

**UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA**  
**PROGRAMA INGENIERIA INFORMÁTICA - LICENCIATURAS**  
**CÁTEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN (TFG)**

---

Proceso de solicitud de tema TFG

**01 Solicitud de Tema de**  
**Trabajo Final de Graduación (TFG)**

91 Licenciatura en Informática y Calidad de Software

Fecha de solicitud de Tema TFG

**26 de noviembre del 2024**

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

## CONTENIDO

1. COMISIÓN DE TFG ASIGNADA PARA EL PROCESO DE LA SOLICITUD DE TEMA DE TFG 3	
2. INSTRUCCIONES GENERALES.....	3
3. MODALIDAD DE TFG .....	4
4. DATOS DEL ESTUDIANTE.....	4
5. DATOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	6
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN .....	7
DIAGRAMA SITUACIÓN ACTUAL .....	8
PROBLEMÁTICA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	9
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	13
DESCRIPCIÓN PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	19
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	22
OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	22
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	23
ANTECEDENTES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	24
JUSTIFICACIÓN TEÓRICA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	48
6. DATOS TÉCNICOS DE LA SOLUCIÓN .....	51
7. DATOS DE LA ORGANIZACIÓN PATROCINADORA.....	56
8. FE DE JURAMENTO Y FIRMA DE ESTUDIANTE .....	59
Bibliografía .....	61
Anexos.....	62
DIAGRAMA DE LA SITUACION ACTUAL .....	62
Minutas .....	63

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

Minuta de trabajo 1 .....	63
MINUTA DE TRABAJO No. (1/2024) .....	63
Minuta de trabajo 2 .....	67
MINUTA DE TRABAJO No. (2/2024) .....	67
Minuta de trabajo 3 .....	69
MINUTA DE TRABAJO No. (3/2024) .....	70



*Recuerde siempre actualizar la tabla de contenido una vez actualizado el formulario y antes de enviarlo, borre este mensaje una vez leído*

## 1. COMISIÓN DE TFG ASIGNADA PARA EL PROCESO DE LA SOLICITUD DE TEMA DE TFG

Comisión TFG para la aprobación de la Solicitud de Tema de TFG son:	<p><b><u>Mag. Roberto Morales Hernández</u></b> Encargado de Carrera Licenciatura y Coordinador de Comisión TFG</p> <p><b><u>Mag. Nuria Rodríguez Sama</u></b> Encargada de la Cátedra de Tendencias e Innovación (TFG)</p> <p>Indicar los otros especialistas del Proceso:  <b>Mag. Johann Montero Araya</b>  <b>Lic. Erick Alfaro Venegas</b>            (Encargado de la Cátedra de Calidad de Software)</p>
---	---

## 2. INSTRUCCIONES GENERALES

El presente formulario: "01 Solicitud de Tema de TFG" es un requisito que debe cumplir y aprobar el estudiante que desea iniciar el proceso de Trabajo Final de

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

Graduación para la Licenciatura que cursa, siguiendo el proceso establecido por la Coordinación de Programa de las Licenciaturas de Ingeniería Informática.

Por tanto, para aprobar la Etapa debe cumplir con el formato y contenido. Por ello se le solicita que complete la información de este formulario de manera: clara, correcta y veraz.

Para completar el formulario sustituya todo lo indicado entre <> con su información y borre la indicación que está insertada entre los corchetes, no deben quedar corchetes rojos. Todos los campos del formulario se consideran obligatorios de llenar, exceptuando la información referente al estudiante 2, en caso de que se opte por realizar el trabajo en forma individual.

En caso de grupo, todos los campos del formulario deberán contar con la información respectiva del segundo estudiante.

### 3. MODALIDAD DE TFG

Verifique en la Orientación del Proceso el detalle de cada modalidad y las restricciones para su elección. Marque con una X la opción de modalidad selecciona en la casilla contigua a nombre de la modalidad.

<b>MODALIDAD DE TFG:</b>	<b>Proyectos</b>	X
	<b>Pasantía</b>	

### 4. DATOS DEL ESTUDIANTE

Según el artículo 86 del Reglamento General Estudiantil, es permitido realizar el TFG en grupos.

<b>Copyright</b> UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	<i>Adaptado por:</i> J. Lacayo	<i>Modific. Por:</i> Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	<i>Fecha modif:</i> 10/08/23	<i>Pág.</i> 10/30
---	-----------------------------------	---	------------------------------	----------------------

<b>NOMBRE(S) Y APELLIDOS</b>	Francisco Alemán Cerda
<b>CÉDULA</b>	801160158
<b>LICENCIATURA QUE CURSA</b>	091 Licenciatura en Informática y Calidad de Software
<b>CENTRO UNIVERSITARIO</b>	Centros Universitarios 01- San José
<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>	francisco.aleman@uned.cr
<b>TELÉFONO CELULAR</b>	7204-0744
 <p><i>En caso de realizar el TFG en grupo indique los datos del segundo estudiante. Y en caso de TFG individual dejar en blanco la siguiente sección.</i></p>	
<b>NOMBRE(S) Y APELLIDOS</b>	Miguel Bustamante Córdoba
<b>CÉDULA</b>	113460733
<b>LICENCIATURA QUE CURSA</b>	091 Licenciatura en Informática y Calidad de Software
<b>CENTRO UNIVERSITARIO</b>	Centros Universitarios 20- Puriscal
<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>	miguel.bustamante@uned.cr
<b>TELÉFONO CELULAR</b>	8899-9721

## 5. DATOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



*Nota importante:*

- Se marcarán las secciones obligatorias para las 3 primeras entregas
- *Borre este mensaje una vez leído.*

Los datos del proyecto de investigación propuesto serán la base para la definición detallada del alcance y fundamento del proyecto de investigación que se planificará en la asignatura de Investigación Dirigida y se desarrollará en la asignatura de TFG. Por tanto, los docentes de este proceso pueden solicitar ajustes, cambios o mejoras a lo planteado en este documento.

ENLACE AL VÍDEO DE  
EXPLICACIÓN DE TEMA DE  
TFG

[Grabación de vídeo - Presentación de TFG.-20240930 205551-Grabación de la reunión.mp4](#)

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

**TÍTULO DEL  
TRABAJO FINAL  
DE GRADUACIÓN****Esto es  
obligatorio en  
ENTREGA 2**

Elaboración de un plan de gestión de la calidad de software, basado en la norma ISO/IEC 25010, para la mejora de los productos de desarrollo en la empresa Ideas-Conceptos.

<b>Copyright</b> UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	<i>Adaptado por:</i> J. Lacayo	<i>Modific. Por:</i> Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	<i>Fecha modif:</i> 10/08/23	<i>Pág.</i> 10/30
---	-----------------------------------	---	------------------------------	----------------------

Mediante el siguiente diagrama de Ishikawa se muestra un esquema de la situación actual de la gestión de la calidad de software en la empresa Ideas-Conceptos, donde se agruparon las causas que determinan el problema y que conllevan a la realización de este proyecto.

Figura 1. Diagrama de Ishikawa

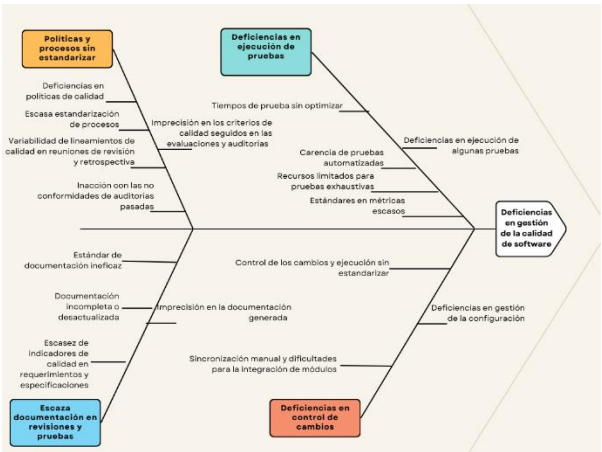


DIAGRAMA  
SITUACIÓN  
ACTUAL

Esto es  
obligatorio en  
ENTREGA 1

Elaboración propia (2024)

Para una mejor resolución del diagrama, visualice el diagrama en la sección de Anexos.

En el diagrama anterior se muestran las deficiencias encontradas en la gestión de la calidad de software en la empresa Ideas-Conceptos. Los interesados en los proyectos utilizan el marco ágil de trabajo Scrum, por lo que se trabaja en iteraciones periódicas (Sprint). Las iteraciones carecen de criterios de calidad y otros elementos identificados en el diagrama anterior. Por lo que se considera que no se está aprovechando al máximo ni tomando ventaja del marco de trabajo Scrum.



<p><b>PROBLEMÁTICA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p><b>Esto es obligatorio en ENTREGA 1</b></p>	<p>Ideas-Conceptos S.A, es una empresa de creación reciente (fundada en el 2011) que incursiona en la industria de la informática y la inteligencia artificial. Ofrece soluciones innovadoras y únicas para resolver todo tipo de problemas y solventar las necesidades de software. Ideas-Conceptos S.A es una empresa creativa, que busca ofrecer a sus clientes un valor extra con cada producto; a fin de ser líder en la creación de productos que mejoran la vida de los usuarios.</p> <p>La empresa Ideas-Conceptos ha utilizado mayoritariamente en sus proyectos, infraestructura externa, en vez de propia o interna. Esto ha provocado que no se ejecute una adecuada gestión interna de la calidad en el desarrollo de software en la empresa. La alta demanda de las solicitudes de los clientes y los tiempos solicitados ha contribuido a que no se haya establecido alguna estrategia para abordar estas diferencias en las infraestructuras de los clientes. Tomando en cuenta también que la empresa posee recursos que están plenamente dedicados a la atención de las solicitudes de los clientes y con una reducida disponibilidad para trabajar e n mejoras internas como este tipo de estrategias.</p> <p>La empresa ha identificado esta brecha de estandarización de la calidad del software y aunque lo tiene como uno de sus proyectos internos aún no ha puesto en marcha un plan puntual para promover el seguimiento de la calidad en el desarrollo de software. Según la conversación inicial con el patrocinador en la primera reunión (2 de septiembre, 2024), ellos han notado que el 25% de los clientes con los que trabajan por primera vez, no solicitan nuevos proyectos y aun cuando ellos han dado seguimiento y ofrecido otros servicios, no han obtenido respuestas claras por parte de esos clientes y parte de las consideraciones internas que asumen a esta situación es el hecho de</p>
---	---

<p><b>Copyright</b> <b>UNED/CATEDRA DE</b> <b>TENDENCIAS E</b> <b>INNOVACIÓN TFG</b></p>	<p><i>Adaptado por:</i> J. Lacayo</p>	<p><i>Modific. Por:</i> Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG</p>	<p><i>Fecha modif:</i> 10/08/23</p>	<p><i>Pág.</i> 10/30</p>
--	---	--	-------------------------------------	------------------------------

no contar con un procedimiento estandarizado de aseguramiento de la calidad del software.

Según parte de lo conversado con el patrocinador en la primera reunión (2 de septiembre, 2024), la empresa Ideas-Conceptos, desde su fundación, ha trabajado abordando proyectos específicos para crear sitios webs y sistemas informáticos y en la mayoría de los casos, ha trabajado con la infraestructura del cliente directamente. El patrocinador en la misma reunión (2 de septiembre, 2024), acotó que están haciendo un cambio en su esquema de trabajo para agregar la creación de sistemas propietarios para ofrecerlos como SaaS (Software as a Service), lo cual dará mayor flexibilidad a sus desarrollos y les permitirá facilitar los procesos de aseguramiento de la calidad.

Con base también en lo conversado con el patrocinador en la primera reunión (2 de septiembre, 2024), el patrocinador comenta que actualmente la empresa atiende la problemática de las deficiencias en la gestión de la calidad de software, mediante varias acciones de mitigación. La primera acción de mitigación que realizan es, dado que en su mayoría la empresa trabaja directamente en la infraestructura del cliente, con esto la empresa consigue involucrar a expertos del negocio dentro de sus fases de pruebas, configuraciones y revisiones, por lo que el cliente aporta recursos adicionales que se suman a los procesos de aseguramiento de la calidad de los productos de software de la empresa. La otra medida que la empresa está tomando es tercerizar algunas funciones relacionadas a los procesos de aseguramiento de calidad, cuando los proyectos y clientes se lo permiten. Otra medida que toma la empresa es utilizar herramientas que automatizan las implementaciones y configuraciones, como Kubernetes, logrando así cubrir asegurar la calidad de estos procesos despliegue a través de contenedores y

<b>Copyright</b> UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	<i>Adaptado por:</i> J. Lacayo	<i>Modific. Por:</i> Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	<i>Fecha modif:</i> 10/08/23	<i>Pág.</i> 10/30
---	-----------------------------------	---	------------------------------	----------------------

facultan al equipo técnico de ambientes estandarizados que por ejemplo se utilizan en plataformas de microservicios. Con esta última alternativa han logrado estandarizar datos para pruebas.

Parte de la visión de la empresa involucra el desarrollo de software propietario, lo cual hace imprescindible invertir esfuerzos en el desarrollo de una estructura sólida para la gestión de calidad en el desarrollo de software.

Como parte de los lenguajes de programación, la empresa principalmente utiliza Java y MySQL, aun cuando no excluye el uso de otros lenguajes de programación como PHP, Python, entre otros. El uso de múltiples lenguajes y desarrollos limitados a determinados clientes ha influido en que no se tenga un esquema de aseguramiento de calidad de software definido como patrón para todos los tipos de proyectos de software. El patrocinador explicó en la primera reunión (2 de septiembre, 2024), que el contenido de la documentación desde una perspectiva estandarizada varía entre los distintos proyectos y clientes.

La empresa también se dedica al desarrollo de sitios webs, los cuales han sido gestionados con planes de calidad que no siguen una estructura común, tanto en el desarrollo de sitios nuevos como en el mantenimiento de sitios existentes, siendo esto gestionado mediante tiquetes. Este punto se conversó con el patrocinador en la primera reunión (2 de septiembre, 2024) y resultó ser un ejemplo de proceso con gran oportunidad de mejora para la empresa.

Según la primera reunión con el patrocinador (2 de septiembre, 2024), la inconsistencia en la estandarización de un procedimiento para la gestión

de la calidad ha conllevado las siguientes dificultades para la empresa:

- Equipos de desarrollo distribuidos utilizando controles asociados con las pruebas de Software que varían según los criterios del responsable que ejecuta las pruebas, lo que dificulta la formulación de reportes consistentes de resultados de pruebas.
- Riesgos de incluir defectos durante el desarrollo y actualización de código debido a documentación obsoleta o ineficaz en las pruebas.
- Costos no estimados de tiempo por descoordinación, retrabajo y la utilización de procesos manuales en lugar de automatizados, como en el caso de las pruebas y comprobaciones de la calidad del software.
- Procesos manuales en la gestión de versiones, lo que implica problemas de sincronización aunado a documentación deficiente.

