



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

**Implementación de un sistema interactivo para la evaluación de la calidad del
servicio de TI en plataformas de aulas virtuales en los estudiantes de educación
superior basado en el modelo SERVQUAL**

AUTOR

Soriano Morales Anghelo German

EXAMEN COMPLEXIVO

Previo a la obtención del grado académico en
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

TUTOR

Ing. Pilco García Kleber Adrián. Mgt

Santa Elena, Ecuador

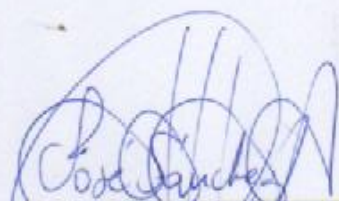
Año 202



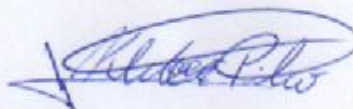
UPSE

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**


TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



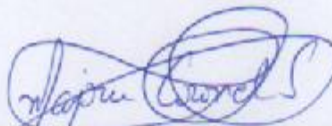
Ing. José Sánchez Aquino. Mgt.
DIRECTOR DE LA CARRERA



Ing. Kleber Pilco García. Mgt
TUTOR



Ing. Carlos Sánchez León. Mgt
DOCENTE ESPECIALISTA



Ing. Marjorie Coronel Suárez. Mgt.
DOCENTE GUÍA UIC



UPSE

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA**

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por Soriano Morales Anghelo German, como requerimiento para la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información.

La Libertad, a los 09 días del mes de diciembre del año 2025

TUTOR

Ing. PILCO GARCIA KLEBER ADRIAN Mgt



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Anghelo German Soriano Morales

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, Implementación de un sistema interactivo para la evaluación de la calidad del servicio de TI en plataformas de aulas virtuales en los estudiantes de educación superior basado en el modelo SERVQUAL, previo a la obtención del título en Ingeniero en Tecnologías de la Información, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 09 días del mes de diciembre del año 2025

AUTOR

ANGHELO GERMAN SORIANO MORALES



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA**

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado Implementación de un sistema interactivo para la evaluación de la calidad del servicio de TI en plataformas de aulas virtuales en los estudiantes de educación superior basado en el modelo SERVQUAL, presentado por el estudiante, Soriano Morales Anghelo German fue enviado al Sistema Anti plagio, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 6%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.



TUTOR

Ing. PILCO GARCIA KLEBER ADRIAN Mgt

V



UPSE

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

AUTORIZACIÓN

Yo, Anghelo German Soriano Morales

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del presente trabajo de titulación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor

Santa Elena, a los 09 días del mes de diciembre del año 2025

AUTOR

ANGHELO GERMAN SORIANO MORALES

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios, por brindarme la fortaleza y sabiduría necesarias para concluir esta etapa importante de mi vida académica. A mis padres MAYRA MORALES, GERMAN SORIANO y a mi hermano ISAAC SORIANO y familiares, por su apoyo, paciencia y confianza, que fueron fundamentales para culminar este proyecto.

A mi tuto el ING. KLEBER PILCO, por su guía, orientación y dedicación durante el desarrollo de este proyecto. Su experiencia y sus observaciones enriquecieron significativamente este trabajo. A los docentes de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, quienes con sus enseñanzas contribuyeron a mi formación profesional y en especial a la ING. MARJORIE CORONEL SUÁREZ quien gracias a su experiencia nos guio todo el semestre para poder culminar esta etapa universitaria, a mi mejor Amiga ANAHÍ BALÓN GONZÁLEZ por apoyarme y darme ánimos de seguir adelante y no rendirme a pesar de las dificultades.

Finalmente, agradezco a todas las personas y entidades que aportaron directa o indirectamente a la realización de esta tesis. Cada aporte, por pequeño que parezca, ha sido valioso para alcanzar este logro.

Anghelo German Soriano Morales

DEDICATORIA

A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por enseñarme que la perseverancia es el camino hacia cada meta cumplida.

A mi familia, que ha sido mi refugio en los momentos difíciles y mi motivación para seguir adelante.

Dedico este trabajo a todos quienes creyeron en mí incluso cuando yo dudaba, y a quienes con sus palabras y ejemplo me inspiraron a alcanzar este logro académico.

Anghelo German Soriano Morales

ÍNDICE GENERAL

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	I
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	II
CERTIFICACIÓN	III
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	IV
DECLARO QUE	IV
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO	V
AUTORIZACIÓN	VI
AGRADECIMIENTO	VII
DEDICATORIA	VIII
ÍNDICE GENERAL	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN	5
1.1. Antecedentes	5
1.1.1. Incógnita a resolver	6
1.2. Descripción del Proyecto	8
1.3. Objetivos del Proyecto	9
1.4. Justificación del Proyecto	10
1.5. Alcance del Proyecto	11
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO	13

2.1. Marco Teórico	13
2.1.1. Servicios de TI:	13
2.1.2. Calidad de servicios:	13
2.1.3. Modelo servqual:	13
2.1.4. Encuesta de satisfacción:	13
2.1.5. Dashboard interactivo:	13
2.1.6. Visualización de datos:	14
2.1.7. Plataforma educativa virtual:	14
2.1.8. Experiencia de usuario:	14
2.1.9. Tic en educacion:	14
2.1.10. Análisis de satisfacción:	15
2.1.11. Fiabilidad del servicio:	15
2.1.12. Capacidad de respuesta:	15
2.1.13. Evaluación del sistema:	16
2.1.14. Gestión de servicio de TI:	16
2.2. Marco Teórico	16
2.3. Metodología del Proyecto	18
2.3.1. Contexto del Proyecto	18
2.3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
2.3.3. Metodología de Desarrollo	19
CAPÍTULO 3. PROPUESTA	21
3.1. Requerimientos	21
3.1.1. Requerimientos Funcionales	21
3.1.2. Requerimientos No Funcionales	24

3.2. Análisis de la propuesta	28
3.2.1. Preguntas de la encuesta del sistema.	28
3.2.1.1. Análisis de la encuesta realizada en el sistema	29
3.3. Componentes de la Propuesta	30
3.3.1. Arquitectura del Sistema	30
3.3.2. Modelado de datos	32
3.4. Diseño de Interfaces	34
3.5. Conclusión	45
3.6. Recomendación	46
Referencias	
¡Error! Marcador no definido.	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Requerimientos funcionales	24
Tabla 2: Requerimientos no funcionales	28
Tabla 3: Preguntas de encuesta	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Arquitectura del sistema	31
Figura 2: Base de datos	32
Figura 3: Inicio de sesión	35
Figura 4: escritorio	35
Figura 5: Usuarios	36
Figura 6: Ingreso de usuarios	37
Figura 7: Gestor de preguntas	37
Figura 8: Ingreso de pregunta	38
Figura 9: Respuesta	39
Figura 10: Ingreso de respuesta	40
Figura 11: Encuesta	40
Figura 12: Ingreso de encuesta	41
Figura 13: Generador de Qr	42
Figura 14: Dashboards	43
Figura 15: Encuesta	44

RESUMEN

El presente proyecto busca crear un sistema web para computar la satisfacción de los servicios de Tecnologías de la Información en las aulas virtuales de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, el inconveniente detallado fue la falta de un instrumento normalizado para medir de manera conveniente y personal la opinión de los estudiantes sobre la eficacia del servicio, esta propuesta se fundamentó en el modelo SERVQUAL y sus cinco extensiones: tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía. La investigación es de tipo aplicada, con alcance descriptivo y diseño no experimental de corte transversal, manejando como técnica fundamental la encuesta con escala tipo Likert aplicada a estudiantes de diferentes carreras de la institución.

El sistema desarrolla módulos para gestionar encuestas, preguntas, respuestas, códigos QR y un panel interactivo que refuerza indicadores por carrera, área y dimensión de servicio, con exportación de informes en PDF y Excel. Los resultados indican que la herramienta es capaz de recopilar y analizar la información de manera efectiva, proporcionando a las autoridades académicas una visión de los niveles de satisfacción y principales brechas identificadas por los usuarios. Se determina que el sistema representa un soporte en la toma de decisiones para la mejora continua de los servicios TI en la universidad.

Palabras claves: Aula virtual, Servicios de Tecnologías de la Información, Modelo SERVQUAL, Sistema web, Dashboard de encuestas.

ABSTRACT

This project focuses on developing a web-based platform to assess user satisfaction with Information Technology Services at the virtual offices of Santa Elena Peninsula State University. It aims to fill the gap created by the absence of a standardized tool for evaluating user-friendliness and gathering students' perceptions regarding service effectiveness. The proposal is grounded in the SERVQUAL model and encompasses five dimensions: tangibility, reliability, responsiveness, assurance, and empathy. The research employs an applied approach with a descriptive, non-experimental, cross-sectional design, utilizing Likert-type scales as the main method of data collection from students across various programs within the university.

The system features modules for managing inquiries, prefixes, responses, QR codes, and an interactive dashboard that solicits information on traffic indicators, service areas, and various dimensions while allowing data exportation in PDF and Excel formats. Findings suggest that this tool effectively gathers and analyzes data, offering academic administrators valuable insights into satisfaction levels and key concerns raised by users. It was concluded that the system aids in decision-making processes aimed at enhancing IT service continuity at the university.

Keywords: Information Technology services, virtual classroom, SERVQUAL model, web system, survey dashboard.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las instituciones de educación superior dependen cada vez más de los servicios de Tecnologías de la Información (TI) para sustentar sus procesos académicos y administrativos. Las plataformas de aula virtual, los sistemas de gestión académica y los servicios de conectividad se han transformado en componentes fundamentales para la planificación, ejecución y seguimiento de las actividades formativas. En este contexto, la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE) ha asociado diversas soluciones tecnológicas para apoyar la docencia, proporcionando el acceso a contenidos digitales, la interacción entre docentes y estudiantes y el desarrollo de evaluaciones en línea. Pero el auge de estos servicios requiere de mecanismos que permitan conocer de manera objetiva el grado de satisfacción de los usuarios y la calidad percibida de los servicios TI que se prestan.

En el contexto de aulas virtuales, aunque las instituciones intentan garantizar la continuidad académica, existen situaciones que se repiten y afectan la experiencia de los estudiantes. Estos casos abarcan desde dificultades para acceder a funcionalidades, lentitud en los tiempos de respuesta, caídas en el servicio, restricciones de soporte o percepciones de poca usabilidad de la plataforma, estos eventos, que a menudo se informan de manera informal, no siempre se registran o analizan sistemáticamente, y esto ha llevado a que la institución no posea indicadores confiables y útiles para la toma de decisiones, la falta de un sistema que integre la opinión de los usuarios sobre la calidad del servicio de TI crea una diferencia entre lo que los estudiantes necesitan y lo que la institución hace para mejorar (Montero Santos, 2025).

