



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMATICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES

Desarrollo del Módulo Complementario para el Sistema de Gestión del Aseguramiento de la Calidad en la Universidad Técnica de Cotopaxi

**PROPUESTA TECNOLÓGICA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES**

AUTORES:

**CHRISTOPHER JOEL COLCHA GUALOTO
JORDY MANUEL SANIPATIN SIMBAÑA**

TUTOR:

ING. MG. FALCONÍ PUNGUIL DIEGO GEOVANNY

Latacunga, octubre 2023 – febrero 2024



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **Christopher Joel Colcha Gualoto** con C.I.: **180436908-8** y **Jordy Manuel Sanipatin Simbaña** con C.I.: **050383318-8**, ser los autores del presente proyecto de Investigación: “**DESARROLLO DEL MÓDULO COMPLEMENTARIO PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**”, siendo el Mg. **Diego Geovanny Falconí Punguil**, tutor del presente trabajo, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Atentamente,

.....
Christopher Joel Colcha Gualoto

CI:180436908-8

.....
Jordy Manuel Sanipatin Simbaña

CI: 050383318-8



AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación con el título:

“DESARROLLO DEL MÓDULO COMPLEMENTARIO PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI” de las estudiantes: **Joel Christopher Colcha Gualoto** y **Jordy Manuel Sanipatin Simbaña** de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, marzo 2024

Ing. Diego Geovanny Falconí Punguil, Mg.

C.C.: 0550080774



APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de **CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**; por cuanto, los postulantes: **Christopher Joel Colcha Gualoto** y **Jordy Manuel Sanipatin Simbaña**, con el título del proyecto de investigación: **“DESARROLLO DEL MÓDULO COMPLEMENTARIO PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación del Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional

Latacunga, marzo 2024

Ing. Jorge Rubio, Mg
Lector 1 (presidente)
C.I: 0502222292

Ing. Miryan Iza, Mg
Lector 2
C.I: 0501957617

Ing. Víctor Medina, Mg
Lector 3
C.I:0501373955



AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Mediante el presente pongo a consideración que los señores estudiantes **Christopher Joel Colcha Gualoto** y **Jordy Manuel Sanipatin Simbaña**, realizaron su tesis a beneficio de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI con el tema: “**DESARROLLO DEL MÓDULO COMPLEMENTARIO PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**” trabajo que fue presentado y probado de manera satisfactoria, teniendo en cuenta las políticas tanto de Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación, así como de la institución.

Latacunga, marzo 2024

.....
PhD. Juan José Vizcaíno Figueroa

Director de Dirección de Aseguramiento de la Calidad

C.C: 1712638079



AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas aquellas personas que desempeñaron un papel significativo en la realización de mi tesis, sin su apoyo y orientación este logro no habría sido posible. A continuación, me gustaría expresar mi profundo agradecimiento a:

Mis padres por ser el pilar fundamental de toda mi carrera universitaria, porque fueron quienes me brindaron su incondicional apoyo emocional y comprensión durante mi etapa académica. Sus palabras de aliento me impulsaron a mantenerme enfocada en mis objetivos y a seguir adelante cuando los obstáculos parecían abrumadores.

No puedo dejar de mencionar mi profundo agradecimiento a mi director de tesis, Ing. Diego Falconi, por su confianza y orientación en la culminación exitosa de mi trabajo académico de igual manera al Dr. Juan Vizcaíno por su constante apoyo en la realización de nuestro proyecto de titulación

Colcha Gualoto Christopher Joel



AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas aquellas personas que desempeñaron un papel significativo en la realización de mi tesis, sin su apoyo y orientación este logro no habría sido posible. A continuación, me gustaría expresar mi profundo agradecimiento a:

Mis padres por ser el pilar fundamental de toda mi carrera universitaria, porque fueron quienes me brindaron su incondicional apoyo emocional y comprensión durante mi etapa académica. Sus palabras de aliento me impulsaron a mantenerme enfocada en mis objetivos y a seguir adelante cuando los obstáculos parecían abrumadores.

No puedo dejar de mencionar mi profundo agradecimiento a la Universidad Técnica De Cotopaxi por abrirme las puertas de la institución, cada una de las instalaciones, recursos y el apoyo de cada uno de los docentes fueron fundamental para el éxito de mi carrera universitaria. No puedo dejar por alto el agradecimiento a mi director de tesis, Ing. Diego Falconi, por su confianza y orientación en la culminación exitosa de mi trabajo académico.

Sanipatin Simbaña Jordy Manuel



DEDICATORIA

Dedico los frutos de este trabajo a mis padres, quienes han sido mi mayor apoyo y fuente de inspiración a lo largo de mi vida universitaria. Agradezco profundamente su amor incondicional y su constante apoyo en cada paso de este camino. Cada sacrificio que han hecho se ve reflejado en los logros que he alcanzado con mi proyecto de titulación. Sin su amor, confianza y apoyo incondicional, no habría podido llegar tan lejos. Este logro es también suyo, y quiero expresar mi más profundo agradecimiento por estar siempre a mi lado, impulsándome a alcanzar mis metas.

Este logro también se lo quiero dedicar mi familia, incluyendo a mi hermano por su apoyo constante han sido un pilar fundamental en mi camino hacia el éxito. Gracias por creer en mí, por celebrar mis logros y por estar ahí en los momentos más difíciles.

Colcha Gualoto Christopher Joel



DEDICATORIA

Dedico los frutos de este trabajo a mis padres, quienes han sido mi mayor apoyo y fuente de inspiración a lo largo de mi vida universitaria. Agradezco profundamente su amor incondicional y su constante apoyo en cada paso de este camino. Cada sacrificio que han hecho se ve reflejado en los logros que he alcanzado con mi proyecto de titulación. Sin su amor, confianza y apoyo incondicional, no habría podido llegar tan lejos. Este logro es también suyo, y quiero expresar mi más profundo agradecimiento por estar siempre a mi lado, impulsándome a alcanzar mis metas.

Sanipatin Simbaña Jordy Manuel



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TITULO: “DESARROLLO DEL MÓDULO COMPLEMENTARIO PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”

Autores:

Colcha Gualoto Christopher Joel

Sanipatin Simbaña Jordy Manuel

RESUMEN

En el marco de la Dirección de Aseguramiento de la Calidad de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se ha identificado una problemática en la gestión de indicadores de calidad que afecta la eficiencia y funcionalidad de los diversos apartados de la plataforma. La presente propuesta tecnológica propone una solución integral a través del desarrollo de un módulo web, haciendo hincapié en la adopción de la metodología ágil eXtreme Programming (XP) y la utilización de las capacidades avanzadas del Framework .NET. El objetivo de la investigación se centra en diseñar y desarrollar un módulo web especializado para gestionar indicadores de calidad. Se empleará la metodología ágil XP para la gestión de proyectos. Este enfoque ágil permitirá una interacción continua entre los usuarios y los desarrolladores, asegurando una adaptabilidad eficiente a los requisitos cambiantes y una entrega de resultados oportuna. Además, se emplearán las funcionalidades específicas del Framework .NET para optimizar el desarrollo del módulo, garantizando una implementación segura y eficiente. Los resultados obtenidos en la implementación del módulo web reflejarán mejoras sustanciales en cada área de gestión de indicadores, destacando la eficacia de la metodología ágil y las tecnologías avanzadas aplicadas. Con la implementación del módulo web se mejoraron los apartados permitiéndoles gestionar de manera específica los datos que se ingresen en él.

Palabras Claves: Gestionar, Sistema de gestión de indicadores, metodología Ágil e implementar.



TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF ENGINEERING SCIENCES AND APPLIED

THEME: “DEVELOPMENT OF THE INFORMATION MANAGEMENT MODULE OF QUALITY ASSESSMENT PROCESSES OF THE TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI”

Authors:

Colcha Gualoto Christopher Joel

Sanipatin Simbaña Jordy Manuel

ABSTRACT

Within the framework of the Quality Assurance Directorate at the Technical University of Cotopaxi, a challenge in managing quality indicators has been identified, impacting the efficiency and functionality of various sections of the platform. This technological proposal advocates for a comprehensive solution through the development of a web module, emphasizing the adoption of the agile methodology eXtreme Programming (XP) and leveraging the advanced capabilities of the .NET Framework. The research objective focuses on designing and developing a specialized web module for managing quality indicators. The agile XP methodology will be employed for project management, fostering continuous interaction between users and developers to ensure efficient adaptability to changing requirements and timely delivery of results. Additionally, the specific features of the .NET Framework will be utilized to optimize module development, ensuring a secure and efficient implementation. Results from the module's implementation will reflect substantial improvements in each area of indicator management, underscoring the effectiveness of the agile methodology and applied advanced technologies. The implementation of the web module enhanced sections, enabling them to manage entered data in a more specific way.

Keywords: manage, monitor, Indicator management system, designing and implementing.



INDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	iv
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INDICE GENERAL.....	xii
INDICE TABLAS.....	xiv
INDICE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETIVOS.....	4
1.1.1 Objetivo General	4
1.1.2 Objetivos Específicos.....	5
1.2. TAREAS POR OBJETIVO	6
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. GESTION DOCUMENTACIONAL.....	8
2.2 INDICADORES PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD UNIVERSITARIA.....	10
2.3. METODOLOGÍAS XP (EXTREME PROGRAMING)	10
2.3.1. Fases de la Metodología XP	11
2.3.2 Roles en la Metodología XP.....	12
2.4. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	12
2.4.1. IDE Visual Studio 2022	12
2.4.2. SQL Server 2019.....	13
2.4.4. Web forms	15
2.4.5. Bootstrap	15
2.4.6. Autenticación de usuarios	16
2.4.7. Prevención de inserciones SQL maliciosa	16
3. METODOS Y PROCEDIMIENTOS	18
3.1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN	18
3.1.1. Investigación Bibliográfica	18
3.1.2. Investigación de Campo	18



3.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	18
3.2.1. Método cualitativo.....	18
3.2.2. Método analítico.....	19
3.3. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	19
3.3.1. Observación.....	19
3.3.2. Entrevista.....	20
3.4. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN.....	20
3.4.1. Cuestionario	20
3.5. MÉTODOS ESPECÍFICOS	20
3.5.1. Metodología Ágil de Desarrollo.....	20
3.5.2. Roles del proyecto.....	21
3.5.3. Fase de Diseño	21
3.5.4. Fases de Desarrollo	22
3.5.5. Artefactos	25
4. ANALISIS DE RESULTADOS	26
4.1 RESULTADOS DE ENTREVISTA	26
4.1.1 Entrevista (director de la Dirección de Aseguramiento de Calidad).....	26
4.1.2. Análisis de la entrevista.....	27
4.1.3. Resultado de la entrevista.....	28
4.2. SEGUIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO	28
4.2.1. Definición de Roles.....	28
4.2.2. Historias de Usuario	29
4.3. DISEÑO DE INTERFACES (PROTOTIPO).....	29
4.4. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	34
4.4.1. Diagrama de base de datos	34
4.5. RESULTADOS DE LA VALORIZACIÓN ECONÓMICA, TECNOLÓGICA, OPERACIONAL Y AMBIENTAL.....	36
4.5.1. Valorización Económica	36
4.5.2. Valoración Tecnológica	37
4.5.3. Valoración Ambiental	38
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
5.1. CONCLUSIONES	38
5.2. RECOMENDACIONES.....	39
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
7. ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.



