



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

**Desarrollo de aplicación web para la comercialización de servicios de
capacitación y consultoría**

**BERMEO MENDIA MEYBI LISBETH
INGENIERA EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**VALLADOLID CORREA LUIS EDUARDO
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

**Desarrollo de aplicación web para la comercialización de servicios
de capacitación y consultoría**

**BERMEO MENDIA MEYBI LISBETH
INGENIERA EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**VALLADOLID CORREA LUIS EDUARDO
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

PROPUESTAS TECNOLÓGICAS

**Desarrollo de aplicación web para la comercialización de servicios
de capacitación y consultoría**

**BERMEO MENDIA MEYBI LISBETH
INGENIERA EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**VALLADOLID CORREA LUIS EDUARDO
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

CARTUCHE CALVA JOFFRE JEORWIN

**MACHALA
2023**

Trabajo de Integración Curricular

por Luis Valladolid

Fecha de entrega: 19-feb-2024 09:35p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2291438940

Nombre del archivo: Documento_solo_con_contenido_para_carga_a_TURNITIN.pdf (3.3M)

Total de palabras: 13622

Total de caracteres: 77590

Trabajo de Integración Curricular

INFORME DE ORIGINALIDAD

3%

INDICE DE SIMILITUD

3%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
2	Submitted to Universidad Técnica de Machala Trabajo del estudiante	<1 %
3	Submitted to Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE Trabajo del estudiante	<1 %
4	Submitted to Corporación Universitaria del Caribe Trabajo del estudiante	<1 %
5	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
6	www.courses.is-great.org Fuente de Internet	<1 %
7	www.gov.br Fuente de Internet	<1 %
8	iicybersecurity.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %

9

www.soloremoto.com

Fuente de Internet

<1 %

10

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

11

hdl.handle.net

Fuente de Internet

<1 %

12

www.researchgate.net

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Activo

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Los que suscriben, BERMEO MENDIA MEYBI LISBETH y VALLADOLID CORREA LUIS EDUARDO, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado Desarrollo de aplicación web para la comercialización de servicios de capacitación y consultoría, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



BERMEO MENDIA MEYBI LISBETH

0705543015



VALLADOLID CORREA LUIS EDUARDO

0705777738

UNIVERSITAS
MAGISTRO-
RUM
ET SCHOLAR-
IUM



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Desarrollo de aplicación web para la comercialización de
servicios de capacitación y consultoría.

BERMEO MENDÍA MEYBI LISBETH.

INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

VALLADOLID CORREO LUIS EDUARDO.

INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

MACHALA

2023



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Desarrollo de aplicación web para la comercialización de
servicios de capacitación y consultoría.

BERMEO MENDÍA MEYBI LISBETH.

INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

VALLADOLID CORREO LUIS EDUARDO.

INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

MACHALA
2023

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mi familia, a través de cada desafío y logro, su presencia ha sido mi mayor motivación y en especial a mis amados padres, cuyo sacrificio ha allanado mi camino académico, les entrego este logro como muestra de la gratitud eterna que siento por su inquebrantable respaldo. A mis queridos compañeros y amigos, quienes compartieron conmigo no solo aulas y desvelos, sino también risas y momentos inolvidables; su apoyo y compañerismo han sido fundamentales en esta travesía universitaria. Agradezco profundamente a todas aquellas personas que, de diversas maneras, contribuyeron al éxito de este trabajo académico. Este logro no solo representa la superación de desafíos significativos, sino también marca el inicio de una nueva etapa repleta de aprendizaje y crecimiento.

Bermeo Mendía Meybi Lisbeth

Dedico este trabajo a mi familia, en especial a mis padres, quienes me apoyaron incondicionalmente durante todos estos años de estudio y me motivaron a alcanzar mis metas. A mis profesores y tutores, por compartir sus conocimientos y guiarme durante todo el proceso de investigación y redacción de este documento. A mis compañeros y amigos, con quienes compartí aulas, risas y desvelos; gracias por hacer de esta etapa universitaria una experiencia inolvidable. Y a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a la culminación de este trabajo, que representa grandes retos superados y el comienzo de una nueva etapa llena de aprendizaje.

