



UNAP



**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

TESIS

**EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE TESIS
EN LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA FISI – UNAP**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

PRESENTADO POR:

**LLOJANA TUANAMA ROJAS
LEYSI ANALY VASQUEZ TORRES**

ASESOR:

Ing. ALEJANDRO REÁTEGUI PEZO, Mgr.

IQUITOS, PERÚ

2021



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS – 2021

En Iquitos, en la modalidad presencial, a los 20 días del mes de octubre del 2021, a horas 5:00pm, se dio inicio a la sustentación de la Tesis titulada: "EVALUACION DE CALIDAD DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE TESIS EN LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA FISI-UNAP", Aprobado con Resolución Decanal N° 174-D-FISI-UNAP-2021, presentado por las Bachilleres: Llojana Tuanama Rojas y Leysi Analy Vásquez Torres, para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática., que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal N° 167-D-FISI-UNAP-2021, está integrado por:

- ✓ Lic. Ángel Enrique López Rojas, Dr. Presidente
- ✓ Ing. José Edgar García Díaz, Mgr. Miembro
- ✓ Lic. Richard Alex López Albiño, Mgr. Miembro



Luego de haber el Jurado escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: CORRECTAMENTE.

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La Sustentación virtual de la Tesis ha sido: APROBADO con la calificación de: 14.2.

Estando los Bachilleres aptos para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática.

Siendo las 6:00 se dio por terminado el acto de sustentación.

Lic. Ángel Enrique López Rojas Dr.
Presidente

Ing. José Edgar García Díaz, Mgr.
Miembro

Lic. Richard Alex López Albiño, Mgr.
Miembro

Dr. Alejandro Reátegui Pezo
ASESOR

TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA MIÉRCOLES 20 DE OCTUBRE DEL 2021

**EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE TESIS
EN LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA FISI – UNAP**



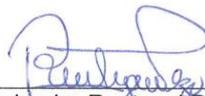
Lic. Angel Enrique López Rojas Dr.
Presidente



Ing. José Edgar García Díaz Mgr.
Miembro



Lic. Richard Alex López Albiño Mgr.
Miembro



Ing. Alejandro Reategui Pezo Mgr.
Asesor

Dedicatoria

A mis padres por haberme forjado como persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes los que incluyo este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente mis metas.

Llojana Tuanama Rojas.

Este presente trabajo está dedicado a todas las personas que nos han apoyado y han hecho esto posible. También lo dedico a mi hija quien ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para ella.

Leysi Analy Vasquez Torres.

Agradecimiento

A Dios,
Por darnos la sabiduría y fuerza para culminar esta etapa
académica.

A nuestro Asesor de Tesis, por su guía comprensión, paciencia,
entrega y valiosos consejos a los largo del proceso de
investigación.

A toda la comunidad FISI-UNAP por las facilidades que nos
dieron para poder desarrollar este grandioso proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pag.
Portada	I
Acta de Sustentación	II
Jurado	III
Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
Índice	VI
Resumen	VII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Bases teóricas.....	7
1.3. Definición de términos básicos.....	17
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	19
2.1. Formulación de la hipótesis	19
2.2. Variables y su operacionalización.....	19
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	21
3.1. Diseño metodológico.....	21
3.2. Diseño muestral.....	21
3.3. Procedimientos de recolección de datos	22
3.4. Procesamiento y análisis de datos	22
3.5. Aspectos éticos.....	23
3.6. Diseño de la Solución	24
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	28
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	42
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	44
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	45
CAPÍTULO VII: FUENTES DE INFORMACIÓN	46
ANEXOS	48
1. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	49
2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	50
3. RESUMEN DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS	52

EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE TESIS EN LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA FISI – UNAP

LLOJANA TUANAMA ROJAS, LEYSI ANALY VASQUEZ TORRES

RESUMEN

La presente de investigación tuvo como finalidad evaluar la calidad en uso de un sistema de seguimiento de ante proyectos e informes finales de tesis implementado en la Dirección de Investigación de la FISI – UNAP, para lo cual se tuvo en cuenta las herramientas de evaluación de calidad de los estándares internacionales relacionados a la calidad en uso de software: ISO/IEC 9126 – Calidad del Producto y IRAM-ISO/IEC 14598 – Evaluación del Producto de Software, en vista que a la fecha no se venía utilizando ningún software de seguimiento en dicha dirección, a pesar que hasta en dos oportunidades hubo la posibilidad de implementar un sistema de éste tipo pero que finalmente no tuvieron acogida por parte de los usuarios finales; entonces nuestra investigación brinda una explicación técnica del problema y/o inconvenientes que existieron detectando las debilidades del mismo y retroalimentar el proceso para una mejora continua a través de alternativas válidas que finalmente permitió contar con un sistema de seguimiento de tesis que tanto se necesitaba en la Dirección de Investigación de la FISI – UNAP. La investigación tiene un enfoque cuantitativo de nivel aplicativo con diseño experimental del tipo pre experimental además de ser transaccional puesto que la información fue tomada en un solo momento, teniendo como población y muestra a los usuarios finales de la Dirección de Investigación de la FISI – UNAP que en total son seis (6) usuarios. Finalmente se procesó la información de las fichas de evaluación observando resultados favorables de aceptación de hasta el 87% equivalente a un nivel planeado según el rating de evaluación asignado a las métricas de las características de calidad en uso, el mismo que nos permitió contrastar y aceptar nuestra hipótesis alternativa; además, para una mejora continua en los procesos de seguimiento hemos desarrollado un análisis de causa y efecto con el diagrama de Ishikawa para que los usuarios lo puedan tomar en cuenta.

Palabras claves: Evaluación, calidad, ISO, Dirección de Investigación

QUALITY ASSESSMENT OF THE THESIS MONITORING SYSTEM AT THE FISI RESEARCH DIRECTORATE – UNAP

LLOJANA TUANAMA ROJAS, LEYSI ANALY VASQUEZ TORRES

ABSTRACT

The purpose of the research presentation was to evaluate the quality in use of a monitoring system for projects and final thesis reports implemented in the Research Directorate of the FISI - UNAP, for which the quality assessment tools were taken into account of the international standards related to the quality of software use: ISO / IEC 9126 - Product Quality and IRAM-ISO / IEC 14598 - Software Product Evaluation, given that to date no monitoring software had been used in said address, despite the fact that on two occasions there was the possibility of implementing a system of this type but that finally they were not received by the end users; Then our research provides a technical explanation of the problem and / or inconveniences that existed, detecting its weaknesses and providing feedback to the process for continuous improvement through valid alternatives that finally allowed us to have a thesis monitoring system that was so much needed in the Directorate of Investigation of the FISI - UNAP. The research has a quantitative approach at the applicative level with an experimental design of the pre-experimental type in addition to being transactional since the information was taken in a single moment, having as population and sample the end users of the Research Directorate of the FISI - UNAP that in total there are six (6) users. Finally, the information from the evaluation sheets was processed, observing favorable acceptance results of up to 87% equivalent to a planned level according to the evaluation rating assigned to the metrics of the quality characteristics in use, the same that allowed us to contrast and accept our alternative hypothesis; In addition, for continuous improvement in the monitoring processes, we have developed a cause and effect analysis with the Ishikawa diagram so that users can take it into account.

Keywords: Evaluation, quality, ISO, Research Directorate

INTRODUCCIÓN

A lo largo de sus casi 24 años de creación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, más conocida como la FISI – UNAP, en su Dirección de Investigación, que es la encargada de desarrollar actividades de investigación científica y tecnológica, se han tratado de implementar dos (2) sistemas de información, relacionados a llevar un buen control de los planes e informes finales de tesis así como también se pretendía llevar un control de los archivos digitales para dicha dirección; dichos sistemas fueron creados por nuestros ex alumnos; el primero fue creado en el año 2010 por el Bach. Johan Daniel Rocha Horna, cuando la Dirección de Investigación era denominado como Dirección del Instituto de Investigación, el cual tenía como título: “Sistema de Gestión de Repositorio Digital para la FISI – UNAP” siendo su objetivo: la preservación y el fácil acceso de materiales digitales de los cursos que los alumnos proponían mediante una solicitud para que sean almacenados en el sistema; el segundo fue en el año 2013 por el Bach. Francisco Jherson Huacho Inga, el cual tenía como título: “Sistema Informático de Registro y Seguimiento de Proyectos de Tesis para la Dirección de Investigación de la FISI – UNAP” siendo su objetivo: el registro y seguimiento de los proyectos de tesis, como solución a la necesidad de obtener información sobre el estado del proceso de solicitud del mismo. Sin embargo, a la actualidad dichos sistemas no han obtenido el interés necesario por parte del personal que labora en la Dirección de Investigación, quizás por diversas razones que escapan de nuestra razón, pero que con nuestra investigación vamos a resolver y al mismo tiempo encontrar los motivos de dicho desinterés, además de una

solución para mejorar el seguimiento documental administrativo durante el proceso de las solicitudes de ante proyectos e informes finales de tesis que presentan los egresados de la FISI – UNAP; para esto hemos realizado una evaluación de calidad sobre un aplicativo web de seguimiento de tesis creado por nosotros, siguiendo las recomendaciones de los estándares de las ISO/IEC 9126 – Calidad del Producto e IRAM-ISO/IEC 14598 – Evaluación del Producto de Software, los cuales nos ayudará a detectar las debilidades del mismo para alimentar un proceso de mejora continua en los usuarios que lo usan. Por esta razón nos planteamos la siguiente pregunta como problema a resolver:

¿Cómo evaluar la calidad del sistema de seguimiento de ante proyectos e informes finales de tesis en la Dirección de Investigación de la FISI – UNAP para mejorar su uso por parte de los usuarios?

Siendo el objetivo general el siguiente:

Evaluar la calidad del sistema de seguimiento de ante proyectos e informes finales de tesis en la Dirección de Investigación de la FISI – UNAP para mejorar su uso por parte de los usuarios.