INDICE TABLAS

Tabla 1 de las actividades.....	6
Tabla 2 de un Sistema de gestión de Indicadores.....	9
Tabla 3 Comparativa Metodología XP Y SCRUM.....	10
Tabla 4 Aspectos Positivos de Visual Studio.....	13
Tabla 5 Ventajas y Desventajas de SQL SERVER.....	14
Tabla 6: Tabla de ventajas y Desventajas de usar ASP.NET.....	15
Tabla 7:Técnicas de investigación.....	19
Tabla 8 Beneficios del uso de la metodología XP.....	20
Tabla 9 Roles del Proyecto.....	21
Tabla 10: Fases de XP acopladas al proyecto.....	22
Tabla 11: Plan del Proyecto de la propuesta tecnológica.....	23
Tabla 12 Formato de Historias de Usuario.....	25
Tabla 13 Roles dentro del desarrollo del sistema.....	28
Tabla 14: Comparativa entre diferentes bases de datos.....	34
Tabla 15:Gastos Directos.....	36
Tabla 16: Gastos indirectos.....	36
Tabla 17: Gastos Totales.....	37
Tabla 18: Requerimientos Óptimos de Hardware y Software para el despliegue del sistema.....	37
Tabla 19: Historias de usuario.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 20: Reunión número 1.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 21: Reunión número 2.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 22: Reunión número 3.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 23: Reunión número 4.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 24: Reunión número 5.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 25: Reunión número 6.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 26: Reunión número 7.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 27: Reunión número 8.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 28: Reunión número 9.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 29: Reunión número 10.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 30 Historia de Usuario 1.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 31 Historia de Usuario 2.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 32 Historia de Usuario 3.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 33 Historia de Usuario 4.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 34 Historia de Usuario 5.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 35 Historia de Usuario 6.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 36 Historia de Usuario 7.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 37 Historia de Usuario 8.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 38 Historia de Usuario 9.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 39:Historia de Usuario 10.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 40 Historia de Usuario 11.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 41 Historia de Usuario 12.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 42 Historia de Usuario 13.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 43 Historia de Usuario 14.....	¡Error! Marcador no definido.



INDICE FIGURAS

Figura 1: Diseño oficial de la plantilla universitaria	22
Figura 2: Login de usuario.	30
Figura 3: Listado de indicadores.	31
Figura 4: Descripción	31
Figura 5: Ingreso del componente.	32
Figura 6: Ingreso de indicador, parte1.....	32
Figura 7: Ingreso de indicador, parte2.....	33
Figura 8: Ingreso de parámetros para reporte.....	34
Figura 12: Árbol de Problemas.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 13: Modelo de base de datos.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 14: Diagrama de casos de uso.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 15: Login	¡Error! Marcador no definido.
Figura 16: Formulario para crear usuarios.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 17: Vista de Bienvenida.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 18: Indicadores del sistema.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 19: Formulario de Indicador Dimensiones.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 20: Formulario de Indicador Tipo de Procesos	¡Error! Marcador no definido.
Figura 21: Formulario de Indicador Componentes.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 22: Formulario de Indicador Periodicidad.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 23: Formulario de Indicador Variables.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 24: Formulario de Indicador FNI.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 25: Formulario de Indicador Evidencias.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 26: Formulario de Indicador Indicadores, parte 1.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 27: Formulario de Indicador Indicadores, parte 1.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 28: Formulario de creación de Proyectos, parte	
Figura 29: Formulario de creación de	
Proyectos, parte 2.	¡Error! Marcador no definido.



ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A. INFORME ANTIPLAGIO PROYECTO DE TITULACIÓN

ANEXO B HOJA DE VIDA DEL TUTOR

ANEXO C HOJA DE VIDA DE INVESTIGADORES

ANEXO D ÁRBOL DE PROBLEMAS

ANEXO E FORMULARIO DE LA ENTREVISTA

ANEXO F ESTIMACIÓN DE COSTOS.

ANEXO G MODELO DE BASE DE DATOS.

ANEXO H DIAGRAMA DE CASOS DE USO.

ANEXO I. REUNIONES.

ANEXO J Historias de Usuarios

ANEXO K MANUAL DE USUARIO

1. INTRODUCCIÓN

Antecedente: La presente propuesta corresponde a la propuesta Tecnológica de Información y a la Sublínea de Gestión de Indicadores para el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC)

La implantación exitosa de un sistema de gestión de indicadores en la educación superior se erige como una estrategia competitiva vital, garantizando que las instituciones universitarias logren y mantengan niveles sobresalientes de calidad y satisfacción en sus servicios a la sociedad. Este estudio se propone caracterizar a fondo la gestión de indicadores en una institución de educación superior, con el objetivo fundamental de catalizar el mejoramiento continuo de sus estándares de calidad y excelencia. [1].

En el departamento de gestión de calidad, se dispone de un sistema web externo, lo que implica un elevado gasto asociado a su alquiler, generando una carga financiera significativa para la Universidad Técnica de Cotopaxi por lo cual la presente propuesta consiste en el desarrollo de un módulo web que formará parte del Sistema de Gestión del Aseguramiento de la Calidad que vine implementando la Dirección de Aseguramiento de la Calidad en la Universidad Técnica de Cotopaxi. Este módulo se conectará al Sistema Integrado de Gestión de la institución a través de la utilización del Framework de desarrollo C# .NET.

La instauración de un módulo web destinado a la gestión de indicadores de calidad en la Dirección de Aseguramiento de Calidad de la Universidad Técnica de Cotopaxi resultará fundamental para el apoyo en la monitorización eficiente y optimización de los procesos académicos y administrativos de la institución. Este modelo posibilitará la generación de Indicadores destinados a medir y supervisar el rendimiento en áreas clave. Con el enfoque en la identificación de indicadores clave de calidad, se facilitará la evaluación del rendimiento universitario, permitiendo la implementación de mejoras continuas en áreas críticas. Asimismo, la adopción de este módulo en la Dirección de Aseguramiento de la Calidad garantizará que la universidad cumpla con los requisitos de acreditación y regulación establecidos para la educación superior en Ecuador.

Considerando estos acontecimientos, consideramos el siguiente **Planteamiento del Problema:** Un sistema de gestión de indicadores para el departamento de gestión de la calidad institucional de los procedimientos diseñados para administrar información que superan los mil documentos en una universidad. En este contexto, se busca simplificar la identificación de indicadores clave para mejorar la gestión interna en el Departamento de

Gestión de Calidad de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Aunque el departamento dispone de un sistema web propio, este es externo, generando inconvenientes como la imposibilidad de utilizar datos internos por razones de seguridad y gastos adicionales. La implementación de un nuevo módulo web interno busca superar estas limitaciones, permitiendo una gestión más eficiente y segura de los indicadores clave en el departamento.

En el contexto mencionado, se observa que el Departamento de Gestión de Calidad de la Universidad Técnica de Cotopaxi enfrenta desafíos significativos en la carga de información debido a la dependencia de un sistema web externo. Esta situación impacta negativamente en la gestión de calidad, ya que se experimentan problemas en la gestión de indicadores, lo que dificulta la organización y complica el seguimiento de la información necesaria para auditorías. La externalización del sistema impide trabajar directamente con los datos internos de la universidad, generando inconvenientes adicionales, como la imposibilidad de una evaluación precisa del rendimiento y cumplimiento en las diferentes facultades de la Universidad Técnica de Cotopaxi, además de generar costos extras.

La infraestructura de gestión de información desempeña un papel crucial en el óptimo funcionamiento de las instituciones de educación superior. No obstante, es común que muchas universidades carezcan de un sistema de gestión claramente definido o implementado, lo que puede resultar en ineficiencias, bajo rendimiento e insatisfacción. Para abordar estos desafíos, es fundamental que las universidades adopten un sistema de gestión debidamente estructurado. Este sistema debe fundamentarse en un enfoque de calidad respaldado por modelos y sistemas de gestión que promuevan el mejoramiento continuo. Este enfoque busca mitigar los problemas derivados de una gestión ineficiente, asegurando una operación más efectiva y una mayor satisfacción en el ámbito académico y administrativo. [2].

Dentro del contexto del planteamiento del problema, las corrientes pedagógicas, la internacionalización de la educación y la creciente competencia en el mercado universitario imponen una necesidad imperante de mejorar continuamente los procesos de aprendizaje. Esta mejora constante se presenta como una estrategia esencial para garantizar un desempeño óptimo, cultivar la confianza de los clientes y elevar la reputación de las instituciones educativas. En este escenario, surge la necesidad crítica de implementar un

sistema de gestión de calidad en la Universidad de San Gregorio de Portoviejo, situada en Manabí, Ecuador. Este enfoque responde a los desafíos actuales, para posicionarse a la vanguardia de las prácticas educativas, asegurando una mejora sustancial en la calidad educativa y consolidando la posición competitiva de la institución. [3].