Valladolid Correa Luis Eduardo

AGRADECIMIENTO

Con profunda gratitud, deseo expresar mi reconocimiento a Dios, por guiarme en este trayecto académico y por brindarme la fe y confianza necesaria para enfrentar cada desafío. A mis padres, cuyo amor, sacrificio y apoyo incondicional han sido el fundamento de mi educación. Agradezco profundamente al Ing. Joffre Jeorwin Cartuche Calva, Mgs., mi tutor de tesis, por compartir sus vastos conocimientos y por su inestimable dedicación al guiarme con paciencia a lo largo de este proceso de investigación y redacción. A mi mejor amigo, Kevin Cajamarca Castillo y amigos, cuyas risas, ánimos y compañía han iluminado cada etapa de esta travesía. También quiero expresar mi aprecio a los docentes que, con su dedicación y conocimiento, han moldeado mi aprendizaje y contribuido al desarrollo de esta tesis.

Bermeo Mendía Meybi Lisbeth

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento al ser supremo por haberme dado la vida, salud, sabiduría y las fuerzas necesarias para culminar esta etapa de formación profesional. Asimismo, quiero agradecer de manera especial a mis padres y hermana por brindarme su apoyo incondicional y sus sabios consejos durante todos estos años, por confiar en mí y motivarme constantemente a alcanzar mis metas. Sin ustedes este logro no habría sido posible. A mi tutor de tesis, el Ing. Joffre Jeorwin Cartuche Calva, Mgs. por compartir conmigo sus amplios conocimientos y dedicar su valioso tiempo para guiarme pacientemente durante todo el proceso de investigación y redacción de este trabajo. A mis compañeros y amigos, por hacer de estos años una etapa maravillosa de compañerismo y por estar siempre ahí apoyándome, tanto dentro y fuera del aula. Finalmente, quiero agradecer a todas aquellas personas que colaboraron de alguna forma en la realización de este trabajo. Sus aportes han sido sumamente valiosos.

Valladolid Correa Luis Eduardo

RESUMEN

La demanda de servicios de capacitación está en aumento en Ecuador, donde las empresas buscan soluciones eficientes y rápidas para proporcionar información sobre cursos. En la ciudad de Machala, la empresa Altair del Ecuador enfrenta desafíos en la mejora de sus procesos de comercialización, pérdida constante de clientes e información. Una forma de solucionar aquello es desarrollando una aplicación adecuada para clientes interesados en servicios profesionales. Considerando este marco, el propósito primordial de este estudio es automatizar los procesos de comercialización de servicios de capacitación y consultoría mediante una arquitectura de microservicios, optimizando el uso de recursos de la empresa Altair del Ecuador. La propuesta se desarrollará utilizando la metodología ágil SCRUM. Aplicando el estándar ISO/IEC 25010 para la evaluación del sistema, se aseguró un nivel sobresaliente de satisfacción en aspectos clave como funcionalidad, eficacia, usabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad. Los resultados reflejaron un elevado grado de satisfacción en la funcionalidad del aplicativo web, respaldado por encuestas a expertos en desarrollo de software, destacan un cumplimiento del 90.5% de las funciones implementadas correctamente en los microservicios. Adicionalmente, las pruebas de rendimiento mediante herramientas como Google PageSpeed Insights y GTmetrix revelaron un sistema excepcionalmente competente, exhibiendo un rendimiento elevado. Estos resultados indican una notable capacidad de accesibilidad, destacando la eficiencia del sistema. En conclusión, con un rendimiento del 96% en base a evaluación realizadas a todo el personal del departamento de marketing, el aplicativo web destaca por su eficiencia en la interacción con usuarios. Además, el sistema exhibe una notable portabilidad en varios navegadores y dispositivos. La implementación de microservicios de autenticación, gestión y ventas en este sistema, demuestra su eficacia en el mejoramiento de los procedimientos realizados en la comercialización de servicios de capacitación y consultoría en la empresa Altair del Ecuador.