Según lo conversado con el patrocinador (2 de septiembre, 2024), a pesar de que la empresa aplica prácticas de agilidad con la metodología de proyectos Scrum, existen variables en los procesos que no están normalizados, que causan un impacto y retrasan la velocidad del desarrollo del equipo en el manejo de requerimientos cambiantes.

**JUSTIFICACIÓN  
DEL PROYECTO  
DE  
INVESTIGACIÓN**

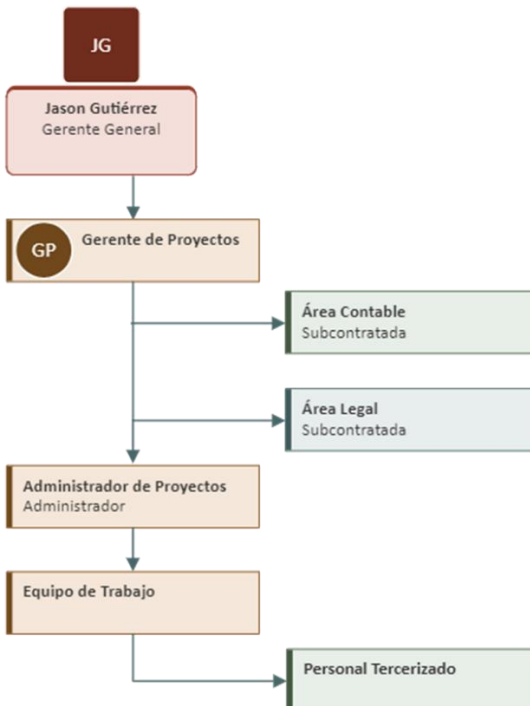
**Esto es  
obligatorio en  
ENTREGA 2**

La empresa Ideas-Conceptos es una microempresa que provee soluciones de productos de software y servicios informáticos para diversas industrias. Según una conversación con el patrocinador en la segunda sesión (16 de setiembre de 2024), dentro de las normativas a nivel tecnológico establecidas en la empresa Ideas-Conceptos, se establece el uso de lenguajes de programación variados y la adaptación de tecnologías para desarrollar cada proyecto según los requisitos de los clientes. También el patrocinador explicó (16 de setiembre de 2024) que la empresa ha abarcado mayoritariamente, proyectos con pequeñas y medianas empresas, de sectores turísticos, salud, educativos y de comercio electrónico. Asimismo, el patrocinador acotó (16 de setiembre de 2024) que han participado y ganado licitaciones de proyectos con empresas multinacionales y el estado costarricense.

La empresa Ideas-Conceptos está inscrita como una sociedad anónima. La empresa cuenta con dos puestos fijos, por tiempo indefinido y, realiza contrataciones tercerizadas de personal, de acuerdo con las necesidades de cada proyecto a desarrollar.

Según la segunda sesión de seguimiento con el patrocinador (16 de setiembre de 2024), el organigrama de la empresa es el siguiente:  
Figura 2. Organigrama de la empresa Ideas-Conceptos

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------



Elaboración propia (2024)

Con base en el organigrama anterior, las dos personas que trabajan en la empresa por tiempo indefinido comparten los roles de Gerente General/Gerente de proyectos, Administrador de Proyectos/Equipo de Trabajo. Al Equipo de Trabajo se agregan otras personas temporalmente, dependiendo de las necesidades de los proyectos a desarrollar. Aparte de lo anterior, se subcontrata personal para las labores contables y legales.

Como parte de la segunda sesión de seguimiento (16 de setiembre de 2024) con el patrocinador, quien es el Gerente General/Gerente de Proyectos de la empresa Ideas-Conceptos, se obtienen los insumos referentes a la Misión, Visión y Valores de la empresa, los cuales se describen a continuación:

- Misión: Ofrecer soluciones de negocio que impulsen al empresario en su incursión al mundo digital, a través de softwares que

permitan procesos ágiles y dinámicos para su proyecto productivo.

- Visión: Alcanzar diversificación de sistemas y software para cubrir múltiples áreas productivas, a través del conocimiento y la innovación.
- Valores: Excelencia, innovación, compromiso y solidaridad.

Se consultó con el patrocinador (en la segunda sesión de seguimiento, 16 de setiembre de 2024) sobre la existencia de minutas o acuerdos de los centros de toma de decisiones y el patrocinador aportó una minuta interna de la empresa Ideas-Conceptos con fecha de 28 de julio, 2024. En esta minuta mencionada, se discutió la necesidad de implementar un plan de mejora tecnológica y en el que se reforzó el hecho de mejorar la gestión de la calidad de software y con ello proveer mejores entregables. En la misma minuta, el Gerente General/Gerente de Proyectos enumeró aspectos cruciales sobre estandarización de procesos dentro del desarrollo de software y del aseguramiento de la calidad dentro de las etapas de desarrollo de este. En la parte de propuesta de mejora y acuerdos de dicha minuta, se propone la realización de un plan que cubra los aspectos evaluados y se propone la ejecución de un plan con fecha estimada de enero, 2025, esto por motivos de prioridad de los proyectos actuales. Esta minuta se puede revisar a profundidad como parte de los anexos de este documento.

Dentro de la cartera de proyectos TIC a desarrollar y aun cuando la empresa posee un amplio número de proyectos en lista, según lo conversado con el patrocinador (16 de setiembre de 2024), la empresa tiene en su radar dos proyectos principales dada su prioridad y tamaño:

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

- Un punto de ventas para empresas desde microempresas a medianas.
- Una plataforma educativa para cursos en línea.

Los anteriores proyectos son de largo plazo. En cuanto al corto plazo, la empresa continúa con desarrollos de sitios web que incluyen desde Landing Page y hasta sitios web transaccionales como tiendas virtuales, sitios web educativos, de turismo, entre otros (conversación con el patrocinador, 16 de setiembre de 2024).

### **Desde un punto de vista estudiante-profesional:**

Como futuros profesionales en Licenciatura en Informática y Calidad de Software, proporcionando un plan de gestión de la calidad de software, basado en la norma ISO/IEC 25010, se realizará un aporte significativo en la mejora de la gestión de la calidad de software, considerando los conocimientos sobre calidad de software adquiridos a lo largo de la licenciatura.

- Beneficios cualitativos que este proyecto brindará a Ideas-Conceptos

Al tener una estructura y pasos a seguir en un plan de gestión de la calidad de software, se estima una mejora en el tiempo efectivo de ejecución de pruebas (actualmente el margen de retraso en ejecución de pruebas es aproximadamente un 10%).

Asimismo, al contar con los insumos para desarrollar una documentación de pruebas adecuada, se garantizará la satisfacción del cliente, mejorando la imagen de la empresa. Además, se definirán diferentes principios para que la información pueda

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------



encontrarse fácilmente para evitar gráficas y reportes que no den la información precisa.

Al enfocarse en las características de calidad del software, como la funcionalidad y la mantenibilidad, la empresa podrá ofrecer productos que se alineen mejor con las expectativas y necesidades de los clientes.

- Beneficios cuantitativos que este proyecto brindará a Ideas-Conceptos

Al implementar un plan de gestión de la calidad de software, en conjunto con las metodologías ágiles con las que ya cuenta la empresa, se tendrá una apertura hacia el cambio y la mejora continua, se impulsará la eficiencia de los servicios informáticos brindados por la empresa.

Al implementar mejoras en la gestión de la calidad en cada una de las etapas del desarrollo de software, mediante el establecimiento de buenas prácticas en la calidad de software por medio de la norma ISO/IEC 25010, se evitará el retrabajo y aumentará la productividad y con ello la satisfacción del cliente.

La detección temprana de errores y defectos podrá llevar a una disminución significativa de los costos de desarrollo, ya que resolver problemas en etapas tempranas es menos costoso que hacerlo en fases posteriores. Al enfocarse en la calidad del software, se podrá lograr una reducción en el número de incidencias y fallos posteriores a la implementación, lo que también implicará menores costos de soporte y mantenimiento.

Al establecer procesos claros y medibles, los equipos podrán trabajar de manera más eficiente, aumentando la productividad general del desarrollo de software.

También, con procesos de calidad más efectivos, la empresa podrá acelerar su ciclo de desarrollo, lo que permitirá llevar productos al mercado más

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

rápidamente. Esto podrá traducirse en un mayor número de ventas y clientes satisfechos, lo que incrementa el Retorno de la Inversión (ROI) a largo plazo.

<p><b>DESCRIPCIÓN PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p><b>Esto es obligatorio en ENTREGA 3</b></p>	<p>Para abordar la problemática de la empresa Ideas-Conceptos desde el enfoque del aseguramiento de la calidad del software, se propone utilizar la norma ISO/IEC 25010, mediante un enfoque estructurado que permita a la empresa alinear sus procesos, políticas y prácticas bajo esta norma de calidad reconocida. La norma ISO/IEC 25010 proporciona un marco claro para evaluar la calidad del software, centrándose en características como la funcionalidad, la confiabilidad, la usabilidad, la eficiencia, la mantenibilidad y la portabilidad.</p> <p>Dentro del planteamiento o estrategia para resolver la problemática, se agrupan a continuación los elementos a considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un análisis de la situación actual de la empresa, incluyendo la revisión de los procesos de aseguramiento de la calidad del software, así como la documentación de los resultados de las pruebas. Utilizando métricas de calidad de la norma ISO/IEC 25010, se propone evaluar las deficiencias en gestión de la calidad de software.</li> <li>• Como parte del análisis, se propone establecer criterios de calidad claros y medibles alineados con las características de calidad de la norma ISO/IEC 25010. Esto incluye definir qué constituye un producto de calidad en términos de funcionalidad y mantenibilidad.</li> <li>• Se propone diseñar e implementar un plan de gestión de la calidad en el desarrollo, ya que con este se abarcarán las pruebas y su documentación. Incorporando prácticas recomendadas de gestión de calidad, como la adición de revisiones y auditorías regulares, dentro del marco de trabajo ágil utilizado por la empresa. Sugiriendo herramientas automatizadas para mejorar la eficiencia y</li> </ul>
--	---

<p><b>Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG</b></p>	<p><i>Adaptado por:</i> J. Lacayo</p>	<p><i>Modific. Por:</i> Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG</p>	<p><i>Fecha modif:</i> 10/08/23</p>	<p><i>Pág.</i> 10/30</p>
---	---	--	-------------------------------------	------------------------------

reducir la carga manual. Tomando en cuenta que las pruebas estén alineadas con los criterios de calidad definidos.

- Dentro de la gestión de la calidad de software, se contemplará la gestión de la configuración que permita un control eficiente de las versiones y cambios. Brindando plantillas para que la empresa estandarice sus manuales de calidad que documenten procedimientos de manejo de versiones, criterios de aceptación y proporcionando plantillas para la documentación técnica.

La innovación en esta propuesta radica en la búsqueda y propuesta de herramientas de automatización y la utilización de métricas de calidad en tiempo real para la evaluación continua del software. Esto no solo mejorará la eficiencia en la ejecución de pruebas, sino que también permitirá una retroalimentación rápida, facilitando la identificación de problemas antes de que se conviertan en costosos errores. Además, la creación de un entorno colaborativo donde todos los equipos estén alineados con un plan de gestión de la calidad de software podrá transformar la cultura organizacional hacia un enfoque proactivo.

Dentro de los macro productos/entregables se proponen los siguientes:

1. Documento del diagnóstico de la situación actual: Un documento que resuma el estado inicial de la gestión de la calidad de software en la empresa Ideas-Conceptos.
2. Documento con la especificación de criterios y métricas de calidad de software: Con base en el documento del diagnóstico inicial y basado en la norma ISO/IEC 25010, para la gestión de la calidad de software.
3. Documento de diseño del plan de gestión de calidad de software: Se proveerá un documento con el

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

	<p>diseño del plan, basado los criterios y métricas de calidad definidos.</p> <p>4. Documento de implementación del plan de gestión de la calidad de software: Detallando el plan implementado, con base en el diseño propuesto.</p> <p>5. Documento de evaluación del impacto de la implementación del plan de gestión de la calidad de software: Documento de resultados de la implementación del plan, para determinar el cumplimiento de los requisitos y el beneficio de la empresa.</p> <p>Esta propuesta permitirá a la empresa Ideas-Conceptos establecer un sólido plan de gestión de la calidad de software, que promueva la cultura de mejora continua.</p>
--	--

<p><b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p><b>Esto es obligatorio en ENTREGA 3</b></p>	<p>¿Cuál es el efecto de la elaboración de un plan de gestión de la calidad de software, basado en la norma ISO/IEC 25010, en la mejora de los productos de software en la empresa Ideas-Conceptos?</p>
<p><b>OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p><b>Esto es obligatorio en ENTREGA 2</b></p>	<p>Elaborar un plan de gestión de la calidad de software, basado en la norma ISO/IEC 25010, para la mejora de los productos de desarrollo en la empresa Ideas-Conceptos.</p>

**OBJETIVOS  
ESPECÍFICOS  
DEL PROYECTO  
DE  
INVESTIGACIÓN**

**Esto es  
obligatorio en  
ENTREGA 2**

1. Diagnosticar el estado actual de la gestión de la calidad de software en la empresa Ideas-Conceptos.
2. Analizar las necesidades para la definición de los criterios y métricas de calidad basado en la norma ISO/IEC 25010, para la gestión de la calidad de software en la empresa Ideas-Conceptos.
3. Diseñar el plan para la gestión de la calidad de software, basado en los criterios y métricas definidos, para la mejora de los productos de desarrollo en la empresa Ideas-Conceptos.
4. Implementar el plan para la gestión de la calidad de software, conforme a la norma ISO/IEC 25010, para la mejora de los productos de desarrollo en la empresa Ideas-Conceptos.
5. Evaluar el impacto en la gestión de la calidad de software a raíz del plan implementado para la mejora de los productos de desarrollo en la empresa Ideas-Conceptos.