Con los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar las características relacionados a la calidad de software.
- Evaluar las herramientas para medir la calidad según normas ISO 9126 y 14598.
- Evaluar la calidad del sistema de seguimiento de tesis implementado en la FISI - UNAP

Como sabemos hoy en día las normas internacionales – ISO nos pueden ayudar a resolver y/o mitigar riesgos o problemas que a veces por falta de experiencia no las conocemos, donde su aplicación nos brinda las pautas fundamentales para una resolución más rápida y efectiva. Es así que existen normas u estándares para todos los casos de interés profesional, como, por ejemplo: ISO 9000 de gestión de la calidad, ISO 26000 de responsabilidad social, ISO 27001 de gestión de seguridad de la información, ISO 31000 de gestión de riesgo, ISO 45001 de seguridad y salud ocupacional, etc. y en nuestra investigación nos vamos a centrar fundamentalmente en las ISO para la evaluación de la calidad del producto software, para detectar la falta de interés de los usuarios hacia los sistemas de información, sobre todo de los que se pretendieron implantar en la Dirección de Investigación de la FISl – UNAP y que a la larga no se obtuvo resultados positivos, tratando a través de dicha evaluación mejorar el uso de un sistema de seguimiento de tesis creado por nosotros.

Nuestra investigación es importante porque se realizó una evaluación sobre las características y/o factores de calidad en uso al aplicativo que se pretende implementar en la Dirección de Investigación de la FISl – UNAP y que antes carecían de aceptación, contrarrestando falencias y buscando la mejora continua, asimismo, se despertó el interés y conciencia de los usuarios para salvaguardar la información de manera digital y obligatoria con la finalidad de mejorar el control y seguimiento, agilizando así los procesos administrativos, finalmente, nuestra investigación servirá de conocimiento básico para comenzar a evaluar los demás sistemas de información y/o aplicativos que existen en las demás áreas de la FISl – UNAP.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

(Huaman Camones, 2018), en su tesis de nivel correlacional – causal que incluyó como población de estudio a 92 tesis y una muestra de 75 tesis, determinó que el cumplimiento de las actividades desde la formulación hasta la sustentación de la tesis con el sistema web para la gestión de las tesis en la escuela profesional de ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo en el año 2018 propuesto, solo un 17% y 9% dicen que es regular y malo respectivamente, sin embargo, un 19% y 55% dicen que es excelente y bueno respectivamente; entonces el trabajo concluyó que el sistema dio un impacto positivo para cumplir con las actividades de gestión de tesis.

(Torres Cruz, 2016), en su tesis propone una plataforma basada en los principios del Cloud Computing con la cual ofrece ventajas en la administración y seguimiento de las tesis de pre grado en el Vicerrectorado de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, el cual se desarrolló utilizando las metodologías ágiles de SCRUM y XP además de la notación UML y para evaluar la calidad de la plataforma se utilizó el estándar ISO – 9126. Finalmente se concluyó que la plataforma web agilizó el proceso de inscripción, registro, sorteo, revisión, corrección y dictamen de proyectos de tesis de pregrado y por consecuencia la satisfacción de los tesis que perciben la aceleración del proceso de sus proyectos.

(Domínguez Zarate, 2016) en su tesis propone la evaluación de un producto software denominado Sistema Único de Matrícula a fin de corroborar si se mantiene la calidad luego del despliegue en producción. Para esta etapa el Sistema Único de Matrícula requiere una evaluación a nivel del usuario y para utilizó el estándar internacional ISO 9126, la cual permitió establecer formalmente métricas a partir de las sub características; utilizó conjuntamente con buenas prácticas del WebQEM para el diseño de las encuestas, con el objetivo de obtener un estándar de puntuación que establezca la proporción de satisfacción que muestra ante los usuarios. El diseño de las métricas e indicadores empleados en el caso de estudio constituye uno de los aportes significativos del trabajo, se generaron metadatos provenientes de definiciones exhaustivas en términos de eficiencia, eficacia y satisfacción.

(Tello, 2016), en su tesis de investigación aplicada propone mejorar la calidad del software con el uso de normas y estándares logrando mayor competitividad para las PyMEs desarrolladoras de software. La tesis tenía como objetivo el analizar los estándares relacionados a la calidad para los productos de software: *ISO/IEC 9126 - Calidad del Producto*, y para la evaluación de un producto de software: *IRAM-ISO/IEC 14598 – Evaluación del Producto de Software*. Realizando una evaluación de calidad sobre un producto de software concreto según los estándares mencionados, en particular evaluar las características *funcionalidad* y *confiabilidad* del producto, según las métricas definidas por estos estándares, y así detectar las debilidades del mismo para alimentar un proceso de mejora continua.

(Saldaña Torres, et al., 2015), en su tesis propone una herramienta web de apoyo para la gestión y administración de anteproyectos y proyectos de tesis de grado para cualquier Institución Educativa de la ciudad de Guayaquil u otras ciudades de Ecuador, el cual fue desarrollado utilizando software libre como Linux, Apache, MySQL y PHP (LAMP) y el patrón de desarrollo de MVC, para la evaluación se tuvieron en cuenta las métricas de adecuación, fiabilidad, usabilidad, eficiencia y transportabilidad; donde se concluyó que el sistema web ayudará a mejorar el manejo en el proceso de la aprobación y seguimiento de las actividades que involucran el desarrollo de una tesis de grado, beneficiando al director de tesis y al estudiante mejorando la comunicación entre ambos.

(Huacho Inga, 2013), en su informe práctico de suficiencia sobre un sistema web propuesto el cual tenía como objetivo el registro y seguimiento de proyectos de tesis que se presentan en la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la UNAP, el mismo que fue desarrollado utilizando la metodología RUP y tomando como lenguaje de modelado a la notación UML, finalmente la evaluación del sistema estaba en base al tiempo de generación reportes y el seguimiento de los temas de tesis en consideración a la forma manual. El trabajo concluyó en la obtención obviamente de mejores resultados con el uso del sistema, puesto que se minimiza los tiempos de demora al realizar el seguimiento de las solicitudes ingresadas.

(Rocha Horna, 2010), en su informe práctico de suficiencia sobre un sistema web tipo repositorio el cual tenía como objetivo guardar información sobre los materiales de los cursos que se dictan en la Facultad de Ingeniería de Sistemas

e Informática de la UNAP, el mismo que fue desarrollado utilizando la metodología RUP y en tres (3) capas, finalmente los resultados fueron evaluados de manera descriptiva y aceptados por el Director del Instituto de Investigación de la FISI – UNAP de aquel entonces. Concluyendo en que el Sistema de Gestión de Repositorio Digital para la FISI – UNAP, ofrecerá a toda la comunidad de la FISI un servicio que apoyará el desarrollo de nuevas relaciones entre los estudiantes y el centro de investigación de la FISI; de esta manera, la Dirección de Instituto de Investigación podrá gestionar la educación, investigación y recursos de forma más transparente y efectiva.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Evaluación

La evaluación es un proceso básico de valoración en el que se obtiene información relevante sobre un ente, un hecho o una situación para formarse un juicio razonado que posibilite una toma de decisiones al respecto.

La evaluación es entonces entendida como un proceso permanente de información y reflexión sobre el proceso de producción de los aprendizajes y requiere, para su ejecución, de la realización de los siguientes procesos:

- Recojo y selección de información sobre los aprendizajes de los alumnos, a través de la interacción con ellos, la aplicación de instrumentos, las situaciones de evaluación, etc.

- Interpretación y valoración de los aprendizajes en términos del grado de desarrollo de los criterios de evaluación establecidos en cada área. La valoración debe darse en términos cualitativos.
- Toma de decisiones, que involucra el establecimiento de un plan de acción que permita al alumno conocer, reforzar y estimular los aprendizajes que debe desarrollar con la ayuda del tutor, para planificar nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje, según las conclusiones a las que se llegue en la evaluación. (Ministerio de Educación del Perú)

Según el (Ministerio de Educación del Perú): “Todos hablamos de evaluación, pero cada uno conceptualiza e interpreta este término con significados distintos: bien hace usos muy dispares, con fines e intenciones diversos, o bien lo aplica con muy poca variedad de instrumentos, siguiendo principios y normas diferentes, para dar a entender que, en su aplicación, sigue criterios de calidad”.

Sin duda que cada uno también actúa en nombre de una evaluación de calidad y defenderá que la suya es una buena evaluación. La relación entre ambos conceptos (calidad y evaluación) es estrecha y, en la práctica docente, difícilmente pueda darse la una sin la otra. Únicamente, cuando se habla de modo aislado y segregado de lo que sólo en la unidad tiene sentido y significado, se puede mantener el discurso. Pero en el estilo propio de la dispersión está su limitación y su poca relevancia, y su nula incidencia sobre prácticas docentes que en sí son complejas.

En términos precisos, debe entenderse que evaluar con intención formativa no es igual a medir ni a calificar, ni tan siquiera a corregir. Evaluar tampoco es clasificar ni es examinar ni aplicar tests. Paradójicamente, la evaluación tiene que ver con actividades de calificar, medir, corregir, clasificar, certificar, examinar, pasar test, pero no se confunde con ellas. Comparten un campo semántico, pero se diferencian por los recursos que utilizan y los usos y fines a los que sirven. Son actividades que desempeñan un papel funcional e instrumental. De estas actividades artificiales no se aprende. Respecto a ellas, la evaluación las trasciende. Justo donde ellas no alcanzan, empieza la evaluación educativa. Para que ella se dé, es necesario la presencia de sujetos.” (Álvarez Méndez, 2001)

1.2.2. Seguimiento

Es la acción y efecto de seguir o seguirse, en el contexto popular suele usarse como sinónimo de persecución, observación o vigilancia. Siendo este mismo usado principalmente en el contexto de investigaciones policiales, detectivescas, jurídicas, medicas, científicas, estadística, entre otras; para observar y analizar la evolución un determinado caso. Aunque el término puede aplicarse a cualquier investigación, proceso o proyecto con observación constante. (Yirda, 2021)

1.2.3. Calidad

Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos. Se entiende como requisitos a la necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria. (ISO 9000, 2005)

Características de la calidad de software propuesta por la ISO – 9126

A continuación, se detalla cada una de las características y sub características que establece el estándar IRAM-ISO/IEC 9126-1 – Modelo de Calidad.

