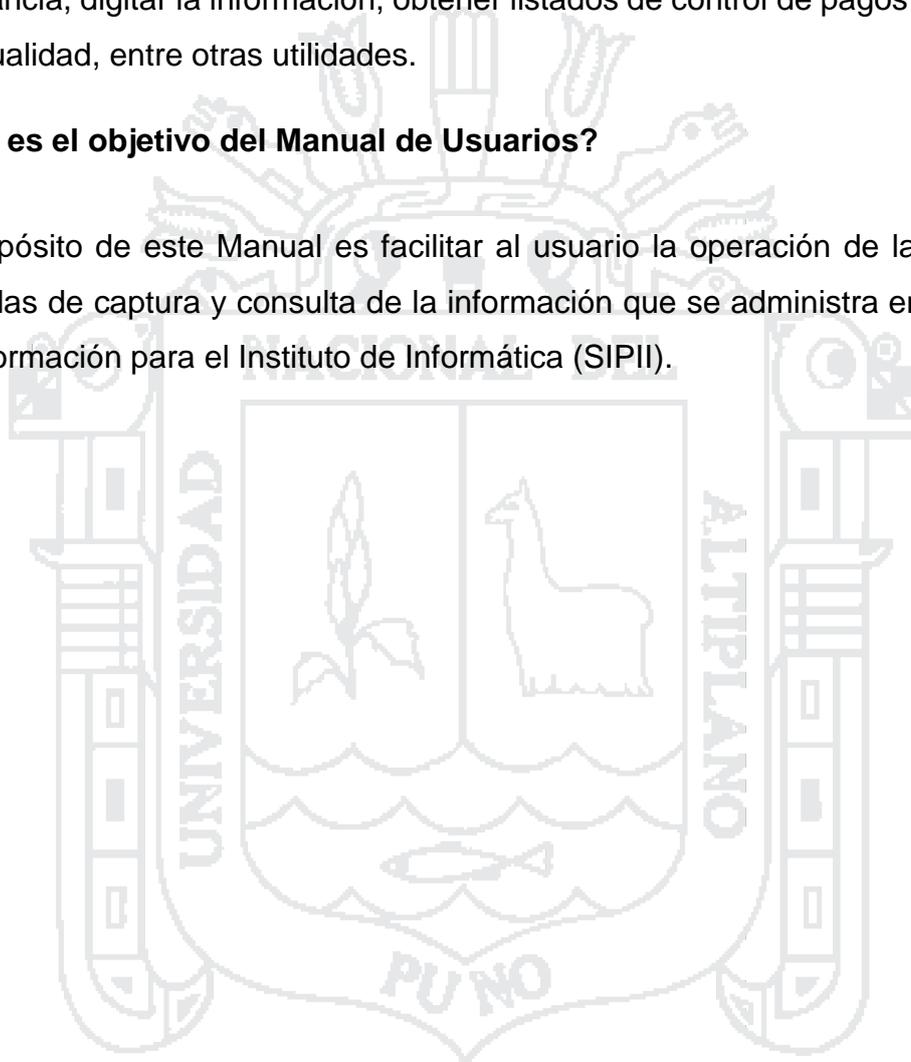
Puno 2016

### ¿Qué es SIPII?

El Sistema de Información para el Instituto de Informática (SIPII) es un sistema para matricular a los estudiantes, y permite generar los formularios necesarios para registrar los datos de los estudiantes, generar el grupo y horario, emisión de constancia, digitar la información, obtener listados de control de pagos matriculas y mensualidad, entre otras utilidades.

### ¿Cuál es el objetivo del Manual de Usuarios?

El propósito de este Manual es facilitar al usuario la operación de las diferentes pantallas de captura y consulta de la información que se administra en el Sistema de Información para el Instituto de Informática (SIPII).