Ante esta situación se propone diseñar un sistema web para la evaluación de la calidad del servicio de los entornos virtuales de aprendizaje, basándose en el modelo SERVQUAL y sus cinco dimensiones: tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía. El sistema permitirá aplicar encuestas de satisfacción a los estudiantes de determinadas carreras, registrar sus respuestas en una base de datos centralizada y procesar los resultados de forma automática. Para ello, se implementan módulos específicos para la gestión de usuarios,

administración de encuestas, preguntas y respuestas, generación de códigos QR para el acceso directo a los formularios y un dashboard interactivo que consolida los indicadores de satisfacción. Con esta propuesta se busca transformar la opinión dispersa de los estudiantes en información cuantificable y útil para la gestión institucional.

Para la creación de este proyecto se recurre a métodos de investigación de tipo aplicada, con alcance descriptivo y diseño no experimental, sustentados en la utilización de encuestas estructuradas con escala tipo Likert. Desde el punto de vista tecnológico, el sistema se desarrolla bajo una arquitectura cliente-servidor utilizando herramientas de código abierto para construir la aplicación web. Los lenguajes de programación utilizados son PHP, JavaScript, HTML y CSS, MySQL como gestor de bases de datos, los cuales están integrados en un entorno de desarrollo que permite implementar y probar el sistema en un servidor local y, posteriormente, en un servidor web institucional. Esta combinación de un enfoque metodológico y tecnológico asegura que la solución propuesta sea viable y escalable a las necesidades de la universidad.

El presente trabajo se estructura de la siguiente manera: El Capítulo I aborda la descripción del problema, la formulación de los objetivos generales y específicos, la justificación y el alcance de la investigación, ofreciendo el contexto necesario para entender la relevancia del estudio. En el segundo capítulo se presenta el contexto teórico y el enfoque metodológico, definiendo los orígenes del modelo SERVQUAL, los estudios sobre la evaluación de la calidad del servicio en ambientes digitales y la estructura metodológica, que incluye la población, la muestra, el instrumento y los patrones de análisis. El tercer capítulo se centra en el proceso tecnológico, explicando las exigencias tanto funcionales como no funcionales del sistema, el diseño de datos, la estructura del software, los módulos clave que se han puesto en práctica y los experimentos realizados. Finalmente, en el capítulo IV se exponen los resultados obtenidos, las conclusiones derivadas del cumplimiento de los objetivos planteados y las recomendaciones orientadas a la mejora continua de los servicios de TI y a posibles líneas de investigación futura.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN

1.1. Antecedentes

Durante las últimas tres décadas, las instituciones de educación superior han experimentado cambios drásticos tanto en sus fórmulas de financiación como en su población estudiantil a su vez la creación de una ventaja competitiva, un concepto que antes era prácticamente ajeno a la educación superior, se ha convertido en un motor impulsor, la gran cantidad de actores involucrados en la educación superior o influenciados por ella buscan ahora pruebas de la eficacia de las instituciones para alcanzar sus objetivos educativos, si bien el consenso entre estos actores en cuanto a la definición de educación de calidad puede variar según el segmento, comparten la misma mentalidad al exigir indicadores que reflejen el desempeño de todos los involucrados en la ejecución y mejora de la prestación de la educación superior [1].

El crecimiento acelerado de la educación virtual en los últimos años ha evidenciado la necesidad de evaluar no solo la infraestructura tecnológica, sino también la calidad del servicio que perciben los estudiantes al interactuar con plataformas académicas digitales. Investigaciones como las de Parasuraman, Zeithaml y Berry (1988) introdujeron el modelo Servqual como un referente para identificar la brecha entre expectativas y percepciones del servicio y desde entonces este modelo ha sido aplicado en diversos contextos educativos y tecnológicos, en las universidades latinoamericanas su uso ha permitido detectar deficiencias en aspectos como la confiabilidad del sistema, la seguridad en el manejo de datos y la empatía del personal de soporte de TI, dichos estudios sugieren que contar con instrumentos de evaluación sistemáticos basados en servqual es clave para elevar los estándares de calidad de servicios de aulas virtuales [2].

La calidad de los servicios de TI en las instituciones de educación superior se ha convertido en un factor estratégico para garantizar experiencias de aprendizaje efectivas en entornos virtuales, los estudios resaltan que la disponibilidad, la confiabilidad y la seguridad de las plataformas educativas son aspectos críticos para que los estudiantes perciban un servicio eficiente, de hecho, se ha demostrado

que los fallos recurrentes en conectividad, el soporte técnico ineficaz o la falta de usabilidad de las plataformas afectan negativamente a la satisfacción y el rendimiento académico de los usuarios, en este contexto la evaluación de la calidad de los servicios de TI no debe limitarse a la infraestructura tecnológica, sino que debe incluir dimensiones atención al usuario, soporte técnico y accesibilidad digital, lo cual refleja la evidencia de la necesidad e implementar sistema de evaluación que influyen en la percepción de los estudiantes respectiva a los servicios de TI en aulas virtuales [3].

1.1.1. Incógnita a resolver

¿Cómo puede un sistema interactivo basado en el modelo SERVQUAL mejorar la evaluación de la calidad del servicio de TI en plataformas de aulas virtuales?

La implementación de un sistema interactivo para evaluar la calidad de los servicios de TI en plataformas de aulas virtuales, utilizando el modelo SERVQUAL, permite obtener una visión integral de las percepciones y expectativas de los estudiantes respecto al soporte tecnológico, algunos estudios que manejan metodologías estructuradas como SERVQUAL localizan brechas inteligibles en la calidad, lo que permite instituir estrategias de mejora perene en los servicios educativos digitales (Parasuraman, Zeithaml & Berry, 1988; Castillo & Gamboa, 2020). Para las plataformas virtuales, este tipo de valoración no solo abarca semblantes técnicos como la disponibilidad del sistema, sino igualmente la atención al usuario y la familiaridad en los servicios de TI. Por lo tanto, la incógnita planteada se responde afirmando que sí es posible y pertinente utilizar un sistema interactivo basado en SERVQUAL para fortalecer la gestión de calidad en el ámbito de la educación superior [4].

Medición de la calidad del servicio de educación superior durante la pandemia de COVID-19 en China mediante el método SERVQUAL(Mundial): Ha habido un cambio de paradigma de enseñanza y aprendizaje de emergencia en las universidades de China debido al cierre de muchas instituciones de educación superior debido a COVID-19. Esta investigación investiga la calidad del servicio

educativo a lo largo de la pandemia de COVID-19. Se han examinado las cinco dimensiones de SERVQUAL que incluyen tangible, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía. Los estudiantes del Colegio Tianfu de SWUFE, que participaron en el estudio, fueron encuestados utilizando un método de muestreo aleatorio simple para distribuir los cuestionarios de autoinforme. [5]. Debido al cierre de muchas universidades en china por el covid se implementó un cambio urgente hacia la enseñanza y el aprendizaje en línea este estudio evalúa la calidad del servicio educativo durante la pandemia en una universidad china la cual se enfocó en cinco dimensiones del modelo SERVQUAL y se encuestó a 373 estudiantes de la Facultad de Tianfu de finanzas dando una brecha negativa en la dimensión de tangibilidad.

Plataforma EVA – Universidad de la República (UDELAR)(Latinoamericano):

Un entorno virtual de aprendizaje es un espacio educativo que se encuentra en la web y está formado por un conjunto de herramientas digitales que permiten la interacción didácticas, estos entornos muestran una dimensión tecnológica y una dimensión educativa que se corresponden y favorecen entre sí, un uso principal de los entornos virtuales de aprendizaje es el de compartir documentación, crear un lugar donde poner a disposición de nuestro alumnado documentos, videos, blogs y todo aquello que les sea útil para su aprendizaje sin necesidad de interactuar físicamente, si vamos un paso más allá, este tipo de plataformas también sirven para la entrega de trabajos, hacer exámenes en línea, calificar el trabajo de nuestros alumnos/as, darles avisos sobre temas importantes... En otras palabras, para desarrollar la docencia de manera telemática [6].

Análisis de eficacia de las clases virtuales mediante la estudio del método

Servqual (Nacional): La siguiente investigación busca analizar la calidad del servicio de educación virtual de la Universidad Central del Ecuador, en la carrera de Ingeniería en Estadística de la Facultad de Ciencias Económicas, modalidad que fue adaptada mediante la emergencia sanitaria del año 2019, así como indagar en los antecedentes teóricos relacionados con la educación virtual y su integración en la carrera para la preparación profesional, utilizando el método SERVQUAL para medir la calidad educativa, pedagógica y tecnológica de las clases virtuales desde

la perspectiva del estudiante, por lo cual se determinó usar la escala de Likert para calificar las dimensiones establecidas, entre las que se sugiere, el funcionamiento, la proyección y la clasificación, procediendo a ejecutar un análisis de correspondencia múltiple de donde se obtuvo 5 consistencias, junto a un estudio, tanto, univariante, bivariante, y multivalente (González Haro, Análisis de calidad de las clases virtuales mediante la aplicación del método Servqual., 2022).

1.2.Descripción del Proyecto

El proyecto tiene como objetivo implementar un sistema interactivo que evalúe la calidad de servicios de TI en las plataformas de aulas virtuales de la universidad UPSE, utilizando como referencia el modelo SERVQUAL. Este modelo permite medir la calidad del servicio mediante la comparación entre las expectativas de los usuarios y su percepción real del servicio, teniendo en cuenta las cinco dimensiones esenciales: presencia física, confianza, rapidez en la atención, protección y comprensión [9].

El sistema permitirá analizar las brechas existentes entre las expectativas y la percepción de los usuarios, facilitando la identificación de áreas de mejora y optimizando la gestión de los servicios tecnológicos. La plataforma interactiva ofrecerá informes dinámicos y visualizaciones gráficas, brindando información clara y confiable a los usuarios para su análisis.

Para la ejecución del proyecto se ejecutarán 4 módulos de desarrollo que serán los siguientes:

Módulo 1: Recolección de datos

Este módulo se centra en la obtención de información relevante sobre la calidad de los servicios de TI percibida por los estudiantes. Se diseñan encuestas basadas en las dimensiones del modelo SERVQUAL, que permiten capturar la opinión de los usuarios sobre la tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía del servicio. La recolección se realiza a través de la aplicación de cuestionarios a estudiantes seleccionados de diferentes carreras, asegurando representatividad y confiabilidad de los datos.

Módulo 2: Procesamiento y análisis de datos

En esta fase, los datos recolectados son organizados y preparados para su análisis. Se realiza una limpieza inicial para eliminar inconsistencias y se estructura la información según las dimensiones del modelo SERVQUAL. Posteriormente, se efectúa un análisis que permite identificar brechas entre las expectativas y la percepción de los estudiantes sobre los servicios de TI, generando insumos para la toma de decisiones.

Módulo 3: Visualización interactiva

Este módulo se enfoca en la representación gráfica de los resultados obtenidos. Se desarrolla un dashboard interactivo que permite visualizar de manera clara y dinámica la información sobre la calidad del servicio. Los resultados se presentan mediante gráficos comparativos por dimensión, así como filtros que facilitan la exploración de los datos según grupos de usuarios, periodos académicos o tipos de servicios, promoviendo un análisis segmentado y comprensible.