C1. Funcionalidad: En este grupo se conjunta una serie de atributos que permiten calificar si un producto de software maneja en forma adecuada el conjunto de funciones que satisfagan las necesidades para las cuales fue diseñado. Para este propósito se establecen los siguientes atributos:

- Adecuación. Se enfoca a evaluar si el software cuenta con un conjunto de funciones apropiadas para efectuar las tareas que fueron especificadas en su definición.
- Exactitud. Este atributo permite evaluar si el software presenta resultados o efectos acordes a las necesidades para las cuales fue creado.
- Interoperabilidad. Permite evaluar la habilidad del software de interactuar con otros sistemas previamente especificados.
- Conformidad. Evalúa si el software se adhiere a estándares, convenciones o regulaciones en leyes y prescripciones similares.
- Seguridad. Se refiere a la habilidad de prevenir el acceso no autorizado, ya sea accidental o premeditado, a los programas y datos.

C2. Confiabilidad: Aquí se agrupan un conjunto de atributos que se refieren a la capacidad del software de mantener su nivel de ejecución bajo condiciones

normales en un periodo de tiempo establecido. Las sub características que el estándar sugiere son:

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

C3. Usabilidad: Consiste de un conjunto de atributos que permiten evaluar el esfuerzo necesario que deberá invertir el usuario para utilizar el sistema.

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

C4. Eficiencia: Esta característica permite evaluar la relación entre el nivel de funcionamiento del software y la cantidad de recursos usados. Los aspectos a evaluar son:

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

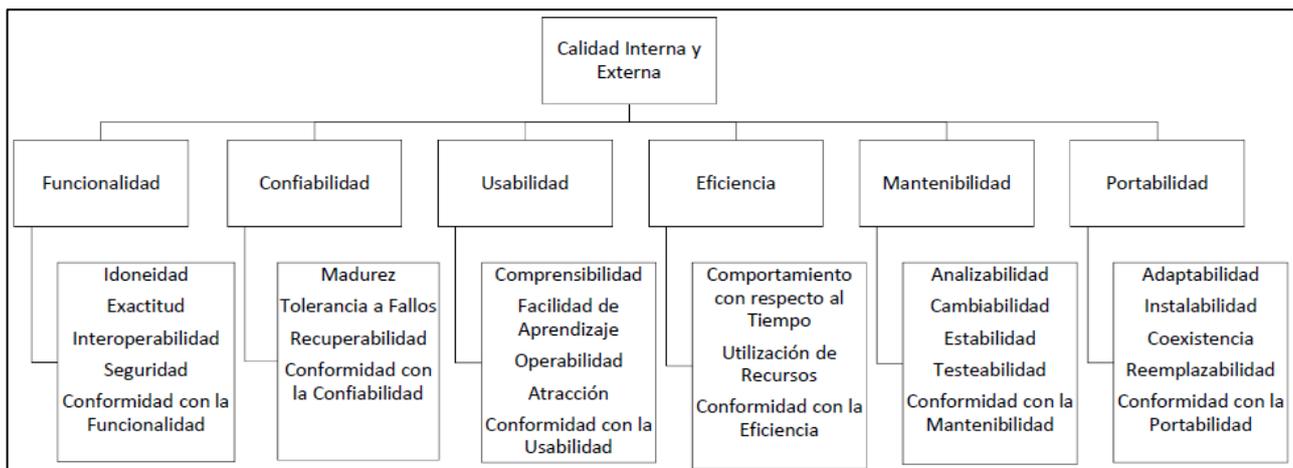
C5. Mantenibilidad: Se refiere a los atributos que permiten medir el esfuerzo necesario para realizar modificaciones al software, ya sea por la corrección de errores o por el incremento de funcionalidad. En este caso, se tienen los siguientes factores:

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

C6. Portatibilidad: En este caso, se refiere a la habilidad del software de ser transferido de un ambiente a otro, y considera los siguientes aspectos:

- Adaptabilidad. Evalúa la oportunidad para adaptar el software a diferentes ambientes sin necesidad de aplicarle modificaciones.
- Facilidad de Instalación. Es el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente determinado.
- Conformidad. Permite evaluar si el software se adhiere a estándares o convenciones relativas a portatilidad.
- Capacidad de reemplazo. Se refiere a la oportunidad y el esfuerzo usado en sustituir el software por otro producto con funciones similares. (Abud Figueroa, 2000)

Figura N° 1: Características y sub características de Calidad Interna y Externa



Fuente: (Tello, 2016)

1.2.3. La Calidad en Uso

La calidad en uso, es la medida en que un producto usado por usuarios específicos satisface sus necesidades para lograr metas especificadas con eficacia, productividad y satisfacción en contextos de uso específicos de su empleo. Mientras que la capacidad de empleo es la característica cualitativa del software. Las características de la calidad en uso presentadas en la ISO 9126

son 4: (1) la Eficacia (Efectividad), (2) la Productividad, (3) la Seguridad, (4) la Satisfacción (Domínguez Zarate, 2016). Las características que afectan a la calidad en uso:

a. Seguridad (safety en inglés), es la capacidad del software para cumplir con los niveles de riesgo permitidos tanto para posibles daños físicos como para posibles riesgos de datos.

b. Satisfacción (satisfaction en inglés), es la capacidad del software de cumplir con las expectativas de los usuarios en un contexto determinado.

c. Productividad (productivity en inglés), capacidad del software de permitir a los usuarios gastar la cantidad apropiada de recursos en relación a la Eficacia (Efectividad) obtenida.

d. Eficacia (Efectividad) (effectiveness en inglés), capacidad del software de facilitar al usuario alcanzar objetivos con precisión y completitud.

1.2.4. Métricas para la evaluación de calidad de software

Según (Abud Figueroa, 2000) en su tesis de maestría nos indica que para la evaluación de la calidad es más habitual referirse a medidas del producto que en medidas del proceso. Haciendo referencia a varios autores como (Fenton, 1997) quien indica que una métrica es “una asignación de un valor a un atributo de una entidad de software, ya sea un producto o un proceso”. En todos los casos las métricas representan medidas indirectas de la calidad, ya que sólo se miden las manifestaciones de ella.

Se pueden tener métricas basadas en el texto del código y métricas basadas en la estructura de control del código.

Métricas basadas en el texto del código: En general, se pueden tomar la cantidad de líneas de código, como un indicador de tamaño, el número de líneas de comentarios como un indicador de la documentación interna, el número de instrucciones, el porcentaje de líneas de código o densidad de documentación, etc. Halstead (1975), propone sus métricas dentro de este tipo, denominadas: "Ciencia del software".

Métricas basadas en la estructura de control del código: Pueden tomarse dos tipos de medidas: unas relacionadas con el control intramodular, basada en el grafo de control y otras relacionadas con la arquitectura en módulos, basada en el grafo de llamadas o en el diagrama de estructuras. Las métricas de McCabe (McCabe, 1976) son del primer tipo y constituyen un indicador del número de caminos independientes linealmente basándose en conceptos matemáticos que existen en un grafo. Yin y Winchester (1978) definen el fan-in y el fan-out de cada módulo. Henry y Kafura (1984) definen la complejidad del módulo. Piattini (1996) sostiene que los resultados parecen indicar que mejores valores de métricas implican un menor mantenimiento posterior debido a un menor número de defectos.

1.2.5. Métricas para la calidad en uso

Las métricas propuestas en la NTP ISO 9126-4 posee el objetivo de medir atributos de calidad en uso. Según el propio reporte, las métricas no constituyen

un conjunto detallado, en sí los evaluadores y auditores pueden modificar estas métricas y añadir otras no detalladas en la misma norma técnica.

Estas métricas en teoría son aplicables a cualquier tipo de producto software, aunque hay que tener en cuenta las clases de software existentes y su uso objetivo.

De la misma manera no se establece rangos de valores de las métricas a niveles establecidos o grados de cumplimiento, dado que en la ISO 9126 considera que estos valores deben definirse para cada producto software o parte de software de acuerdo a su naturaleza y contexto organizacional. (Domínguez Zarate, 2016)

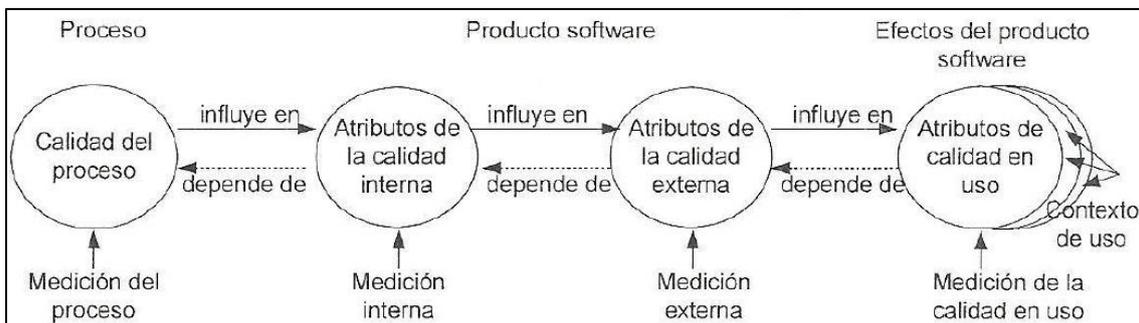
Métricas de Eficiencia: Las métricas de eficiencia permiten evaluar si las tareas realizadas por los usuarios alcanzan las metas específicas con exactitud y completitud en un contexto de uso especificado. No tienen en cuenta cómo fueron alcanzadas esas metas sino solamente en qué medidas fueron alcanzadas.

Métricas de Productividad: Las métricas de eficiencia permiten evaluar los recursos que consumen los usuarios en relación a la Eficacia (Efectividad) alcanzada en un contexto especificado en uso. El recurso más común a consumir es tiempo para completar la tarea. Otros recursos podrían ser esfuerzo, materiales o un eventual costo financiero de uso de recursos.