### Pantalla Principal del Sistema

Para el ingreso del sistema se tiene dos opciones; la primera es dar doble clic en el icono del navegador (Internet Explore, Google Chrome, Mozilla Fire Fox)

Dentro de su navegador, teclee la siguiente dirección electrónica: <http://localhost/matriculas>

### INTERFAZ PRINCIPAL DEL SISTEMA



**IMAGEN N° 1: Pantalla de inicio del sistema**

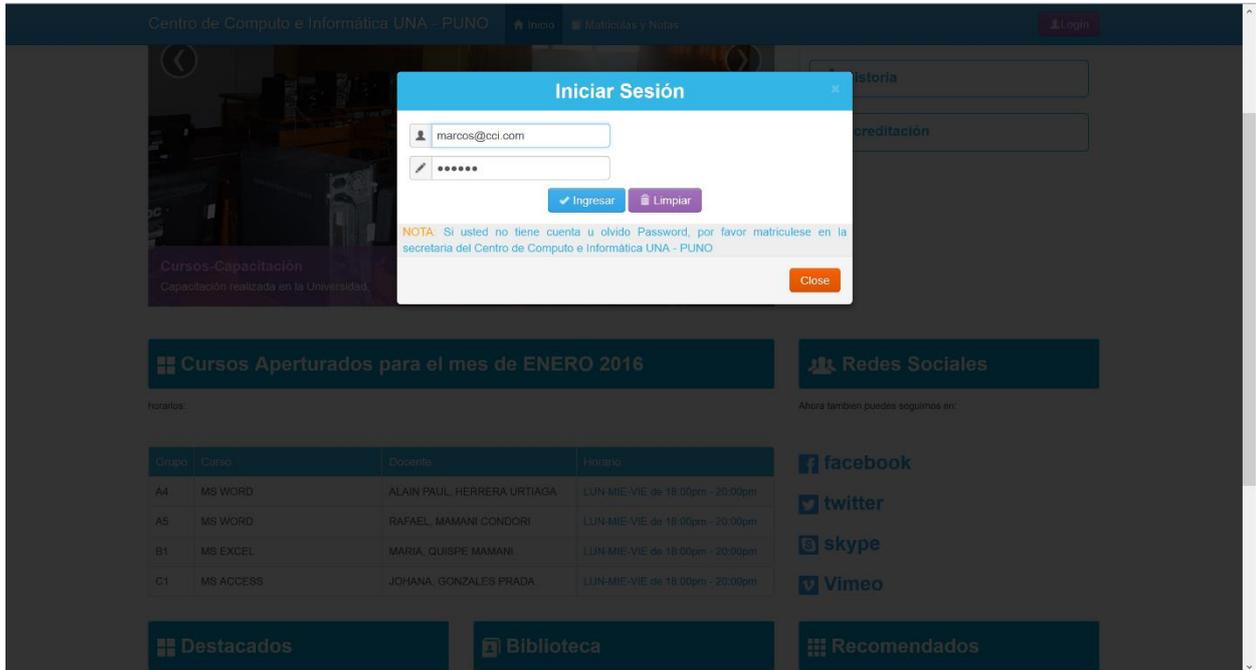
Automáticamente se visualizará la ventana principal y de autenticación al SIPII (ver Imagen N° 1), y permite que solo puedan acceder los usuarios registrados o para su registro.



### IMAGEN Nº 2: Pantalla de Inicio

La pantalla de Inicio muestra información referencial los grupos para cada mes, información como costos de matrícula, pago mensual para tipo de estudiante y otros tramites como pagos para costo de emisión de constancias y certificados. Dentro de la pantalla de inicio se encuentra el login para los distintos usuarios. Los usuarios son asignados por el administrador del sistema.

**PANTALLA DE ACCESO AL SISTEMA**



**IMAGEN Nº 3: Pantalla de acceso al sistema**

La imagen Nº 3, permite que solo puedan acceder los usuarios registrados o para su registro.

**PANTALLA CUENTA DE USUARIO**



**IMAGEN Nº 4: Pantalla de cuenta de usuario**

La imagen Nº 4, permite acceder a los beneficios de cuentas de usuario en sus distintas categorías como Administrador, Secretaria, Docente y Estudiante

### MATRICULA POR TIPO DE ESTUDIANTE

Centro de Computo e Informática UNA - PUNO Inicio Matriculas y Notas Login

**Nota Informativa**

El Centro de Computo e Informática UNA - PUNO, manifiesta que las matriculas via internet solo estaran habilitadas hasta el viernes 08 de Enero del Presente, para lo cual se les informa tomar precauciones y matricularse en el plazo establecido Atentamente la Gerencia del CCI.