**ANTECEDENTES  
DEL PROYECTO  
DE  
INVESTIGACIÓN**

**Esto es  
obligatorio en  
ENTREGA 3**

**A. Investigación 1:**

1. **Introducción al tema:** Se enfoca en el aseguramiento de la calidad del software, por lo cual se realiza en una organización dedicada al desarrollo del software, que tiene una problemática de cómo medir la calidad del software. En la organización que se está orientada la investigación no contar con los resultados respaldados en el ciclo de vida de los procesos de aseguramiento de calidad empírico y no estandarizado.
2. **Título de la investigación:** Propuesta de una metodología de aseguramiento y control de calidad para los proyectos de software de Inlutec.
  - **Autor:** Dionisio Palacio Amador.
  - **Año:** 2020.
  - **grado al que se opta:** Licenciatura en Administración de Tecnologías de Información.
  - **Universidad:** Tecnológico de Costa Rica
  - **País:** Costa Rica.
3. **Alcance:** La investigación se centró en desarrollar métricas y no estandarizado del aseguramiento de la calidad del software, por cual se realiza en una organización dedicada al desarrollo del software, por cual tiene una problemática como medir la calidad del software.
4. **Justificación de antecedentes:** Este trabajo fue seleccionado debido a su enfoque directo en la calidad del software, un análisis de la situación actual para consolidar en una serie de procesos las prácticas actuales de la organización. Luego, se hace una revisión de las normas y buenas prácticas de la industria del

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------



software, referente a aseguramiento de la calidad.

## 5. Hallazgos importantes de la investigación

**a.** El estudio demostró la importancia de utilizar métricas de calidad, el proceso de desarrollo de la investigación se obtiene que el aseguramiento de la calidad es un proceso que se debe abordar desde el inicio del proyecto y no en solo en las etapas de pruebas del software.

**b.** Este proyecto se aplica el modelo de desarrollo inicia posterior a la definición de requerimientos, cuenta con dos partes importantes de pruebas, las de accesibilidad y las pruebas generales del funcionamiento del software y finaliza con entregas de software intermedios o la entrega final.

**c.** El método de pruebas para las funcionalidades generales, que aplican los desarrolladores, consiste en utilizar las funciones del software y revisar que se obtenga el resultado esperado. Los resultados que se documentan no tienen seguimiento y en otros casos no se documenta, sino que el esfuerzo se centra en solucionar lo identificado como defectos o errores.

**d.** No se hace un seguimiento de la documentación de resultado de pruebas, tanto de éxitos como errores. Esto, dificulta conocer o medir el grado de alineación o cumplimiento de los requerimientos.

**e.** A raíz de esto, surge una falta de información sobre del estado de calidad de los componentes

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

de software y sus características a nivel interno. Además, los objetivos y métricas de calidad están ausentes, esto tiene impacto si se quiere hacer cambios para la mejora continua y le resta relevancia.

#### 6. **Aportes importantes:**

- a.** Este proyecto proporciona una base sólida en cuanto a requerimientos, el levantamiento, análisis, especificación, validación y control de cambios, y en cuanto a verificación y validación, la planeación, ejecución, documentación y reporte de pruebas en el proyecto de TFG actual, lo que puede contribuir significativamente a la identificación de las aplicaciones de esas prácticas, con el fin de aportar valor al proceso de desarrollo de software, por medio de procesos ágiles y objetivos.
- b.** En este proyecto se determina el cumplimiento de los requerimientos iniciales, y ante la posibilidad de cambios de prioridades, se podrán entregar funcionalidades que respondan a los requerimientos.
- c.** Además, se determina el análisis el riesgo y tomar decisiones adecuadas ante cambios en los proyectos.
- d.** La entrega de productos con la calidad esperada por el cliente aporta a la imagen del grupo de interés, no solo por las propuestas y desarrollo de proyectos innovadores sino en la calidad de estos.
- e.** Este proyecto puede generar oportunidades para nuevas contrataciones de proyectos por demanda o financiamiento para los proyectos de investigación en

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

accesibilidad al proporcionar evidencia sobre el proceso de calidad que se lleva a cabo para desarrollar un producto.

## **B. Investigación 2:**

**1.Introducción al tema:** En esta investigación se enfocó en el desarrollo de un plan de aseguramiento de la calidad del software basado en la norma ISO/IEC 25010 y que tiene como objetivo principal el mejoramiento en el proceso de pruebas. Se determinó el desarrollo de software en los sistemas internos en SharePoint de la Gerencia de Transformación Tecnológica del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

**2.Título de la investigación:** Desarrollo de un plan de aseguramiento de la calidad basado en la Norma ISO/IEC 25010, para el mejoramiento del proceso de pruebas del desarrollo de software de los sistemas internos en SharePoint en la Gerencia de Transformación Tecnológica del Instituto Costarricense de Electricidad.

- **Autor:** Carlos Humberto Méndez Cubillo
- **Año:** 2021
- **grado al que se opta:** Licenciatura en Ingeniería Informática y Calidad de Software
- **Universidad:** Universidad Estatal a Distancia (UNED)
- **País:** Costa Rica

**3.Alcance:** En este proyecto de investigación realizado en el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) tiene como alcance en el área de desarrollo del software, debido que no existió ningún procedimiento o plan de pruebas para validar o probar. Además, se realizó la entrega al cliente, los desarrolladores simplemente validaron que el sistema funcione por encima y proceden a revisar el producto para entregarle al cliente lo solicitado.

**4.Justificación de antecedentes:** Se escogió este proyecto de investigación debido que el plan de

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

aseguramiento de calidad, la forma de mejorar la administración, control, seguimiento de los requerimientos, la estructura del proceso con plantillas y actividades que fueron relevantes en el desarrollo del software y se debe aplicar correctamente para tener el éxito esperado.

### **5.Hallazgos importantes de la investigación**

**a.** En este proyecto se orientó en la medición de las variables de adecuación funcional y de usabilidad basadas en la Norma ISO/IEC 25010, que fueron parte del desarrollo de los entregables y los procesos del desarrollo del software.

**b.** Con el proceso de pruebas del software desarrollado en este proyecto, se validó el correcto funcionamiento del producto con número de tickets de incidencias o cambios al software entregado en el área.

**c.** En el área de desarrollo de sistemas o sitios web dentro de la plataforma de SharePoint, no existe un procedimiento esquema para validar o probar lo que se entrega al cliente, los desarrolladores simplemente validan a su criterio que el sitio funcione por encima y proceden a entregarle al cliente lo solicitado.

**d.** Se presentan incidencias y solicitudes de los productos o sistemas que se entregan, algunas de las incidencias que incurrir en problemas, como, por ejemplo, requerimientos que desde un inicio están incompletos o mal especificados, provocando cierta diferencia a lo que espera el cliente, otro ejemplo sería, que la definición del alcance de una función impacte en un cambio crítico en un sistema, provocando así, retrabajos redundantes.

**e.** La organización en sus planes de mejora de las tareas del departamento, pretende mejorar el proceso de pruebas de manera que sea normalizado para ofrecer y entregar a sus clientes internos, software que aporte valor por su calidad y eficiencia.

### **6.Aportes importantes:**

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

**a.** El proyecto de investigación se realizó en el departamento de desarrollo de la Gerencia de Transformación Tecnológica del ICE, el proyecto buscaba definir el plan de aseguramiento de la calidad del software por medio de la búsqueda de brindar la calidad en SharePoint logrando la satisfacción de los clientes, reduciendo los retrabajos, corrigiendo los defectos o las modificaciones que se pudieron presentar en el desarrollo de este proyecto para la empresa ICE.

**b.** Además, se pudo determinar la creación del plan de aseguramiento de la calidad donde se ha estandarizado el proceso de desarrollo de los requerimientos, la aplicación de mejoras importantes para el desarrollo de este proyecto, el plan de aseguramiento estableció una serie de canales de comunicación entre el desarrollador y el cliente.

**c.** Los clientes internos presentan las solicitudes o requerimientos al departamento de SharePoint, en el área de desarrollo, proceden a trabajar en el requerimiento, seguidamente se pasa a producción y luego las pruebas de producto queda a criterio del encargado y al final se realiza la entrega del producto al cliente.

**d.** Por ende, este plan llegaría a apoyar de gran manera una buena gestión de la calidad y a reducir el costo de la no calidad. Debido a lo anterior, la coordinación enfatiza que el área de SharePoint existe la necesidad de contar con un Plan de Pruebas que les permita definir la estrategia de pruebas y de esta manera lograr garantizar la calidad de sus productos.

**e.** El plan de aseguramiento propuesto busca minimizar los retrabajos que muchas veces incurren los desarrolladores por la necesidad de corregir defectos o errores en los sitios o sistemas que el cliente solicita, logrando esto, buscar mejorar la

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

productividad dentro del área de desarrollo, impactando enormemente en conseguir crear más soluciones que satisfagan las necesidades de los clientes internos del Grupo ICE.

### **C. Investigación 3:**

**1.Introducción al tema:** En este proyecto de investigación se enfocó en la implementación de metodologías ágiles para la gestión de los proyectos, sin embargo, se ha detectado la necesidad de incorporar procesos de control y aseguramientos de la calidad para desarrollar productos que coadyuven con el cumplimiento de los criterios de calidad definidos por los clientes.

**2.Título de la investigación:** Implementación de un proceso de control y aseguramiento de la calidad de software, integrado al ciclo de desarrollo utilizando metodologías ágiles en la empresa Outer Space Coders.

- **Autor:** Daniela Briones Rodríguez, Keiry Briyith Badilla Díaz
- **Año:** 2021
- **grado al que se opta:** Licenciatura en Ingeniería Informática y Calidad de Software
- **Universidad:** Universidad Estatal a Distancia (UNED)
- **País:** Costa Rica

**3.Alcance:** En este proyecto se desarrolló el proceso de control y aseguramiento de la calidad del software por medio del plan de pruebas, desarrollo de casos de pruebas, gestión de defectos, pruebas unitarias, pruebas de integración, pruebas de aceptación de usuario, la gestión de CI/CD. Además, se aplicó las herramientas para la gestión de pruebas y configuración, todo esto para realizar la documentación de los modelos ISTQB Agile y DevOps.

**4.Justificación de antecedentes:** El desarrollo de esta investigación se escogió porque el proceso de gestión de la calidad de software se adaptó de la manera más simple, en los nuevos desarrollos de

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

proyectos del software e integrar proyectos existentes, además de cumplir de manera adecuada con el proceso de las metodologías ágiles.

El desarrollo de esta investigación se debió porque el proceso de gestión de la calidad de software se adaptó de la manera más simple, en los nuevos desarrollos de proyectos del software e integrar proyectos existentes, además de cumplir de manera adecuada con el proceso de las metodologías ágiles.

### **5. Hallazgos importantes de la investigación**

**a.** En el desarrollo de este proyecto se realizó las pruebas de software y los criterios de aceptación se debió tener una planificación, análisis, diseño, ejecución y una gestión de defectos. la empresa OSC se identificó el control y aseguramiento de calidad, además, se desarrolló el proceso de gestión de la calidad de software.

**b.** Las buenas prácticas de Scrum, Kanban y Scrumban fueron aplicadas en las etapas de inicio, planificación, estimación, implementación, revisión y retrospectivas para el desarrollo del proyecto.

**c.** La problemática por resolver se centra en la necesidad de OSC en contar con un proceso de control y aseguramiento de la calidad, que se pueda adaptar al desarrollo con metodologías ágiles existentes, ya que, actualmente no tiene un proceso definido para realizar las pruebas que aseguren la satisfacción del cliente, con los productos recibidos.

**d.** El no contar con un proceso de control y aseguramiento de la calidad, en la implementación de las diferentes metodologías ágiles, representa un problema para la empresa OSC, puesto que, los clientes manifiestan insatisfacción con los productos que ofrecen, lo que ha provocado la necesidad de realizar retrabajo para cumplir con las expectativas de los clientes.

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

**e.** En OSC los desarrolladores son los que se encargan de realizar las pruebas contra los criterios de aceptación y pruebas de humo, por lo que el software no pasa por un proceso formal de pruebas, es decir, se carece de una planificación, análisis, diseño y ejecución de estas y de una gestión de defectos, antes de que el software sea entregado al cliente

**6.Aportes importantes:**

**a.** En el desarrollo del plan de estudio para la certificación ISTQB Agile, se determinaron los fundamentos del desarrollo de software ágil, el manifiesto base, los principios, prácticas, características comunes y el tipo en la implementación de este proyecto.

**b.** La documentación de los requerimientos que conformó el desarrollo del proyecto debe contar con información respaldada y se realizó modificaciones, sin afectar el correcto funcionamiento de los proyectos. El desarrollo del software fue fundamental para determinar el éxito de este proyecto investigación que se brindó los pasos necesarios para el cumplimiento de las necesidades de los clientes.

**c.** Este proyecto se realizó por la necesidad que tiene la empresa OSC de mejorar las actividades de calidad que, actualmente, ejecuta. Según lo comunicado por Don Edgar Saborío, director general de la empresa OSC, en los modelos de negocio de la empresa no hay implementación formal de pruebas y eso genera la motivación interna de buscar el apoyo en este proyecto.

**d.** La elaboración de sistemas de información requiere un proceso estable de control y aseguramiento de la calidad. Esto incluye prácticas que acompañan todo el proceso del ciclo de vida de software, desde el inicio hasta que se realice la entrega del producto.

**e.** Con este proyecto OSC tiene un proceso de gestión de la calidad de software que le permite, de manera más simple, iniciar nuevos desarrollos e integrar

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------



proyectos existentes, además de cumplir de manera adecuada con el proceso que las metodologías ágiles recomiendan, es decir, con la implementación del proceso de control y aseguramiento de la calidad, todos los proyectos de la empresa contarían con las buenas prácticas de Scrum, Kanban y Scrumban, desde las etapas de inicio, planificación y estimación, implementación, revisión y retrospectivas, hasta llegar al lanzamiento del software.

#### **D. Investigación 4:**

**1. Introducción al tema:** En este proyecto de investigación se centró en mejorar la calidad del software desarrollado en el Departamento de Tecnologías de Información del Ministerio de Justicia y Paz en Costa Rica, se incluyó la implementación de métricas basadas en modelos de la industria de la calidad, que permitieron evaluar los sistemas de aplicaciones y se abordó un enfoque descriptivo. Además, se analizó la situación actual, proponiendo métricas e indicadores para generar productos de software estandarizados mediante procesos sistematizados alineados con las metodologías ágiles implementándolas y evaluando los resultados.

**2. Título de la investigación:** Implementación de Métricas basadas en Modelos de la Industria de la Calidad para Evaluar los Sistemas de Aplicaciones Desarrollados por el Departamento de Tecnologías de Información del Ministerio de Justicia y Paz.

- **Autor:** Francinie Villegas Alfaro y Byron Gamboa Jiménez.
- **Año:** 2020
- **grado al que se opta:** Licenciatura en Ingeniería Informática y Calidad del Software
- **Universidad:** Universidad Estatal a Distancia (UNED),
- **País:** Costa Rica

**3. Alcance:** En esta investigación se logró que la calidad de un sistema piloto para mejorar

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

significativamente en relación con atributos como la eficiencia y funcionalidad. Además, se mejoró el nivel de cobertura de las tareas y objetivos del usuario y la capacidad del sistema para proveer resultados correctos con un nivel de precisión en el desarrollo de este proyecto de investigación.