Métricas de Seguridad: Las métricas de seguridad están orientadas a evaluar el nivel de riesgo de dañar personas, instalaciones, software, propiedades o el entorno en un contexto especificado de uso. Esto incluye la salud y la seguridad de los usuarios y de terceros por el uso, como también las consecuencias físicas o económicas indeseadas.

Métricas de Satisfacción: Para medir la satisfacción del usuario normalmente se utilizan cuestionarios, compuestos de un conjunto diversas preguntas cuyo objetivo es considerar aspectos como la complejidad de las interfaces, la calidad de la documentación, la facilidad y contenidos de la ayuda o la adecuación de la funcionalidad entre otros.

Figura N° 2: Calidad en el Ciclo de Vida según NTP-ISO/IEC 9126



Fuente: (Domínguez Zarate, 2016)

1.3. Definición de términos básicos

- **Evaluación:** La evaluación es un proceso básico de valoración en el que se obtiene información relevante sobre un ente, un hecho o una situación para formarse un juicio razonado que posibilite una toma de decisiones al respecto. (Álvarez Méndez, 2001)
- **Calidad:** Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos. Se entiende como requisitos a la necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria. (ISO 9000, 2005)
- **Seguimiento:** Es la acción y efecto de seguir o seguirse, en el contexto popular suele usarse como sinónimo de persecución, observación o

vigilancia. Siendo este mismo usado principalmente en el contexto de investigaciones policiales, detectivescas, jurídicas, medicas, científicas, estadística, entre otras; para observar y analizar la evolución un determinado caso. Aunque el término puede aplicarse a cualquier investigación, proceso o proyecto con observación constante. (Yirda, 2021)

- Tesis: Una tesis es una conclusión, proposición, opinión o teoría que se mantiene con razonamientos. Una tesis es también un trabajo de carácter científico, habitualmente para obtener el título de doctor en una universidad. (Significados, 2018)
- Dirección de Investigación: Área de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la UNAP donde se desarrolla la investigación relacionada a nuestro tema de tesis.
- La Calidad en Uso: Es la medida en que un producto usado por usuarios específicos satisface sus necesidades para lograr metas especificadas con eficacia, productividad y satisfacción en contextos de uso específicos de su empleo. Mientras que la capacidad de empleo es la característica cualitativa del software. Las características de la calidad en uso presentadas en la ISO 9126 son 4: (1) la Eficacia (Efectividad), (2) la Productividad, (3) la Seguridad, (4) la Satisfacción (Domínguez Zarate, 2016).

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

Hipótesis alterna:

La evaluación de la calidad del sistema de seguimiento de ante proyectos e informes finales de tesis en la Dirección de Investigación de la FISI – UNAP mejorará su uso por parte de los usuarios.

Hipótesis nula:

La evaluación de la calidad del sistema de seguimiento de ante proyectos e informes finales de tesis en la Dirección de Investigación de la FISI – UNAP no mejorará su uso por parte de los usuarios.

2.2. Variables y su operacionalización

Variable independiente (X): Evaluación de la Calidad del Sistema de Seguimiento de Tesis

Variable dependiente (Y): Mejorar el uso del sistema por parte de los usuarios.

Variable	Definición	Tipo por su relación	Indicador	Escala de medición	Categorías	Valores de las Categorías	Medio de Verificación
Evaluación de la Calidad del Sistema de Seguimiento de Tesis	Se contextualiza la evaluación de calidad en un Proceso de Mejora Continua de modo de convertir las debilidades detectadas, apuntadas por los resultados de la evaluación, en acciones planificadas a realizar en el paso de hacer del mencionado proceso y así lograr las mejoras sugeridas en la conclusión de la evaluación. (Tello, 2016)	Independiente	- Funcionalidad	Ordinal	- Bueno - Regular - Malo	2 1 0	Ficha de evaluación de calidad de software
			- Confiabilidad	Nominal	- Confiable - No confiable	1 0	
			- Usabilidad	Ordinal	- Fácil - Regular - Difícil	2 1 0	
			- Eficiencia	De razón	- Rápido - Normal - Lento	≤ 3 seg. $3 < X < 15$ seg. ≥ 15 seg.	
			- Mantenibilidad	Ordinal	- Fácil - Regular - Difícil	2 1 0	
			- Portabilidad	Nominal	- Portable - No Portable	1 0	
Mejorar el uso del sistema por parte de los usuarios.	Incentivar y orientar a los usuarios de la Dirección de Investigación de la FISI – UNAP a mejorar el uso del sistema de seguimiento de ante proyectos e Informes finales de Tesis.	Dependiente	- Efectividad - Productividad - Seguridad - Satisfacción	Ordinal	- Muy bueno - Bueno - Regular - Malo	4 3 2 1	Ficha de evaluación de los usuarios de la Dirección de Investigación de la FISI

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

La investigación fue del nivel aplicativo con un diseño experimental de tipo pre experimental; aplicativo porque pretende mejorar el uso del sistema de seguimiento a través de una evaluación de calidad y será pre experimental ya que se someterá a un estímulo o tratamiento a los usuarios finales que se encuentran en la Dirección de Investigación de la FISl para luego recolectar los datos con un solo test de evaluación y en un solo momento después del tratamiento, es decir, desde este punto de vista también fue transaccional.

Su esquema es:

$$RG_1 \rightarrow X \rightarrow O_1$$

Dónde:

RG₁: ***Asignación al azar de grupo de sujetos***

X: ***Tratamiento*** (*Evaluación de la calidad del Sistema de seguimiento de Tesis, variable independiente*).

O₁: ***Medición de los sujetos del grupo – Post prueba*** (*después del tratamiento para estimar la mejora del uso del sistema, variable dependiente*).

3.2. Diseño muestral

La población fue igual a la muestra y tomada de manera no probabilística por conveniencia y/o por criterio ya que estuvo formada solamente por los usuarios finales del sistema de seguimiento de ante proyectos e informes finales de tesis en la FISl – UNAP. Los cuales son un total de seis (6) usuarios finales cuyas funciones identificadas son las siguientes:

- U1: Decano de la FISI – UNAP
- U2: Secretaria de Decanatura de la FISI – UNAP / Secretaria del Comité de Grados y Título de la FISI – UNAP
- U3: Director de la Unidad de Investigación / Presidente del Comité de Grados y Títulos
- U4: Secretaria de la Dirección de Investigación
- U5: Bachiller que presenta anteproyecto de tesis
- U6: Bachiller que presente informe final de tesis

3.3. Procedimientos de recolección de datos

La técnica que se empleó en la recolección de datos fue el de la encuesta. Esta técnica estuvo orientada a la recolección de datos a través de un cuestionario (herramienta) referidos específicamente a reconocer las características de control de calidad de software y al uso del sistema web de seguimiento de tesis, donde se realizaron las consultas relacionadas con nuestra investigación (ver Anexo N°1).

3.4. Procesamiento y análisis de datos

Las actividades que se seguirán en el procesamiento de la información serán:

- Coordinación con los responsables de la Dirección de Investigación de la FISI – UNAP.
- Desarrollar un aplicativo web adecuado para usar en la investigación.
- Elaboración de los instrumentos de recolección de datos
- Validación y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos

- Aplicación de los instrumentos de recolección de datos para recoger la información.
- Procesamiento de la información
- Organización de la información en cuadros tabulados.
- Representación de la información mediante gráficos.
- Análisis e interpretación de la información.
- Elaboración del proyecto de investigación
- Presentación del proyecto de investigación
- Aprobación del proyecto de investigación
- Sustentación del proyecto de investigación

Asimismo, dicha información será procesada en forma computarizada utilizando el paquete estadístico computacional SPSS versión 24.0 en español para las pruebas de contrastación de hipótesis de manera inferencial sobre los datos obtenidos, además, se organizará la información en cuadros de frecuencias para luego representarlos en gráficos representativos.

3.5. Aspectos éticos

Como tesis de la Facultad de Ingeniería de Sistemas – UNAP y en consideración al apoyo que me brindan los responsables de la FISI - UNAP para la elaboración de las encuestas y verificación de información como parte de la tesis, nos comprometemos a respaldar la veracidad de los resultados y a respetar los informes obtenidos como apoyo para el desarrollo del mismo.

3.6. Diseño de la Solución

Metodología XP

Es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores del Software, y propiciando un agradable clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico.

Objetivos de la Metodología XP

Establecer las mejores prácticas de Ingeniería de Software en el desarrollo de proyectos.

Mejorar la productividad de los proyectos.

Garantizar la Calidad del Software desarrollando, haciendo que este supere las expectativas del cliente.

Roles de XP

La metodología ágil XP, cuenta con los siguientes roles, para el proceso de desarrollo.

a. Programador

El programador escribe las pruebas unitarias y produce el código del sistema. Debe existir una constante comunicación y coordinación adecuada entre los programadores y otros miembros del equipo.

b. Cliente

El cliente escribe las historias de usuario y las pruebas funcionales para validar su implementación. Además, asigna la prioridad a las historias de usuario y decide cuáles se implementan en cada iteración centrándose en aportar mayor valor al negocio. El cliente es sólo uno dentro del proyecto, pero puede corresponder a un interlocutor que está representando a varias personas que se verán afectadas por el sistema.

c. Encargado de pruebas (Tester)

El encargado de pruebas ayuda al cliente a escribir las pruebas funcionales. Ejecuta las pruebas regularmente, difunde los resultados en el equipo y es responsable de las herramientas de soporte para pruebas.

d. Encargado de seguimiento (Tracker)

El encargado de seguimiento proporciona realimentación al equipo en el proceso XP. Su responsabilidad es verificar el grado de acierto entre las estimaciones realizadas y el tiempo real dedicado, comunicando los resultados para mejorar futuras estimaciones.

e. Entrenador (Coach)

Es responsable del proceso global. Es necesario que conozca a fondo el proceso XP para proveer guías a los miembros del equipo de forma que se apliquen las prácticas XP y se siga el proceso correctamente.

f. Consultor

Es un miembro externo del equipo con un conocimiento específico en algún tema necesario para el proyecto. Guía al equipo para resolver un problema específico.

g. Gestor (Big boss)

Es el vínculo entre clientes y programadores, ayuda a que el equipo trabaje efectivamente creando las condiciones adecuadas. Su labor esencial es de coordinación.