Módulo 4: Generación de informes y retroalimentación

En la última etapa, la información procesada se transforma en informes interactivos y exportables, dirigidos a las autoridades del establecimiento. Estos informes incluyen recomendaciones basadas en los hallazgos del análisis, permitiendo implementar mejoras concretas en los servicios de TI. Además, este módulo proporciona retroalimentación valiosa para fortalecer la gestión de calidad y garantizar la satisfacción de los usuarios en el entorno virtual educativo.

1.3.Objetivos del Proyecto

Objetivo General

Diseñar un sistema interactivo que admita la valoración y visualización de la calidad de servicios de Ti en los estudiantes de educación superior de las carreras de educación inicial, comunicación y administración de empresas respecto a las plataformas de aulas virtuales.

Objetivos Específicos

- Analizar la información de los cuestionarios realizados a estudiantes de un semestre específico en cada carrera, con el fin de evaluar su experiencia con las aulas virtuales.
- Desarrollar un panel de control que permita visualizar los resultados de manera clara y comparativa, utilizando Visual Studio como herramienta para la codificación.
- Elaborar un informe sobre los resultados obtenidos en la evaluación de los servicios de TI, presentando datos organizados y claros para facilitar su análisis.

1.4. Justificación del Proyecto

La justificación de este proyecto se centra en la creciente dependencia de las instituciones educativas hacia las plataformas virtuales como medio principal de enseñanza, lo cual exige garantizar servicios de TI eficientes y de calidad, según Alotaibi (2021), la satisfacción de los estudiantes en entornos digitales depende no solo del acceso tecnológico, sino también de la confiabilidad y el soporte recibido durante su uso, de igual forma, González, Infante y Álvarez (2017) resaltan que una gestión inadecuada de los servicios tecnológicos en universidades públicas impacta negativamente en la percepción de los usuarios, disminuyendo su confianza en la institución haciendo frente a este escenario, un sistema interactivo de evaluación basado en SERVQUAL permitirá medir de forma sistemática y dinámica la calidad de los servicios de TI, generando información valiosa para tomar decisiones orientadas a la mejora continua [8].

El proyecto tiene una importancia significativa en el ámbito educativo porque las plataformas de aulas virtuales están siendo un pilar esencial para la enseñanza y el aprendizaje en instituciones de nivel medio y superior, estos servicios de Ti deben tener calidad en sus plataformas ya que influyen directamente en la experiencia académica de los estudiantes, pues un mal soporte técnico o deficiencias en la disponibilidad del sistema generan insatisfacción y afectan al rendimiento académico, se busca no solo medir la percepción y experiencia de los usuarios sino que se trata de generar información confiables para la mejora continua de dichos servicios.

El presente trabajo de titulación está alineado y justificado a los objetivos del “Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024–2025” en los siguientes ejes que se detallan a continuación:

Eje de Infraestructura, Energía y Medio Ambiente

Objetivo 8: Impulsar la conectividad como fuente de desarrollo económico y sostenible.

Este objetivo busca fortalecer el acceso digital y la infraestructura de telecomunicaciones para impulsar el desarrollo económico, aunque no se detallan medidas específicas en los documentos disponibles.

Eje Institucional

Objetivo 9: Propender la construcción de un Estado eficiente, transparente y orientado al bienestar social

Aunque no se mencionan acciones tecnológicas concretas, este eje abre la puerta a iniciativas de innovación digital y gobierno electrónico como parte de un Estado modernizado.

1.5. Alcance del Proyecto

El alcance del proyecto percibe el diseño, desarrollo e implementación de un sistema web participativo para la evaluación de la eficacia de los servicios de TI en las plataformas de aulas virtuales de la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), establecido en el modelo SERVQUAL y constituido en cinco dimensiones: tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía, se llevará a cabo un trabajo de investigación en estudiantes de posgrado de las carreras de Educación Inicial, Comunicación y Administración de Empresas por un semestre y se manejarán encuestas organizadas de tipo Likert como medida de cogida de información ya que la investigación está encaminada a un modelo de encuestas.

Esto conllevará a la elaboración de módulos para administrar encuestas (áreas, categorías, preguntas y respuestas), creación de códigos QR para acceso público a

los formularios, registro y validación de respuestas, cálculo automático de indicadores por dimensión SERVQUAL y presentación de resultados en un tablero de control (dashboard) que se podrá filtrar por área, carrera y fecha, y que permita exportar reportes (en PDF y Excel). El trabajo comprende la modelación de los datos, el despliegue de la arquitectura de tres capas (cliente-servidor), pruebas básicas de funcionalidad y rendimiento, así como la elaboración de la documentación técnica y del informe de grado que se deben entregar junto con el trabajo.

El alcance no incluye modificaciones a la infraestructura física de TI de la Universidad, ni a la remodelación de la plataforma de aula virtual de la institución ni a las interfaces con otros sistemas de información asociados fuera del alcance definido para el proyecto, no habrá estudios prolongados ni análisis relativos con otras instituciones, y la valoración se limitará a la muestra y al período de tiempo definidos en el proyecto, en resultado, el proyecto se centra en suministrar una herramienta de evaluación y visualización como asiento para la toma de decisiones basada en evidencia sin involucrarse directamente en la gestión operativa de los servicios de TI, aparte de actuar sobre las representaciones derivadas de los hallazgos.

Además, el alcance incluye formación básica para administradores de sistemas y el personal académico que aprobará al panel de control para garantizar que puedan hacer un uso adecuado de los módulos de gestión y que intuyan las estadísticas derivadas. Esta capacitación incluye sesiones de demostración sobre cómo registrar una encuesta, cómo leer informes, cómo exportar informes y cómo utilizar el sistema, pero no incluye ninguna certificación formal ni programas de capacitación extensiva en análisis de datos, que podrían considerarse trabajos futuros posibles.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO

2.1.Marco Conceptual

2.1.1. Servicios de TI:

Un servicio de TI es un medio para entregar valor a los clientes facilitando los resultados que busca obtener, sin tomar propiedad de costos y riesgos específicos, en el cual los clientes son los líderes de las áreas internas y de la organización y el resto de colaboradores son los usuarios (Becerra, 2020).

2.1.2. Calidad de servicios:

La calidad de servicio es la medida en que un proveedor de servicios cumple con las expectativas y necesidades de sus clientes. Es una evaluación de la excelencia y la satisfacción que los consumidores experimentan al utilizar un determinado servicio (MALLMA ROJAS , 2022).

2.1.3. Modelo servqual:

El modelo Servqual es una habilidad de investigación comercial, que permite efectuar la medición de la calidad del servicio, conocer las perspectivas de los clientes, y cómo ellos consideran el servicio (Varela, 2023).

Este modelo consiente analizar aspectos cuantitativos y cualitativos de los clientes, permitiendo conocer factores incontrolables e impredecibles de los clientes.

2.1.4. Encuesta de satisfacción:

Instrumento que recoge la percepción que tienen los estudiantes sobre el grado en que sus expectativas y necesidades han sido cumplidas en un programa educativo. Es comúnmente aplicada en educación superior para medir la satisfacción con aspectos académicos, administrativos y de infraestructura, y así mejorar los procesos educativos [13].

2.1.5. Dashboard interactivo:

Plataforma visual que permite a los usuarios interactuar con múltiples visualizaciones de datos en tiempo real o análisis dinámicos, para facilitar la toma de decisiones informada sobre diferentes indicadores y métricas, para la mejor

comprensión de los datos o análisis de los mismo para determinar posibles conclusiones [14].

2.1.6. Visualización de datos:

Representación gráfica de datos e información compleja mediante gráficos, mapas, tablas y otros formatos visuales que facilitan la comprensión y el análisis rápido de los datos, mejorando la toma de decisiones de los usuarios mejorando así sus negocios o sistemas de análisis para la comprensión de lectura de datos tanto personal como presentación en juntas [15].

2.1.7. Plataforma educativa virtual:

Una plataforma educativa virtual (o EVA/LMS) es un entorno digital que centraliza herramientas y recursos para enseñar y aprender en línea, permitiendo crear cursos, compartir materiales, interactuar (chats, foros, video), evaluar y seguir el progreso de alumnos y docentes sin necesidad de presencia física, usando internet. Funciona como un "aula virtual" o "campus online" donde se organizan actividades, se distribuyen contenidos y se fomenta la comunicación, siendo clave para la educación a distancia y semipresencial. [16].

2.1.8. Experiencia de usuario:

La Experiencia de Usuario (UX) es la sensación general y la percepción de una persona al interactuar con un producto, sistema o servicio (web, app, etc.), abarcando desde la facilidad de uso, la eficiencia y la accesibilidad hasta el placer y la satisfacción general que siente al alcanzar sus objetivos. Una buena UX es crucial para el éxito, ya que fomenta la lealtad, atrae clientes y mejora la conversión, involucrando investigación de usuarios, diseño de interfaces intuitivas y pruebas continuas para que la interacción sea lo más fluida y placentera posible. [17].

2.1.9. Tic en educacion:

Las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en educación son herramientas digitales (ordenadores, tablets, internet, software) que transforman la

enseñanza-aprendizaje, haciéndola más interactiva, accesible y personalizada, facilitando la comunicación y el acceso a una gran cantidad de información para estudiantes nativos digitales. Su integración en el aula, mediante plataformas virtuales, pizarras digitales o apps, permite adaptar contenidos, mejorar la participación y desarrollar competencias digitales, aunque requiere formación docente para ser efectiva. [18].

2.1.10. Análisis de satisfacción:

El análisis de satisfacción es un estudio de mercado que mide la percepción de los clientes sobre un producto, servicio o marca para identificar fortalezas, debilidades y áreas de mejora, utilizando métodos como encuestas (CSAT, NPS) y analizando datos para aumentar la lealtad y retención, y asegurar el crecimiento del negocio. Se basa en la diferencia entre las expectativas del cliente y su experiencia real, permitiendo a las empresas tomar acciones correctivas y estratégicas. [19].

2.1.11. Fiabilidad del servicio:

La fiabilidad del servicio es la capacidad de una empresa para entregar consistentemente lo prometido (entregas a tiempo, calidad esperada, resolución precisa de problemas) sin fallos, generando así confianza y lealtad en el cliente, y se mide por la probabilidad de que el servicio funcione correctamente en un período y condiciones específicas, siendo un pilar clave de la calidad total. [20].

2.1.12. Capacidad de respuesta:

Rapidez y eficacia con la que un servicio ofrece soporte y solución a las necesidades y problemas de los usuarios, el tiempo en que procesa dar una solución dentro del sistema con el fin de reflejar una ayuda al usuario en su incógnita que desea resolver[21].

Big data educativo:

El **Big Data educativo** es la recopilación y análisis de grandes volúmenes de datos (rendimiento estudiantil, interacciones en plataformas, asistencia, etc.) para obtener conocimientos profundos que optimicen la enseñanza, personalicen el aprendizaje, predigan riesgos de abandono escolar y mejoren la gestión

institucional, permitiendo la creación de estrategias pedagógicas basadas en evidencia y la toma de decisiones más inteligentes en todos los niveles educativos, desde primaria hasta la educación superior. [22].

2.1.13. Evaluación del sistema:

La evaluación de sistemas en TI (Tecnologías de la Información) es un análisis integral del hardware, software, redes y procesos para identificar fortalezas, debilidades, riesgos y oportunidades de mejora, asegurando que la tecnología se alinee con los objetivos del negocio y funcione de forma eficiente, segura y rentable. [23].