En el proyecto se buscó implementar un modelo de métricas de calidad estandarizadas para evaluar la producción y que se cumplió con las necesidades de la organización.

**4. Justificación de antecedentes:** En este proyecto de investigación se desarrolló la implementación de métricas basadas en la industria de la calidad del producto. Además, se buscaba mejorar el rendimiento y las entregas de productos software, justificar el uso de recursos e implementar mejoras en los procesos y disminuir horas de retrabajo. El uso de modelos de calidad en la organización contribuyó en la mejora de los procesos en el Ministerio de Justicia y Paz para poder satisfacer las necesidades de los usuarios.

#### **5. Hallazgos importantes de la investigación**

**a.** Se definieron los parámetros de calidad, aspectos como la veracidad, la rapidez con la que se generó la información y la calidad de esta, aumentó la satisfacción de los clientes como usuario final en el desarrollo de este proyecto de investigación.

**b.** Además, se incorporó el modelo ISO/IEC 25010 que buscaba evaluar la calidad del producto de software según las diferentes características externas que experimentó un usuario en el uso de un sistema del Ministerio de Justicia y Paz.

**c.** Con la investigación y la propuesta implementada se logró que la calidad de un sistema piloto mejorara significativamente en relación con atributos como la eficiencia y funcionalidad, además, mejoró el nivel de cobertura de las tareas y objetivos del usuario y la capacidad del sistema para proveer resultados correctos con un nivel de precisión.

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

**d.** En este proyecto no esté orientada directamente al desarrollo y comercialización de software, tiene la obligación de realizar los sistemas de aplicaciones necesarios para que los colaboradores puedan realizar las funciones requeridas de una manera más ágil.

**e.** El desarrollo de este proyecto para el Ministerio de Justicia y Paz y pruebas realizadas por sus usuarios expertos en el uso del sistema desarrollado, también es importante mencionar que algunas veces por solicitud de los jefes superiores los sistemas deben de salir a producción anticipadamente, lo que hace que el sistema pueda tener algunas oportunidades de mejora que no fueron tratadas, y estas tienen que ser trabajadas en paralelo con el desarrollo de otros módulos.

#### **6. Aportes importantes:**

**a.** En el desarrollo de esta investigación aportó en las métricas de calidad a un sistema piloto aún en construcción, permitió identificar y medir criterios de calidad que antes no se conoció como se debió seguir según lo solicitado por los usuarios.

**b.** Además, se creó un plan de capacitación e implementación de las métricas de calidad basadas en ISO/IEC 25010 como parte de un proceso de calidad del software.

**c.** En síntesis, el problema con el que cuenta el Departamento de TI del Ministerio de Justicia y Paz es no contar con una unidad especializada al proceso de calidad en sus sistemas de información, donde se apliquen controles rigurosos en pruebas de software y métricas de calidad.

**d.** Esto deben dedicar tiempo en retrabajo para la corrección de errores y de información en los sistemas ya en producción, al concordar que una de las posibles causas es la falta de una unidad dedicada al aseguramiento de la calidad de los sistemas de información desarrollado.

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

**e.** Este proceso es aplicado a todos los sistemas de aplicaciones que se deseen desarrollar, el mismo inicia con la definición de la necesidad o solicitud que presente un solicitante al Departamento de Tecnologías de Información, una vez en conocimiento el área de administración de proyectos es quien analiza la solicitud, toma las decisiones de aprobar o rechazar la misma, en caso de ser favorable es además quien le corresponde realizar el perfil del proyecto, asignar la prioridad de ejecución del mismo y llevar la administración del plan de proyecto.

### **E. Investigación 5:**

**1.Introducción al tema:** El aseguramiento de la calidad del software en el desarrollo de esta investigación se determinó por medio de la medición de la problemática en la empresa que buscaba orientar los resultados respaldados en el ciclo de vida de los procesos de calidad del software, el enfoque empírico y no estandarizado. Además, en esta investigación se pudo proponer las normas y buenas prácticas de calidad del software que se utilizaron en la industria de la informática y que se buscó adaptarlo a las necesidades de un grupo de interés en la empresa Inclutec.

**2.Título de la investigación:** Propuesta de una metodología de aseguramiento y control de calidad para los proyectos de software de Inclutec.

- **Autor:** Dionisio Palacio Amador
- **Año:** 2020
- **grado al que se opta:** Licenciatura en Administración de Tecnologías de Información
- **Universidad:**
- **País:** Costa Rica

**3.Alcance:** Esta investigación se enfocó en el aseguramiento de la calidad del software, las oportunidades de mejoras identificadas en el

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

desarrollo del software y el desarrollo del proyecto. Además, se pudo realizar el plan de la capacitación del personal, asignar los recursos necesarios para poder gestionar el control de calidad de cada uno de los procesos. El análisis de los requerimientos sujetos al aseguramiento de la calidad del software, el control de los procesos actuales, alternativas, gestión efectiva y su cumplimiento.

**4. Justificación de antecedentes:** En este proyecto se identificó una aplicación basada en la teoría, la calidad en los estándares, las buenas prácticas y los marcos de referencia desarrollando una metodología ágil. En los procesos adaptados al desarrollo del software se pudo garantizar la funcionabilidad, confiabilidad, seguridad, usabilidad, rendimiento, eficiencia, integración y accesibilidad, todo esto ayuda al desarrollo del software.

**5. Hallazgos importantes de la investigación**

**a.** El análisis de la situación actual se da por la identificación de procesos actuales, una revisión de las normas y las buenas prácticas de la industria del software. En la organización se debe hacer un análisis de la brecha que permita identificar las necesidades y formulación de la propuesta del instrumento de investigación.

**b.** Se propuso una metodología enfocada en asegurar la calidad del software, donde se requirió la calidad en cada paso del proyecto, ya que se debe considerar el ciclo de vida del proyecto, con un conjunto de procesos, actividades y artefactos enfocados en la gestión de requerimientos, verificación y validación de software.

**c.** Inclutec desarrolla varios proyectos de software donde la característica principal es su enfoque en la accesibilidad. Algunos proyectos son iniciativas del grupo de interés que generan desarrollos subsecuentes y eventualmente serán demandado por clientes potenciales, en el contexto del desarrollo del trabajo final de graduación se les llamará proyectos

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

por iniciativa (por ejemplo, EULER). Los otros son por demanda de alguna institución (por ejemplo, SICID).

**d.** El motivo principal del desarrollo de proyectos de software de investigación en accesibilidad es generar un producto estable, que permita la promoción del grupo de interés y facilite la generación de oportunidades de obtención de financiamiento y de este modo, asegurar la constancia del centro de interés.

**e.** El propósito es garantizar la funcionabilidad, confiabilidad, seguridad, usabilidad, rendimiento, eficiencia, integración y accesibilidad de los productos de software desarrollados.

### **6.Aportes importantes**

**a.** En este proyecto enfocado en la calidad del software fue importante identificar las oportunidades en el proceso de mejora continua, los beneficios, las capacidades y recursos en el aseguramiento de la calidad del software.

**b.** Además, se consideró realizar un análisis de la situación actual y una revisión de las recomendaciones de normas y buenas prácticas de calidad para dar posibles propuestas de solución y aspectos importantes de trabajos relacionados que aportan al desarrollo de este proyecto de investigación.

**c.** el CMMI describe que al aplicar un proceso de QA se da soporte a la entrega de productos de alta calidad, esto proporciona a los involucrados de los proyectos, en todos los niveles, la visibilidad apropiada y la realimentación sobre los procesos y los productos de trabajo asociados, en toda la vida del proyecto. QA asegura que los procesos planificados se implementen.

**d.** El CMMI recalca que se requiere objetividad en las evaluaciones de QA, pues de esto depende el éxito de los proyectos. De este modo, recomienda que las personas encargadas de realizar actividades de QA,

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

deben estar separadas de quienes desarrollan o dan mantenimiento al producto.

**e.** En este proyecto se tiene el flujo de trabajo que se siguió está compuesto de las etapas de documentar la situación actual, análisis de brecha y mejoras, elaboración de la propuesta y revisión de herramientas, las cuales estuvieron en constante control y monitoreo. Al final se llevó a cabo una etapa de cierre para la evaluación del trabajo realizado y los resultados obtenidos.

### **F. Investigación 6:**

**1.Introducción al tema:** En esta investigación se determina por medio de la certificación del Software donde se busca resolver la problemática en las evaluaciones de los productos del software, que impactan en el cumplimiento de los lineamientos, estándares y prácticas internacionales para la evaluación de la calidad del software en el proyecto propuesto.

**2.Título de la investigación:** Propuesta de implementación de un modelo para la evaluación de la calidad del producto de software para una empresa consultora TI.

- **Autores:** André Henry Huamaní Vargas y Javier Danilo Watanabe Navarro
- **Año:** 2020
- **grado al que se opta:** Maestría en Dirección de Sistemas y Tecnologías de la Información.
- **Universidad:** Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).
- **País:** Perú

**3.Alcance:** Esta investigación tiene como objetivo definir una evaluación de la calidad en el uso y del producto de software indicando las características y sub características que se consideran como parte de la evaluación del modelo propuesto ISO/IEC 25010. El servicio de certificación se busca mediante el proceso de diseño y la coordinación de las funciones,

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

actividades y la participación de todo el nivel del proceso.

**4. Justificación de antecedentes:** Esta investigación se implementó un modelo basado en la norma ISO/IEC 25010, en la calidad del producto del software. Además, se permitió la aplicación del mejoramiento del producto, los procesos, los procedimientos, las buenas prácticas, el aseguramiento, la calidad del producto del software y uso.

**5. Hallazgos importantes de la investigación**

**a.** En esta investigación se evalúa la calidad del software, la revisión de los documentos utilizados en los procesos, los cambios necesarios para el desarrollo del proyecto. Se determinó el modelo que mejor se adapte en este proyecto y como se aplicó la propuesta para la implementación de la evaluación del proyecto.

**b.** El propósito del desarrollo de este proyecto radica en el proceso del software y la definición de los requisitos que están sujetos en la evaluación de la calidad del uso y del producto del software. Además, se debe tomar las características, subcaracterísticas de la calidad del software que son requeridos en la evaluación del modelo propuesto por medio de la norma "ISO/IEC 25010".

**c.** Para todo el ciclo de vida y construcción de un producto de software. ISO/IEC 12207 es un estándar central para el proceso de ingeniería de software y para establecer un marco común para los procesos de la gestión de la calidad en el desarrollo de software que se utilizan para proporcionar un lenguaje común entre compradores, proveedores, desarrolladores, gerentes y técnicos involucrados en el desarrollo del Software.

**d.** Esta norma internacional contiene procesos, actividades y tareas durante la gestión de la calidad en el desarrollo de software que se describe para el acceso a sistemas, productos y servicios de software,

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------



suministro, desarrollo, operación, mantenimiento y eliminación de productos de software y componentes de software de un sistema, ya sea dentro o fuera una organización ha definido. También, esta norma define un proceso para controlar y mejorar los procesos de la gestión de la calidad en el desarrollo de software que deben manejarse.

**e.** Las propiedades de calidad son propiedades inherentes del software que contribuyen a la calidad. Las propiedades de calidad se pueden clasificar en una o más (sub) características. Las propiedades de calidad se miden aplicando un método de medición. Un método de medición es un lógico. Secuencia de operaciones utilizadas para cuantificar propiedades con respecto a una escala específica.

#### **6.Aportes importantes**

**a.** Los estándares de evaluación de calidad son importantes para la evaluación en los productos de software que cumplimentan la norma ISO/IEC 25010 aplicada en las empresas y se deben proponer un plan de mejora en los procesos relacionados con el aseguramiento de la calidad.

**b.** Se debe proponer la implementación de un modelo de evaluación de calidad en un producto de software, los alineamientos de los acuerdos, estándares, prácticas internacionales, productos y la satisfacción del cliente determinante para evaluar la calidad.

**c.** El resultado de aplicar un método de medición se denomina elemento de medición de calidad. Las características de calidad y sub características. Se puede cuantificar aplicando funciones de medición. Una función de medición es un algoritmo utilizado para combinar elementos de medición de calidad.

**d.** Las características de calidad más utilizadas: confiabilidad, eficiencia, facilidad de mantenimiento, funcionalidad, usabilidad y portabilidad. También, contemplan las sub características más empleadas: la precisión, la tolerancia ante fallos, el rendimiento, la seguridad, la consistencia, la completitud funcional, la

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

comprensibilidad, la documentación interna, la documentación externa, la utilización de recursos, la modularidad, la idoneidad, la facilidad de recuperación, la adaptabilidad, la facilidad de operación, la atracción, la accesibilidad, la estabilidad, la madurez, la flexibilidad, la facilidad de diagnóstico y la capacidad de ampliación.

**e.** Con base en las conclusiones de los autores mencionados previamente, se concluye que la norma ISO/IEC 25010 debería de ser la norma para utilizar para la evaluación de la calidad del producto debido que tiene un 81% de mayor cumplimiento respecto a los demás modelos evaluados según los estudios realizados y a su alto grado de aplicabilidad en cualquier tipo de proyecto de construcción de software. Además, esta norma es capaz de evaluar la calidad interna, externa y en uso del producto de software.

### **G. Investigación 7:**

**1.Introducción al tema:** Esta investigación aborda la creciente complejidad de los sistemas de software, la cual presenta diversos desafíos en su diseño, desarrollo y aseguramiento de calidad. En este contexto, propietarios de productos, líderes de proyectos y profesionales deben comprender de manera clara y sintética el nivel de calidad del software para facilitar la toma de decisiones respecto a la aceptación o rechazo de las iteraciones.

**2.Título de la investigación:** Product Quality Evaluation Method (PQEM): Medición de la Calidad de un Producto de Software.

- **Autor:** Mariana Falco
- **Año:** 2022
- **grado al que se opta:** Doctora en Ingeniería en Sistemas informáticos
- **Universidad:** Universidad Austral
- **País:** Argentina

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

**3.Alcance:** En la investigación se determinó por un conjunto de aplicaciones ilustrativas aplicando PQEM a tres iteraciones de una aplicación web y móvil, dentro del entorno sanitario. La investigación sobre el campo de la operacionalización de la calidad en algunos indicadores numéricos es útil para los profesionales en el desarrollo del software y sus aplicaciones en las empresas.

**4.Justificación de antecedentes:** Se seleccionó esta investigación porque existen diversos métodos que buscan medir la calidad del producto por medio de la norma el estándar ISO/IEC 25010. Además, es importante tomar en cuenta los criterios de aceptación para los requisitos funcionales y no funcionales para la identificación de los requerimientos del proyecto.