PROCESO DE LA METODOLOGÍA XP

Un proyecto XP tiene éxito cuando el cliente selecciona el valor del negocio a implementar basado en la habilidad del equipo para medir la funcionalidad que puede entregar a través del tiempo. El ciclo de desarrollo consiste (a grandes rasgos) en los siguientes pasos:

1. El cliente define el valor de negocio a implementar.
2. El programador estima el esfuerzo necesario para su implementación.
3. El cliente selecciona qué acción realizar, de acuerdo con sus prioridades y las restricciones de tiempo.
4. El programador construye ese valor de negocio.
5. Vuelve al paso 1.

En todas las iteraciones de este ciclo tanto el cliente como el programador aprenden. No se debe presionar al programador a realizar más trabajo que el estimado, ya que se perderá calidad en el software o no se cumplirán los plazos. De la misma forma el cliente tiene la obligación de manejar el ámbito de entrega del producto, para asegurarse que el sistema tenga el mayor valor de negocio

posible con cada iteración. El ciclo de vida ideal de XP consiste de seis fases: Exploración, Planificación de la Entrega (Release), Iteraciones, Producción, Mantenimiento y Muerte del Proyecto.

Fase I: Planeación

La planeación es la etapa inicial de todo proyecto en XP. En este punto se comienza a interactuar con el cliente y el resto del grupo de desarrollo para descubrir los requerimientos del sistema. En este punto se identifican el número y tamaño de las iteraciones al igual que se plantean.

Fase II: Diseño

En XP solo se diseñan aquellas historias de usuario que el cliente ha seleccionado para la iteración actual por dos motivos: por un lado se considera que no es posible tener un diseño completo del sistema y sin errores desde el principio. El segundo motivo es que dada la naturaleza cambiante del proyecto es hacer un diseño muy extenso en la fase inicial del proyecto para luego modificarlo, se considera un desperdicio de tiempo.

Fase III: Codificación

La codificación es un proceso que se realiza en forma paralela con el diseño y la cual está sujeta a varias observaciones por parte de XP consideradas controversiales por algunos expertos tales como la rotación de programadores o la programación en parejas.

Fase IV: Pruebas

XP enfatiza mucho los aspectos relacionados con las pruebas, clasificándolas en diferentes tipos y funcionalidades específicas, indicando quién, cuándo y cómo deben ser implementadas y ejecutadas.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Evaluar las características relacionadas a la calidad de software

De la evaluación a los estándares internacionales IRAM-ISO/IEC 9126 – Calidad del Producto e IRAM-ISO/IEC 14598 – Evaluación del Producto de Software, se pudo constatar que las características existentes relacionadas a las calidades internas y externas del software se dividen en seis (6) y son las siguientes: la funcionalidad, la confiabilidad, la usabilidad, la eficiencia, la mantenibilidad y la portabilidad (ver figura N°1). Sin embargo, para el proceso de evaluación de calidad de nuestro sistema de seguimiento de ante proyectos e informes final de tesis implementado en la Dirección de Investigación de la FISl – UNAP, hemos considerado al estándar internacional ISO/IEC 9126 – 4 para la Calidad en Uso, la cual nos permitió establecer las métricas necesarias e idóneas y conseguir la confianza en dicha evaluación; la misma que se dividen en cuatro (4) características, que son: Efectividad, Productividad, Seguridad y Satisfacción y nos ayudó a medir el nivel del producto software en relación a las necesidades específicas del usuario y su ayuda para alcanzar sus metas; cuyas definiciones según la ISO en mención, a la letra dice:

- *Efectividad*. Esta característica agrupa los atributos relacionados a la capacidad del producto de software de permitir a los usuarios lograr las metas especificadas de forma completa y exacta en un contexto especificado de uso.

- *Productividad.* Esta característica agrupa los atributos relacionados a la capacidad del producto de software de permitir a los usuarios emplear cantidades apropiadas de recursos en relación a la efectividad lograda en un contexto especificado de uso.
- *Seguridad.* Esta característica agrupa los atributos relacionados a la capacidad del producto de software para lograr niveles aceptables de riesgo de daño a las personas, negocios, softwares, propiedades o al entorno, en un contexto especificado de uso.
- *Satisfacción.* Esta característica agrupa los atributos relacionados a la capacidad del producto de software para satisfacer a los usuarios en un contexto especificado de uso.

Entonces, hemos considerado a las cuatro (4) características fundamentales para evaluar la calidad en uso de nuestra aplicación, a la vez que hemos establecido como alcance de nuestra investigación a todas las funcionalidades que realizan los usuarios, las cuales se describen en la siguiente tabla:

Tabla 1: Funcionalidades de los usuarios

N°	Funcionalidades	Bachilleres	Secretarias	Decano y Director
1	Consultar listado de tesis	X	X	X
2	Buscar por título de tesis	X	X	X
3	Consultar listado de docentes	X	X	X
4	Buscar por DNI o nombre del docente	X	X	X
5	Consultar listado de bachilleres	X	X	X
6	Buscar por DNI o nombre del bachiller	X	X	X
7	Consultar asignación de los bachilleres a la tesis	X	X	X

8	Consultar asignación del asesor a la tesis	X	X	X
9	Consultar asignación de jurados a la tesis	X	X	X
10	Realizar seguimiento de proyecto de tesis	X	X	X
11	Realizar seguimiento de informe final de tesis	X	X	X
12	Registrar proyecto de tesis		X	X
13	Modificar proyecto de tesis		X	X
14	Registrar docente		X	
15	Modificar docente		X	
16	Registrar bachiller		X	
17	Modificar bachiller		X	
18	Asignar bachiller a la tesis		X	
19	Modificar asignación de bachiller		X	
20	Asignar asesor a la tesis		X	
21	Modificar asignación de asesor		X	
22	Asignar jurados a la tesis		X	
23	Modificar asignación de jurados		X	
24	Registrar aprobación de tesis		X	
25	Registrar aprobación de informe final de tesis		X	
26	Registrar lugar para sustentación de tesis		X	
27	Registrar acta final de sustentación de tesis		X	

Fuente: Elaboración propia

Evaluar las herramientas para medir la calidad según normas ISO 9126 y 14598.

Según las normas ISO mencionadas, la herramienta para describir las métricas de evaluación para las características internas y externas, así como para las características de calidad en uso, tiene la siguiente estructura:

Tabla 2: Tabla para describir las Métricas Internas, Externa y Calidad en Uso

PROPIEDAD DE LA MÉTRICA	DESCRIPCIÓN
Nombre	Nombre de la métrica
Propósito	Se expresa como la pregunta a ser respondida por la aplicación de la métrica. ¿Cuán frecuente no son aceptables las diferencias entre los resultados reales y los resultados razonablemente esperados?
Método de aplicación	Guía para la aplicación de la métrica. Hacer una prueba de casos de entrada versus salida y comparar la salida con los resultados razonablemente esperados.
Medición, fórmula y cálculo de elementos de datos	Fórmula de medición y explicación del significado de los elementos de datos usados. Los elementos de datos son variables de entrada que alimentan la métrica para su cálculo. $X = A / T$ A = Número de casos encontrados por los usuarios con una diferencia respecto a los resultados razonablemente esperados más allá de lo aceptable T = Tiempo de operación
Interpretación del valor medido	Rango de valores (escala) de la métrica, indicando cuales son los valores deseados. $0 \leq X$, lo más cercano a 0,0 es lo mejor
Tipo de escala de métrica	Establece el tipo de variable a utilizar para la métrica, las cuales pueden ser: ordinal, nominal, intervalo, de razón o absoluta.
Tipo de medida	Clasificación en base a lo que se está midiendo. El anexo C de la norma <i>ISO/IEC 9126-2 – Métricas Externas</i> ofrece una explicación más detallada pero básicamente los tipos de medida son:

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tamaño (X)</i>. Por ejemplo: tamaño del código fuente, tamaño funcional. • <i>Tiempo (T)</i>. Por ejemplo: tiempo de operación, tiempo de usuario. • <i>Cantidad (A)</i>. Por ejemplo: Número de cambios, número de fallas. <p>X = Cantidad / Tiempo A = Cantidad T = Tiempo</p>
Continuación... Entrada para la medición	Origen de los datos usados en la medición. Especificación de requerimientos / Manual de operación del usuario / Opinión de usuarios / Reporte de pruebas
Referencia PCVS ISO/IEC 12207	Identifica los procesos del ciclo de vida del software, si aplica. Validación y Aseguramiento de calidad
Audiencia objetivo	Identifica a los usuarios de los resultados de las medidas. Desarrollador y usuario

Fuente: (Tello, 2016 pág. 28)

Entonces, en consideración a las características de calidad en uso, nosotros hemos evaluado las siguientes métricas que se describen a continuación:

Tabla 3: Métricas para evaluar las características de Calidad en Uso

Características de calidad de uso	Métricas a aplicar	Justificación	Requerimientos del software que se evalúan.
Efectividad	- Nivel de capacidad del sistema para que el usuario logre sus metas laborales	Con esta métrica podemos detectar si el usuario ha podido completar su labor del día gracias a las bondades brindadas por el sistema.	Se evalúan si el sistema cuenta con los formularios y cumple con las necesidades operativas de los usuarios.
Productividad	- Tiempo medio del sistema para detectar su rapidez.	Esta métrica nos permite estimar la demora de cumplimiento para estimar su eficiencia.	Se evalúan si el usuario obtiene la información que busca con la menor cantidad de tiempo o con la menor cantidad de clicks en el sistema.
Seguridad	- Nivel de veracidad de la información entregada al usuario.	Con esta métrica vamos a estimar el nivel de conformidad de los	Se evalúan si el sistema hace un buen manejo y tratamiento de los datos,

		usuarios con la información obtenida del sistema.	mostrándolos en los reportes o consultas idóneas y sobre todo brinda la confianza y la seguridad de que son datos fieles e íntegros.
Satisfacción	- Nivel de satisfacción con respecto al uso y/o toda la operatividad del sistema.	Es la métrica más importante en vista que representa la evaluación general del sistema evidenciando el grado de funcionalidad y tranquilidad debido a la operatividad del sistema.	Se evalúan si el sistema cumple con las expectativas de los usuarios de manera general.