La Universidad Técnica de Cotopaxi enfrenta una carencia crítica de un software optimizado para la gestión de indicadores, generando riesgos como bajo rendimiento y costos innecesarios. A pesar de contar con un sitio web externo, la incapacidad de utilizar datos internos limita la toma de decisiones informadas. Este sistema externo opera exclusivamente para el departamento de gestión de calidad, lo que restringe su alcance y eficacia institucional. Adicionalmente, incurre en costos extra asociados a su mantenimiento. Esta situación coloca a la universidad en desventaja frente a otras instituciones que disponen de un Sistema para la Gestión de Calidad (SIGAC) integral y adaptado. La implementación de un SIGAC interno se presenta como una solución esencial para superar estos desafíos y optimizar la toma de decisiones en la universidad.

En vista de las circunstancias descritas, se procede a abordar la **formulación del problema:**

¿Como sistematizar la gestión de indicadores de calidad universitaria, en la Dirección de Aseguramiento de la Calidad de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

La implementación de un software se presenta como una solución estratégica para abordar las deficiencias en las entidades, al facilitar una colaboración estructurada entre los diversos elementos que conforman el proceso de desarrollo de sistemas de información. Este componente es esencial para elevar la calidad de los procesos y productos informáticos, especialmente cuando se aplica un enfoque de gestión de la calidad durante todo el ciclo de desarrollo. [4].

La creación del módulo de gestión de indicadores para el aseguramiento de la calidad surge ante la necesidad de la Dirección de Aseguramiento de la Calidad en la Universidad Técnica de Cotopaxi de automatizar y agilizar los procesos de carga, organización y generación de indicadores. Este módulo ofrece beneficios significativos, tales como:

- Optimización de la eficiencia: Al identificar y monitorear indicadores clave, la universidad puede detectar áreas que requieren mejoras, permitiendo acciones concretas para potenciar la eficiencia de sus procesos.

- Mejora en la satisfacción estudiantil: La introducción del módulo de indicadores posibilita a la universidad identificar aspectos que necesitan mejoras en la calidad de los servicios ofrecidos a los estudiantes, contribuyendo a una experiencia más satisfactoria.

- Cumplimiento de requisitos de acreditación y regulación: La implementación del módulo de indicadores facilita que la universidad cumpla con los requisitos de acreditación y regulación en educación superior, fortaleciendo su credibilidad y reputación a nivel local y nacional.

- Identificación de puntos fuertes y débiles: Al poner en práctica el módulo de indicadores, la universidad puede reconocer sus áreas de excelencia y aquellas que requieren mejoras, contribuyendo al continuo crecimiento y elevación de la calidad de los servicios proporcionados.

- Toma de decisiones basada en datos: La implementación del módulo de indicadores capacita a la universidad para tomar decisiones fundamentadas en datos, incrementando la efectividad y eficiencia de las acciones en el ámbito del aseguramiento de la calidad.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo General

Desarrollar un módulo web para la gestión de los indicadores de calidad, mediante el uso de metodología ágil XP y el Framework .NET para apoyar en la toma de decisiones en la Dirección de Aseguramiento de la Calidad de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Recopilar información relevante de fuentes certificadas que tengan relación con el módulo de gestión de indicadores en el departamento calidad institucional para establecer un marco de referencia sólido que permita identificar brechas, desafíos y oportunidades específicas en la gestión de indicadores de calidad en el contexto universitario.
- Aplicar las prácticas de la metodología ágil XP en todas las fases del desarrollo del módulo web para garantizar una comunicación efectiva, una colaboración continua, fomentando la entrega incremental y constante de funcionalidades.
- Estructurar un módulo web de gestión de indicadores de calidad, aplicando de manera integral las capacidades del Framework .NET para facilitar a la Dirección de Aseguramiento de la Calidad de la Universidad Técnica de Cotopaxi una herramienta tecnológica eficiente que optimice la recopilación, análisis y presentación de indicadores.

1.2. TAREAS POR OBJETIVO

Tabla 1 de las actividades.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	RESULTADO DE LAS ACTIVIDADES	<u>DESCRIPCIÓN (TÉCNICAS E INSTRUMENTOS)</u>
<p>Recopilar información relevante de fuentes certificadas que tengan relación con el módulo de gestión de indicadores en el departamento calidad institucional para establecer un marco de referencia sólido que permita identificar brechas, desafíos y oportunidades específicas en la gestión de indicadores de calidad en el contexto universitario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar fuentes certificadas. • Recolectar información sobre gestión de indicadores en calidad. • Documentar hallazgos y buenas prácticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentos pertinentes de acuerdo con el tema relacionado con certificación • Documentación detallada que incluye estudios de caso, lecciones aprendidas y recomendaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Google académico • Redalyc • Refseek
<p>Aplicar las prácticas de la metodología ágil XP en todas las fases del desarrollo del módulo web para garantizar una comunicación efectiva, una colaboración continua, fomentando la entrega incremental y constante de funcionalidades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formar un equipo ágil. • Establecer roles y responsabilidades. • Planificar iteraciones y reuniones regulares. • Evaluar y ajustar el proceso de manera continua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño Correspondiente a la Universidad Técnica de Cotopaxi • Proyecto donde se podrá visualizar el boceto que podrán ver los usuarios • Equipo ágil colaborativo y entregas incrementales de funcionalidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programación web form • Desarrollo de plantillas • Reuniones regulares de planificación y revisión, incluyendo retroalimentación constante del equipo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	RESULTADO DE LAS ACTIVIDADES	<u>DESCRIPCIÓN (TÉCNICAS E INSTRUMENTOS)</u>
<p>Desarrollar un módulo web de gestión de indicadores de calidad, aplicando de manera integral las capacidades del Framework .NET para facilitar a la Dirección de Aseguramiento de la Calidad de la Universidad Técnica de Cotopaxi una herramienta tecnológica eficiente que optimice la recopilación, análisis y presentación de indicadores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar funcionalidades del Framework .NET relevantes para el proyecto. • Desarrollar utilizando las capacidades del Framework .NET Web Forms. • Realizar pruebas y asegurar la seguridad del código. • Implementar prácticas de desarrollo seguro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sitio web que cumpla con los requerimientos necesarios para la actualización • Código eficiente, seguro y basado en las mejores prácticas del Framework .NET. 	<ul style="list-style-type: none"> • JavaScript • C#

*Elaborado por: Grupo de investigador



2. MARCO TEÓRICO

En el primer artículo, se propone la creación de un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) para la investigación en universidades, basado en la norma ISO 9001:2015 y en el modelo de evaluación institucional de Ecuador. Se utilizó una metodología mixta estructurada en siete etapas, que van desde la definición del tipo de estudio hasta el diseño del SGC. Los resultados incluyen un diagnóstico fundamentado de la situación de la investigación en la institución y el diseño e implementación del SGC, que consta de cinco subprocesos con sus características respectivas. Se concluyó que la aplicación del SGC ha mejorado positivamente la organización del proceso investigativo. [5]

En el segundo artículo, se describe el desarrollo de un sistema de gestión de la calidad para la extensión universitaria en la Universidad de la Habana, utilizando una metodología de investigación mixta concurrente. El sistema facilitó varios procesos de gestión de calidad, como la fundamentación, el diseño estratégico, el diseño de procesos, el diseño evaluativo, el diseño integrado, la implementación y la evaluación. Los usuarios expresaron gran satisfacción y reconocieron la efectividad del sistema una vez implementado. [6].

En su tesis, el objetivo principal fue facilitar la gestión de información en la Dirección de la Calidad en la Universidad Técnica de Cotopaxi mediante el diseño e implementación de un sistema de gestión de indicadores. Se empleó una metodología que incluye el análisis de requerimientos, el diseño de base de datos y una interfaz gráfica para el usuario. Entre los resultados obtenidos, se destaca la agilización de procesos que permiten al usuario ingresar, consultar y analizar la información de manera clara mediante indicadores. Se concluyó que esta herramienta será esencial para la dirección de la Calidad. [7].

2.1. GESTION DOCUMENTACIONAL

La gestión documental, también conocida como records management, es una práctica antigua que se ha vuelto relevante en la era informacional. Los documentos, en cualquier formato, contienen datos e información cruciales para probar el desempeño de una organización. La Norma ISO 15489 establece el marco normativo para esta gestión de documentos, abarcando aspectos como su administración y conservación en sistemas electrónicos. El surgimiento de documentos digitales ha



aumentado la necesidad de un programa de gestión documental eficiente, ya que su creación y contenido se multiplican con el uso de nuevas tecnologías [8]. La finalidad de los documentos de la gestión documental es proporcionar a las organizaciones un registro de sus actividades. Los documentos pueden utilizarse para documentar decisiones, procesos y actividades. También pueden utilizarse para almacenar información, proporcionar evidencia y cumplir con los requisitos legales [9]. Es vital para las organizaciones por los múltiples beneficios que aporta. Entre ellos, se destaca la mejora de la eficiencia, con estudios que demuestran un incremento del rendimiento en búsquedas, respuestas a clientes y tiempo para archivar documentos. Además, los documentos albergan datos valiosos y conocimiento corporativo, lo que los convierte en parte esencial del capital intelectual. Para lograr una gestión eficaz, es necesario establecer pautas corporativas que abarquen aspectos como permisos de acceso, ciclo de vida de los documentos, nomenclatura, clasificación y tratamiento del correo electrónico. los beneficios de la gestión documental son numerosos: mejora la eficiencia, protección de la información, cumplimiento de los requisitos legales, mayor transparencia y credibilidad, entre otros [10].

La gestión documental proporciona a las organizaciones un registro de sus actividades. Los documentos pueden utilizarse para documentar decisiones, procesos y actividades. También pueden utilizarse para almacenar información, proporcionar evidencia y cumplir con los requisitos legales. Esta actividad compleja que requiere una planificación y una implementación cuidadosas. Los beneficios de la gestión documental son muchos y pueden ayudar a las organizaciones a mejorar su desempeño, específicamente a la universidad.

A continuación, la **Tabla 2** presenta los aspectos positivos de un sistema de gestión de Indicadores.