**5.Hallazgos importantes de la investigación**

**a.** En esta investigación subraya cómo el modelo ISO/IEC 25010, al emplear umbrales y pesos mediante indicadores sistemáticos de bajo nivel, proporciona una puntuación de seguridad que indica un alto nivel de integridad interna del software evaluado. Este enfoque meticuloso no solo ofrece una evaluación detallada de la seguridad del software, sino que también destaca la importancia de la estandarización y evaluación continua en la industria del desarrollo de software.

**b.** Esta revelación resaltó la importancia de adoptar estándares rigurosos y metodologías sólidas en el desarrollo de software, para garantizar la seguridad y calidad del producto final. Además, surgió la necesidad de una evaluación exhaustiva de la seguridad del software durante todas las etapas del ciclo de vida del desarrollo, lo que pudo ayudar a mitigar riesgos y mejorar la confiabilidad del producto.

**c.** Un entendimiento integral de cada uno de ellos es lo que verdaderamente permite vislumbrar el producto resultante. De la misma manera, y si bien, existen diversos métodos que buscan medir la calidad del producto, no todos obtienen una medida per se sino

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

más bien una aproximación de esa calidad resultante. Pero es con una medida con la que es viable tomar una decisión para continuar con el desarrollo y con otra iteración.

**d.** Es extremadamente importante para la industria obtener transparencia y trazabilidad, una herramienta de automatización, así como un catálogo de medidas de calidad proporcionarán no sólo una guía de las medidas de calidad aplicadas sino también un medio para identificar para cada producto la calidad características que son más importantes para medir en cada sprint o iteración del producto de software.

**e.** La definición de PQEM se sustenta en la necesidad de especificar un método que permita analizar la calidad de forma integral, comprendiéndola desde el estudio de cada característica de calidad en cada iteración; sin limitar la cantidad de características ni de requerimientos.

### **6. Aportes importantes**

**a.** En este proyecto radica en la norma ISO/IEC 25010 que es un conjunto de características y subcaracterísticas de calidad del software, por cual estos participan en los proyectos del software. Además, es importante implicar a todos los desarrolladores, gerentes, usuarios y la calidad del software que requieren para la evaluación de todos los niveles de los productos del software.

**b.** La medición de la planificación del proyecto, que permite determinar todas las fortalezas, debilidades técnicas, calidad de los procesos y productos específicos en la evaluación del proyecto.

**c.** La recopilación y el análisis de métricas requieren un esfuerzo significativo para presentar de manera efectiva los resultados de los procesos de medición. Se requieren formas de optimizar los procesos de medición, que aboguen por datos realistas y procesos claros, transparentes y simples.

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

**d.** Los estándares que definen las actividades y los procesos técnicos se han redactado para ayudar a detectar errores lo antes posible en el proceso de desarrollo. Sin embargo, la implementación de dichas pautas de estándares por parte de la industria generalmente se la considera lenta y costosa, lo que no permite un uso y aplicación generalizada.

**e.** Si bien en las últimas décadas, los sistemas de gestión de la calidad han mejorado significativamente, las brechas significativas dentro de la infraestructura, el proceso y la cultura organizacional impiden la implementación de un sistema completo de gestión de calidad basado en datos.

#### **H. Investigación 8:**

**1.Introducción al tema:** Esta investigación se elaboró en la empresa QDConsulting, su función recayó principalmente en el apoyo a entidades reguladas, no reguladas y personas físicas. Por lo tanto, este proyecto surge debido a la necesidad de la empresa por cumplir con los requerimientos de la implementación de las Normas INTE/ISO/IEC25000:2020 e INTE/ISO/IEC25023:2020.

**2.Título de la investigación:** Implementación de las Normas INTE/ISO/IEC25000:2020 e INTE/ISO/IEC25023:2020 en el Desarrollo de Sistemas de Compliance para el Mejoramiento de la Calidad del Software en QDConsulting.

- **Autor:** Leticia Villegas Sequeira
- **Año:** 2021
- **grado al que se opta:** Licenciatura en Ingeniería Informática y Calidad de Software
- **Universidad:** Universidad Estatal a Distancia (UNED)
- **País:** Costa Rica

**3.Alcance:** Este proyecto de investigación se desarrolló para analizar la técnica de identificación, descripción y abordó la problemática, por cual se dieron a conocer distintos puntos o causas que

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

impidieron el avance de la empresa o genera delimitantes para su competencia en el mercado de desarrollo del software.

**4. Justificación de antecedentes:** En este proyecto de investigación se desarrolló debido que la empresa QDConsulting se presentó la necesidad de mejorar el monitoreo de la calidad de una forma más organizada, de manera que se pueda tener un registro del desarrollo del alcance inicial del proyecto y las actualizaciones presentes durante su desarrollo y evitar o disminuir la presencia de errores en la etapa de prueba con los clientes.

**5. Hallazgos importantes de la investigación:** En el desarrollo de esta investigación radica en el enfoque cuantitativo y el alcance descriptivo, donde se describió la identificación, la determinación, plan de mejoras, tiempo, costos, compromisos y cronograma de actividades, los cuales fueron fundamentales en el desarrollo del software y se siguió los pasos del plan de la calidad del software en el producto final.

**b.** Además, se debió contar un plan de ejecución, los resultados en la evaluación, el desarrollo de las normas para tornar las variables de mantenibilidad, fiabilidad y seguridad del software aplicados para mejorar los procesos del software.

**c.** Así mismo, se desea determinar el grado de madurez que presenta la empresa y su situación con respecto a la adquisición de los procesos definidos por la norma ISO 2000 y crear una línea base de conocimiento y madurez, ejecutados en el tiempo y la forma necesaria o indispensable.

**d.** Como todo sistema, los Sistemas de Gestión de Calidad presentan una gran variedad de aportes, como lo son sus ventajas o beneficios relacionados con su correcta implementación, valorando los puntos de vista, tanto a nivel externo como el interno de la organización.

**e.** En la empresa QDConsulting se tiene presente la necesidad de mejorar el monitoreo de la calidad de

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

una forma más organizada, de manera que se pueda tener un registro del desarrollo del alcance inicial del proyecto y las actualizaciones presentes durante su desarrollo y evitar o disminuir la presencia de errores en la etapa de prueba con los clientes.

#### **6.Aportes importantes:**

**a.** Esta investigación se describió situación actual de la empresa por medio de una perspectiva clara de sus necesidades presentadas y lo vital de solventarlas, según la priorización de las especificaciones para la implementación de las normas de calidad INTE/ISO/IEC25000:2020 e INTE/IEC25023:2020.

**b.** La estructura del plan de implementación de las normas INTE/ISO/IEC25000:2020 e INTE/IEC25023:2020 se permitió los procesos, la evaluación, el resultado esperado, la implementación y la calidad en el desarrollo de sistemas del software, todo esto mediante el diagnóstico hecho en la empresa.

**c.** Todo este proceso mezcla técnicas de investigación exploratoria y descriptiva, determinando a su vez la importancia y diferenciadores de valor de la empresa. También se determina elaborar una evaluación constante, basada en la adaptación, desarrollo y calidad de la gestión de TI, conforme a la norma ISO 20000, así mismo la creación de un plan que abarca la formación y auditorías de los involucrados.

**d.** El principal motivo de este proyecto de investigación es establecer o brindar un mejor servicio, dando la posibilidad de diferenciarse de la competencia actual, esto por medio de una norma bajo los estándares ISO.

**e.** Lo cual permite asegurar el estado y calidad de los servicios por proporcionar, son administrados con técnicas que buscan de forma sistemática, organizada y segura, avalar así que la empresa pueda trascender y desenvolverse mejor con el pasado de meses, quizás hasta años.

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

**JUSTIFICACIÓN  
TEÓRICA DEL  
PROYECTO DE  
INVESTIGACIÓN**

**Esto es  
obligatorio en  
ENTREGA 3**

Actualmente, la empresa Ideas-Conceptos no sigue un estándar para el aseguramiento de la calidad del software, por lo que, por ejemplo, la manera en la que se ejecutan las pruebas unitarias y las pruebas de usuario varía entre proyecto y proyecto. La realización de este proyecto TFG, permitirá apoyar a la empresa patrocinadora en el alineamiento de sus procesos de aseguramiento de la calidad, al mismo tiempo que reducirá brechas de calidad entre los distintos proyectos al estandarizar la manera en la que se realiza la gestión de la calidad de software.

Según lo investigado en Organización Internacional de Normalización (2023), la norma ISO/IEC 25010, es una evolución de la norma ISO 9126. De manera similar a su predecesora, la norma ISO/IEC 25010 plantea un marco y divide las características del software en subcategorías. Esta norma establece la calidad con base en tres marcos diferentes, según el ámbito en el que la calidad es percibida. El primer marco es el Modelo de Calidad de Uso, que está orientado a los *Stakeholders* (interesados en el proyecto) a los que va dirigido el producto de software. El segundo marco es el Modelo de Calidad de Producto, que está enfocado en los propios desarrolladores del software. El tercer marco es el Modelo de Calidad de Datos, que sigue los criterios de la ISO 25012.

Como se comentó, la norma ISO/IEC 25010, cuenta con características diferentes agrupadas en subcategorías. En el siguiente diagrama se pueden notar las distintas características y subcategorías de la norma:

Figura 3. Estructura de la ISO 25010

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------



CALIDAD DEL PRODUCTO SOFTWARE								
ADecuación Funcional	EFICIENCIA DE DESEMPEÑO	COMPATIBILIDAD	CAPACIDAD DE INTERACCIÓN	FIABILIDAD	SEGURIDAD	MANTENIBILIDAD	FLEXIBILIDAD	PROTECCIÓN
COMPLETITUD FUNCIONAL	COMPORTAMIENTO TEMPORAL	COEXISTENCIA	RECONOCIBILIDAD DE ADECUACIÓN	AUSENCIA DE FALLOS	CONFIDENCIALIDAD	MODULARIDAD	ADAPTABILIDAD	RESTRICCIÓN OPERATIVA
CORRECCIÓN FUNCIONAL	UTILIZACIÓN DE RECURSOS	INTEROPERABILIDAD	APRENDIZABILIDAD	DISPONIBILIDAD	INTEGRIIDAD	REUSABILIDAD	ESCALABILIDAD	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS
PERTINENCIA FUNCIONAL	CAPACIDAD		OPERABILIDAD	TOLERANCIA A FALLOS	NO-REPUDIO	ANALIZABILIDAD	INSTALABILIDAD	PROTECCIÓN ANTE FALLOS
			PROTECCIÓN FRENTE A ERRORES DE USUARIO	RECUPERABILIDAD	RESPONSABILIDAD	CAPACIDAD DE SER MODIFICADO	REEMPLAZABILIDAD	ADVERTENCIA DE PELIGRO
			INVOLUCRACIÓN DEL USUARIO		AUTENTICIDAD	CAPACIDAD DE SER PROBADADO		INTEGRACIÓN SEGURA
			INCLUSIVIDAD		RESISTENCIA			
			ASISTENCIA AL USUARIO					
			AUTO-DESCRIPTIVIDAD					

Fuente Organización Internacional de Normalización (2023)

Entre las actividades del desarrollo de software que se mejorarán con la implantación de esta norma ISO/IEC 25010, como parte del proyecto TFG, se destacan las siguientes:

- Elicitación y definición de los requisitos del producto de software
- Validación de la exhaustividad de la definición de requisitos
- Identificación de los procesos necesarios para asegurar la calidad
- Identificación de los objetivos de prueba del producto de software
- Identificación de los criterios de control de calidad como parte de la garantía de calidad
- Identificación de los criterios de aceptación de un producto de software

Al proponer la norma ISO/IEC 25010, se estandarizarán los procesos de aseguramiento de la calidad del software, brindando a la empresa patrocinadora, además de los beneficios ya mencionados, los siguientes:

- Un marco común que podrá facilitar la comunicación entre diferentes equipos (desarrollo, QA, gestión de proyectos), mejorando la colaboración y la alineación de objetivos.

- Un enfoque sistemático en las características de calidad, los equipos podrán identificar y abordar defectos en fases tempranas del desarrollo de software, lo que reduce retrabajos.

La implementación de la norma como estándar internacional aumentará la confianza de inversores, socios y clientes, mostrando un compromiso serio con la calidad del producto.

La implementación de la norma ISO/IEC 25010 no solo optimizará los procesos internos de desarrollo y aseguramiento de la calidad, sino que también posicionará a la empresa Ideas-Conceptos como un competidor más fuerte en el mercado. Con un enfoque en la calidad, se pueden lograr tanto beneficios tangibles como intangibles que impactarán positivamente en la sostenibilidad y el crecimiento de la empresa.

## 6. DATOS TÉCNICOS DE LA SOLUCIÓN

Los datos técnicos de la solución están asociados a las competencias que debe dominar el estudiante según el perfil de la Licenciatura que cursa. Es decir, su proyecto de investigación deberá contemplar la demostración del dominio de las competencias estipuladas en dicho perfil. Por tanto, a continuación, se presentan los temas de las competencias más importantes de su licenciatura y que usted debe desarrollar en el proyecto de investigación seleccionado, como principales productos a entregar en la organización donde se desarrollará. (Al menos debe de haber una demostración del 90% de estas competencias).

Hay que recordar que su plan de estudios contiene asignaturas de diferentes licenciaturas por lo que debe completar las competencias que usted desarrolló.