Estudiantes >>

Docentes >>

Administrativos >>

Particulares >>

Cursos Habilitados para el mes de ENERO 2016			
Grupo	Curso	Docente	Horario
A4	MS WORD	ALAIN PAUL, HERRERA URTIAGA	LUN-MIE-VIE de 18:00pm - 20:00pm
A5	MS WORD	RAFAEL, MAMANI CONDORI	LUN-MIE-VIE de 18:00pm - 20:00pm
B1	MS EXCEL	MARIA, QUISPE MAMANI	LUN-MIE-VIE de 18:00pm - 20:00pm
C1	MS ACCESS	JOHANA, GONZALES PRADA	LUN-MIE-VIE de 18:00pm - 20:00pm

Costos de Derecho de matricula y Cursos			
Usuarios	Modulo	Derecho de Matricula	Costo Por Curso
Particular	Ofimatica	S/ 50.00	S/ 120.00
Particular	CAD	S/ 50.00	S/ 150.00

**IMAGEN Nº 5: Matricula por tipo de estudiante**

La imagen Nº 5 muestra la cuenta de la secretaria quien tiene los beneficios de matrícula una vez registrado un estudiante, dependerá de los cursos que serán aperturados cada mes con distintos horarios y asignación de nuevos cursos con sus respectivos docentes

## CUENTA DEL ESTUDIANTE Y MATRICULA

Centro de Computo e Informática UNA - PUNO [Notas](#) [Matriculas](#) [Salir MARCOS](#)

BIENVENID@ : MARCOS, QUISPE SUCA Role Usuario: ESTUDIANTE \_\_\_\_ Código: EST001

**MATRICULAS**

**DATOS DEL USUARIO**

Código:	EST001	Nombres y Apellidos:	MARCOS, QUISPE-SUCA	Fecha:	07-01-2016
Grupo:	B3	Horario:	LUN-MIE-VIE 18:00 - 20:00pm	Curso:	MS EXCEL
				Docente:	RAFEL, MAMANI CONDORI

[Matricular](#) [Limpiar](#)

©2016 Centro de Computo e Informática UNA - PUNO - Web Master

**IMAGEN N° 6: Cuenta del estudiante y realización de matrícula**

En la imagen N° 6, se ve las acciones para el usuario tipo Estudiante quien obtendrá una cuenta en la primera matrícula de cualquiera de los módulos que ofrece el Instituto de Informática, después de su matrícula el estudiante podrá acceder al sistema mediante su cuenta, en donde realizara su matrícula en los cursos aperturados mes a mes.

### COSTOS DE DERECHO DE MATRICULA Y CURSOS

Usuarios	Modulo	Derecho de Matrícula	Costo Por Curso
Particular	Ofimatica	S/. 50.00	S/. 120.00
Particular	CAD	S/. 50.00	S/. 150.00
Particular	Especiales	S/. 50.00	S/. 200.00
Estudiante UNA	Ofimatica	S/. 25.00	S/. 50.00
Estudiante UNA	CAD	S/. 25.00	S/. 75.00
Estudiante UNA	Especiales	S/. 25.00	S/. 100.00
Docente UNA	Ofimatica	S/. 30.00	S/. 100.00
Docente UNA	CAD	S/. 30.00	S/. 120.00
Docente UNA	Especiales	S/. 30.00	S/. 120.00
Administrativo UNA	Ofimatica	S/. 30.00	S/. 100.00
Administrativo UNA	CAD	S/. 30.00	S/. 120.00
Administrativo UNA	Especiales	S/. 30.00	S/. 120.00

**IMAGEN Nº 7: Costos de derecho de matrícula y cursos**

Modulo	Código	Curso	Ciclo	Coo-Doc	Docente	Coo-Est	Estudiante	Nota
OFIMATICA	OFI001	MS WORD	ENE-2016	DOC001	ALAIN PAUL, HERRERA URTIAGA	EST001	MARCOS, QUISPE SUCA	12
OFIMATICA	OFI001	MS WORD	ENE-2016	DOC001	ALAIN PAUL, HERRERA URTIAGA	EST002	MIRIAN, MAMANI MAMANI	13

### NOTAS DEL ESTUDIANTE

**IMAGEN Nº 8: Notas del estudiante**

La imagen Nº 8, permite la visualizar las notas de los estudiantes que se han matriculado en cursos anteriores.