PALABRAS CLAVE

microservicios, programación web, react, node JS, servicios de consultoría

SUMMARY

The demand for training services is increasing in Ecuador, where companies are seeking efficient and swift solutions to provide information about courses. In the city of Machala, the Ecuadorian company Altair faces challenges in improving its marketing processes, constant customer loss, and information. One approach to tackle this issue is by developing a suitable application for clients interested in professional services. Given this context, the main objective of this research is to automate the marketing processes of training and consulting services through a microservices architecture, enhancing the efficient utilization of Altair company's resources in Ecuador. The proposal will be developed using the agile SCRUM methodology. Applying the ISO/IEC 25010 standard for system evaluation ensured an outstanding level of satisfaction in key aspects such as functionality, effectiveness, usability, security, maintainability, and portability. The outcomes showcased a significant level of contentment with the web application's functionality, supported by surveys to software development experts, highlighting a compliance rate of 90.5% of the functions implemented correctly in the microservices. Additionally, performance tests using tools such as Google PageSpeed Insights and GTmetrix revealed an exceptionally competent system, exhibiting high performance. These results indicate a remarkable accessibility capacity, highlighting the system's efficiency. In conclusion, with a performance rating of 96% based on evaluations conducted with all marketing department personnel, the web application stands out for its efficiency in user interaction. Furthermore, the system demonstrates notable portability across various browsers and devices. The implementation of authentication, management, and sales microservices in this system demonstrates its effectiveness in improving the procedures carried out in the marketing of training and consulting services at Altair in Ecuador.

KEYWORDS

microservices, web programming, React, Node.js, consulting services

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	V
SUMMARY	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
GLOSARIO	11
INTRODUCCIÓN.....	13
i. Declaración y formulación del Problema.....	14
ii. Objeto de estudio y Campo de acción	15
iii. Objetivos	15
iv. Hipótesis y variables o Preguntas de investigación	16
v. Justificación	16
vi. Organización del documento	17
CAPITULO I. MARCO TEÓRICO	19
1.1. Antecedentes de la Investigación	19
1.2. Antecedentes históricos	22
1.3. Antecedentes Teóricos.....	25
1.4. Antecedentes Contextuales	31
CAPITULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO	35
2.1. Definición del prototipo.....	35
2.2. Metodología de desarrollo del prototipo.....	36
2.2.1. Enfoque, alcance y diseño de investigación.....	36
2.2.2. Unidades de análisis.....	37
2.2.3. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos	37
2.2.4. Técnicas de procesamiento de datos para la obtención de resultados	37
2.2.5. Metodología o métodos específicos	37
2.3. Desarrollo del prototipo	40
2.3.1. Fase I: Inicio.....	41
2.3.2. Fase II: Planificación	41
2.3.3. Fase III: Implementación.....	47
2.3.4. Fase IV: Revisión y retrospectiva	48
2.4. Ejecución del prototipo	49
2.4.1. Fase V: Lanzamiento.....	49
CAPITULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO	58
3.1. Plan de evaluación	58
3.1.1. Evaluación de calidad.....	59
3.1.2. Evaluación mediante herramientas.....	59