2.1.14. Gestión de servicio de TI:

La Gestión de Servicios de TI (ITSM) es un enfoque estructurado para diseñar, entregar, gestionar y mejorar los servicios de tecnología de la información, alineándolos con los objetivos del negocio para ofrecer valor y una excelente experiencia al cliente, mediante procesos como gestión de incidentes, problemas, cambios y niveles de servicio, a menudo guiados por marcos como ITIL. [24].

2.2. Marco Teórico

“Uso de SERVQUAL para evaluar la calidad de la experiencia de aprendizaje electrónico”

Los programas de aprendizaje a distancia se han expandido drásticamente en función de la demanda, Evaluando la eficacia del e-learning se ha transformado en un semblante estratégico, clave y crítico para la persistencia de los programas, en este apartado, procuramos presentar un instrumento SERVQUAL modificado para evaluar la calidad del e-learning, instrumentando que tiene cinco dimensiones: Seguridad, Empatía, Capacidad de Respuesta, Fiabilidad y Contenido del Sitio Web. El análisis de los datos recopilados de 203 e-aprendices muestra que cuatro de estas cinco dimensiones (excepto Fiabilidad) juegan un papel significativo en la percepción de la calidad del e-learning, lo que influye en la satisfacción de los estudiantes y sus intenciones de inscribirse en cursos en línea. Se presentan las implicaciones para la gestión de los principales hallazgos [25].

"Satisfacción de los estudiantes en línea con la calidad del servicio de aprendizaje electrónico"

Al hablar de (e-learning) a través de medios digitales, es el método de enseñanza moderno que permite realizar clases a distancia apoyadas por la tecnología, no solo mejora la calidad educativa, sino también se ha transformado en la única forma de aprendizaje durante la crisis del COVID-19, cuando las personas debieron permanecer en casa, la mayoría de las naciones iniciaron la educación en línea para seguir con el proceso de aprendizaje, disminuyendo la desigualdad educativa. Es fundamental interpretar cómo los estudiantes perciben y qué tan satisfechos están con las herramientas de e-learning. Este estudio utilizó un enfoque cuantitativo con alumnos de dos universidades públicas destacadas (tanto de pregrado como de posgrado) para examinar y medir el efecto de los factores del modelo SERVQUAL (fiabilidad, capacidad de respuesta, garantía, empatía y diseño del sitio web) junto con el 'contenido de aprendizaje' sobre la calidad y la satisfacción general percibida. Un total de 895 participantes formaron parte de la investigación, y los datos fueron analizados con Amos 23 para validar las hipótesis, aplicando modelos de ecuaciones estructurales. [26].

"La percepción de la calidad del servicio de aulas virtuales, la satisfacción y la fidelización de los estudiantes"

La pandemia de COVID-19 obligó principalmente a los proveedores de servicios de diferentes sectores a considerar la posibilidad de ofrecer servicios en línea para mantenerse a flote y ser competitivos. Por ello, las instituciones de educación superior (IES) no han sido ajenas a la crisis. El aprendizaje electrónico (e-learning) se ha convertido en la solución para que las universidades continúen prestando servicios en medio de la pandemia mortal (Alotaibi, Citación2019). El aprendizaje electrónico se define como cualquier forma de aprendizaje facilitada por la web (Wu, Citación2016). La percepción de los estudiantes sobre la calidad del servicio de aprendizaje electrónico se ha identificado como fundamental para la sostenibilidad de las instituciones de educación superior en la literatura existente sobre aprendizaje electrónico [27].

2.3. Metodología del Proyecto

2.3.1. Contexto del Proyecto

En la actualidad, las instituciones educativas dependen de plataformas virtuales para garantizar la continuidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje, especialmente en educación superior. La calidad de los servicios de Tecnologías de la Información (TI) que soportan estas plataformas es un factor crítico para la satisfacción de los estudiantes, ya que influye directamente en su experiencia académica y en el rendimiento escolar, sin embargo, diversos estudios han identificado brechas entre las expectativas de los usuarios y la calidad percibida de los servicios tecnológicos, lo que genera insatisfacción y dificultades en el aprendizaje, en este contexto, surge la necesidad de implementar un sistema interactivo de evaluación basado en SERVQUAL, que permita medir de forma dinámica y objetiva las percepciones de los estudiantes sobre la calidad del servicio de TI en las aulas virtuales, identificando áreas críticas de mejora y generando información para la toma de decisiones institucionales [28].

Este proyecto plantea construir un panel interactivo centrado en la aplicabilidad práctica de consentir que las instituciones de educación superior evalúen trimestralmente la eficacia de los servicios de TI brindados en sus aulas virtuales, el sistema tomará conjuntos de datos estructurados que contienen respuestas de encuestas extraídas del modelo SERVQUAL (intangibles, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad, empatía), el sistema resolverá y analizará automáticamente los datos formados para producir y mostrar una sucesión de cifras estadísticas que personifican la percepción y satisfacción de los estudiantes. Además, contará con una interfaz intuitiva que incluya filtros por año académico, facultad y tipo de servicio, así como módulos para el preprocesamiento automático de datos, análisis visual, y generación de reportes PDF con recomendaciones fundamentadas en los resultados obtenidos.

2.3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para recopilar información se empleará técnicas de encuestas estructuradas previamente con un formato establecido para el proyecto y su ejecución con el fin

de analizar datos de interacción con la plataforma. El instrumento principal será un cuestionario basado en el modelo SERVQUAL, adaptado que incluirá dimensiones clásicas: tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía. Los estudiantes contestaran mediante escalas tipo Likert lo cual permitirá cuantificar la percepción de la calidad de los servicios de Ti.

2.3.3. Metodología de Desarrollo

La metodología de desarrollo del proyecto se fundamenta en el modelo SERVQUAL, considerado un estándar internacional para medir la calidad de los servicios mediante la comparación entre expectativas y percepciones de los usuarios (Parasuraman, Zeithaml & Berry, 1988). Este enfoque permite identificar de manera sistemática las brechas en la prestación de los servicios de TI en plataformas de aulas virtuales, asegurando que la evaluación no solo sea objetiva, sino también orientada a la mejora continua [28].

Para su implementación, se plantea un desarrollo modular con actividades específicas en cada etapa:

Módulo 1: Recolección de datos

- Diseño de encuestas siguiendo las cinco dimensiones del modelo SERVQUAL: tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía.
- Aplicación de las encuestas a estudiantes de un semestre determinado de tres carreras distintas, garantizando representatividad en la muestra.
- Registro y almacenamiento seguro de los datos recolectados, asegurando confidencialidad y accesibilidad para el análisis posterior.

Módulo 2: Procesamiento y análisis de datos

- Limpieza y organización de los datos obtenidos, eliminando inconsistencias y asegurando la integridad de la información.
- Categorización y codificación de las respuestas según las dimensiones de SERVQUAL para permitir un análisis estadístico preciso.

Módulo 3: Visualización interactiva

- Desarrollo de un dashboard dinámico que muestre los resultados de manera clara y gráfica.
- Creación de gráficos comparativos por cada dimensión del modelo SERVQUAL, permitiendo identificar áreas críticas.
- Implementación de filtros para visualizar resultados según grupos de usuarios, periodos o tipos de servicios, facilitando un análisis segmentado.

Módulo 4: Generación de informes y retroalimentación

- Elaboración de informes interactivos y exportables dirigidos a las autoridades del establecimiento educativo.
- Propuesta de recomendaciones basadas en los hallazgos, con el objetivo de mejorar la calidad de los servicios de TI y orientar estrategias de gestión y optimización de la plataforma virtual.

CAPÍTULO 3. PROPUESTA

3.1. Requerimientos

3.1.1. Requerimientos Funcionales

Código	Especificación	Tipo
RF-01	El sistema permitirá registrar, editar y activar/desactivar áreas de encuesta con fechas de vigencia.	Interfaz
RF-02	El sistema permitirá gestionar categorías de preguntas para organizar las encuestas temáticamente.	Interfaz
RF-03	El sistema permitirá crear, editar y eliminar preguntas asociadas a áreas y categorías específicas.	Interfaz
RF-04	El sistema permitirá configurar opciones de respuesta en escala Likert (1-5) para cada pregunta.	Interfaz
RF-05	El sistema generará códigos QR únicos por área de encuesta para acceso público.	Procesamiento
RF-06	El sistema permitirá el acceso a encuestas sin autenticación mediante códigos QR.	Medios de interacción
RF-07	El sistema validará en tiempo real que una cédula no haya respondido la misma encuesta anteriormente.	Procesamiento

Código	Especificación	Tipo
RF-08	El sistema registrará automáticamente el tiempo empleado en completar cada encuesta.	Procesamiento
RF-09	El sistema calculará puntajes automáticos basados en las respuestas Likert seleccionadas.	Procesamiento
RF-10	El sistema mostrará un dashboard con estadísticas generales de participación por áreas.	Interfaz
RF-11	El sistema generará gráficos de barras para distribución de encuestas por área.	Informes
RF-12	El sistema generará gráficos de pie para distribución de puntajes por categoría.	Informes
RF-13	El sistema permitirá filtrar el dashboard por área específica y rango de fechas.	Interfaz
RF-14	El sistema exportará reportes completos en formato PDF incluyendo gráficos y estadísticas.	Informes
RF-15	El sistema exportará datos estadísticos en formato Excel para análisis externo.	Informes
RF-16	El sistema gestionará usuarios administrativos con roles diferenciados (administrador/postulante).	Roles

Código	Especificación	Tipo
RF-17	El sistema requerirá autenticación para acceder al módulo administrativo.	Medios de interacción
RF-18	El sistema validará que todos los campos requeridos estén completos antes de enviar encuestas.	Procesamiento
RF-19	El sistema mostrará mensajes de confirmación después del envío exitoso de encuestas.	Mensajes
RF-20	El sistema mostrará mensajes de error cuando se detecten intentos de respuesta duplicada.	Mensajes
RF-21	El sistema permitirá visualizar el historial completo de encuestas realizadas por área.	Interfaz
RF-22	El sistema calculará promedios de puntaje y tiempo por área y categoría.	Procesamiento
RF-23	El sistema contará participantes únicos por área de encuesta.	Procesamiento
RF-24	El sistema agrupará preguntas por categoría en el formulario de encuesta.	Interfaz
RF-25	El sistema validará formato de email en el formulario de encuesta pública.	Procesamiento

Código	Especificación	Tipo
RF-26	El sistema permitirá la descarga de códigos QR en formato imagen PNG.	Interfaz
RF-27	El sistema mostrará cards resumen con métricas por categoría de preguntas.	Interfaz
RF-28	El sistema permitirá cancelar el llenado de encuestas sin guardar información.	Interfaz
RF-29	El sistema reseteará el cronómetro al iniciar una nueva encuesta.	Procesamiento
RF-30	El sistema bloqueará el envío de encuestas hasta que todas las preguntas estén respondidas.	Procesamiento