### 91 Licenciatura Ingeniería Informática y Calidad de Software

COMPETENCIAS	INDIQUE EL ASPECTO A DESARROLLAR EN SU TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
MODELOS, NORMAS METODOLOGÍAS Y BUENAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN EL SOFTWARE	Para esta solución se utilizará la combinación de las Normas Internacionales ISO/IEC 25010.
CONTROL CALIDAD DEL GESTIÓN DE LA CALIDAD EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE A TRAVÉS DE PRUEBAS DE DETECCIÓN Y PREVENCIÓN DE ERRORES.	<p>El proyecto de la elaboración de un plan de gestión de la calidad de software, en la empresa Ideas-Conceptos, estará basado en torno a la combinación de las Normas Internacionales ISO/IEC 25010, para ello se realizará las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un análisis minucioso de los procesos actuales de aseguramiento de la calidad del software, con relación a los parámetros establecidos por la norma ISO/IEC 25010, identificando áreas de mejora.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se establecerán mecanismos de evaluación y monitoreo continuo, que se apoyarán en métricas clave de calidad definidas en la norma ISO/IEC 25010.</li> <li>• Se desarrollará y elaborará un plan de gestión de la calidad de software, que abarcará todos los aspectos de la planificación, ejecución y control de los proyectos de desarrollo de productos de software.</li> </ul>
<b>CONTROL DE CAMBIOS DE PROYECTOS Y PRODUCTOS DE SOFTWARE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como parte de la gestión de la calidad de software, se establecerá un marco de trabajo que facilite la identificación, evaluación y gestión de los cambios en los proyectos y productos de software.</li> <li>• Se propondrán procedimientos para la solicitud, revisión, aprobación y aplicación de cambios, y se establecerán criterios específicos para evaluar la viabilidad y el impacto de los cambios propuestos en términos de funcionalidad y mantenibilidad del software.</li> <li>• Se propondrán formas de comunicación efectiva de forma que se asegure la retroalimentación constante entre los miembros del equipo y las partes interesadas relevantes.</li> </ul>
<b>DISEÑA METRICAS DE CALIDAD</b>	<p>El proyecto de TFG considera el diseño de métricas de calidad como un elemento clave dentro de la propuesta de solución. Para el diseño de las métricas de calidad, se tomará en cuenta la norma ISO/IEC 25010 que sirve de base para este proyecto.</p> <p>La norma ISO/IEC 25010 establece características de calidad del producto de software, cada una de las cuales puede ser evaluada mediante métricas específicas. A continuación, se presentan y</p>

<b>Copyright</b> UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	<i>Adaptado por:</i> J. Lacayo	<i>Modific. Por:</i> Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	<i>Fecha modif:</i> 10/08/23	<i>Pág.</i> 10/30
---	-----------------------------------	---	------------------------------	----------------------

	<p>describen las métricas que se considerarán como parte de esta propuesta:</p> <p>A. Funcionalidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa de cumplimiento de requisitos: Porcentaje de requisitos funcionales implementados y verificados.</li> <li>• Número de defectos en funciones críticas: Número de defectos encontrados en funciones esenciales del software.</li> </ul> <p>B. Mantenibilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de resolución de defectos: Tiempo promedio para resolver defectos reportados.</li> </ul>
<b>DISEÑA PLANES DE INSPECCIÓN, PLANES DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN</b>	<p>Como parte de la gestión de la calidad de software y tomando como base las recomendaciones de la norma ISO/IEC 25010, se proveerá a la empresa Ideas-Conceptos de plantillas para planes de inspección y de gestión de la configuración.</p> <p>Como parte de los puntos a considerar para la plantilla del plan de inspección, se destacan los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción: donde se establezca el objetivo o motivo de la inspección y el alcance de este.</li> <li>• Roles y Responsabilidades: donde se detalle quién(es) estará llevando a cabo la inspección.</li> <li>• Enfoque y Metodología: para establecer el tipo de inspección (planeada, no planeada) y las herramientas utilizadas para esta.</li> </ul>

- Criterios de Éxito: para considerar los elementos que determinarán el éxito de la inspección.
- Cronograma: para detallar fecha(s) y duración de la inspección.
- Documentación y Reportes: donde se especifique el formato del informe y quién recibirá el informe para la distribución y análisis de los resultados.

Como parte de la propuesta de solución para mejorar la gestión de la configuración, se propondrá una plantilla que facilite la estandarización de la gestión de la configuración. La plantilla tomará en cuenta los siguientes puntos:

- Introducción: donde se establezca el objetivo del plan de gestión de la configuración y el alcance de este.
- Roles y Responsabilidades: donde se detalle quién(es) estará llevando a cabo la gestión de la configuración.
- Identificación de Configuraciones: para identificar los elementos de configuración que se gestionarán.
- Control de Cambios: para establecer cuál proceso de solicitud de cambio se ingresa y cuáles son los criterios necesarios para aprobar dicho cambio.
- Auditoría y Revisión: para definir la frecuencia de auditorías y cómo se documentarán los resultados.

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Herramientas y Recursos: para documentar las herramientas utilizadas y los recursos necesarios.</li> </ul>
<b>DISEÑA MANUALES DE CALIDAD</b>	<p>Como parte de la gestión de la calidad de software, dado que se toma como referencia la norma ISO/IEC 25010, se consideran las características y subcaracterísticas que la norma proporciona. Para el diseño de un manual de calidad, se considerarán los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de la calidad del producto</li> <li>Establecimiento de métricas</li> <li>Políticas de gestión de calidad</li> </ul> <p>De este modo, para el diseño de manual de calidad se propondrá una plantilla que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción: donde se establezca el propósito del manual y el alcance de este.</li> <li>Definición de calidad: donde se contemplen las características de calidad.</li> <li>Política de Calidad: donde se declara el compromiso de la empresa con la calidad y la mejora continua.</li> <li>Procesos de Calidad: donde se describirán los procesos de calidad a seguir, incluyendo pruebas y revisiones, así como roles y responsabilidades.</li> <li>Métricas de Calidad: donde se listarán las métricas para cada característica de calidad y se definirá cómo realizará el monitoreo y la presentación de informes.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación y Formación: se especificarán los programas de capacitación que tiene el personal.</li> <li>• Auditorías y Revisiones: se definirán la frecuencia y el proceso de auditorías, así como la manera en que se documentarán y comunicarán los resultados de auditorías.</li> </ul>
--	--

**Nota:** La información del perfil técnico de la propuesta es la base del desarrollo del anteproyecto que planteará en la asignatura de Investigación Dirigida.

## 7. DATOS DE LA ORGANIZACIÓN PATROCINADORA

<b>NOMBRE COMERCIAL DE LA ORGANIZACIÓN</b>	Ideas-Conceptos
<b>NOMBRE JURÍDICO DE LA ORGANIZACIÓN</b>	Ideas-Conceptos S.A.
<b>CÉDULA JURÍDICA</b>	3101926849
<b>SECTOR AL QUE PERTENECE LA ORGANIZACIÓN</b>	Industria de la informática y la inteligencia artificial
<b>PATROCINADOR FUE SELECCIONADO DE LA BASE DATOS DE ALIANZAS QUE DIO LA CÁTEDRA</b>	No



<b>CUENTA CON UN DEPARTAMENTO/UNIDAD ORGANIZATIVA O SECCION DEPARTAMENTAL DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACION FORMALMENTE CONSTITUIDO EN EL ORGANIGRAMA Y RESPONSABLE A CARGO</b>	Sí
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y MERCADO DE LA ORGANIZACIÓN</b>	<p>Ideas-Conceptos es una microempresa dedicada al desarrollo de software y el suministro de servicios informáticos para múltiples propósitos. La empresa cubre principalmente el mercado nacional (busca expandirse al extranjero) y trabaja con diversos lenguajes de programación y tecnologías para desarrollar cada proyecto según las necesidades de cada cliente.</p> <p>El mercado meta de la empresa son empresas pequeñas y medianas de áreas diversas tales como: turismo, comercio electrónico, sector salud, sector educativo e investigación, entre otros. La empresa también ha implementado proyectos con empresas multinacionales y el estado costarricense.</p> <p>La empresa aborda proyectos relacionados con la creación de sitios Web y sistemas informáticos y está impulsando la creación de sistemas propietarios para ofrecerlos como SaaS (Software as a Service).</p>
<b>NOMBRE DEL PATROCINADOR DE LA ORGANIZACIÓN QUE DARÁ SEGUIMIENTO AL PROYECTO</b>	Jason Gutiérrez Robleto
<b>PUESTO/ROL DEL PATROCINADOR EN LA ORGANIZACIÓN Y CON EL PROYECTO</b>	Gerente General y patrocinador

<b>TELÉFONO DEL PATROCINADOR DE LA ORGANIZACIÓN</b>	87350892
<b>CORREO ELECTRÓNICO DEL PATROCINADOR</b>	jason.gutierrez@ideas-conceptos.com
<b>SITIO WEB OFICIAL DE LA ORGANIZACIÓN</b>	<a href="https://www.facebook.com/ideasconceptosface/">https://www.facebook.com/ideasconceptosface/</a> <a href="https://ideas-conceptos.com/">https://ideas-conceptos.com/</a>
<b>TAMAÑO DE LA ORGANIZACIÓN</b>	Microempresa (MiPYME, menor a 6 empleados)
<b>TIPO DE ORGANIZACIÓN</b>	Privada
<b>DIRECCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN (INCLUYA DIRECCIÓN EXACTA, CIUDAD, PROVINCIA, PAIS)</b>	Cartago, Quebradilla, Bermejo, 50 norte de Calera Prodecal.

## 8. FE DE JURAMENTO Y FIRMA DE ESTUDIANTE



*La siguiente sección el estudiante 1 debe completar la información , borre esta línea una vez leída y comprendida.*

Francisco Bayardo Alemán Cerda, portador de la cédula 801160158, declaro bajo fe de juramento que la información brindada en este formulario es totalmente veraz y completa. Que la propuesta presentada es inédita y la desarrollaré ad honórem.


*(Incluir la siguiente leyenda cuando el estudiante decida aplicar la nueva metodología de TFG y el estudiante ingreso antes del segundo cuatrimestre del 2020, eliminar la indicación y leyenda si no aplica)*

Manifiesto en forma libre y voluntaria que voy a desarrollar el TFG con la nueva metodología de TFG, correspondiente a la malla que entró en vigor en el segundo cuatrimestre del 2020.

Por tanto, soy consciente de las responsabilidades reglamentarias de la UNED, y asumo la invalidez total del Trabajo final de graduación para optar por el título de Licenciatura, si dicha declaración es falsa.



*Es obligatorio que la siguiente tabla sea completada y firmada por estudiante 1. Borre este mensaje una vez comprendido*

Francisco Bayardo Alemán Cerda	
San José	19/08/2024




*La siguiente sección se completa si, el trabajo se hace en grupo y corresponde al estudiante 2, quien la debe completar. En caso de ser un TFG individual, debe borrar toda la sección. En caso en grupo, borre este mensaje una vez leído y comprendido.*

Miguel Bustamante Córdoba, portador de la cédula 113460733, declaro bajo fe de juramento que la información brindada en este formulario es totalmente veraz y completa. Que la propuesta presentada es inédita y la desarrollaré ad honórem.

Por tanto, soy consciente de las responsabilidades reglamentarias de la UNED, y asumo la invalidez total del Trabajo final de graduación para optar por el título de Licenciatura, si dicha declaración es falsa.



*En caso de grupo el Estudiante 2 debe completar la siguiente tabla y firmarla en el campo respectivo, borre este mensaje una vez leído y comprendido*

Miguel Bustamante Córdoba	
San José	19/08/2024



**Nota importante:**

- Si el estudiante (s) no tienen firma digital, deben imprimir la fe de juramento, firmar de forma manual, seguidamente proceder a escanear el documento e incluirlo en esta sección.
- Si el estudiante (s) poseen firma digital, favor proceder a firmar con este medio, una vez aprobado el tema y que el formulario sea convertido a pdf para su entrega final
- Borre este mensaje una vez leído.

Copyright UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	Adaptado por: J. Lacayo	Modific. Por: Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	Fecha modif: 10/08/23	Pág. 10/30
--	----------------------------	--	-----------------------	---------------