Tabla 2 de un Sistema de gestión de Indicadores

N°	ASPECTO	DESCRIPCIÓN
1	Ahorro de tiempo	Reducción de tiempo al buscar de los Indicadores
2	Optimización de espacio	Se clasifica la información mediante Dimensiones y Funciones.
3	Perdida de Información	Al estar clasificada la información no existe perdida.
4	Seguridad de información	La información se encuentra más segura al tener restringido el ingreso mediante permisos.

*Elaborado por: Grupo de investigadores

2.2 INDICADORES PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD UNIVERSITARIA

Los indicadores se refieren a datos y estadísticas relacionados con la Institución Universitaria y evidencia de esta. Estos~~Estos~~estos indicadores incluyen información sobre las áreas, patrones de sus componentes y otros datos relevantes que permiten evaluar la calidad universitaria. En este contexto, los indicadores actúan como puntos de referencia cuantitativos que ayudan a la universidad a monitorear, interpretar y tomar decisiones informadas sobre su programa académico. [11]

2.3. METODOLOGÍAS XP (EXTREME PROGRAMING)

La programación extrema (XP) es una metodología ágil que se enfoca en la colaboración cercana entre el equipo de desarrollo y el cliente. XP sostiene que el software de mejor calidad se produce cuando el equipo trabaja de cerca con el cliente y recibe retroalimentación constante. Para lograr esto, XP emplea prácticas como el desarrollo iterativo, el trabajo en equipo, la comunicación abierta y el aprendizaje continuo, con el objetivo de crear software de alta calidad que satisfaga las necesidades del cliente.

XP es una metodología adecuada para proyectos con requisitos cambiantes o imprecisos. XP permite al equipo de desarrollo adaptarse rápidamente a los cambios en los requisitos y al feedback del cliente. Esto hace que XP sea una metodología flexible y adaptable que puede utilizarse para crear software de alta calidad en una variedad de proyectos [12].

Tabla 3 Comparativa Metodología XP Y SCRUM

Aspecto	XP (Programación Extrema)	Scrum
Enfoque en la calidad del código	XP enfatiza la calidad del código mediante prácticas como la programación en parejas.	Scrum no tiene un enfoque tan específico en la calidad del código.
Flexibilidad	XP es más flexible en cuanto a los cambios de requisitos durante el desarrollo.	Scrum también es flexible, pero los cambios en los requisitos deben gestionarse a través del Product Backlog



Aspecto	XP (Programación Extrema)	Scrum
Colaboración y comunicación	XP fomenta una colaboración cercana entre todos los miembros del equipo, incluido el cliente.	Scrum también promueve la colaboración, pero la comunicación directa con el cliente puede ser menos frecuente.

*Elaborado por: Grupo de investigadores

2.3.1. Fases de la Metodología XP

La programación extrema (XP), que favorece un enfoque orientado a objetos como paradigma de desarrollo, incluye un conjunto de reglas y prácticas que se aplican en las cuatro actividades fundamentales: planeación, diseño, codificación y pruebas.

a) Planeación: La actividad de planificación comienza escuchando, una actividad para recopilar requerimientos que ayuda a los miembros técnicos del equipo XP a comprender el contexto comercial del software y adquirir la sensibilidad de la salida, las características principales y la funcionalidad necesarias. Escuchar lleva a crear historias de usuario que describen la salida necesaria, las características y la funcionalidad del software que se creará.

b) Diseño: El diseño de XP sigue estrictamente el principio de MS (material sencillo). Un diseño simple siempre es mejor que una representación compleja. Además, el diseño dirige la ejecución de una historia de la manera en que se escribe, sin más ni menos. El desarrollador evita diseñar funcionalidad adicional porque cree que se necesitará más tarde.

c) Codificación: Después de desarrollar las historias y completar el trabajo de diseño preliminar, el equipo realiza una serie de pruebas unitarias para cada historia que se incluirá en la entrega en curso antes de comenzar a codificar. El desarrollador está mejor equipado para concentrarse en lo que debe implementarse para pasar la prueba una vez que se ha creado la prueba unitaria. Nada extraño se agrega.

d) Pruebas: La creación de pruebas unitarias antes del inicio de la codificación es un componente esencial del enfoque de XP. Una estructura que permita la automatización de las pruebas unitarias que se han creado debe implementarse. Siempre que se modifica el código, esto estimula una estrategia de pruebas de regresión [13].



2.3.2 Roles en la Metodología XP

Para cumplir con los requisitos del cliente, la organización del grupo de trabajo se divide en roles que asignan tareas y responsabilidades. Estos roles están descritos a continuación:

a) Programador: Esta es la parte principal del proyecto porque crea el código del sistema según los requisitos del usuario, configura las pruebas unitarias, colabora con el cliente y mantiene una coordinación total con otros miembros del grupo.

b) Cliente: Debido a que define los requisitos y prueba la funcionalidad, el cliente coopera con todo el grupo de trabajo y debe poder guiar a los desarrolladores correctamente a través de las diferentes fases del sistema.

c) Testers: Responsable de planificar y realizar pruebas funcionales con los clientes, así como de comunicar los resultados al equipo.

d) Tracker: Responsable de supervisar el proceso de diseño global, monitoreando y evaluando los objetivos para garantizar el alcance y la funcionalidad del proyecto, y controlando el tiempo de desarrollo y entrega del sistema.

2.4. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

2.4.1. IDE Visual Studio 2022

Visual Studio 2022 es el entorno de desarrollo integrado (IDE) más reciente de Microsoft para crear aplicaciones web, móviles y de escritorio. Es una herramienta integral que proporciona todo lo que necesitas para crear y depurar código, administrar proyectos y trabajar con otros desarrolladores.

Visual Studio 2022 es una herramienta esencial para cualquier desarrollador que quiera crear aplicaciones modernas. Es potente, flexible y fácil de usar, puedes crear aplicaciones que sean hermosas, funcionales y fáciles de usar [14].

Visual Studio 2022 también es compatible con muchos lenguajes de programación, marcos de trabajo y tecnologías, por lo que es una herramienta versátil utilizada para crear aplicaciones. Es una gran herramienta para cualquier desarrollador que quiera crear aplicaciones modernas. Es potente, flexible y fácil de usar, y es compatible con una amplia gama de lenguajes de programación, marcos de trabajo y tecnologías.

Ventajas y Desventajas

En la siguiente tabla, **tabla 4** se presenta las ventajas y desventajas que tiene un sistema de gestor de base de datos SGBD.

Tabla 4 Aspectos Positivos de Visual Studio

Aspecto	Descripción
Entorno integrado	Ofrece un entorno integrado para desarrollo de software que incluye herramientas de edición, depuración y compilación en un solo lugar.
Amplia compatibilidad	Es compatible con una amplia gama de lenguajes de programación, plataformas y tecnologías, lo que lo hace versátil y adaptable a diferentes tipos de proyectos.
Productividad mejorada	Proporciona características y herramientas avanzadas que aumentan la productividad, como completado automático de código, refactorización y navegación fácil entre archivos y clases.
Depuración avanzada	Ofrece capacidades avanzadas de depuración que facilitan la identificación y corrección de errores en el código, como puntos de interrupción, seguimiento de variables y paso a paso en la ejecución del código.

*Elaborado por: Grupo de investigadores

2.4.2. SQL Server 2019

SQL Server 2019 es una plataforma de base de datos de Microsoft que ha madurado desde el soporte de tareas departamentales pequeñas hasta la capacidad de alojar algunas de las bases de datos más grandes desplegadas en el mundo hoy en día. Las versiones más recientes de SQL Server cuentan con capacidades y características que superan a las de la mayoría de sus competidores. SQL Server 2019 continúa con esta tendencia al agregar cientos de nuevas capacidades y características a un conjunto de herramientas ya robusto, ofrece una amplia gama de características y funcionalidades para el almacenamiento, gestión y análisis de datos [15].

SQL Server 2019 es una plataforma de base de datos sólida y adaptable que proporciona seguridad, escalabilidad y flexibilidad. Su característica más destacada es su capacidad de análisis de datos, gracias a un motor integrado que permite realizar análisis directamente en la base de datos. También ofrece compatibilidad con big data y aprendizaje automático, lo que lo convierte en una opción ideal



para aplicaciones que requieren el procesamiento de grandes volúmenes de datos, como inteligencia empresarial y análisis financiero.

Ventajas y Desventajas

En la siguiente tabla, **tabla 5** se presenta las ventajas y desventajas que tiene un sistema de gestor de base de datos SGBD.

Tabla 5 Ventajas y Desventajas de SQL SERVER

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Escalabilidad, estabilidad y seguridad.	Solo se puede instalar en Windows.
Permite trabajar en modo cliente-servidor.	Es software privativo.
Permite trabajar con capas de datos.	Utiliza muchos recursos del ordenador.
Roles y privilegios.	La relación calidad / precio es inferior comparado a Oracle.

*Elaborado por: Grupo de investigadores

2.4.3. ASP.NET

.NET es una plataforma de desarrollo que incluye herramientas, lenguajes de programación y bibliotecas para crear aplicaciones de escritorio, web y móviles. La plataforma base proporciona componentes que se aplican a todos los diferentes tipos de aplicaciones, mientras que los marcos adicionales, como ASP.NET, amplían .NET con componentes para crear tipos específicos de aplicaciones. Además, algunos lenguajes que viene incluidas en la plataforma .NET son C#, F# y Visual Basic [16].

.NET es una plataforma de desarrollo que se fundamenta en la idea de componentes reutilizables. Esto implica que los desarrolladores pueden construir aplicaciones utilizando componentes previamente creados, lo que resulta en un ahorro significativo de tiempo y esfuerzo. Además, .NET es altamente escalable, lo que significa que es adecuado tanto para aplicaciones pequeñas como para proyectos de gran envergadura.