Tabla 1: Requerimientos funcionales

3.1.2. Requerimientos No Funcionales

Código	Especificación	Tipo
RNF-01	El sistema deberá cargar el dashboard en menos de 3 segundos con todos los gráficos.	Rendimiento
RNF-02	El sistema deberá generar reportes PDF en menos de 10 segundos.	Rendimiento
RNF-03	El sistema deberá estar disponible 24/7 para recepción de encuestas.	Disponibilidad

Código	Especificación	Tipo
RNF-04	Las contraseñas de administradores serán almacenadas encriptadas en la base de datos.	Seguridad
RNF-05	La aplicación será accesible desde navegadores modernos (Chrome, Firefox, Safari, Edge).	Compatibilidad
RNF-06	La interfaz será completamente responsiva y usable en dispositivos móviles y tablets.	Usabilidad
RNF-07	El sistema deberá soportar hasta 100 encuestas simultáneas sin degradación de rendimiento.	Escalabilidad
RNF-08	El sistema registrará logs de actividades administrativas y errores del sistema.	Seguridad
RNF-09	El sistema realizará validación de datos tanto en frontend como en backend.	Seguridad
RNF-10	La interfaz cumplirá con estándares de accesibilidad WCAG 2.1 nivel AA.	Usabilidad
RNF-11	El sistema deberá soportar almacenamiento de al menos 10,000 registros de encuestas.	Rendimiento
RNF-12	El tiempo de inactividad programado no superará 2 horas mensuales.	Disponibilidad
RNF-13	La aplicación utilizará HTTPS para todas las comunicaciones.	Seguridad

Código	Especificación	Tipo
RNF-14	El sistema prevendrá ataques de inyección SQL mediante consultas parametrizadas.	Seguridad
RNF-15	La interfaz mantendrá consistencia visual en todas las pantallas y módulos.	Usabilidad
RNF-16	El sistema permitirá recuperación de datos en caso de fallo mediante backups.	Disponibilidad
RNF-17	Los reportes PDF mantendrán formato profesional listo para impresión.	Usabilidad
RNF-18	El sistema manejará adecuadamente caracteres especiales y tildes en textos.	Compatibilidad
RNF-19	La aplicación estará desarrollada bajo arquitectura MVC para mantenibilidad.	Mantenibilidad
RNF-20	El código fuente estará documentado y seguirá estándares de codificación.	Mantenibilidad
RNF-21	El sistema realizará pruebas de validación de formularios en tiempo real.	Usabilidad
RNF-22	La base de datos estará normalizada en tercera forma normal (3FN).	Mantenibilidad
RNF-23	El sistema optimizará consultas SQL mediante índices apropiados.	Rendimiento
RNF-24	La aplicación manejará sesiones de usuario con timeout por inactividad.	Seguridad

Código	Especificación	Tipo
RNF-25	El sistema permitirá actualizaciones incrementales sin afectar funcionamiento.	Mantenibilidad
RNF-26	Los gráficos serán interactivos y permitirán visualización clara de datos.	Usabilidad
RNF-27	El sistema validará formatos de archivo en cargas de imágenes QR.	Seguridad
RNF-28	La aplicación mostrará estados de carga durante procesos largos.	Usabilidad
RNF-29	El sistema manejará adecuadamente desconexiones de red durante encuestas para procurar dependencia.	Disponibilidad
RNF-30	Los mensajes de error serán comprensibles para usuarios no técnicos.	Usabilidad
RNF-31	El sistema garantizará integridad referencial en todas las relaciones de BD.	Seguridad
RNF-32	La aplicación soportará internacionalización para futuras traducciones.	Compatibilidad
RNF-33	El sistema utilizará CDN para carga eficiente de librerías externas.	Rendimiento
RNF-34	Los formularios seguirán principios de UX para máxima usabilidad y un entorno amigable para el usuario.	Usabilidad

Código	Especificación	Tipo
RNF-35	El código implementará manejo de excepciones para todos los escenarios especificando un alcance en la programación.	Mantenibilidad

Tabla 2: Requerimientos no funcionales

3.2. Análisis de la propuesta

3.2.1. Preguntas de la encuesta del sistema.

Encuesta de Satisfacción de Servicios de TI (Modelo SERVQUAL)	
Escala de valoración y opciones de respuesta	<p>Escala de valoración (Likert de 1 a 5):</p> <p>1 = Totalmente en desacuerdo</p> <p>2 = En desacuerdo</p> <p>3 = Neutral</p> <p>4 = De acuerdo</p> <p>5 = Totalmente de acuerdo</p>
Fiabilidad (Reliability)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El aula virtual funciona correctamente cuando la necesito. 2. Los recursos académicos (documentos, tareas, videos) se cargan sin errores. 	
Capacidad de respuesta (Responsiveness)	
<ol style="list-style-type: none"> 3. Recibo ayuda rápidamente cuando tengo problemas con el aula virtual. 4. El soporte técnico muestra disposición para resolver mis dudas. 	
Seguridad (Assurance)	

<p>5. Me siento seguro al usar mis datos personales dentro de la plataforma virtual.</p> <p>6. La plataforma protege adecuadamente mis tareas, archivos y calificaciones.</p>
Empatía (Empathy)
<p>7. El personal de soporte muestra interés genuino en ayudarme cuando tengo dificultades con el aula virtual.</p> <p>8. Siento que la plataforma virtual está diseñada pensando en las necesidades reales de los estudiantes.</p>
Elementos tangibles (Tangibles)
<p>9. La plataforma tiene un diseño claro y fácil de usar.</p> <p>10. Los materiales y actividades están bien organizados dentro del aula virtual.</p>

Tabla 3: Preguntas de encuesta

3.2.1.1. Análisis de la encuesta realizada en el sistema

En conjunto, los resultados muestran una valoración predominantemente positiva de la plataforma virtual de TI. Las dimensiones de fiabilidad (funcionamiento del aula y carga de recursos) y elementos tangibles (diseño claro y facilidad de uso) alcanzan los porcentajes de acuerdo más altos, lo que refleja que los estudiantes perciben una plataforma técnicamente estable y visualmente amigable.

Estos puntos de datos exponen niveles importantes de confianza en la seguridad de la información académica (70-80% en las categorías de respuesta más altas), lo cual es fundamental para la aprobación del sistema.

Las áreas centralmente del tiempo de respuesta y la sensibilidad en el sustento proporcionado son las que revelan el mayor margen de ascenso, así como que la plataforma se observa genuinamente montada con las necesidades de los estudiantes en mente, en estos aspectos, las caídas en las respuestas de 'neutral' y 'en desacuerdo' exponen que ha habido algunas prácticas dispares o desiguales en métodos de apoyo en la pedagogía y en la calidad del ambiente virtual.

En general, la encuesta ficticia finiquita con un nivel positivo de satisfacción, pero igualmente pone de relieve el deseo de que se preste más atención pertinente a los acontecimientos, a las conversaciones individualizadas y a envolver a los estudiantes en el diseño y el perfeccionamiento iterativo de la plataforma.

3.3. Componentes de la Propuesta

3.3.1. Arquitectura del Sistema

La solución se implementa como una aplicación web interactiva para la evaluación de la calidad del servicio de TI en plataformas de aulas virtuales, basada en el modelo SERVQUA, el sistema adopta una arquitectura Cliente–Servidor organizada en tres capas principales con el fin de asegurar la separación de responsabilidades, facilitar el mantenimiento y permitir la escalabilidad: capa de Presentación, capa de Lógica de Aplicación y capa de Acceso a Datos, cada capa se especializa en un conjunto de funciones visiblemente definido.

El proceso inicia cuando el administrador ingresa al sistema a través de la interfaz en línea y crea las encuestas. Este paso incluye formular preguntas relacionadas con las dimensiones SERVQUAL, especificar la carrera o programa al que se dirige cada encuesta, gestionar a los usuarios y generar el código QR que se proporciona para que los estudiantes puedan compartir sus opiniones desde dispositivos externos. Los alumnos escanean el código QR o acceden al enlace de la encuesta mediante un navegador, seleccionan sus respuestas en una escala de Likert y envían el cuestionario.

Cada envío de la encuesta genera llamadas HTTPS a los servicios web del backend, una API REST. En esta API se validan los datos de entrada, se ligan a la carrera y al usuario, se copian en la base de datos y, además, se calculan los indicadores de calidad por dimensión SERVQUAL y por servicio TI. Luego, la capa de aplicación expone estos datos al módulo de dashboard e informes, el cual los muestra en forma de tablas, gráficos comparativos e informes descargables, de este modo, la interfaz web solo se encarga de solicitar los servicios, mostrar los resultados de manera amigable y permitir la interacción con los distintos módulos del sistema.

Capas y responsabilidades

- **Presentación (Front-end):**

Vistas HTML que se pueden abrir en navegadores; estilos CSS y funcionalidades en JavaScript. Formulario para que los usuarios se registren, gestionar encuestas, elegir carreras, ver y descargar códigos QR además de gráficos para el panel de resultados e informes.

- **Aplicación (Back-end):**

Servicios adicionales y controladores desarrollados en Visual Studio con lógica de negocio: administración de usuarios y perfiles, gestión de programas académicos, manejo de encuestas, registros de respuesta, creación y validación de códigos QR, verificación de códigos QR, cálculo de modelo Servqual (por servicio de TI) reconstrucción de series para el indicador de control y generador de informes

- **Datos (Acceso a Datos):**

Módulos que permitan el acceso a la base de datos relacional SQL, manejando consultas con parámetros; incluye tablas para usuarios, profesiones, encuestas, preguntas, respuestas, dimensiones SERVQUAL, indicadores calculados y logs del sistema.