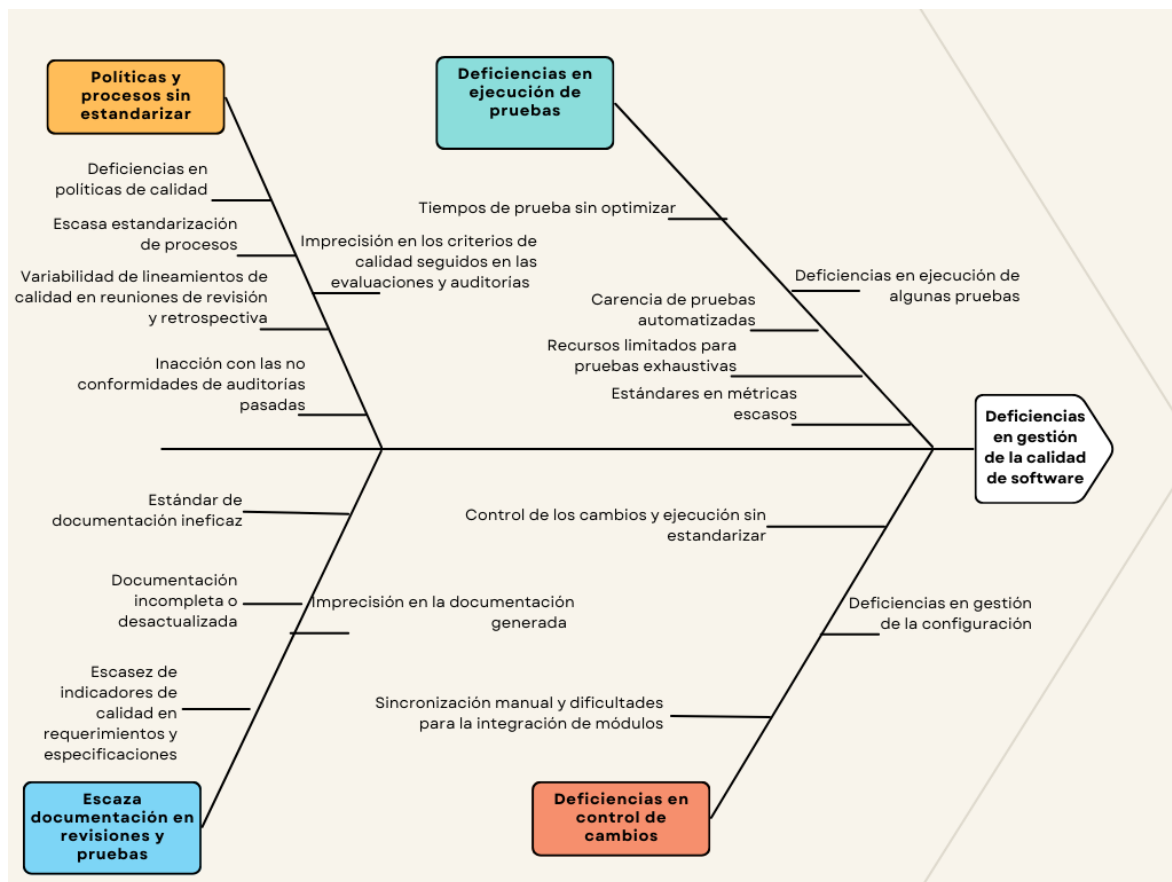
## BIBLIOGRAFIA

- Alfaro Villegas, F., & Gamboa Jiménez, B. (2020). Implementación de métricas basadas en modelos de la industria de la calidad que permitan evaluar los sistemas de aplicaciones desarrollados por el departamento de Tecnologías de Información del Ministerio de Justicia y Paz. Obtenido de Catálogo en línea de las Bibliotecas y Centro de Documentación UNED: [https://aleph23.uned.ac.cr/exlibris/aleph/a23\\_1/apache\\_media/VLMBTC7CS83F3985CBYINVNX6LSRKH.pdf](https://aleph23.uned.ac.cr/exlibris/aleph/a23_1/apache_media/VLMBTC7CS83F3985CBYINVNX6LSRKH.pdf)
- Amador, D. P. (01 de agosto de 2020). Propuesta de una metodología de aseguramiento y control de calidad para los proyectos de software de Inclutec. Obtenido de Trabajo final de graduación para optar al grado de Licenciatura en Administración de Tecnologías de Información: [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/11483/TFG\\_Dionisio\\_Palacio.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/11483/TFG_Dionisio_Palacio.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Falco, M. (01 de enero de 2022). Product Quality Evaluation Method (PQEM): Medición de la Calidad de un Producto de Software. Obtenido de Tesis presentada para obtener el título de Doctora en Ingeniería de la Universidad Austral: <https://riu.austral.edu.ar/bitstream/handle/123456789/2161/FinalVer-Falco%2cM%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Huamaní Vargas, A. H. (14 de mayo de 2020). Para optar el grado académico de Maestría en Dirección de Sistemas y Tecnologías de la. Obtenido de Programa De Maestría En Dirección De Sistemas: [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/652540/Huaman%C3%AD\\_VA.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/652540/Huaman%C3%AD_VA.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- ISO 25010. <http://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards/iso-25010>. Obtenido el 28 septiembre, 2024.
- Leiva Chaves, M. N. (2022). Implementación de un procedimiento de control de calidad para la sistematización y documentación de la calidad en la etapa de pruebas de software aplicando el proceso APO11 del modelo de gobierno COBIT 2019 para el mejoramiento de la gestión de desarrollo. Obtenido de Catálogo en línea y Centro de información de la Universidad Estatal a Distancia (UNED): [https://aleph23.uned.ac.cr/exlibris/aleph/a23\\_1/apache\\_media/TSEUTDM27SLY5IS6ILXNE74C28NKFY.pdf](https://aleph23.uned.ac.cr/exlibris/aleph/a23_1/apache_media/TSEUTDM27SLY5IS6ILXNE74C28NKFY.pdf)
- Méndez Cubillo, C. H. (2022). Desarrollo de un plan de aseguramiento de la calidad basado en la Norma ISO/IEC 25010, para el mejoramiento del proceso de pruebas del desarrollo de software de los sistemas internos en SharePoint en la Gerencia de Transformación Tecnológica del Instituto Costarricense de Electricidad [Proyecto de Licenciatura en Ingeniería Informática y Calidad de Software, Universidad Estatal a Distancia]. Repositorio UNED. [https://aleph23.uned.ac.cr/exlibris/aleph/a23\\_1/apache\\_media/RTSRGG9GS2JC32TTM9YH2AH6DAPG2N.pdf](https://aleph23.uned.ac.cr/exlibris/aleph/a23_1/apache_media/RTSRGG9GS2JC32TTM9YH2AH6DAPG2N.pdf)
- Rodríguez, D. B., & Badilla D, K. B. (2021). Implementación de un proceso de control y aseguramiento de la calidad de software integrado al ciclo de desarrollo utilizando metodologías ágiles en la empresa Outer Space Coders. Obtenido de Catálogo en línea y Centro de información de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), Catálogo en línea UNED: [https://aleph23.uned.ac.cr/exlibris/aleph/a23\\_1/apache\\_media/9G1E2S1HXFALDGS6AQ1URFCJVGTE.pdf](https://aleph23.uned.ac.cr/exlibris/aleph/a23_1/apache_media/9G1E2S1HXFALDGS6AQ1URFCJVGTE.pdf)
- Villegas Sequeira, L. (2021). Implementación de las normas INTE/ISO/IEC25000:2020 e INTE/ISO/IEC25023:2020 en el desarrollo de sistemas de compliance para el mejoramiento de la calidad del software en QDConsulting [Proyecto de Licenciatura en Ingeniería Informática y Calidad de Software, Universidad Estatal a Distancia]. Repositorio UNED. [https://aleph23.uned.ac.cr/exlibris/aleph/a23\\_1/apache\\_media/BQM5Q46KNHAIC68P7X3Q74Q789UPYQ.pdf](https://aleph23.uned.ac.cr/exlibris/aleph/a23_1/apache_media/BQM5Q46KNHAIC68P7X3Q74Q789UPYQ.pdf)

<b>Copyright</b> UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	<i>Adaptado por:</i> J. Lacayo	<i>Modific. Por:</i> Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	<i>Fecha modif:</i> 10/08/23	<i>Pág.</i> 10/30
---	-----------------------------------	---	------------------------------	----------------------

## ANEXOS

## DIAGRAMA DE LA SITUACION ACTUAL



## MINUTAS

## MINUTA DE TRABAJO 1

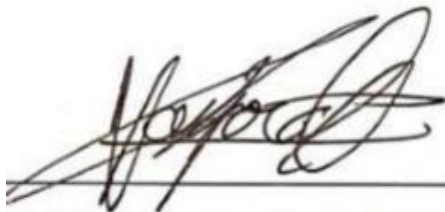
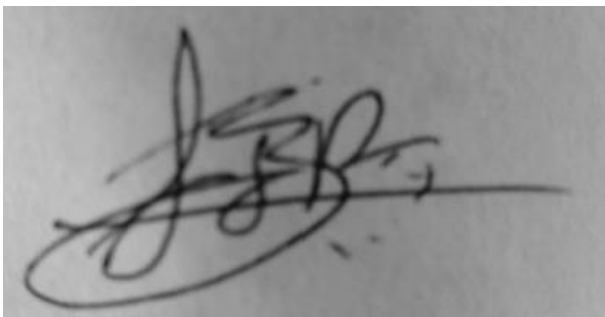
MINUTA DE TRABAJO NO. (1/2024)		
<b>Nombre del Proyecto Profesional o Práctica Supervisada:</b>	Estandarización de un plan de control y gestión de la calidad en la gestión de la calidad en el desarrollo de software, basado en la norma ISO/IEC 25010 para la optimización del desarrollo de software en la empresa Ideas-Conceptos.	
<b>Fecha:</b>	02/09/2024	
<b>Lugar:</b>	Microsoft Teams	
<b>Presentes:</b>	<b>Departamento</b>	
Francisco Alemán Cerda	Estudiante	
Miguel Bustamante Córdoba	Estudiante	
Jason Gutiérrez Robleto	Patrocinador	
<b>AUSENTES:</b>	<b>Departamento</b>	
<b>TEMAS TRATADOS</b>		
Entrevista con el patrocinador		
<b>REVISIÓN DE ACTIVIDADES PENDIENTES</b>		
<b>Tarea</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha</b>
<b>ACUERDOS TOMADOS</b>		

MINUTA DE TRABAJO NO. (1/2024)			
<b>Nombre del Proyecto Profesional o Práctica Supervisada:</b>	Estandarización de un plan de control y gestión de la calidad en la gestión de la calidad en el desarrollo de software, basado en la norma ISO/IEC 25010 para la optimización del desarrollo de software en la empresa Ideas-Conceptos.		
<b>Fecha:</b>	02/09/2024		
<b>Lugar:</b>	Microsoft Teams		
Actividades		Responsable	Fecha
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de los estudiantes de la UNED y explicación sobre el TFG.</li> <li>• Presentación del patrocinador e introducción a la empresa Ideas-Conceptos.</li> <li>• El patrocinador explica la manera en que la empresa Ideas-Conceptos trabaja sus proyectos y entregables de software.</li> <li>• El patrocinador expone algunas áreas de mejora que ya tiene identificadas con anterioridad en la empresa Ideas-Conceptos.</li> <li>• El patrocinador explica que el área principal en la que él considera existe mayor posibilidad de llevar a cabo el proyecto es seguimiento de la calidad durante la gestión de la calidad en el desarrollo de software.</li> <li>• El patrocinador explica cómo se ha llevado a cabo la gestión de la calidad en el desarrollo de software. Comenta que dentro del desarrollo de software han utilizado diversas herramientas, por ejemplo, Moodle o Drupal, principalmente para creación de sitios web y utilizando recursos (equipo, servidores, etc.) del cliente o bien propias. Otros desarrollos web realizados han sido codificados en Java.</li> <li>• El patrocinador comenta que el trabajo que realizan dentro del gestión de la calidad en el desarrollo de software depende del cliente, dado que por lo general ofrecen servicios de tercerización y no tienen establecidas mecanismos ni</li> </ul>		Francisco Alemán  Miguel Bustamante Córdoba	02/09/2024

<b>Copyright</b> UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	<i>Adaptado por:</i> J. Lacayo	<i>Modific. Por:</i> Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	<i>Fecha modif:</i> 10/08/23	<i>Pág.</i> 10/30
---	-----------------------------------	---	------------------------------	----------------------



MINUTA DE TRABAJO NO. (1/2024)		
Nombre del Proyecto Profesional o Práctica Supervisada:	Estandarización de un plan de control y gestión de la calidad en la gestión de la calidad en el desarrollo de software, basado en la norma ISO/IEC 25010 para la optimización del desarrollo de software en la empresa Ideas-Conceptos.	
Fecha:	02/09/2024	
Lugar:	Microsoft Teams	
	<p>herramientas para el seguimiento de la calidad durante el mismo.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>El patrocinador menciona que le gustaría contar con una estructura adecuada para el seguimiento de la calidad, por ejemplo, documentación, diagramas, herramientas, como por ejemplo una que ha escuchado es Maven. Así como herramientas que se puedan integrar con Docker, GitHub, Mega para CI/CD (Integración Continua e Implementación Continua por sus siglas en inglés).</li><li>Asimismo, al patrocinador le interesaría que se definan las reglas de calidad a seguir e identificar los KPIs (Indicador Clave de Desempeño por sus siglas en inglés) aplicados a calidad en cada una de las etapas de la gestión de la calidad en el desarrollo de software.</li><li>Los estudiantes valorarán los insumos del patrocinador y le compartirán la propuesta inicial de TFG a realizar con base en los criterios obtenidos.</li><li>Los estudiantes enfocarán su propuesta de proyecto en el aseguramiento de la calidad durante la gestión de la calidad en el desarrollo de software llevado a cabo en la empresa Ideas-Conceptos.</li><li>Los estudiantes investigarán sobre un(a) esquema/enfoque/modelo/metodología por aplicar en el TFG para abordar el tema de la calidad en la gestión de la calidad en el desarrollo de software en la empresa Ideas-Conceptos.</li></ul>	



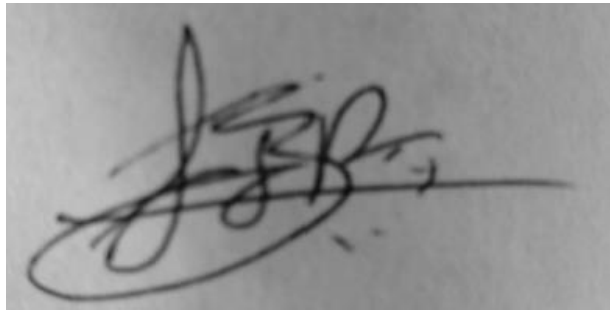
MINUTA DE TRABAJO NO. (1/2024)	
<b>Nombre del Proyecto Profesional o Práctica Supervisada:</b>	Estandarización de un plan de control y gestión de la calidad en la gestión de la calidad en el desarrollo de software, basado en la norma ISO/IEC 25010 para la optimización del desarrollo de software en la empresa Ideas-Conceptos.
<b>Fecha:</b>	02/09/2024
<b>Lugar:</b>	Microsoft Teams
<b>APROBACIÓN DE ACUERDOS:</b>  Como resultado de la sesión de trabajo realizada, el o los acuerdos y actividades de seguimiento tomados en el presente documento son avalados en su totalidad e integridad por los abajo firmantes (personas participantes de la sesión de trabajo):	
<b>Francisco Alemán Cerda</b>	
<b>Miguel Bustamante Córdoba</b>	
<b>Jason Gutiérrez Robleto</b>	

MINUTA DE TRABAJO 2

MINUTA DE TRABAJO NO. (2/2024)		
Nombre del Proyecto Profesional o Práctica Supervisada:	Estandarización de un plan de control y gestión de la calidad en la gestión de la calidad en el desarrollo de software, basado en la norma ISO/IEC 25010 para la optimización del desarrollo de software en la empresa Ideas-Conceptos.	
Fecha:	16/09/24 7:30 p.m. a 9:30 p.m.	
Lugar:	Microsoft Teams	
Presentes:	<div>Departamento</div> <div>Francisco Aleman Cerda</div> <div>Estudiante</div> <div>Miguel Bustamante Córdoba</div> <div>Estudiante</div> <div>Jason Gutiérrez Robleto</div> <div>Patrocinador</div>	
AUSENTES:	<div>Departamento</div>	
TEMAS TRATADOS		
Entrevista		
REVISIÓN DE ACTIVIDADES PENDIENTES		
Tarea	Responsable	Fecha
<ul style="list-style-type: none"><li>Presentación del patrocinador e introducción a la empresa Ideas-Conceptos.</li><li>Explicación al patrocinador de cómo se conforma el primer y segundo avance.</li></ul>	Francisco Aleman	16/09/2024

MINUTA DE TRABAJO NO. (2/2024)			
<b>Nombre del Proyecto Profesional o Práctica Supervisada:</b>	Estandarización de un plan de control y gestión de la calidad en la gestión de la calidad en el desarrollo de software, basado en la norma ISO/IEC 25010 para la optimización del desarrollo de software en la empresa Ideas-Conceptos.		
<b>Fecha:</b>	16/09/24 7:30 p.m. a 9:30 p.m.		
<b>Lugar:</b>	Microsoft Teams		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de las ideas del título, objetivos, información, diagrama de la situación actual y pregunta de investigación.</li> <li>Correcciones de ideas sobre el desarrollo del título, diagrama de la situación actual, objetivos, información y pregunta de investigación</li> </ul>		Miguel Bustamante Córdoba	
ACUERDOS TOMADOS			
Actividades		Responsable	Fecha
<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de la parte de negocio de la justificación de proyecto.</li> <li>Cambios en el primer y segundo avance.</li> <li>Grabar el video con los cambios solicitados por el patrocinador.</li> </ul>		Francisco Aleman Miguel Bustamante Córdoba	16/09/2024
<ul style="list-style-type: none"> <li>Carpeta compartida con el patrocinador.</li> <li>Estructuración de las ideas de las partes de la solicitud de tema.</li> <li>Aplicación de mejoras en el desarrollo de la solicitud de tema.</li> </ul>		Francisco Aleman Miguel Bustamante Córdoba	16/09/2024
<b>APROBACIÓN DE ACUERDOS:</b>  Como resultado de la sesión de trabajo realizada, el o los acuerdos y actividades de seguimiento tomados en el presente documento son avalados en su totalidad e integridad por los abajo firmantes (personas participantes de la sesión de trabajo):			