Fuente: Elaboración propia

Siguiendo las recomendaciones de la ISO 9126 se establecen los valores de aceptación de las métricas descritas en la tabla anterior, para lo cual hemos tomado en cuenta el siguiente nivel de rating.

Tabla 4: Niveles de rating para las métricas

Métrica	Obtención del nivel de rating
Nivel de capacidad del sistema	<p><u>No aceptable</u>: Este nivel indica que no supera o es igual al 30% de la necesidad operativa para el usuario.</p> <p><u>Aceptable</u>: Se acepta si al menos la operatividad supera los 30% pero no supera o es igual al 60% de la operatividad que necesita el usuario.</p> <p><u>Planeado</u>: Decimos que está en un nivel planeado cuando supera los 60% pero no supera o es igual al 90% de la operatividad que necesita el usuario, este nivel sería lo idóneo para nuestra investigación.</p> <p><u>Exceso</u>: Cuando se llegue a este nivel, quiere decir que estamos superando las expectativas del usuario, el cual supera los 90% hasta llegar al 100% de aceptación.</p>
Observaciones	<p>Los porcentajes de las métricas serán tomadas en consideración al puntaje asignada por los usuarios finales sobre el puntaje máximo. Además, este valor se obtiene por el hecho de que hay 10 funcionalidades a evaluar la operatividad, de las cuales 5 son consideradas indispensables.</p>
Tiempo medio del sistema	<p><u>No aceptable</u>: Este nivel indica que no se supera o es igual al 30% de la rapidez en el proceso de seguimientos de proyectos e informes de tesis que realizan los usuarios.</p>

	<p><u>Aceptable</u>: Se acepta si al menos la rapidez de los procesos de seguimiento supera los 30% pero no supera o es igual al 60%.</p> <p><u>Planeado</u>: Esta en un nivel planeado cuando supera los 60% pero no supera o es igual al 90% de la rapidez que necesita el usuario, este nivel sería lo idóneo para nuestra investigación.</p> <p><u>Exceso</u>: Cuando se llegue a este nivel, quiere decir que estamos superando las expectativas del usuario, el cual supera los 90% hasta llegar al 100% de aceptación siendo considerado como muy rápido o muy bueno.</p>
<p>Observaciones</p> <p>Los porcentajes de las métricas serán tomadas en consideración al puntaje asignada por los usuarios finales sobre el puntaje máximo. Además, este valor se obtiene por el hecho previo de que los usuarios deberán realizar primero 10 seguimientos para evaluar la rapidez, cuyos valores se estiman por intervalos.</p>	
<p>Nivel de veracidad de la información</p>	<p><u>No aceptable</u>: Este nivel indica sobre si la seguridad no supera o es igual al 30% con respecto a la veracidad de la información obtenida por el usuario.</p> <p><u>Aceptable</u>: Se acepta si al menos la veracidad de la información supera los 30% pero no supera o es igual al 60% reconocida por el usuario.</p> <p><u>Planeado</u>: En un nivel planeado se supera los 60% pero no se supera o es igual al 90% de la veracidad de la información que necesita el usuario, este nivel sería lo idóneo para nuestra investigación.</p> <p><u>Exceso</u>: Para este nivel, estamos superando las expectativas del usuario en cuanto al reconocimiento de la información, el cual supera los 90% hasta llegar al 100% de aceptación siendo considerado como muy bueno.</p>
<p>Observaciones</p> <p>Los porcentajes para esta métrica también serán tomadas en consideración al puntaje asignada por los usuarios finales sobre el puntaje máximo, donde este valor se obtiene por el hecho previo de que los usuarios deberán realizar primero 10 seguimientos para evaluar si la información obtenida es verídica y sin errores o en todo caso no coincida con la situación real de los tesisas.</p>	
<p>Nivel de satisfacción con respecto al uso</p>	<p><u>No aceptable</u>: Este nivel indica que no se supera o es igual al 30% la satisfacción en el uso del sistema por parte del usuario.</p> <p><u>Aceptable</u>: Se acepta si al menos la satisfacción del usuario con respecto al uso del sistema supera los 30% pero no supera o es igual al 60%.</p> <p><u>Planeado</u>: En este nivel de planeado se supera los 60% pero no se supera o es igual al 90% de la satisfacción que debe tener el usuario luego de utilizar el sistema, este nivel sería lo idóneo para nuestra investigación.</p> <p><u>Exceso</u>: Para este nivel, estamos llegando a satisfacer al usuario en cuanto al uso del sistema se refiere, el cual supera los 90% hasta llegar al 100% de aceptación siendo considerado como muy satisfecho o muy bueno.</p>
<p>Observaciones</p> <p>Los porcentajes para esta métrica también serán tomadas en consideración al puntaje asignada por los usuarios finales sobre el puntaje máximo, donde este valor se obtiene por el hecho previo de que los usuarios deberán utilizar primero el sistema para evaluar si este contiene las opciones de consulta, reportes, etc. que cubra sus</p>	

expectativas de manera general que les permita cumplir con el proceso administrativo del seguimiento de los proyectos e informes finales de tesis.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describen las propiedades de cada una de las métricas teniendo en cuenta la tabla N°1:

Tabla 5: Métrica - Nivel de capacidad del sistema

PROPIEDAD DE LA MÉTRICA	DESCRIPCIÓN
Nombre	Nivel de capacidad del sistema.
Propósito	Considerar la capacidad del sistema de seguimiento de tesis para lograr las metas dentro de la dirección de investigación. Es decir, cuanto nos ayuda en la labor.
Método de aplicación	Este valor se obtiene por el hecho de que hay 10 funcionalidades a evaluar la operatividad, de las cuales 6 son consideradas indispensables.
Medición, fórmula y cálculo de elementos de datos	$X = A / B$ A = Número de funcionalidades indispensables. B = Número de funcionalidades a evaluar igual a 10.
Interpretación del valor medido	$0 \leq \% X \leq 30$: No aceptable $30 < \% X \leq 60$: Aceptable $60 < \% X \leq 90$: Planeado $90 < \% X \leq 100$: Exceso
Tipo de escala de métrica	Nominal
Tipo de medida	$X = \text{Cantidad} / \text{Cantidad}$ A = Cantidad B = Cantidad
Entrada para la medición	A proviene de la especificación de los usuarios B proviene de los requerimientos del sistema
Referencia PCVS ISO/IEC 12207	Validación y Aseguramiento de calidad
Audiencia objetivo	Usuarios finales de la Dirección de Investigación de la FISl Usuarios bachilleres de la FISl

--	--

Fuente: En consideración a la Tabla N°1

Tabla 6: Métrica - Tiempo medio del sistema

PROPIEDAD DE LA MÉTRICA	DESCRIPCIÓN
Nombre	Tiempo medio del sistema
Propósito	Considerar la rapidez del sistema de seguimiento de tesis para obtener la información que necesitan los usuarios empleando las cantidades apropiadas de recursos.
Método de aplicación	Este valor se obtiene de la evaluación previa de los usuarios a 10 seguimientos en el sistema midiendo la rapidez de cada uno de ellos, cuyos valores se estiman por intervalos de tiempo.
Medición, fórmula y cálculo de elementos de datos	$X = T_{eval} / T_{prom}$ $T_{eval} = \text{Tiempo en segundos de la evaluación realizado a cada seguimiento.}$ $T_{prom} = \text{Tiempo promedio en segundos aceptable por cada seguimiento.}$
Interpretación del valor medido	$0 \leq \% X: [8, 10] \text{ seg.} \leq 30$: No aceptable $30 < \% X: [5, 7] \text{ seg.} \leq 60$: Aceptable $60 < \% X: [2, 4] \text{ seg.} \leq 90$: Planeado $90 < \% X: [0.0, 1] \text{ seg.} \leq 100$: Exceso
Tipo de escala de métrica	Nominal
Tipo de medida	$X = \text{Tiempo} / \text{Tiempo}$ $T_{eval} = \text{Tiempo}$ $T_{prom} = \text{Tiempo}$
Entrada para la medición	T_{eval} proviene de las evaluaciones del tiempo en segundos de demora del sistema de seguimiento T_{prom} proviene del tiempo promedio de aceptación general de los sistemas.
Referencia PCVS ISO/IEC 12207	Validación y Aseguramiento de calidad
Audiencia objetivo	Usuarios finales de la Dirección de Investigación de la FISl Usuarios bachilleres de la FISl

Fuente: En consideración a la Tabla N°1

Tabla 7: Métrica - Nivel de veracidad de la información

PROPIEDAD DE LA MÉTRICA	DESCRIPCIÓN
Nombre	Nivel de veracidad de la información
Propósito	Considerar la veracidad de la información obtenida con el sistema de seguimiento de tesis, la información debe ser íntegra y fiel.
Método de aplicación	Este valor se obtiene previa observación a la información obtenida de 10 seguimientos y verificar si esta es verídica y sin errores coincidiendo con la situación administrativa real de los tesisistas.
Medición, fórmula y cálculo de elementos de datos	$X = A / B$ A = Número de observaciones sin errores. B = Número total de observaciones a realizar igual a 10.
Interpretación del valor medido	$0 \leq \% X \leq 30$: No aceptable $30 < \% X \leq 60$: Aceptable $60 < \% X \leq 90$: Planeado $90 < \% X \leq 100$: Exceso
Tipo de escala de métrica	Nominal
Tipo de medida	$X = \text{Cantidad} / \text{Cantidad}$ A = Cantidad B = Cantidad
Entrada para la medición	A proviene de las observaciones realizadas por los usuarios B proviene del promedio general que debe cumplir el sistema
Referencia PCVS ISO/IEC 12207	Validación y Aseguramiento de calidad
Audiencia objetivo	Usuarios finales de la Dirección de Investigación de la FISl Usuarios bachilleres de la FISl