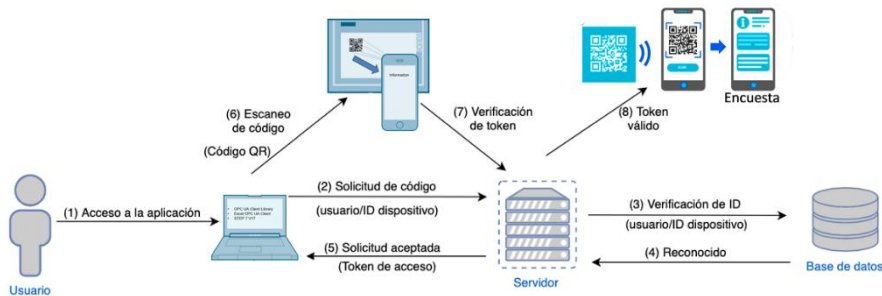


Figura 1: Arquitectura del sistema

3.3.2. Modelado de datos

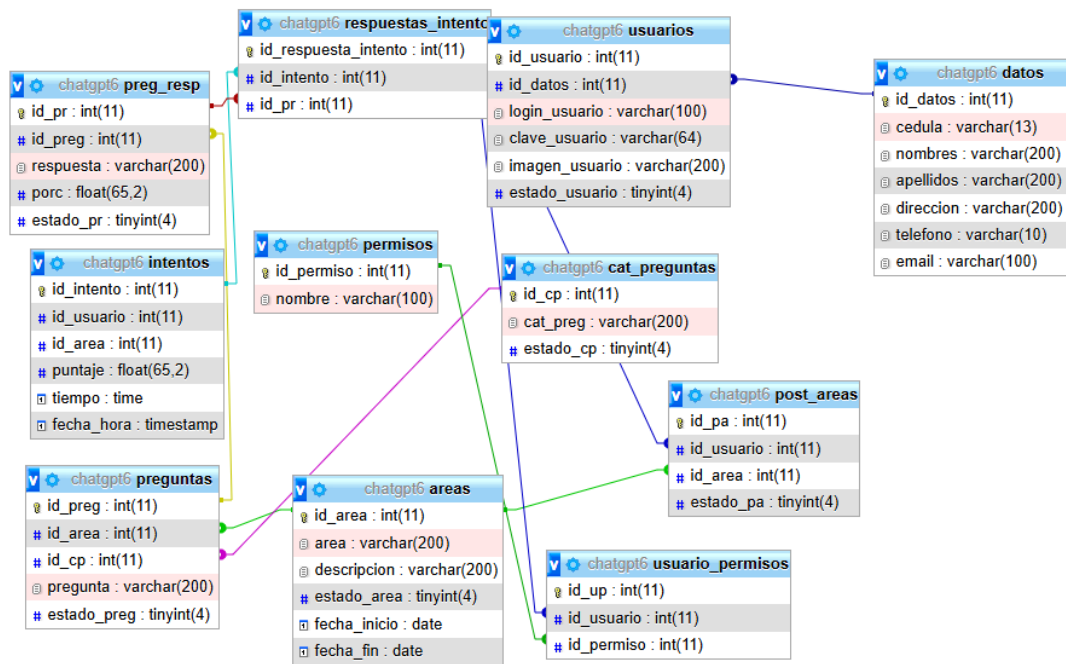


Figura 2: Base de datos

La base de datos presenta un diseño relacional bien normalizado para gestionar un sistema de encuestas SERVQUAL en aulas virtuales. Se separa correctamente la información personal (datos) de las cuentas de acceso y credenciales (usuarios), y se administra la seguridad mediante tablas de permisos y la relación usuario permisos, lo que permite diferenciar roles (administrador, docente, estudiante). Las carreras o programas se manejan en áreas, vinculadas a los usuarios mediante post_areas, lo que facilita asignar encuestas por carrera. Las preguntas se organizan en preguntas, asociadas tanto al área como a una categoría en cat_preguntas, donde se pueden definir las dimensiones SERVQUAL. Las alternativas de respuesta se almacenan en preg_resp, incluyendo el valor porcentual que luego servirá para cálculos de puntajes. Cada aplicación de la encuesta se registra como un intento por usuario y área, y las respuestas específicas se guardan en respuestas intento, lo que permite reconstruir el detalle de cada intento y generar indicadores. En conjunto, el modelo soporta la creación de encuestas, el registro estructurado de respuestas y el

análisis posterior por usuario, carrera y dimensión del servicio de TI, siendo coherente con los objetivos de evaluación y generación de dashboards e informes.

CASO DE USO

Nombre del caso de uso: Medir la satisfacción de los estudiantes sobre las aulas virtuales mediante un dashboard SERVQUAL.

Actor principal: Estudiante universitario.

Actores secundarios: Administrador del sistema y autoridades académicas o área de TI.

Descripción:

El sistema permite a los estudiantes registrar su nivel de satisfacción respecto al uso de las aulas virtuales mediante una encuesta basada en el modelo SERVQUAL. Las respuestas ingresadas son procesadas automáticamente y presentadas en un dashboard interactivo, permitiendo a las autoridades analizar los resultados y apoyar la toma de decisiones orientadas a la mejora de los servicios de TI.

Precondiciones:

El sistema se encuentra operativo, el estudiante dispone de acceso a internet y cuenta con el enlace para acceder al formulario o dashboard.

Flujo principal:

El estudiante accede al sistema desde un navegador web, visualiza la encuesta de satisfacción, responde las preguntas utilizando una escala Likert, envía el formulario y el sistema valida y almacena las respuestas. Posteriormente, el sistema procesa la información y genera gráficos de satisfacción por cada dimensión del modelo SERVQUAL, los cuales pueden ser consultados por las autoridades académicas.

Flujos alternativos:

Si el estudiante no completa todas las preguntas, el sistema solicita que se llenen los campos obligatorios. En caso de pérdida de conexión, la encuesta no se registra hasta que se restablezca el acceso.

Postcondiciones:

Las respuestas quedan almacenadas correctamente, el dashboard se actualiza con los nuevos datos y los resultados quedan disponibles para su análisis.

Reglas de negocio:

Todas las preguntas deben ser obligatorias, la escala de valoración se mantiene entre 1 y 5 y la información recolectada es anónima y confidencial.

Frecuencia de uso:

El sistema se utiliza de forma periódica, generalmente al final de cada período académico.

3.4.Diseño de Interfaces**Interfaz Administrativa.****Inicio de sesión.**

La aplicación incluye un módulo de inicio de sesión que verifica de forma segura y personalizada el acceso a la plataforma. Este formulario solicita las credenciales del usuario y las compara con la base de datos. Solo los estudiantes con un perfil validado pueden ingresar. Una vez autenticado, el sistema otorga acceso a los módulos de consulta y gestión de información como reportes y gráficos. Con el sistema, la satisfacción de los usuarios se ve beneficiada, pues el diseño permite una interfaz responsive a la accesibilidad en distintos dispositivos. De manera segura se protege la confidencialidad de la información y se minimizan los riesgos de accesos indebidos al núcleo del sistema.

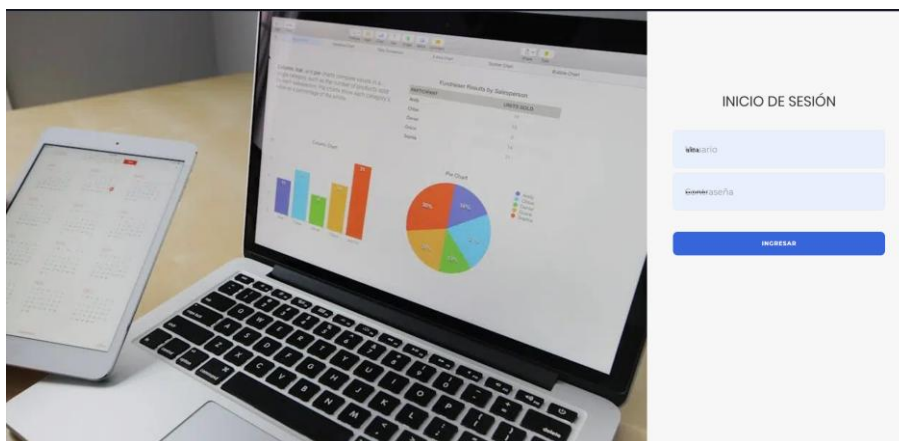


Figura 3: Inicio de sesión

Escritorio.

El escritorio principal del sistema es el entorno de trabajo para el usuario autenticado y consolida el acceso a las funciones más relevantes del programa. En el lado izquierdo, un menú iconográfico permite una navegación rápida a los diferentes módulos de gestión y consulta. En el centro se muestra una interfaz gráfica moderna con visuales que representan procesos, informes y control de información, reforzando la identidad tecnológica de la solución. En la esquina superior derecha se muestran el nombre del usuario, su rol y la opción de cerrar sesión para identificar fácilmente el perfil activo. El objetivo de la interfaz es proporcionar una experiencia simple y segura para que los usuarios gestionen la información institucional.



Figura 4: escritorio

Gestión de usuarios.

La pantalla primordial de “Gestión de usuarios” accede al administrador visualizar de representación ordenada la investigación de los perfiles asentados en el sistema, la interfaz muestra una tabla con antecedentes clave como nombres, apellidos, cédula, teléfono, dirección, login, estado y fotografía del usuario, conjuntamente de un buscador y controles para paginación, lo que facilita la localización y exploración rápida de registros, adicionalmente, esta vista incorpora botones de acción para registrar un nuevo usuario, descargar el listado en formato PDF y editar o eliminar registros específicos mediante íconos intuitivos, de esta manera, el módulo concentra las operaciones de administración de cuentas, optimiza el control de accesos y contribuye a mantener la base de datos de usuarios del sistema.

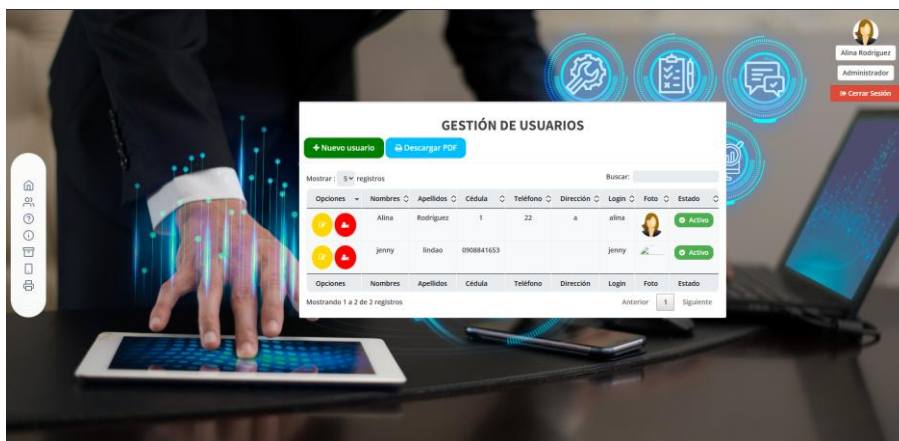


Figura 5: Usuarios

La pantalla de registro de usuario presenta un formulario estructurado en campos obligatorios y opcionales, en el que se ingresan datos personales y credenciales de acceso, como cédula, nombres, apellidos, teléfono, dirección, correo electrónico, login y contraseña. Asimismo, permite definir el tipo de usuario (por ejemplo, administrador) y adjuntar una fotografía de perfil, lo que enriquece la identificación dentro de la plataforma.

En la parte inferior del formulario se incluyen los botones “Guardar” y “Cancelar”, que permiten confirmar el registro o descartar los cambios realizados. Esta disposición favorece un flujo de trabajo claro y reduce errores de captura,

garantizando que solo usuarios debidamente registrados y configurados puedan acceder a las funcionalidades del sistema.

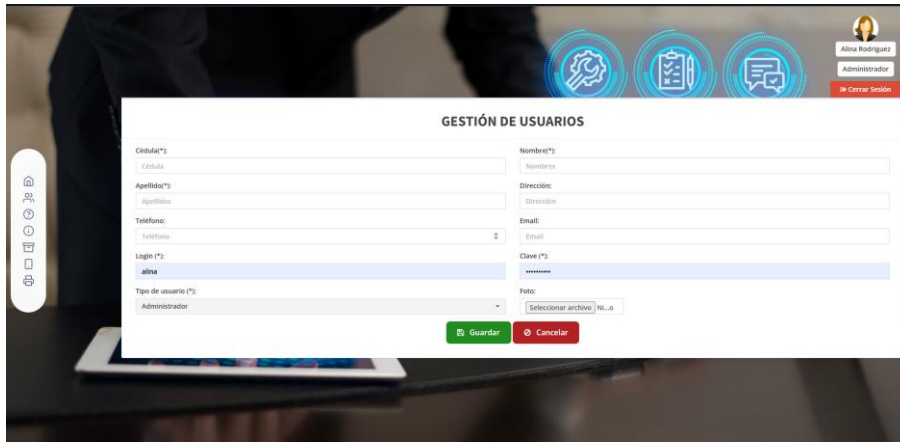


Figura 6: Ingreso de usuarios

Gestión de preguntas.