<b>Copyright</b> UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	<i>Adaptado por:</i> J. Lacayo	<i>Modific. Por:</i> Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	<i>Fecha modif:</i> 10/08/23	<i>Pág.</i> 10/30
---	-----------------------------------	---	------------------------------	----------------------

MINUTA DE TRABAJO NO. (2/2024)	
<b>Nombre del Proyecto Profesional o Práctica Supervisada:</b>	Estandarización de un plan de control y gestión de la calidad en la gestión de la calidad en el desarrollo de software, basado en la norma ISO/IEC 25010 para la optimización del desarrollo de software en la empresa Ideas-Conceptos.
<b>Fecha:</b>	16/09/24 7:30 p.m. a 9:30 p.m.
<b>Lugar:</b>	Microsoft Teams
<b>Francisco Aleman Cerda</b>	
<b>Miguel Bustamante Córdoba</b>	
<b>Jason Gutiérrez Robleto</b>	



## MINUTA DE TRABAJO 3

<b>Copyright</b> UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	<i>Adaptado por:</i> J. Lacayo	<i>Modific. Por:</i> Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	<i>Fecha modif:</i> 10/08/23	<i>Pág.</i> 10/30
---	-----------------------------------	---	------------------------------	----------------------

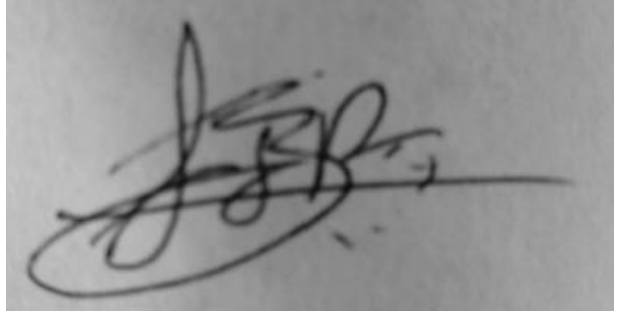
MINUTA DE TRABAJO NO. (3/2024)	
<b>Nombre del Proyecto Profesional o Práctica Supervisada:</b>	Elaboración de un plan de gestión de la calidad de software, basado en la norma ISO/IEC 25010, para la mejora de los productos de desarrollo en la empresa Ideas-Conceptos.
<b>Fecha:</b>	25/11/2024 a las 7:30 p.m. a 8:00 p.m.
<b>Lugar:</b>	Sala de reuniones por medio de la plataforma Microsoft Teams
<b>Presentes:</b>  Francisco Aleman Cerda  Miguel Bustamante Córdoba  Jason Gutiérrez Robleto	<b>Departamento</b>  Estudiante  Estudiante  Patrocinador
<b>AUSENTES:</b>	<b>Departamento</b>
TEMAS TRATADOS	
Entrevista	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión del cambio del título.</li> <li>• Revisión del cambio del objetivo general y específicos.</li> <li>• Revisión del cambio de la pregunta de investigación.</li> <li>• Revisión del cambio de los nombres de entregables.</li> <li>• Revisión de toda la información correspondiente para el siguiente curso.</li> <li>• Se le indicó al patrocinador el propósito de los cambios que se hicieron en el documento del proyecto de acuerdo con el título, objetivos, entregables y pregunta de investigación.</li> <li>• Se le mencionó lo que falta del proyecto, los entregables, el lapso que queda para el TFG y el patrocinador hace constar su aprobación.</li> <li>• Se explicó sobre como una vez finalizado el proyecto, la UNED se encarga de subirlo en una biblioteca interna y sobre el plazo del proyecto en la biblioteca en la UNED.</li> </ul>	
REVISIÓN DE ACTIVIDADES PENDIENTES	

<b>Copyright</b> UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	<i>Adaptado por:</i> J. Lacayo	<i>Modific. Por:</i> Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	<i>Fecha modif:</i> 10/08/23	<i>Pág.</i> 10/30
---	-----------------------------------	---	------------------------------	----------------------

MINUTA DE TRABAJO NO. (3/2024)			
<b>Nombre del Proyecto Profesional o Práctica Supervisada:</b>	Elaboración de un plan de gestión de la calidad de software, basado en la norma ISO/IEC 25010, para la mejora de los productos de desarrollo en la empresa Ideas-Conceptos.		
<b>Fecha:</b>	25/11/2024 a las 7:30 p.m. a 8:00 p.m.		
<b>Lugar:</b>	Sala de reuniones por medio de la plataforma Microsoft Teams		
Tarea		Responsable	Fecha
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar últimas mejoras al documento.</li> </ul>		Francisco Aleman  Miguel Bustamante Córdoba	25/11/24
ACUERDOS TOMADOS			
Actividades		Responsable	Fecha
<ul style="list-style-type: none"> <li>Avances, adelantados y tareas para la próxima sesión.</li> </ul>		Francisco Aleman  Miguel Bustamante Córdoba	25/11/24
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificado el enfoque del proyecto a ser tomado en cuenta durante el análisis e implementación de este.</li> </ul>		Francisco Aleman  Miguel Bustamante Córdoba	25/11/24

MINUTA DE TRABAJO NO. (3/2024)	
<b>Nombre del Proyecto Profesional o Práctica Supervisada:</b>	Elaboración de un plan de gestión de la calidad de software, basado en la norma ISO/IEC 25010, para la mejora de los productos de desarrollo en la empresa Ideas-Conceptos.
<b>Fecha:</b>	25/11/2024 a las 7:30 p.m. a 8:00 p.m.
<b>Lugar:</b>	Sala de reuniones por medio de la plataforma Microsoft Teams
<b>APROBACIÓN DE ACUERDOS:</b> <p>Como resultado de la sesión de trabajo realizada, el o los acuerdos y actividades de seguimiento tomados en el presente documento son avalados en su totalidad e integridad por los abajo firmantes (personas participantes de la sesión de trabajo):</p>	
<b>Francisco Aleman Cerda</b>	
<b>Miguel Bustamante Córdoba</b>	



MINUTA DE TRABAJO NO. (3/2024)	
<b>Nombre del Proyecto Profesional o Práctica Supervisada:</b>	Elaboración de un plan de gestión de la calidad de software, basado en la norma ISO/IEC 25010, para la mejora de los productos de desarrollo en la empresa Ideas-Conceptos.
<b>Fecha:</b>	25/11/2024 a las 7:30 p.m. a 8:00 p.m.
<b>Lugar:</b>	Sala de reuniones por medio de la plataforma Microsoft Teams
<b>Jason Gutiérrez Robleto</b>	



<b>Copyright</b> UNED/CATEDRA DE TENDENCIAS E INNOVACIÓN TFG	<i>Adaptado por:</i> J. Lacayo	<i>Modific. Por:</i> Comisión TFG y Comisión de Rediseño de TFG	<i>Fecha modif:</i> 10/08/23	<i>Pág.</i> 10/30
---	-----------------------------------	---	------------------------------	----------------------

	<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA PROCESO DE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN</b></p> <p style="text-align: center;"><b>02-Convenio de Compromiso entre Patrocinador y Estudiante</b></p>	
---	---	---

## CONVENIO DE COMPROMISO ENTRE EL PATROCINADOR Y EL ESTUDIANTE PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Este convenio de compromiso se suscribe en la fecha 06 de diciembre de 2024 entre la persona que será la contraparte de la empresa o institución patrocinadora donde el estudiante realizará su TFG, Jason Gutiérrez Robleto, portador de cédula de identidad número 1-1219-0105, correo electrónico jason.gutierrez@ideas-conceptos.com, número de teléfono de empresa patrocinadora 8735-0892, con la siguiente dirección Cartago, Quebradilla, Bermejo, 50 norte de Calera Prodecas, desempeñando el cargo de Gerente General y patrocinador, en la empresa patrocinadora Ideas-Conceptos S.A., con cédula jurídica 3101926849 (en lo sucesivo, “**el patrocinador**”), y el estudiante \_Francisco Bayardo Aleman Cerda, con cédula de identidad número 8-0116-0158, el estudiante Miguel Bustamante Córdoba, con cédula de identidad número 1-1346-0733, estudiante regular del Programa Ingeniería Informática de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), aspirante al nivel académico de Licenciatura, con especialidad en Informática y Calidad de Software, (en lo sucesivo, “**el estudiante de TFG**”). De mutuo acuerdo, expresamos el compromiso de este convenio de acuerdo con las siguientes cláusulas:

**Artículo 1. Sobre la naturaleza del Convenio:** En el marco del presente convenio, el estudiante de TFG brindará sus servicios “*ad honorem*” al patrocinador con el objeto de desarrollar las actividades y los entregables

	<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</b>  <b>PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA</b>  <b>PROCESO DE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN</b></p> <p style="text-align: center;"><b>02-Convenio de Compromiso entre</b>  <b>Patrocinador y Estudiante</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>UNED</b>  <small>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</small>  <small>Institución Benemérita de la Educación y la Cultura</small></p>
---	---	--



relacionadas con el Trabajo Final de Graduación (en lo sucesivo, **TFG**) del Programa de la Licenciaturas en Ingeniería Informática de la UNED, en cualquiera de las modalidades de este (Pasantía o Proyecto), y denominado provisionalmente con el nombre del Tema tentativo:

Elaboración de un plan de gestión de la calidad de software, basado en la norma ISO/IEC 25010, para la mejora de los productos de desarrollo en la empresa Ideas-Conceptos.

**Artículo 2. Sobre la duración del TFG:** El patrocinador acepta que el producto del artículo 1 será realizado como una actividad académica del estudiante durante el proceso de TFG a partir de la aceptación y aprobación de este convenio. El plazo para la realización del TFG será el que dicte el artículo 86 del Reglamento General Estudiantil en el capítulo XI – Trabajos Finales de Graduación, no mayor a tres semestres. Y de acuerdo con la modalidad de trabajo final y grado académico de licenciatura. (Ubicación del Reglamento General Estudiantil:

<http://www.uned.ac.cr/academica/index.php/cidreb/cidi/normativa-universitaria/27-cidreb/228-reglamentos-area-estudiantil>

**Artículo 3. Sobre los derechos intelectuales de autor:** El estudiante del TFG acepta y reconoce a la empresa o institución patrocinadora como la entidad propietaria de los derechos de autor intelectuales/patrimoniales sobre el producto especificado en el artículo 1. El patrocinador y el estudiante de TFG aceptan que la Carrera Ingeniería Informática de la UNED registre, consulte y divulgue la información general del proyecto de TFG con propósitos didácticos,

	<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</b>  <b>PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA</b>  <b>PROCESO DE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN</b></p> <p style="text-align: center;"><b>02-Convenio de Compromiso entre</b>  <b>Patrocinador y Estudiante</b></p>	
---	---	---

académicos y científicos. El estudiante del TFG se compromete en este mismo acto a no comercializar por su parte el producto generado en TFG para la empresa o institución patrocinadora, durante su función y relación, ni posterior a la finalización del TFG especificado en la cláusula primera de este documento, ya que el mismo es propiedad intelectual y patrimonial de la empresa o institución patrocinadora.

**Artículo 4. Sobre el acceso a los recursos:** El patrocinador se compromete a brindar al estudiante de TFG, la información y los datos, el espacio físico, recursos tecnológicos y la atención requerida para el desarrollo de las actividades del proyecto especificadas en la cláusula primera de este documento. Dentro de la atención indicada cabe destacar lo relativo a la atención al Estudiante del TFG para evacuar dudas o desarrollar procesos o productos propios del proceso de Ingeniería Informática, con base en el acuerdo previo entre el patrocinador y el estudiante de TFG.

**Artículo 5. Sobre el control y seguimiento:** El patrocinador se compromete y acepta a retroalimentar al estudiante del TFG con los insumos que éste pudiera necesitar para efectos de control académico. Estos insumos son entre otros: minutas de reunión, carta de aceptación de entregables, carta de cierre del proyecto y encuestas de desempeño del estudiante.

**Artículo 6. Sobre la finalización de la relación y entrega del producto:** El estudiante de TFG le cede y transfiere el total control a la empresa patrocinadora del producto especificado en el artículo 1 de este convenio para lo que éste



	<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</b>  <b>PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA</b>  <b>PROCESO DE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN</b></p> <p style="text-align: center;"><b>02-Convenio de Compromiso entre</b>  <b>Patrocinador y Estudiante</b></p>	
---	---	---

considere apropiado. Por tanto, una vez cerrado el proyecto del TFG, finaliza la relación entre las partes, por lo que el mantenimiento del producto del proyecto del TFG será responsabilidad del patrocinador.

**Artículo 7. Sobre la confidencialidad y discrecionalidad:** El estudiante de TFG se compromete y acepta a no revelar, ni divulgar a terceros, ni utilizar información y/o datos relacionados con procesos administrativos y/o operativos obtenidos producto del desarrollo de las actividades del TFG en las instalaciones del patrocinador, sin la previa y expresa autorización por escrito de ésta. Estos mismos alcances serán considerados sobre aquellos elementos propios de la empresa, tales como: diseños, procedimientos, formularios, estándares, normas de calidad, entre otros; así como cualquier otra situación que conociere respecto al patrocinador y sus clientes.

**Artículo 8. Sobre el patrocinador:** En el caso que el proyecto TFG se realice en un departamento fuera de TI, el presente formulario debe poseer las dos firmas: la del representante patrocinador descrito al inicio de este convenio y la del representante técnico, es decir, el representante del departamento para el cual desarrolla el proyecto, quien supervisará y aprobará: requerimientos, entregables y producto final.

Ambas partes firman conformes:

	<p align="center"> <b>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</b>  <b>PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA</b>  <b>PROCESO DE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN</b>    <b>02-Convenio de Compromiso entre</b>  <b>Patrocinador y Estudiante</b> </p>	
---	--	---

Jason Gutiérrez Robleto, 1-1219-  
0105

Firma

Por EMPRESA PATROCINADORA  
Patrocinador responsable  
(Nombre, apellidos, cédula)

Francisco Bayardo Aleman Cerda, 8-  
0116-0158  
Estudiante 1  
(Nombre, apellidos, cédula)



Firma

Miguel Bustamante Córdoba, 1-  
1346-0733  
Estudiante 2  
(Nombre, apellidos, cédula)



Firma

Nota: La empresa no tiene sello.