Fuente: En consideración a la Tabla N°1

Tabla 8: Métrica – Nivel de satisfacción con respecto al uso

PROPIEDAD DE LA MÉTRICA	DESCRIPCIÓN
Nombre	Nivel de satisfacción con respecto al uso
Propósito	Determinar el de nivel de satisfacción desde un contexto específico del uso del sistema de seguimiento de Tesis, evaluando las bondades u opciones de consultas, reportes, etc. necesarias para los usuarios.
Método de aplicación	Este valor se obtiene previa utilización del sistema para evaluar si este cuenta con las opciones de consulta, reportes, etc. que cubra las expectativas de manera general que nos permita cubrir el proceso administrativo del seguimiento de las tesis.
Medición, fórmula y cálculo de elementos de datos	$X = A / B$ A = Puntaje total otorgado por los 6 usuarios. B = Puntaje máximo obtenido por los 6 usuarios, igual a 24 puntos.
Interpretación del valor medido	$0 \leq \% X \leq 30$: No aceptable (Malo) $30 < \% X \leq 60$: Aceptable (Regular) $60 < \% X \leq 90$: Planeado (Bueno) $90 < \% X \leq 100$: Exceso (Muy bueno)
Tipo de escala de métrica	Nominal.
Tipo de medida	$X = \text{Cantidad} / \text{Cantidad}$ A = Cantidad B = Cantidad
Entrada para la medición	A proviene de la puntuación personal otorgado por los usuarios B proviene de la máxima puntuación que se pudiera obtener.
Referencia PCVS ISO/IEC 12207	Identifica los procesos del ciclo de vida del software. Validación y Aseguramiento de calidad
Audiencia objetivo	Usuarios finales de la Dirección de Investigación de la FISl Usuarios bachilleres de la FISl

Fuente: En consideración a la Tabla N°1

A continuación, se informan sobre los resultados de las métricas aplicadas en la evaluación de la Calidad en Uso del software.

Evaluar la calidad del sistema de seguimiento de tesis implementado en la FISU – UNAP

De los resultados obtenidos a la encuesta realizada a los usuarios finales del sistema de seguimiento de ante proyectos e informes de tesis, se muestran en la Tabla N°9 los siguientes resultados:

Tabla 9: Resultados de la encuesta

Usuarios	Características de Calidad en Uso				Resultados
	Efectividad (Nivel de capacidad del sistema)	Productividad (Tiempo medio del sistema)	Seguridad (Nivel de veracidad de la información)	Satisfacción (Nivel de satisfacción con respecto al uso)	
U1	3	4	4	3	14
U2	3	4	3	3	13
U3	3	4	3	4	14
U4	2	4	4	3	13
U5	4	3	4	3	14
U6	4	3	4	4	15
	19	22	22	20	

Fuente: Elaboración propia

Se observa que los resultados tienen puntuaciones próximas al puntaje máximo de dieciséis (16) lo cual refleja una disposición favorable por parte de los usuarios respecto a la evaluación de calidad en uso para el sistema de seguimiento. Siendo el promedio global igual a catorce (14) y según la perspectiva individual que tiene cada usuario respecto a su evaluación se tienen en la Tabla N°10 los siguientes datos:

Tabla 10: Resultado proporcionales de la evaluación por usuario

Usuarios	Resultados
U1	88%
U2	81%
U3	88%
U4	81%
U5	88%
U6	94%

Fuente: Elaboración propia

Entonces, el porcentaje promedio de aceptación de la evaluación en uso del sistema de seguimiento es de ochenta y siete porcientos (87%) y teniendo en cuenta los rangos de aceptación predefinidos en la evaluación de herramientas para medir la calidad:

$0 \leq \% \text{ ECU} \leq 30$: No aceptable

$30 < \% \text{ ECU} \leq 60$: Aceptable

$60 < \% \text{ ECU} \leq 90$: Planeado

$90 < \% \text{ ECU} \leq 100$: Exceso

Podemos concluir que la evaluación de la calidad en uso de nuestro sistema de seguimiento se encuentra en un nivel o grado de “*planeado*”, esto debido a la gran aceptación que tuvimos con su implementación, pues percibimos que los usuarios finalmente cuentan con una herramienta muy fácil de usar y que cubre sus expectativas.

Asimismo, también se puede observar que cada una de las características tiene puntuaciones próximas al puntaje máximo de veinticuatro (24) lo cual refleja una aceptación favorable de los usuarios para el sistema de seguimiento en consideración a dichas características cuyo resumen de evaluación se muestra la siguiente Tabla N°11

Tabla 11: Resultados proporcionales de las Características de Calidad en Uso

Características de Calidad en Uso	Resultados
Efectividad	79%
Productividad	92%
Seguridad	92%
Satisfacción	83%

Entonces, según el ranking establecido para la evaluación de las métricas de las características de calidad en uso todos superan el 60% de aceptación los cuales tienen un nivel de *“planeado”*, sin embargo, las características de *productividad* y *seguridad* superan el 90% los cuales estarían en niveles de *“exceso”*, es decir cubren ampliamente las expectativas de los usuarios dentro de esos escenarios; finalmente, con estos resultados se acepta la hipótesis alterna de nuestra investigación, que formula realizar una evaluación de la calidad del sistema de seguimiento de ante proyectos e informes finales de tesis en la Dirección de Investigación de la FISl – UNAP para mejorar su uso por parte de los usuarios.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Nuestra investigación básicamente evalúa la calidad del software utilizando o teniendo en consideración las características relacionadas a la calidad en uso y nos hemos dedicado plenamente a ello, con la finalidad de encontrar las falencias que tienen los usuarios finales al momento de utilizar un software de seguimiento en la Dirección de Investigación de la FISI – UNAP; hacemos esta aclaración porque sabemos que también existen las evaluaciones internas y externas para medir la calidad de software tal como lo establece el estándar ISO/IEC 9126-1 – Modelo de Calidad.

Entonces, en contraste con la tesis de (Tello, 2016), que trata sobre la Evaluación de Calidad de un Producto de Software, este evalúa el producto en consideración solamente a dos (2) de las seis (6) características internas y externas existentes según norma, las cuales son: funcionalidad y confiabilidad; las mismas que también manejan las subcaracterísticas de la idoneidad, exactitud, interoperabilidad y seguridad además de la madurez, tolerancia a fallos y recuperabilidad, respectivamente. Sin embargo, podemos decir que nosotros no tratamos con dichas características porque buscamos que solamente el usuario final sea básicamente el que evalúe el producto, ya que para las características tratadas por Tello se tuvo que considerar también al programador y al especialista de software como evaluadores y no era el propósito de nuestra investigación trabajar con estos tipos de usuarios.

También hemos analizado y contrastado con el trabajo de tesis sobre la evaluación de la calidad en uso que desarrolló (Domínguez Zarate, 2016) para el Sistema Único de Matrícula – SUM de la UNMSM, quien nos indica que solamente utilizó tres (3) de las cuatro (4) características relacionadas a calidad en uso y que los agrupa con siete (7) métricas para poder medirlas, es decir no considera a la característica de seguridad dentro de su evaluación, al parecer porque tiene en cuenta las distintas comparaciones que realiza previamente a varios modelos de calidad dentro de su investigación, lo cual le hace llegar a dicha conclusión de exclusión. Sin embargo, nosotros hemos considerado pertinente utilizar las cuatro (4) características, incluyendo y adaptando a la seguridad desde el punto de vista de confirmación y/o validación de la información, ya que si bien es cierto la ISO 9126 – 1 relaciona a esta característica con el daño a la persona y al negocio, nosotros lo tomamos desde la perspectiva de la integridad y la fidelidad de los datos y documentos escaneados registrados en el sistema, siendo este proceso muy importante para los usuarios finales y determinante al momento de evaluar el sistema.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- Se evaluó las características relacionadas a la calidad de software tanto las internas, externas y en uso, llegando a la conclusión que nuestra investigación solamente debería inclinarse a las características de calidad en uso, los mismo que son cuatro (4): efectividad, productividad, seguridad y eficiencia.
- Se evaluó las cuatro (4) características relacionadas a la calidad en uso para el sistema de seguimiento utilizando las herramientas y métricas correspondientes para cada uno de ellas los mismos que a su vez obtuvieron al menos un nivel de rating de planeado, en consideración a la escala de valor especificado.
- Se aceptó la hipótesis alternativa de nuestra investigación que a la letra dice: La evaluación de la calidad del sistema de seguimiento de ante proyectos e informes finales de tesis en la Dirección de Investigación de la FISI – UNAP mejorará su uso por parte de los usuarios.
- Se determinó que, para una mejora continua, los procesos de la Dirección de Investigación de la FISI – UNAP se deben evaluar bajo los estándares internacionales con la finalidad encontrar la causa y el efecto teniendo en cuenta una metodología que facilite su seguimiento.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

- Realizar evaluaciones de calidad de software a todas las aplicaciones o sistemas de información que se utilizan en las demás facultades y áreas de la UNAP con la finalidad de encontrar una verificación y validación de su implementación.
- En una evaluación futura a nuestro sistema de seguimiento de tesis se considere una evaluación de los factores o características internas y externas con la finalidad de encontrar las posibles falencias y soluciones.
- Buscar siempre la mejora continua con estos tipos de evaluaciones puesto que ayudará a nuestra institución a conseguir procesos más ágiles y seguros para satisfacción de los usuarios.

CAPÍTULO VII: FUENTES DE INFORMACIÓN

Abud Figueroa, María Antonieta. 2000. [En línea] 2000.

[Citado el: 28 de 04 de 2021.]

http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesisd/textoyanexos/0053L864e_anexo.pdf.
ISBN 960-34-0204-2.