A continuación, se visualizará una tabla detallando las ventajas y desventajas de usar ASP.NET

Tabla 6: Tabla de ventajas y Desventajas de usar ASP.NET

Ventajas	Desventajas	Ventajas
Gran integración con entornos Windows	Costo de licencia.	Gran integración con entornos Windows
Amplia comunidad de desarrolladores	Dificultad en la curva de aprendizaje	Amplia comunidad de desarrolladores
Herramientas de desarrollo robustas (Visual Studio)	Mayor complejidad a diferencia de otras herramientas	Herramientas de desarrollo robustas (Visual Studio)
Seguridad incorporada (Autenticación, Autorización)	Requiere hosting en servidores Windows	Seguridad incorporada (Autenticación, Autorización)

2.4.4. Web forms

Web Forms es un framework para crear aplicaciones web ASP.NET. Es uno de los cuatro frameworks disponibles, junto con ASP.NET MVC, ASP.NET Web Pages y ASP.NET Single Page Applications. Web Forms es un modelo de programación clásico que utiliza formularios HTML para interactuar con los usuarios. Con Visual Studio, puede crear formularios web arrastrando y soltando controles de servidor en una página. También puede establecer propiedades, métodos y eventos para los controles en la página o en la propia página. Estas propiedades, métodos y eventos se utilizan para definir el comportamiento, la apariencia y el comportamiento de las páginas web. Para controlar la lógica de la página, puede escribir código del lado del servidor en un lenguaje .NET como Visual Basic o C# [17].

Web Forms es un marco de desarrollo web de Microsoft que utiliza un modelo de programación basado en formularios, lo que facilita la creación de aplicaciones web con interfaces de usuario complejas. Los formularios en Web Forms se utilizan para recopilar información del usuario, presentar datos al usuario y realizar acciones en el lado del servidor. Este marco también es compatible con una amplia gama de controles y componentes, lo que facilita la creación de aplicaciones web con un aspecto y una sensación personalizados.

2.4.5. Bootstrap

Bootstrap se construye sobre HTML, CSS y JavaScript. Se proporciona como un conjunto de archivos CSS, JavaScript y HTML que se pueden incluir en un proyecto de desarrollo web, incluye una amplia



gama de componentes, como botones, menús, formularios y tablas. También incluye una amplia gama de opciones de diseño, como colores, fuentes y tamaños de fuente [18].

Bootstrap ofrece una amplia variedad de componentes y herramientas de diseño que permiten crear sitios y aplicaciones web atractivos y funcionales. Su documentación detallada y la comunidad de usuarios activa facilitan el aprendizaje y la resolución de problemas. En resumen, Bootstrap es una excelente opción para desarrollar sitios y aplicaciones web que sean fáciles de usar, personalizables y efectivos.

2.4.6. Autenticación de usuarios

La autenticación de usuarios de texto ingresado es un método de autenticación en el que los usuarios ingresan un texto para verificar su identidad. La autenticación de usuarios de texto ingresado es el método de autenticación más común, pero también es el más vulnerable a los ataques. Los atacantes pueden utilizar una variedad de métodos para robar las contraseñas de los usuarios, como el phishing, programas malignos y el robo de datos de bases de datos. Una vez que los atacantes tienen la contraseña de un usuario, pueden utilizarla para acceder a los sistemas y datos del usuario [19].

Para mejorar la seguridad en la autenticación de usuarios de texto ingresado, es importante tener contraseñas fuertes. Estas deben tener al menos 8 caracteres de longitud e incluir una combinación de letras, números y símbolos. Además, se puede implementar la autenticación de dos factores, que requiere que los usuarios proporcionen dos formas de autenticación, como una contraseña y un código de seguridad enviado a su teléfono, para acceder a sus cuentas. Aunque la autenticación de usuarios de texto ingresado es vulnerable, estas medidas pueden ayudar a fortalecer la seguridad.

2.4.7. Prevención de inserciones SQL maliciosa

La inyección SQL es un tipo de vulnerabilidad en la que un atacante puede insertar código SQL malicioso en una consulta de base de datos. El código malicioso luego se ejecuta en la base de datos y puede causar una variedad de daños, como robar datos, borrar datos o tomar el control de la base de datos. Hay una serie de formas de prevenir las inserciones SQL maliciosas. Otra forma de prevenir las inserciones SQL maliciosas es utilizar la validación de entrada. La validación de entrada es el proceso de verificar la entrada de usuario antes de pasarla a una consulta de base de datos. Esto ayuda a evitar que los atacantes introduzcan código SQL malicioso en la consulta [20].

Una forma es utilizar consultas parametrizadas. Las consultas parametrizadas son un tipo de consulta en la que los parámetros se pasan a la consulta como variables. Esto hace que sea más difícil para los



atacantes inyectar código SQL malicioso en la consulta. Los parches de seguridad pueden ayudar a proteger las aplicaciones web de los ataques SQL y otros tipos de ataques.

2.4.8. Encriptaciones

2..4.8.1. System.Security. Cryptography

El System.Security. Cryptography es un espacio de nombres de .NET que contiene clases para realizar operaciones criptográficas. Estas clases ofrecen funciones, incluyendo cifrado, descifrado, firma digital y autenticación. El System.Security. Cryptography es una herramienta poderosa que puede ser utilizada para proteger datos confidenciales. Sin embargo, es importante usar estas clases correctamente para asegurarse de que los datos estén seguros. El System.Security. Cryptography es una herramienta poderosa que puede ser utilizada para proteger datos confidenciales. Sin embargo, es importante usar esta herramienta de manera responsable. No utilice el System.Security. Cryptography para realizar actividades ilegales o dañinas. Mantenga el System.Security. Cryptography actualizado [21].

La encriptación es una herramienta crucial para proteger datos confidenciales en colecciones. Al utilizarla con System.Linq, puedes garantizar que tus datos estén seguros y protegidos de miradas indiscretas. La encriptación es una capa adicional de seguridad que puede ayudar a proteger tus datos confidenciales de una variedad de amenazas.

2.4.8.2. System.Linq

System.Linq es un marco de programación de Microsoft que proporciona una variedad de métodos para acceder y manipular datos en colecciones. Para cifrar datos en una colección con System.Linq, puede utilizar el método Encrypt() de la clase System.Linq.EncryptedCollection. Este método cifra todos los datos en la colección, utilizando el algoritmo de cifrado especificado. Una vez que los datos se han cifrado, pueden almacenarse o enviarse a través de la red [22].

La encriptación es una herramienta fundamental para proteger datos confidenciales en colecciones. Al emplearla con System.Linq, puedes asegurar que tus datos estén protegidos de miradas indiscretas. Esta práctica también contribuye a proteger tus datos confidenciales de diversas amenazas.



3. METODOS Y PROCEDIMIENTOS

3.1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Investigación Bibliográfica

La investigación bibliográfica proporciona la capacidad de reconocer y comprender los principios y tecnologías esenciales asociados con los Sistemas de Gestión de la Información (SGI). Esto establece una base robusta para la construcción del conocimiento. Además, la revisión bibliográfica resulta beneficiosa para familiarizarse con los SGI, manteniéndose al día con las últimas tendencias y avances en este ámbito. Asimismo, la revisión bibliográfica contribuye al desarrollo de marcos y modelos destinados a la evaluación de procesos de calidad. Estos marcos y modelos son útiles para identificar los elementos fundamentales que influyen en la calidad de los procesos, así como para crear medidas de evaluación correspondientes. Este tipo de revisión también facilita la comparación entre diversos marcos y modelos destinados a evaluar procesos de calidad, ayudando en la elección del enfoque más adecuado para necesidades particulares.

3.1.2. Investigación de Campo

La investigación de campo es una metodología cualitativa que permite recopilar datos para comprender profundamente las experiencias y perspectivas individuales. Se emplea en la evaluación de procesos de calidad para recoger información sobre la satisfacción del cliente, identificar áreas de mejora y obtener retroalimentación de los empleados. Se utilizan técnicas como entrevistas y observaciones aplicadas a expertos. Los datos obtenidos son esenciales para optimizar los procesos de calidad al identificar áreas de mejora en la satisfacción del cliente, reducir costos y mejorar la eficiencia.

3.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. Método cualitativo

La teoría fue elaborada de manera subjetiva e individual, aplicándola al usuario a través de métodos como la entrevista, la observación y la interpretación de la información proporcionada por el responsable del departamento de aseguramiento de la calidad. Este enfoque se centró especialmente en el tema investigado, explorando los aspectos "cómo" y "por qué" para definir las preguntas de investigación e interpretarlas con el fin de obtener resultados específicos.



3.2.2. Método analítico

Con este enfoque, pudimos desglosar los componentes y divisiones del caso de estudio. Analizamos la información relevante de las fuentes bibliográficas que respaldan el proyecto, identificamos conexiones de causa y efecto a través de los análisis realizados para comprender la esencia del fenómeno estudiado. Obtuvimos resultados y definiciones cruciales que se alinean con el tema, y los aplicamos de manera relevante a esta propuesta tecnológica.

3.3. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Las técnicas y herramientas de investigación son los métodos o maneras de adquirir información sobre el tema en análisis. Estos procedimientos se respaldan en herramientas que facilitan la recopilación, organización, análisis, revisión y presentación de la información recabada.

En el cuadro se presentan las tres técnicas de investigación aplicadas en el Proyecto

Tabla 7:Técnicas de investigación

N.º	TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	Entrevista	Conversación entre dos o más personas que comparten sus ideas y opiniones sobre un tema específico. En esta interacción, todos los participantes contribuyen a la discusión del tema.
2	Observación	Proceso de recopilación de datos mediante la presentación de un conjunto de preguntas a un grupo representativo de individuos.

3.3.1. Observación

Se emplea la técnica de investigación para reunir datos, lo cual implica llevar a cabo observaciones directas del procedimiento utilizado en la Dirección de Aseguramiento de la Calidad de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Así, se constató que esto se evidencia mediante el uso exclusivo de un drive para cuestiones relacionadas con esta Dirección, lo que contribuye a la aparición de problemas mencionados en la problemática.



3.3.2. Entrevista

La investigación se llevó a cabo mediante el uso de una entrevista no estructurada como método, la cual permitió la identificación de elementos esenciales para la ejecución del proyecto y las necesidades fundamentales a abordar. Este instrumento incluyó preguntas abiertas sobre los procesos de gestión de la información en la Dirección de Aseguramiento de la Calidad y se complementó con observaciones que ayudaron a identificar procesos adicionales cruciales para la implementación del módulo.

3.4. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

3.4.1. Cuestionario

Se emplea un cuestionario como parte del método de investigación basado en entrevistas. Se formulan preguntas específicas para evaluar la gestión de la información en la Dirección de Aseguramiento de la Calidad, para identificar los problemas de esta área con la intervención del proyecto. La entrevista está en proceso, siendo parte esencial de la metodología utilizada. Véase el **Anexo E**.