## CUENTA DE LA SECRETARIA

Centro de Computo e Informática UNA - PUNO [Notas](#) [Matriculas](#) [Salir ADHENEY YADITZA](#)

BIENVENID@ : ADHENEY YADITZA, ANDRADE ARIAS Role Usuario: SECRETARIA \_\_\_\_\_ Código: SEC001

NOTAS

Modulo	Código	Curso	Ciclo	Cod-Doc	Docente	Cod-Est	Estudiante	Nota
OFIMATICA	OFI001	MS WORD	ENE-2016	DOC001	ALAIN PAUL, HERRERA URTIAGA	EST001	MARCOS, QUISPE SUCA	12
OFIMATICA	OFI001	MS WORD	ENE-2016	DOC001	ALAIN PAUL, HERRERA URTIAGA	EST002	MIRIAN, MAMANI NAMANI	13

©2016 Centro de Computo e Informática UNA - PUNO - Web Master

**IMAGEN N° 9: Cuenta de la secretaria y el proceso de matricula**

En la imagen N° 9, permite realizar el proceso de matrícula por parte de la secretaria del Instituto de Informática si hay alumnos que tienen acceso a una cuenta se mostrara en una tabla los alumnos que se han pre-matriculado para el presente mes.

La secretaria viendo alumno por alumno tendrá que corroborar el número de voucher que se muestra con el voucher físico y así finalmente matricular al estudiante que ya se había pre-matriculado mediante su acceso a su cuenta,

### CUENTA DEL DOCENTE

Centro de Computo e Informática UNA - PUNO

[Notas](#)
[Horarios](#)
Salir ALAIN PAUL

BIENVENIDO : ALAIN PAUL, HERRERA URTIAGA Email: alain@gmail.com    Código: DOC001

A4
Filtrar Estudiantes

NOTAS DE MS WORD ____ CICLO: ENE-2016					
Grupo	Código	Curso	Ciclo	Estudiante	Nota
A4	OFI001	MS WORD	ENE - 2016	MARCOS, QUISPE SUCA	12
A4	OFI001	MS WORD	ENE - 2016	MIRIAN, MAMANI MAMANI	13
A4	OFI001	MS WORD	ENE - 2016	JUAN, CONDORI GONZALES	15
A4	OFI001	MS WORD	ENE - 2016	CARLOS, PRADA QUISPE	12
A4	OFI001	MS WORD	ENE - 2016	MIGUEL, CHURQUIPA CONDORI	11

Subir Notas
Limpiar

©2016 Centro de Computo e Informática UNA - PUNO - Web Master

#### IMAGEN N° 10: Cuenta del docente y el proceso de subir notas

La imagen N° 10, muestra la cuenta del docente una vez que acceda a su cuenta tendrá las opciones de visualizar los cursos que lleva el presente mes, mostrara una asistencia por cada grupo que se ha aperturado a su nombre y finalmente al culminar cada curso procederá con el llenado de notas para que los estudiantes lo puedan visualizar.

**HORARIOS HABILITADOS POR DOCENTES**

Centro de Computo e Informática UNA - PUNO [Notas](#) [Horarios](#) [Salir ALAIN PAUL](#)

BIENVENIDO : ALAIN PAUL, HERRERA URTIAGA Email: alain@gmail.com \_\_\_ Código: D0C001

Grupo	Curso	Docente	Horario
A4	MS WORD	ALAIN PAUL, HERRERA URTIAGA	LUN-MIE-VIE de 18:00pm - 20:00pm
A5	MS WORD	RAFAEL, MAMANI CONDORI	LUN-MIE-VIE de 18:00pm - 20:00pm
B1	MS EXCEL	MARIA, QUISPE MAMANI	LUN-MIE-VIE de 18:00pm - 20:00pm
C1	MS ACCESS	JOHANA, GONZALES PRADA	LUN-MIE-VIE de 18:00pm - 20:00pm

©2016 Centro de Computo e Informática UNA - PUNO - Web Master

**IMAGEN Nº 11: Horarios habilitados por docentes**

La imagen Nº 11, muestra los cursos habilitados para el presente mes lo cual esta visible para los docentes que accedan con su cuenta y también al público en general para así saber en qué grupo realizar su matrícula.