Álvarez Méndez, Juan Manuel. 2001. [En línea] 2001.

[Citado el: 28 de 04 de 2021.]

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36693139/JUAN_MANUEL_ALVAREZ_EVALUAR.pdf?1424346991=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DJUAN_MANUEL_ALVAREZ_EVALUAR.pdf&Expires=1619627829&Signature=cvHvVmiySyaMvyyySBA55Mffdvx1Gb73Dy~XlJiWJRLy3XYXA3D.

Huacho Inga, Francisco Jherson. 2013. ALICIA. [En línea] 2013.

[Citado el: 27 de 04 de 2021.]

<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/5401>.
oai:172.16.0.151:UNAP/5401.

Huaman Camones, Clinton Yeferson. 2018. ALICIA. [En línea] 2018.

[Citado el: 27 de 04 de 2021.]

<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2785>.
oai:172.16.0.151:UNASAM/2785.

ISO 9000. 2005. [En línea] 2005.

[Citado el: 28 de 04 de 2021.]

http://www.umc.edu.ve/pdf/calidad/normasISO/Norma_ISO_9000_2005.pdf.

Ministerio de Educación del Perú. EDUCREA. [En línea]

[Citado el: 28 de 04 de 2021.]

<https://educrea.cl/la-evaluacion-de-los-aprendizajes-en-educacion-a-distancia/>.

Rocha Horna, Johan Daniel. 2010. ALICIA. [En línea] 2010.

[Citado el: 27 de 04 de 2021.]

<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3302>.
oai:172.16.0.151:UNAP/3302.

Saldaña Torres, Joseph and Zuñiga Burgos, Rafael. 2015. SALESIANA Ecuador. [Online] 3 2015.

[Cited: 04 27, 2021.]

<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/10316>.

Significados. 2018. Significados.com. [En línea] 12 de 07 de 2018.

[Citado el: 28 de 04 de 2021.]

<https://www.significados.com/tesis/>.

Tello, Pablo Gabriel. 2016. SEDICI. *Repositorio Institucional de la UNLP*. [En línea] 04 de 2016.

[Citado el: 30 de 04 de 2021.] <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/58934>.

Torres Cruz, Fred. 2016. ALICIA. [En línea] 2016.

[Citado el: 27 de 04 de 2021.]

<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4848>.

Yirda, Adrian. 2021. ConceptoDefinicion. [En línea] 2021.

[Citado el: 28 de 04 de 2021.]

<https://conceptodefinicion.de/seguimiento/>.

ANEXOS

1. Matriz de consistencia
2. Instrumentos de recolección de datos
3. Resumen de las evaluaciones realizadas

1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE TESIS EN LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA FISI – UNAP”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>Problema General</p> <p>¿Cómo evaluar la calidad del sistema de seguimiento de ante proyectos e informes finales de tesis en la Dirección de Investigación de la FISI – UNAP para mejorar su uso por parte de los usuarios?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Evaluar la calidad del sistema de seguimiento de ante proyectos e informes finales de tesis en la Dirección de Investigación de la FISI – UNAP para mejorar su uso por parte de los usuarios.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluar las características relacionados a la calidad de software. ✓ Evaluar las herramientas para medir la calidad según normas ISO 9126 y 14598. ✓ Evaluar la calidad del sistema de seguimiento de tesis implementado en la FISI - UNAP 	<p>Hipótesis Alterna</p> <p>La evaluación de la calidad del sistema de seguimiento de ante proyectos e informes finales de tesis en la Dirección de Investigación de la FISI – UNAP mejorará su uso por parte de los usuarios.</p> <p>Hipótesis Nula</p> <p>La evaluación de la calidad del sistema de seguimiento de ante proyectos e informes finales de tesis en la Dirección de Investigación de la FISI – UNAP no mejorará su uso por parte de los usuarios.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE (X):</p> <p>Evaluación de la Calidad del Sistema de Seguimiento de Tesis</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE (Y):</p> <p>Mejorar el uso del sistema por parte de los usuarios.</p>	<p>X1. Funcionalidad. X2. Confiabilidad. X3. Usabilidad. X4. Eficiencia. X5. Mantenibilidad X6. Portabilidad</p> <p>Y1. Efectividad. Y2. Productividad. Y3. Seguridad. Y4. Satisfacción.</p>	<p>Diseño metodológico</p> <p>La investigación fue del nivel aplicativo con un diseño experimental de tipo pre experimental; aplicativo porque pretende mejorar el uso del sistema de seguimiento a través de una evaluación de calidad y será pre experimental ya que se someterá a un estímulo o tratamiento a los usuarios finales que se encuentran en la Dirección de Investigación de la FISI para luego recolectar los datos con un solo test de evaluación y en un solo momento después del tratamiento, es decir, desde este punto de vista también fue transaccional.</p> <p>El esquema es: RG₁ → X → O₁</p> <p>Dónde: RG₁: Asignación al azar de grupo de sujetos X: Tratamiento (Evaluación de la calidad) O₁: Medición de los sujetos con Post prueba</p> <p>Población y Muestra:</p> <p>- Población y Muestra: 6 usuarios finales de la Dirección de Investigación FISI – UNAP.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</p> <p>- Técnicas: Encuesta - Instrumentos: Cuestionario</p>

2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA



Cuestionario – Post Test

TITULO

“EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE TESIS EN LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA FISI – UNAP”

Fecha:.....

I. PRESENTACIÓN.

¡BUENOS(AS) DIAS/TARDES...!

- El presente cuestionario tiene como propósito obtener información sobre resultados de uso del Sistema de Seguimiento de Tesis para obtener información de los niveles de calidad que presenta este sistema.
- Los sujetos seleccionados para el estudio son los usuarios finales que tengan una interacción directa con el sistema de seguimiento para obtener información.
- Este estudio servirá para elaborar el informe final de nuestra tesis.

II. DATOS GENERALES

1. NOMBRES Y APELLIDOS:.....

2. DNI:.....

3. Cargo:

4. Carrera o profesión:.....

5.Cuál de las siguientes características le brinda a usted una mayor noción sobre calidad de producto:

- a) Funcionalidad b) Confiabilidad c) Usabilidad d) Eficiencia e) Mantenibilidad
- f) Portabilidad

III. INSTRUCCIONES

- Lea detenidamente el cuestionario y respóndalas
- La información que nos proporciona será confidencial.
- No deje preguntas sin responder.

IV. CONTENIDO

A usted se le ha presentado la oportunidad de evaluar la calidad de su producto software. Ahora recuerde cuando usó el sistema de seguimiento de tesis para poder responder a las siguientes preguntas:

Marcar con una “X”:

Preguntas	Puntuación	Sistema de Puntuaciones			
		Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
1. Sobre la efectividad: ¿Cómo considera la capacidad del sistema de seguimiento de tesis para lograr sus metas dentro de la dirección de investigación? Es decir, lo ayuda en su labor.					
2. Sobre la productividad: ¿Cómo considera la rapidez del sistema de seguimiento de tesis para obtener la información que necesita? Es decir, empleando las cantidades apropiadas de recursos.					
3. Sobre la seguridad: ¿Cómo considera la veracidad de la información obtenida con el sistema de seguimiento de tesis? Es decir, si la información lo considera íntegra y fiel.					
4. Sobre la satisfacción: ¿En qué nivel de satisfacción, desde un contexto específico del uso, ubicaría al sistema de seguimiento de Tesis? Es decir, contiene las opciones de consultas, reportes, etc. necesarias.					

3. RESUMEN DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS

Métrica - Nivel de capacidad del sistema

Total de funcionalidades realizadas por cada usuario:

Usuario	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
U1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-
U2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
U3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-
U4	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-
U5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
U6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

En resumen:

- Usuario1: 7 funcionalidades ≈ bueno
- Usuario2: 6 funcionalidades ≈ bueno
- Usuario3: 7 funcionalidades ≈ bueno
- Usuario4: 5 funcionalidades ≈ regular
- Usuario5: 9 funcionalidades ≈ muy bueno
- Usuario6: 10 funcionalidades ≈ muy bueno

Métrica - Tiempo medio del sistema

Tiempo empleado para realizar cada funcionalidad

Usuario	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
U1	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	-	-	-
U2	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	-	-	-	-
U3	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	-	-	-
U4	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	-	-	-	-	-
U5	3.0	4.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	3.0	2.0	-
U6	3.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	1.0	2.0	1.0	2.0

En resumen:

- Usuario1: 1,6 seg. prom. ≈ muy bueno
- Usuario2: 1,3 seg. prom. ≈ muy bueno
- Usuario3: 1,3 seg. prom. ≈ muy bueno
- Usuario4: 1,4 seg. prom. ≈ muy bueno
- Usuario5: 2,1 seg. prom. ≈ bueno
- Usuario6: 2,2 seg. prom. ≈ bueno

Métrica – Nivel de veracidad de la información

Observaciones encontradas en cada seguimiento realizado

Usuario	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10
U1	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
U2	0	0	1	0	1	0	-	-	-	-
U3	0	0	0	1	1	0	0	-	-	-
U4	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
U5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-
U6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

En resumen:

- Usuario1: sin observaciones ≈ muy bueno
- Usuario2: dos (2) observación ≈ bueno
- Usuario3: dos (2) observación ≈ bueno
- Usuario4: sin observaciones ≈ muy bueno
- Usuario5: una (1) observación ≈ muy bueno
- Usuario6: una (1) observación ≈ muy bueno

Métrica – Nivel de satisfacción con respecto al uso

Nivel de satisfacción con respecto a todo el uso general que cada usuario realizó en el sistema

Usuario	MB = 4	B = 3	R = 2	M = 1
U1	-	X	-	-
U2	-	X	-	-
U3	X	-	-	-
U4	-	X	-	-
U5	-	X	-	-
U6	X	-	-	-

En resumen:

- Usuario1: Bueno
- Usuario2: Bueno
- Usuario3: Muy bueno
- Usuario4: Bueno
- Usuario5: Bueno
- Usuario6: Muy bueno