3.5. MÉTODOS ESPECÍFICOS

3.5.1. Metodología Ágil de Desarrollo

La metodología Extreme Programming (XP) representa un marco ágil para el desarrollo de software, enfocándose en la calidad, la simplicidad y la colaboración. XP se fundamenta en valores como la comunicación, la simplicidad, la retroalimentación, el coraje y el respeto.

La elección de XP para este proyecto se justifica por su capacidad para abordar proyectos complejos con requisitos cambiantes. Esta metodología posibilita al equipo iterar rápidamente y entregar software de alta calidad de manera oportuna. Además, XP contribuye a mejorar la comunicación y fomentar la colaboración dentro del equipo. Los beneficios de adoptar esta metodología se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 8 Beneficios del uso de la metodología XP.

BENEFICIO	DESCRIPCIÓN
Calidad	El equipo usa pruebas unitarias, refactorización y revisiones para garantizar la calidad del software.
Simplicidad	Se centra en la simplicidad del diseño, por lo cual se evita la complejidad y a hinchazón del código.



BENEFICIO	DESCRIPCIÓN
Colaboración	Se centra en la colaboración entre el equipo, la comunicación regular ayuda a la entrega del software.
Reducción de costos	Ayuda a reducir costos de desarrollo de software al identificar y corregir errores tempranos en el proceso.
Satisfacción del cliente	Se centra en entregar software que cumpla con los requisitos del cliente.

Elaborado por: Grupo de investigadores

3.5.2. Roles del proyecto

En las metodologías de desarrollo tienen predefinidos los roles de trabajo, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 9 Roles del Proyecto.

ROL	DESCRIPCIÓN
Desarrollador	Responsable de codificar el software, de escribir pruebas unitarias y de refactorizar el código para mejorar su calidad.
Tester	Responsable de probar el software, de encontrar errores y defectos en el código.
Cliente	Define los requisitos y prueba la funcionalidad.
Tracker	Supervisa el proceso de diseño global, monitoreando y evaluando los objetivos para garantizar el alcance del proyecto.

Elaborado por: Grupo de investigadores

3.5.3. Fase de Diseño

Mediante una consulta con el departamento de TIC'S dieron a conocer la estructura y requerimientos que maneja la plantilla universitaria la cual debía cumplir un diseño específico como se puede visualizar en la siguiente figura:



Figura 1: Diseño oficial de la plantilla universitaria

3.5.4. Fases de Desarrollo

La metodología Extreme Programming (XP) resulta aplicable a proyectos con requisitos cambiantes y plazos de desarrollo cortos. XP se fundamenta en el concepto de "iteraciones", ciclos breves de desarrollo en los que el equipo da al cliente una nueva funcionalidad. Cada iteración inicia con una planificación que aborda los requisitos del nuevo código, y se elabora un plan para su implementación. Una vez completada la planificación, el equipo comienza el proceso de codificación y prueba del nuevo código. Al concluir la iteración, el código se entrega al cliente para su revisión.

Las fases para realizar se presentan en la tabla.

Tabla 10: Fases de XP acopladas al proyecto

Nº	FASE
1	Planificación
2	Diseño



Nº	FASE
3	Codificación
4	Pruebas
5	Lanzamiento

por: Grupo de investigadores

3.5.4.1. Planificación

Esta fase se enfoca en la comprensión de los requisitos del cliente y en la formulación de un plan para el proyecto. El equipo inicia esta fase mediante reuniones con el cliente para abordar los requisitos del software. Cuando se Conocen los requisitos, el equipo elabora un plan que contempla un cronograma, un presupuesto y una lista detallada de tareas para el proyecto.

Tabla 11: Plan del Proyecto de la propuesta tecnológica

FASE	TAREAS	DURACIÓN
Recopilación de Información	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar fuentes certificadas - Obtener acceso a bases de datos relevantes 	4 semanas
Aplicación de Metodología Ágil XP	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar reuniones - Definir historias de usuario 	4 semanas
	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar funciones prioritarias - Realizar revisiones continuas 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Obtener retroalimentación y realizar ajustes 	
Desarrollo del Módulo Web (.NET)	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar la arquitectura del módulo - Seleccionar tecnologías .NET adecuadas 	5 semanas
	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar funcionalidades según historias de usuario - Realizar pruebas de integración 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Ajustar el módulo según resultados de pruebas 	



FASE	TAREAS	DURACIÓN
Implementación y Evaluación	- Desplegar el módulo en el entorno de producción - Realizar revisiones finales	3 semanas
	- Evaluar la satisfacción del usuario - Analizar resultados y preparar informe final	
Total, Duración del Proyecto		16 semanas

3.5.4.2. Diseño

Esta fase se dedica a la elaboración un prototipo. El equipo inicia esta fase examinando el plan del proyecto y procede a desarrollar el front-end mediante una herramienta de generación de prototipos. Una vez identificada la plantilla general del módulo web se generará las funcionalidades requeridas.

3.5.4.3. Codificación

En esta fase, nos centramos en la implementación y verificación del código recién desarrollado. El equipo inicia esta etapa mediante la redacción del nuevo código, siguiendo las especificaciones establecidas. Posterior a la codificación, se ejecutan pruebas exhaustivas, abarcando casos de uso diversos, para garantizar la integridad y eficacia del código. Además, se elaborará con la plantilla de la universidad es esencial, dado que el sistema está diseñado de manera exclusiva para abordar los requerimientos particulares de la Universidad.

3.5.4.4. Pruebas

Esta fase se focaliza en recopilar los comentarios del cliente acerca del nuevo módulo web. Al concluir cada iteración, el equipo entrega el código al cliente, permitiéndole revisarlo y ofrecer sus comentarios. Estos comentarios son esenciales para mejorar la calidad del software, ya que el equipo los utiliza como insumo para realizar ajustes y perfeccionar el producto.

3.5.4.5. Lanzamiento

En esta fase se establecen las bases para la implementación de XP, definiendo historias de usuario y funcionalidades clave. Simultáneamente, se prepara la publicación del módulo en un servidor AWS, considerando la infraestructura necesaria. Se planifica la adaptación para su implementación en un entorno Windows Server, asegurando compatibilidad y rendimiento óptimo. Esta integración



estratégica entre la metodología XP y la configuración del servidor sienta las bases para el lanzamiento de la primera versión del módulo web de gestión de indicadores de calidad.

3.5.5. Artefactos

Para ejercer un control exhaustivo sobre el proyecto, es crucial establecer artefactos que faciliten la organización y verificación de los resultados. Estos artefactos son herramientas efectivas para rastrear tareas, asignar responsabilidades, establecer fechas de inicio y finalización, prioridades, así como otros aspectos que inciden en el desarrollo de las especificaciones de software tener un control total del proyecto, es importante establecer artefactos que ayuden a estructurar y verificar los resultados. Estos artefactos pueden ayudar a rastrear tareas, responsables, fechas de inicio, fechas de finalización, trazabilidad y otros aspectos que influyen en el desarrollo de las especificaciones de software.

3.5.5.1. Historias de usuario

Las historias de usuario representan una manera de expresar las necesidades del usuario en un proyecto de desarrollo de software. Constituyen una herramienta esencial para transmitir al equipo de desarrollo las necesidades del usuario y asegurar que el software desarrollado cumpla con dichas necesidades. Estas historias pueden emplearse para comunicar las necesidades de los usuarios al equipo de desarrollo, priorizar dichas necesidades, supervisar el avance del proyecto y comunicar el progreso del proyecto de manera efectiva al usuario.

Para el desarrollo de las historias de usuario se propone el siguiente cuadro:

Tabla 12 Formato de Historias de Usuario.

HISTORIA DE USUARIO			
Numero:		Usuario:	
Nombre de la historia:			
Prioridad:			
Programador:			
Descripción:			

Elaborado por el Investigador



4. ANALISIS DE RESULTADOS

4.1 RESULTADOS DE ENTREVISTA

4.1.1 Entrevista (director de la Dirección de Aseguramiento de Calidad)

A continuación, se presenta la entrevista realizada al PhD. Juan José Vizcaíno Figueroa, director de la Dirección de Aseguramiento de la Calidad de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Durante la entrevista, el PhD. Vizcaíno Figueroa proporcionó información relevante sobre la gestión de la documentación en la dirección, así como la normativa aplicada en dicho proceso. Este intercambio resultó fundamental para comprender el estado actual de la gestión de calidad en el ámbito archivístico de la dirección y para proponer una solución al problema identificado.

¿La institución cuenta con una herramienta que facilite mantener la información disponible de manera relevante para que los responsables puedan monitorear los indicadores clave de rendimiento asociados a los procesos fundamentales de la Universidad y así facilitar la toma de decisiones?

No, actualmente no contamos con una herramienta de este tipo. Únicamente disponemos de un espacio en Google Drive para la dirección, donde se carga la información y luego se realiza el análisis de rendimiento.

¿Cómo se guarda la información en el departamento?

La información se guarda manualmente en un espacio único designado en Google Drive para el departamento.

¿Qué dificultades encuentra al guardar la información?

La falta de un sistema de gestión de calidad dificulta la carga organizada de la información que será auditada posteriormente. Actualmente, la información se organiza en carpetas digitales que deben crearse manualmente si no existen.

¿Cuáles son los tipos de archivos o documentos?

Contamos con diversos tipos de documentos que deben ser cargados por los distintos responsables, asegurándose de cargarlos correctamente sin afectar a los demás.

¿La información cuenta con algún tipo de numeración que la distinga?



No tiene una numeración específica, pero se organiza de acuerdo a iteraciones que siguen un orden específico según la acción realizada.

¿Quiénes tienen acceso a esta información?

Los usuarios con acceso a esta información son los decanos y yo, como encargado del departamento de aseguramiento de la calidad.

¿Quiénes interactuarán con el sistema y con la información existente?

Principalmente, yo interactuaré con el perfil principal de administrador, y los decanos como usuarios, asegurando que la información sea coherente y confiable.