El módulo de “Preguntas” permite administrar de forma centralizada los ítems que conforman las encuestas del sistema. En la pantalla principal se visualiza una tabla con el enunciado de la pregunta, el nombre de la encuesta a la que pertenece, la categoría asignada y el estado (activo/inactivo), además de un buscador y controles de paginación que facilitan la localización de registros específicos.

Esta interfaz incorpora botones para registrar una nueva pregunta, descargar el banco de ítems en formato PDF y editar o eliminar cada registro mediante íconos diferenciados, de esta manera, el administrador puede mantener actualizado el cuestionario, agrupar las preguntas por dimensiones de estudio y asegurar la coherencia del instrumento aplicado a los participantes.

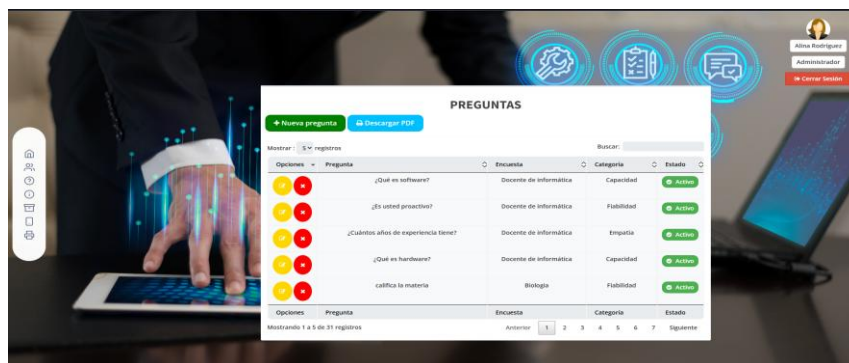


Figura 7: Gestor de preguntas

La pantalla para registrar preguntas muestra un formulario simple en el que se debe establecer el texto de la pregunta, la encuesta a la que se vinculará y la categoría o dimensión que esta evalúa (por ejemplo, confiabilidad, capacidad, empatía, seguridad o aspectos tangibles). Estos campos obligatorios aseguran que cada ítem esté debidamente clasificado de acuerdo con la estructura teórica del instrumento.

En la parte inferior del formulario están los botones “Guardar” y “Cancelar”, los cuales permiten confirmar la creación o modificación de la pregunta o bien descartar los cambios realizados. Esta disposición permite un diseño del cuestionario que facilitan un proceso metodológico flexible y controlado.

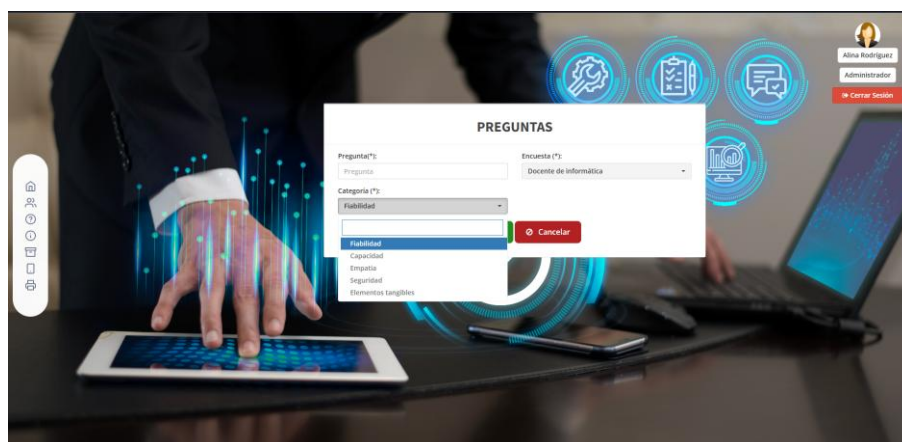


Figura 8: Ingreso de pregunta

Gestión de respuestas.

El módulo de “Respuestas” permite administrar las opciones de respuesta asociadas a cada pregunta de la encuesta. En la pantalla principal se muestra una tabla donde se detalla el enunciado de la pregunta, el área, la categoría, el conjunto de respuestas disponibles, el puntaje asignado y el estado del registro. Además, dispone de un buscador, paginación y botones para crear una nueva respuesta o descargar el banco de opciones en formato PDF.

Mediante íconos de acción, el administrador puede editar o eliminar las respuestas definidas para cada ítem, lo que facilita la actualización del instrumento cuando se requieran ajustes en la escala o en la redacción, de esta forma, el sistema garantiza la organización y trazabilidad de todas las alternativas de respuesta utilizadas en la investigación.

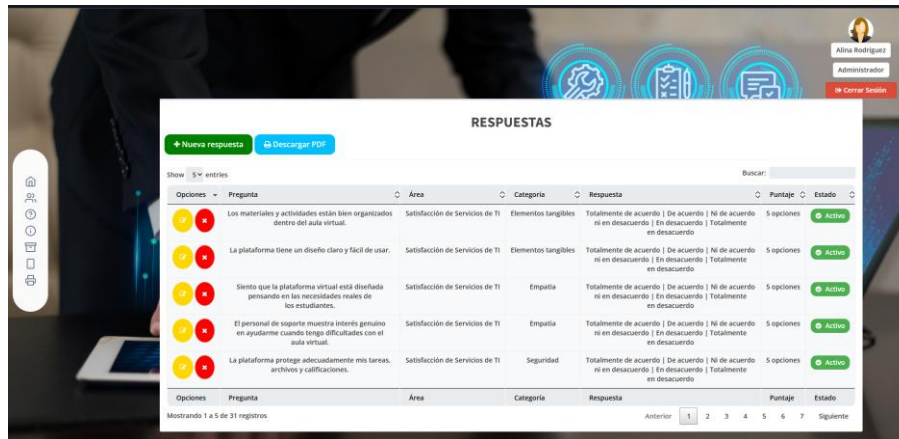


Figura 9: Respuesta

La sección para la creación de inscripciones de respuestas incorpora la posibilidad de elegir la sección de la evaluación, la pregunta a la que corresponde, y la definición de las respuestas de opción múltiple que estarán sujetas a un sistema de escala tipo Likert. A cada nivel de opción de respuesta se le incorpora un texto, junto a un puntaje, de acuerdo a la codificación de Likert de la pregunta, que se espera sea homogénea a efecto de un análisis de tipo estadístico posterior, que se identifique el tipo de respuesta en la escala de Likert (ejemplo, “totalmente en desacuerdo”, “en desacuerdo”, “de acuerdo”, “totalmente de acuerdo”).

Al igual que en los pasos anteriores, en la parte inferior se encuentran las opciones de “Guardar respuestas” junto a “Cancelar”, que permiten confirmar los pasos de creación y modificación para la captura de respuesta múltiple opciones, o bien obviar todos los pasos que realizaron en su establecimiento. Estas opciones permiten a los usuarios realizar estos pasos en un sistema ordenado para confeccionar las escalas de medida y la aplicación estadística posterior.

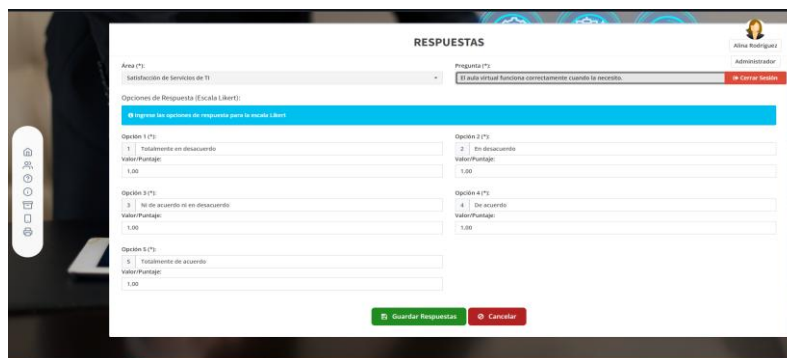


Figura 10: Ingreso de respuesta

Gestión de encuestas.

El desarrollo y manejo de los distintos instrumentos de investigación se visualizan y se gestionan a través de la funcionalidad denominada “Encuestas”. En la pantalla principal se pone a disposición del usuario una tabla con los principales datos de cada encuesta: nombre, área, fecha de inicio y de finalización, una breve descripción y su estado (activo/inactivo). Además, hay un buscador, controles de paginación y botones de acción que optimizan la consulta y gestión de los registros.

Usando diferentes iconos, el administrador tiene la posibilidad de modificar, eliminar cada encuesta, crear nuevas con el botón “Nueva encuesta” y/o hacer una exportación del listado a un archivo PDF. Esta funcionalidad centraliza la gestión de los instrumentos, facilita la ubicación de los registros completados por período y/o por área de estudio y facilita un historial ordenado de la encuesta que se aplica en el proyecto.

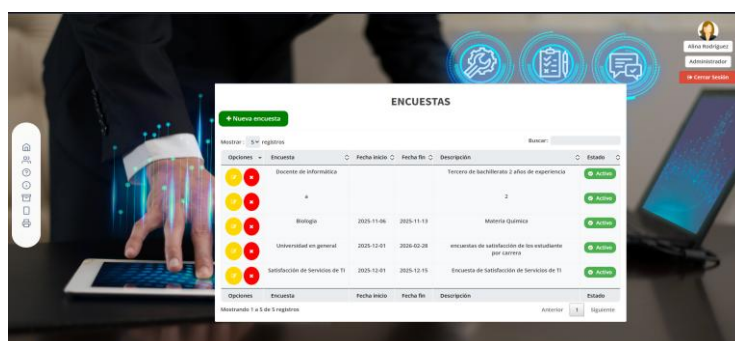


Figura 11: Encuesta

La pantalla de registro de encuestas ofrece un formulario sencillo en el que se define el área de encuesta, la descripción del instrumento y el intervalo de aplicación mediante las fechas de inicio y fin. Estos campos obligatorios aseguran que cada encuesta quede claramente identificada en función de su propósito, población objetivo y periodo de vigencia.

En la parte inferior se encuentran los botones “Guardar” y “Cancelar”, que permiten confirmar la creación o modificación de la encuesta o bien descartar los cambios realizados, de esta forma, el sistema facilita la planificación y programación de las aplicaciones, garantizando que solo las encuestas vigentes y correctamente configuradas se encuentren disponibles para la recolección de datos.