¿Los datos disponibles en el repositorio institucional permiten conocer la información necesaria para la toma de decisiones sobre los estudiantes y docentes en cada una de las sedes, facultades y carreras?

Sí, la información se almacena según los informes de cada decano, lo que permite tomar decisiones que luego serán auditadas.

¿Cómo cree que mejorarían la calidad universitaria si los datos se transformaran en información y luego en conocimiento?

Una de las principales tendencias actuales es tomar decisiones informadas que nos ayuden a mejorar, y ese es el objetivo de la dirección de aseguramiento de la calidad.

¿Qué consideraciones le gustaría agregar a la aplicación?

La aplicación web debería permitir crear momentos en los que se establezca un rango de fechas para cargar la información en el momento que se solicite a los usuarios, además de incluir 10 indicadores necesarios para el tema de la calidad.

4.1.2. Análisis de la entrevista

Los resultados de la entrevista identificaron factores cruciales para establecer requisitos y definir claramente los objetivos iniciales del sistema, con especial énfasis en garantizar la seguridad de la información mediante la autenticación de usuarios. Además, se destaca la generación de información relevante en áreas específicas de la gestión documental, presentada visualmente para facilitar su comprensión, lo que contribuye a la generación de conocimiento en tres dimensiones: la Calidad como alineación con los objetivos, la Calidad como satisfacción del usuario y la Calidad como innovación organizativa. A raíz de estos descubrimientos, se proponen indicadores clave para mejorar



la gestión de la información, agilizando el análisis mediante estos indicadores específicos y facilitando la toma de decisiones en el departamento.

4.1.3. Resultado de la entrevista

La entrevista con el director de la Dirección de Aseguramiento de la Calidad de la Universidad Técnica de Cotopaxi resaltó aspectos esenciales para establecer requisitos y definir claramente las expectativas del sistema, incluyendo:

- Garantizar la seguridad de la información mediante la autenticación de usuarios.
- Generar información valiosa en áreas específicas de gestión documental, presentada de forma visual al usuario.
- Crear conocimiento a través de tres dimensiones: la Calidad como alineación con los objetivos, la Calidad como satisfacción del usuario y la Calidad como innovación organizativa, lo que lleva a la creación de indicadores.

Estos aspectos pueden ser utilizados para mejorar el sistema y asegurar su adecuación a las necesidades de los usuarios. Además, se sugiere la implementación de indicadores clave para facilitar el análisis, contribuyendo así a una toma de decisiones eficiente dentro de esta dirección.

4.2. SEGUIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO

4.2.1. Definición de Roles

A continuación, se presenta los roles asignados en el proyecto.

Tabla 13 Roles dentro del desarrollo del sistema.

ROL	EQUIPO DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN
Desarrollador	Christopher Colcha Jordy Sanipatin	Estudiantes de la carrera de Sistemas de Información de la Universidad técnica de Cotopaxi con conocimientos óptimos en el desarrollo de software. Funciones: - Desarrollo del software. - Implementar funcionalidades planificadas.
Tester	Ing. Diego Falconí Mg.	Docente de la carrera de Sistemas de Información con sólidos conocimientos en desarrollo de sistemas informáticos. Funciones: - Probar el software. - Encontrar errores y defectos en el software.



ROL	EQUIPO DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN
Cliente	PhD. Juan Vizcaíno	Director de la Dirección de Aseguramiento de la Calidad de la Universidad Técnica de Cotopaxi, encargado del manejo de la documentación para la gestión de calidad. Funciones: - Representar al cliente. - Colaborar con las necesidades para el desarrollo del sistema. - Verificar la funcionalidad correcta del sistema e informar funcionalidades que no correspondan de ser el caso.
Tracker	Ing. Diego Falconí Mg.	Docente de la carrera de Sistemas de Información con sólidos conocimientos en desarrollo de sistemas informáticos. Funciones: - Supervisar el proceso de diseño. - Monitorear y evaluar los objetivos para garantizar el alcance del proyecto.

Elaborado por: Grupo de investigadores

4.2.2. Historias de Usuario

Las historias de usuario se desarrollaron en base a la necesidad establecida durante de la entrevista. Además, permite lograr claridad sobre que construir, para quien, porque y cuando, esto puede visualizarse en el **Anexo J**.

4.3. DISEÑO DE INTERFACES (PROTOTIPO)

Considerando las historias de usuario detalladas previamente, se ha propuesto el diseño de interfaces correspondientes para la creación de un prototipo. Este prototipo actuara está como una guía durante la fase de desarrollo del sistema, asegurando una implementación coherente con los requisitos y funcionalidades delineadas en las historias de usuario.



UTC UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI **SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN**



Ingrese sus credenciales

Usuario:

Contraseña:

Inicio de sesión

[GUÍA DE MATRÍCULA](#)

Figura 2: Login de usuario.

GESTIÓN DE INDICADORES

Agregar

Nombre:	Descripción:	Cálculo:	Función	Dimensión	Tipo de Proceso	Proceso	Componente	Periodo	Vari
INDICADOR PRUEBA	Prueba	PSSI / NTD * 10	Investigación	Planificación	Estratégico	Programas de vinculación	Titulación	Triannual	PSS
Tasa de titulación	prueba	PSSB / TAP	Docencia	Resultados	Gobernante	Política y objetivos de calidad	Sistema de calidad	Semestral	PSS
prueba	prueba	AI + CASA - PSGIIE	Docencia	Planificación	Apoyo	Gestión de bibliotecas	Rendimiento	Semestral	AI,C
Porcentaje de estudiantes participantes en proyectos de vinculación de	Evalúa el porcentaje de estudiantes que participan en proyectos de vinculación	(EPV/NTE)*100	Docencia	Ejecución	Articulador	Programas de vinculación	Participación estudiantil	Semestral	EPV

Figura 3: Listado de indicadores.

Ingresar nuevo Indicador

Nombre:

Descripción:

Figura 4: Descripción

Ingresar nuevo Componente

Nombre:

Descripcion:

Orden:
 - +

Figura 5: Ingreso del componente.

Ingresar nuevo Indicador

Nombre:

Descripción:

Cálculo:

Variables Seleccionadas:

Inserte las variables correspondientes

Funcion :

Dimensión :

Tipo Proceso :

Proceso:

Componente:

Variable:

Fuente de Información:

Figura 6: Ingreso de indicador, parte 1.



Componente:

Padre:

Periodo:

Responsable de Evidencias :

Evidencia:

Momentos

Responsable del Proceso :

Responsable Indicador Momento 1 :

Responsable Fuentes de Información Momento 1:

Responsable Indicador Momento 2 :

Responsable Fuentes de Información Momento 2:

Responsable Indicador Momento 3 :

Figura 7: Ingreso de indicador, parte2.



Ingresar nuevo Proyecto

Nombre:

Fecha de Inicio:

Descripción:

Fecha de Finalización:

Indicador:

Estado:

Fechas Momento 1

Fecha de Fuentes de información Momento Inicio:

Fecha de Indicador Inicio:

Fecha de Fuentes de información Momento Finalización:

Fecha de Indicador Finalización:

Figura 8: Ingreso de parámetros para reporte.

4.4. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

4.4.1. Diagrama de base de datos

En el desarrollo de nuestro proyecto se procedió a la utilización de SQL Server como base de datos ya que cumple los requerimientos del área de TIC’S de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en la siguiente tabla se puede visualizar una comparativa entre SQL-Server y otras bases de datos.

Tabla 14: Comparativa entre diferentes bases de datos.

Característica	SQL Server	MySQL	PostgreSQL	MongoDB
Tipo de base de datos	Relacional	Relacional	Relacional	NoSQL (orientada a documentos)
Lenguaje de consulta	T-SQL	SQL	SQL	Query Language



Característica	SQL Server	MySQL	PostgreSQL	MongoDB
Escalabilidad	Incluye el soporte de clusters	Escalabilidad vertical y horizontal	Incluye soporte a clusters	Escalabilidad horizontal (sharding)
Modelado de datos	Soporta modelos de datos complejos y relaciones avanzadas	Excelente para modelos tradicionales de datos	Excelente para modelos tradicionales	Flexible para datos no estructurados y semi-estructurados
Compatibilidad	Uso limitado a Windows	Multiplataforma	Multiplataforma	Multiplataforma

Se resalta que SQL Server es una elección ideal debido a su capacidad para gestionar bases de datos con datos que fácilmente pueden superar los 1000 datos y su escalabilidad tanto vertical como horizontal, lo que la convirtió en una excelente opción para implementar en nuestro proyecto y en el Departamento de Aseguramiento de Calidad en la Universidad Técnica de Cotopaxi permitiendo realizar aplicaciones empresariales de cualquier envergadura. Además, su integración con herramientas de análisis como Power BI lo convierte en una solución completa para diversas necesidades de gestión de datos. El diseño de nuestra base de datos se puede apreciar en el **Anexo G**.



4.5. RESULTADOS DE LA VALORIZACIÓN ECONÓMICA, TECNOLÓGICA, OPERACIONAL Y AMBIENTAL

4.5.1. Valorización Económica

Para la valorización económica de la presente propuesta, se consideran los aspectos importantes que se llevaron a cabo en el proceso de desarrollo del sistema.

Los gastos producidos se los dividirá en gastos directos e indirectos, para posteriormente establecer una sumatoria total lo cual representa el costo total del proyecto.

a) Gastos Directos

Tabla 15: Gastos Directos

RESULTADOS/ACTIVIDADES	CANTIDAD	VALOR/UNI	TOTAL
RECURSOS MATERIALES			
Impresiones	500	\$0.05	\$25.00
Anillados	4	\$2.00	\$8.00
RECURSOS TECNOLÓGICOS			
Internet	4 meses	\$25.00	\$100.00
Laptops	2	\$750.00	\$1500.00
Servidor	1	\$100	\$100.00
Dominio	1	\$150	\$150.00
TOTAL			\$1887.00

b) Gastos Indirectos

Tabla 16: Gastos indirectos.

RESULTADO/ACTIVIDADES	CANTIDAD	VALOR/UNI	TOTAL
Luz	4 meses	\$25.00	\$100.00
Agua	4 meses	\$10.00	\$40.00
Alimentación	80	\$2.50	\$200.00
Transporte	80	\$1.75	\$140.00
TOTAL			\$480.00

c) Gastos Totales

Tabla 17: Gastos Totales.