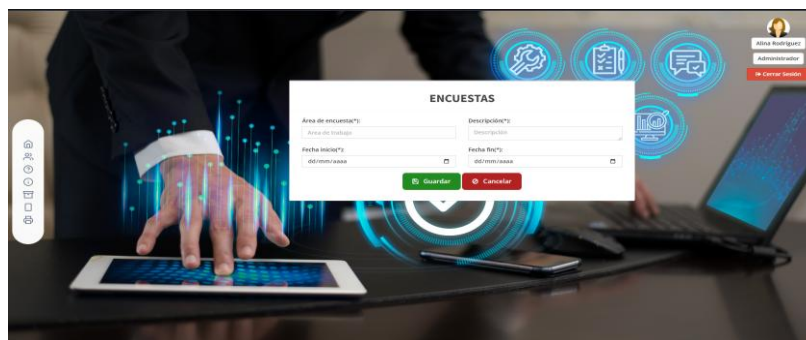


Figura 12: Ingreso de encuesta

Generación de código QR.

El módulo de "Generar código QR para encuestas" permite generar automáticamente un código QR vinculado a la encuesta seleccionada. En la interfaz de usuario, se produce un panel central en el que el usuario selecciona el área a evaluar, y el código QR junto con el texto mostrado para que los participantes lo escaneen y accedan a la herramienta en sus dispositivos móviles de inmediato.

Se incluye un botón de "Descargar QR" en la parte inferior, que consiente guardar el código QR en formato de imagen digital para impresión y distribución electrónica, esta herramienta proporciona la distribución de encuestas, elimina la contingencia de errores por entrada manual de enlaces y aumenta la eficiencia de la

cogida de datos al proporcionar a los usuarios una ruta rápida y directa al formulario en línea.



Figura 13: Generador de Qr

Dashboards.

Los dashboards de encuestas son una parte funcional crítica del sistema dentro del alcance de esta tesis. Todas las encuestas realizadas se visualizan de manera dinámica. Los usuarios pueden filtrar las visualizaciones por área, programa y fechas. El panel muestra indicadores clave como el número de encuestas, la calificación promedio, el tiempo promedio y el número de encuestados únicos. Los usuarios también reciben gráficos de barras y de pastel que muestran la distribución de encuestas por programa y la calificación/categoría obtenida (competencia, fiabilidad, empatía, garantía y tangibilidad). La transformación de valor que los paneles proporcionan de datos primarios a información relevante que puede ayudar en el análisis y la toma de decisiones sobre la evaluación de los servicios ofrecidos. Los usuarios también pueden exportar la información a PDF y Excel, lo que puede mejorar la presentación formal de informes y la retención de información para auditorías y otras investigaciones. Así, este módulo cumple con el propósito principal del sistema, que es proporcionar una herramienta automatizada, interactiva y confiable para monitorear y evaluar la calidad de un servicio.



Figura 14: Dashboards

Interfaz de encuestados.

Encuesta pública.

La encuesta de “Satisfacción de Servicios de TI” corresponde al formulario web al que acceden los participantes luego de escanear el código QR generado por el sistema. Una vez redirigido, el usuario visualiza un encabezado con el nombre del instrumento, una breve instrucción general y un temporizador que registra el tiempo consumido en la respuesta, lo que permite monitorear la duración promedio de aplicación. En la parte inicial se solicitan datos básicos como nombres, apellidos, número de cédula, correo electrónico y carrera de interés, con el fin de caracterizar a la población encuestada (Montero Santos, 2025).

A continuación, se presenta el bloque de preguntas estructuradas en escala Likert, donde el participante debe marcar una sola opción por ítem (desde “Totalmente en desacuerdo” hasta “Totalmente de acuerdo”). El diseño del formulario es simple, ordenado y compatible con dispositivos móviles, lo que facilita su uso desde el enlace QR y reduce la probabilidad de errores de registro. Esta interfaz constituye el punto de recolección primaria de datos sobre la percepción de los usuarios respecto a la calidad de los servicios de TI evaluados en la investigación.

Satisfacción de Servicios de TI

Por favor, responda todas las preguntas marcando una opción por cada una

⌚ Tiempo: 00:00:09

Nombres *

Apellidos *

Cédula *

Email *

Carrera de interés *

El aula virtual funciona correctamente cuando la necesito.

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

Figura 15: Encuesta

3.5. Conclusión

- El análisis de los datos obtenidos mediante las encuestas estructuradas permitió caracterizar de manera sistemática la experiencia de los usuarios respecto a las plataformas de aulas virtuales. La información recopilada y procesada por el sistema evidencia que es posible organizar los resultados por carrera, área y dimensión de servicio, lo que facilita identificar patrones de satisfacción y aspectos susceptibles de mejora. Con ello se demuestra que el objetivo de analizar la experiencia del usuario a partir de instrumentos cuantitativos se cumple de forma efectiva.
- El desarrollo del dashboard participativo estableció el eje central de la oferta tecnológica, al componer en una sola interfaz los trascendentales indicadores de eficacia del servicio, las funcionalidades de filtrado por área, carrera y rango de fechas, junto con la exposición gráfica de resultados (barras, pastel e indicadores numéricos), consienten una lectura rápida y comparativa de la encuesta, de esta manera, se cumple el objetivo de contar con una instrumento visual que apoye el monitoreo perpetuo de la satisfacción de los usuarios.
- El sistema logró crear reportes computarizados en formatos PDF y Excel, mostrando los resultados de forma ordenada y con juicios homogéneos de codificación y cálculo, esta funcionalidad reduce el tiempo solicitado para la producción de informes, disminuye errores manuales y asegura la trazabilidad de los datos manejados en la toma de decisiones, en consecuencia, se cumple el objetivo de acomodar de informes claros y estructurados que respalden el análisis académico y la gestión institucional de los servicios de TI.

3.6. Recomendación

- Sugiere realizar la aplicación de forma periódica las encuestas por medio del sistema elaborado, para que la base de datos se actualice y se pueda comparar cómo van cambiando las percepciones de los estudiantes a través de los semestres y cohortes. Además, es conveniente que se revisen y actualicen los ítems del cuestionario de manera periódica para que sigan siendo pertinentes a los cambios que se generen en las plataformas aula virtual.
- Agregar nuevas herramientas al panel con el tiempo es una buena idea. Cosas como agregar un historial de tendencias de datos, mostrar brechas de datos o alertar sobre umbrales de datos pueden mejorar realmente la funcionalidad. Si es posible, estas herramientas y el panel podrían estar conectadas a otros sistemas dentro de la institución educativa. Esto realmente ayudaría a los gerentes y coordinadores de carrera a utilizar el panel y los datos.
- Los recomienda que los informes formados por el sistema sean utilizados como insumo formal en los procesos de planificación y mejora continua de los servicios de TI. para ello, es oportuno facultar a los responsables académicos en la interpretación de los resultados y en el uso de los reportes enviados, de manera que las evidencias producidas por el instrumento se vuelvan en acciones concretas de mejora sobre las plataformas de aulas virtuales.

Referencias

- [1] P. R. Michael Stodnick, «Uso de SERVQUAL para medir la calidad de la experiencia en el aula,» *Revista de Ciencia de la Decision sobre Educacion Innovadora*, vol. 6, nº 1, pp. 115-133.
- [2] R. Ladhari, «Una revisión de veinte años de investigación SERVQUAL,» *Revista Internacional de Ciencias de la Calidad y el Servicio*, 2009.
- [3] F. Nafis, K. A. FARARNI, A. YAHYAOUY y B. AGHOUTANE, «The impact of IT service quality on user satisfaction in higher education institutions. International Journal of Advanced Computer Science and Applications,» *evista Iberoamericana de Educación Superior*, vol. 12, nº 5, 2021.
- [4] C. & G. M. Castillo, «Aplicación del modelo SERVQUAL para la evaluación de plataformas tecnológicas en educación superior,» *Revista Tecnológica*, vol. 13, nº 2, 2020.
- [5] L. Li y S. Y. Teh, «Medición de la calidad del servicio de educación superior durante la pandemia de COVID-19 en China mediante el método SERVQUAL,» *Studies of Applied Economics*, vol. 39, nº 10, 2021.
- [6] wikipedia, «Plataforma Eva,» *wikipedia.org*.
- [7] C. G. González Haro, « Análisis de calidad de las clases virtuales mediante la aplicación del método Servqual.,» *REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR*, 2022.
- [8] M. González, A. Infante y C. Álvarez, «Calidad de los servicios de tecnologías de la información en universidades públicas,» *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, vol. 8, nº 22, pp. 73-92, 2017.
- [9] M. J. P. Valverde, E. Z. P. Alejandro, M. d. C. V. López, F. R. A. Campoverde y J. J. G. Gómez, «Herramientas virtuales en el nivel de

cumplimiento de tareas autónomas en el bachillerato en la unidad educativa,» *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*.

- [10] F. Vázquez, «¿Qué es un servicio de TI según ITIL?,» *Icorp*, 2021.
- [11] M. Hammond, «Qué es la calidad del servicio, cómo se mide y cómo mejorarla,» *Hubspot*, 2024.
- [12] R. Matsumoto Nishizawa, «Desarrollo del Modelo Servqual para la medición de la calidad del servicio en la empresa,» *Universidad Católica Boliviana San Pablo*, n° 34, 2014.
- [13] Quistionpro, «Encuesta de satisfaccion,» *Questionpro.com*, 2025.
- [14] digito.10000, «Dashboards Interactivos: Características y Herramientas,» *digito*, 2023.
- [15] «Guia de visualizacion de datos para principiantes: definicion, ejemplos y recursos de aprendizaje,» *Tableau*, 2025.
- [16] t. l. d. reservados, «Educacion Virtual,» *GCFGLOBAL.org*, 2025.
- [17] T. Finn y A. Downie, «¿Qué es la experiencia de usuario (UX)?,» *IBM*, 2025.
- [18] Smowltech, «TICs en educación: qué son, usos, herramientas e importancia,» sistema de superision para exámenes, 2023.
- [19] O. C, «Que es un estudio se satisfaccion y como llevarlo a cabo,» *Question pro*, 2020.
- [20] S. Reliability, «Definitio y overview,» *Sumo Logic*, 2025.
- [21] M. d. R. D. Flores, O. U. B. Torres y M. A. I. Cisneros, «Capacidad de respuesta y capacidad de absorción. Estudio de empresas manufactureras en México,» *Scielo*, vol. 27, n° 53-2, 2020.

- [22] L. Clemares, «Uso del Big Data en educacion,» *Telefonica.com*.
- [23] S. Jones, «What is It Assessment,» *Tori Tori*, 2024.
- [24] S. Plus, «Gestión de servicios TI (ITSM) con ServiceDesk Plus,» *ManageEngine*, 2027.
- [25] G. J. Udo, K. K. Bagchi y P. J. Kirs, «Utilizando SERVQUAL para evaluar la calidad de la experiencia de aprendizaje electrónico,» *Scopus*, vol. 27, n° 3, pp. 1272-1283, 2011.
- [26] R. y. K. G. Sumi, «Satisfacción de los estudiantes en línea con la calidad del servicio de aprendizaje electrónico,» *Scopus*, vol. 7, n° 4, p. 227, 2021.
- [27] F. M. Phillip Dangaiso y e. hogo, «Modelado de la percepción de la calidad del servicio de aprendizaje electrónico, la satisfacción y la fidelización del alumnado. Una perspectiva de la educación superior.,» *Cogent Education*, 2022.
- [28] A. Z. V. A. & B. L. L. Parasuraman, «ERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality,» *Journal of Retailing*, vol. 64, n° 1, pp. 12-40.