RECURSOS	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN
Total, Gastos directos	\$1887.00
Total, Gastos indirectos	\$480.00
Total, de valor por horas trabajadas	\$1800.00
TOTAL:	\$4167.00

Como se puede visualizar en las tablas 25, 24 y 25 el costo total del proyecto tendría un valor de 4.167, 75 dólares americanos. Este valor es un estimado, sin embargo, es probable que ascienda debido a las horas utilizadas para la investigación.

4.5.2. Valoración Tecnológica

Para poder dar una valoración de cuáles son los requisitos mínimos de Hardware y Software para el correcto funcionamiento del módulo, se considera como referencia el equipo en el cual fue implementado. Las características se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 18: Requerimientos Óptimos de Hardware y Software para el despliegue del sistema.

REQUERIMIENTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS	CARACTERÍSTICAS OPTIMAS	CRITERIO
Hardware	<ul style="list-style-type: none"> - 32 GB en RAM - 1 TB De disco duro - Procesador a 2 GHz para el servidor de aplicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - 64 GB en RAM - 2 TB De disco duro - Procesador a 3.60 GHz para el servidor de aplicaciones 	Se requiere una gran cantidad de almacenamiento al ser utilizado para almacenamiento de información.



REQUERIMIENTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS	CARACTERÍSTICAS OPTIMAS	CRITERIO
Software	S.O. Windows Server 2016	S.O. Windows Server 2022	Estas tecnologías se adaptan perfectamente debido a que son las requeridas y utilizadas por Universidad Técnica de Cotopaxi.
	Server Web Internet Information Server (IIS)	Server Web Internet Information Server (IIS)	
	IDE Visual Studio 2019	IDE Visual Studio 2022	
	SQL Server 2012	SQL Server 2019	
	Framework .NET con Tecnología Web Forms	Framework .NET con Tecnología Web Forms	

4.5.3. Valoración Ambiental

Gracias a que el sistema SIGAC lleva el registro de documentos de manera digital, esto implica que aporta con la disminución de hojas de impresión que se procedía a la subida en el drive de la dirección, entonces esto ayuda significativamente en la tea ambiental, Adicionalmente cabe recalcar que al ser un sistema Web, cualquier usuario con roles podrá acceder a la información desde cualquier lugar, esto implica que no necesitaría descargar e imprimir ningún archivo para tenerlo a mano.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La metodología XP, siendo una metodología ágil de desarrollo de software, se fundamenta en la subdivisión del trabajo en pequeñas tareas, lo que facilita su rápida finalización. En conjunto con el Framework .NET, esta metodología nos habilita como desarrolladores para entregar periódicamente un software funcional al cliente, lo que ayuda a asegurar que satisface los requisitos del cliente.
- El uso del Framework .NET contribuyó a la eficiencia del desarrollo, proporcionando herramientas que nos ayudan en la codificación y darnos un nuevo vistazo a lenguajes de programación profesional considerando que es más robusta en seguridad.



- La generación de indicadores nos ayuda a la visualización de las métricas obtenidas en el sistema. Esto permite a la Dirección de Aseguramiento de la Calidad de la Universidad Técnica de Cotopaxi tener una mejor comprensión de los datos y tomar decisiones dentro de esta dirección ocasionando mejoras, llegando al cumplimiento de los objetivos planteados.

5.2. RECOMENDACIONES

- Para mejorar la calidad de los procesos de evaluación, es fundamental identificar y recolectar información relevante de fuentes certificadas para el proyecto. Después, esta información debe analizarse para comprender las necesidades específicas de la Dirección de Aseguramiento de la Calidad.
- Durante el desarrollo del proyecto, se puede emplear el Framework .NET junto con la metodología XP para crear el módulo web. Esta metodología se muestra eficaz incluso para equipos pequeños, como un grupo de dos estudiantes, y el Framework .NET proporciona un entorno de desarrollo favorable para aplicaciones web. Asimismo, es esencial asegurarse de que el módulo web a implementar cumpla con los requisitos establecidos por la Dirección de Aseguramiento de la Calidad antes de su implementación.
- En la estructuración de nuestro sistema se han utilizado herramientas como SQL Server y .Net esperando que a futuro la escalabilidad del mismo sea mayor por lo cual se recomienda seguir usando estas herramientas ya que gracias a su robustez brindan seguridad, y una nueva experiencia al momento de desarrollar.



6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] D. A. F. T. V. F. C. A. L. Z. Ariel José Romero Fernández, «Gestión de la calidad en instituciones de educación superior,» *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, vol. VII, nº Edición Especial, 2020.
- [2] F. Becerra, Á. Andrade y L. Díaz, «Sistema de gestión de la calidad para el proceso de investigación: Universidad de Otavalo, Ecuador,» *Universidad de Costa Rica*, pp. 2-4, 29 Octubre 2018.
- [3] J. Chiquito y K. Loor, «Análisis de los sistemas de gestión de calidad: una mirada a las,» *Revista San Gregorio, Manabi - Ecuador*, 2022.
- [4] M. Segobia, R. Torres y J. Sobenis, «La gestión de la calidad en las factorías de software: una alternativa eficaz,» *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2019.
- [5] A. O. A. M. D. G. L. I. Becerra Louis Francisco Ángel, «Sistema de gestión de la calidad para el proceso de investigación: Universidad de Otavalo, Ecuador,» *ACTUALIDADES INVESTIGATIVAS EN EDUCACIÓN*, vol. 19, nº 1, pp. 1-32, 2019.
- [6] A. B. M. Odette González Aportela, «Sistema de gestión de la calidad del proceso de extensión universitaria, una,» *ELECTRÓNICA CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR*, vol. 11, nº 2, pp. 105-134, 2020.
- [7] L. Arcentales y R. Rodriguez, «Repositorio Digital Universidad Técnica de Cotopaxi,» Agosto 2023. [En línea]. Available: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/11376>. [Último acceso: 05 Febrero 2024].
- [8] L. Nayar, «La gestión documental. Conceptos básicos. Buenos Aires,» *CONSULTORA DE CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN CONSULTORA DE CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN*, Buenos aires, 2010.
- [9] M. B. L. Y. T. B. Y. Rodríguez Cabrera, «Sistema De Gestión Documental Para La Empresa De Servicios Técnicos De Computación, Comunicaciones Y Electrónica,» *Revista Observatorio de las Ciencias Sociales en Iberoamérica*, 2021.
- [10] A. d'Alòs–Moner, «La gestión documental: aspectos previos a su,» *El profesional de la Información*, vol. 15, nº 3, pp. 223-225, 2016.
- [11] C. B. N. Dayanna, *Modelo de gestión para el seguimiento a graduados de la Universidad Autónoma de Bucaramang, BUCARAMANGA: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA*, 2023.
- [12] C. D, «Metodología XP Programación Extrema,» *Mendeley*, 2018.
- [13] C. Dennis y D. Paucar, «Sistema informático para emprendimientos en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato y comunidad,» *Universidad*



Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos, Ambato, 2019.

- [14] L.-L. C.-G. A.-V. J, «Sistema integral para la administración de módulos de riego (SIAM), en México,» *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 7, nº 2, pp. 8-11, 2023.
- [15] P. W. S, «Microsoft SQL Server,» Apress, 2023.
- [16] Microsoft, «Learn,» Microsoft, 23 07 2019. [En línea]. Available: <https://dotnet.microsoft.com/es-es/learn/aspnet/what-is-aspnet>. [Último acceso: 15 08 2023].
- [17] Microsoft, «Documentación,» Microsoft, 15 06 2023. [En línea]. Available: <https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/web-forms/what-is-web-forms>. [Último acceso: 15 08 2023].
- [18] Bootstrap, «Docs,» Bootstrap, [En línea]. Available: <https://getbootstrap.com/docs/5.3/getting-started/introduction/>. [Último acceso: 15 08 2023].
- [19] J. R. Espinoza Beramendi, «Biometría Facial en la mejora del Proceso de Autenticación del Usuario en una Notaria Pública, Lima 2022,» Universidad Cesar Vallejo, Escuela de Postgrados, Lima, 2022.
- [20] B. C. C. Alexander, «Comparación de técnicas de detección de vulnerabilidades de ataques de Cross Site Scripting en aplicaciones web de microempresas,» Universidad Señor de Sipán. Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo, Sipán, 2021.
- [21] Microsoft, «System.Security.Cryptography Espacio de nombres,» Microsoft, [En línea]. Available: <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/api/system.security.cryptography?view=net-8.0>. [Último acceso: 15 Agosto 2023].
- [22] Microsoft, «Introducción a las consultas LINQ (C#),» Microsoft, [En línea]. Available: <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/programming-guide/concepts/linq/introduction-to-linq-queries>. [Último acceso: 15 Agosto 2023].
- [23] L. C. G, «LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA PARA LA GESTIÓN DE CALIDAD CON EL USO DE TI EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR,» *Mendeley*, vol. 1, nº 1, p. 13, 2017.
- [24] D. Y. T. M, «Sistema de gestión documental para la Maestría en Gestión de Información de la UH,» *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 4, nº 15, pp. 29-44, 2021.
- [25] J. Delgado, K. Sánchez, O. Valera y M. P. G. Huamantumba, «Sistema de gestión de la calidad basado en estándares de licenciamiento y acreditación en universidades,» *Ciencia Latina*, vol. 6, nº 2, pp. 18-23, 2022.
- [26] S. C. Y. S, «IoT data visualization for business intelligence in corporate finance,» *Information Processing and Management*, 2022.
- [27] Cyan, «Mengenal KPI (Key Performance Indicator) Perusahaan,» *Perusahaan*, 2022.



- [28] Microsoft, «HttpCacheability Enumeración,» Microsoft, [En línea]. Available: <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/api/system.web.httpcacheability?redirectedfrom=MSDN&view=netframework-4.8>. [Último acceso: 15 Agosto 2023].
- [29] Microsoft, «Documentación,» Microsoft, 08 06 2023. [En línea]. Available: <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/architecture/maui/mvvm>. [Último acceso: 15 08 2023].