3.1.3.	Evaluación de satisfacción del usuario	62
3.2.	Resultados de evaluación	62
3.2.1.	Resultado de evaluación de calidad	62
3.2.2.	Resultados de evaluación mediante herramientas.....	63
3.2.3.	Resultado de evaluación de satisfacción del cliente.....	67
CONCLUSIONES.....		68
RECOMENDACIONES.....		69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		70
ANEXOS.....		74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables y Dimensionamiento	16
Tabla 2. Preguntas de Investigación	19
Tabla 3. Criterios de Inclusión y exclusión	20
Tabla 4. Requerimientos Funcionales del sistema	33
Tabla 5. Requerimientos no funcionales del sistema	34
Tabla 6. Técnicas e instrumentos de selección de datos	37
Tabla 7. Herramientas y/o Materiales.....	40
Tabla 8. Etapas y tareas planificadas para el desarrollo del prototipo	41
Tabla 9. Asignación de roles Scrum.....	41
Tabla 10. Historia de Usuario - N°01	42
Tabla 11. Historia de Usuario - N°2.....	42
Tabla 12. Historia de Usuario - N°3.....	42
Tabla 13. Historia de Usuario - N°4.....	42
Tabla 14. Historia de Usuario - N°5.....	43
Tabla 15. Historia de Usuario - N°6.....	43
Tabla 16. Historia de Usuario - N°7.....	43
Tabla 17. Historia de Usuario - N°8.....	43
Tabla 18. Historia de Usuario - N°9.....	44
Tabla 19. Historia de Usuario - N°10.....	44
Tabla 20. Historia de Usuario - N°11.....	44
Tabla 21. Historia de Usuario - N°12.....	44
Tabla 22. Planificación de sprints	45
Tabla 23. Cronograma de Plan de Evaluación.....	58
Tabla 24. Escala de Likert aplicada a evaluación de calidad	59
Tabla 25. Métricas de rendimiento web mediante la herramienta Google PageSpeed Insights ..	59
Tabla 26. Detalles de calificación y puntuación de herramienta GTmetrix	60
Tabla 27. Escala de criterios en base a rendimientos de herramienta GTmetrix	61
Tabla 28. Evaluación de calidad aplicando la normativa ISO/IEC 25010	62
Tabla 29. Evaluación de satisfacción del usuario	67
Tabla 30. Matriz de consistencia	74
Tabla 31. ISO/IEC 25010.....	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas	14
Figura 2. Proceso de búsqueda de información bibliográfica	21
Figura 3. Diagrama que desglosa el número de estudios por año	21
Figura 4. Diagrama de los hallazgos clasificados por área de estudio	22
Figura 5. Gráfica que detalla la interacción y concurrencia de palabras clave en búsquedas.....	22
Figura 6. Trayectoria temporal de la evolución de microservicios	23
Figura 7. Revisión Sistemática de Literatura: Mapa Temático	25
Figura 8. Principios de microservicios [44].....	30
Figura 9. Dinámica y Funcionalidad del Prototipo	36
Figura 10. Fases del ciclo de vida en SCRUM	38
Figura 11. Diez principales vulnerabilidades de seguridad de aplicaciones web OWASP	40
Figura 12. Base de datos del servicio de ventas.....	47
Figura 13. Base de datos del servicio de gestión	47
Figura 14. Interfaz de usuario - Login.....	48
Figura 15. Prototipo de Servicios	48
Figura 16. Roles de acceso	49
Figura 17. Inicio de Sesión.....	50
Figura 18. Registro de usuario	50
Figura 19. Configuración de Cuenta.....	51
Figura 20. Gestión de usuario.....	51
Figura 21. Gestión de negocios	52
Figura 22. Gestión de Leads.....	52
Figura 23. Nuevo Lead.....	53
Figura 24. Gestión de tareas de venta.....	53
Figura 25. Gestión de servicios ofertados.....	54
Figura 26. Gestión de Estudiantes	54
Figura 27. Gestión de Instructores.....	55
Figura 28. Gestión de Cursos	55
Figura 29. Listado de Cursos.....	56
Figura 30. Informe de ventas.....	56
Figura 31. Gestión de facturas.....	57
Figura 32. Autenticación de doble factor	57
Figura 33. Análisis de evaluación de calidad	63
Figura 34. Resultado de evaluación de la vista de escritorio según Google PageSpeed Insights	64
Figura 35. Resultado de evaluación de la vista en móviles según Google PageSpeed Insights ..	65
Figura 36. Figura 36. Evaluación de funcionalidad de los microservicios.....	66
Figura 37. Continuidad de Figura 36.....	66
Figura 38. Análisis de la evaluación de satisfacción	67
Figura 39. Captura de cuestionario realizado en Google Forms	77
Figura 40. Captura de cuestionario – Funcionalidad y Eficiencia	78
Figura 41. Captura de cuestionario - Usabilidad	79
Figura 42. Captura de cuestionario - Seguridad.....	80
Figura 43. Captura de cuestionario - Mantenibilidad y Portabilidad	81
Figura 44. Captura de encuesta realizada para usuario en Google Forms.....	82
Figura 45. Captura encuesta de satisfacción - primera parte.....	83
Figura 46. Captura encuesta de satisfacción - segunda parte	84

GLOSARIO

A

Aplicación web: es un programa informático en línea que se ejecuta en navegadores web. Permite a usuarios realizar tareas y acceder a servicios a través de internet, alojándose en servidores remotos.

C

Canales digitales: la definición de canales digitales o canales de marketing digital constituye las diferentes vías por medio de las cuales es posible comunicar con el público objetivo mediante la web.

Comercio electrónico: constituye una forma de comprar y vender productos o servicios al por menor. Esto puede ser utilizado por parte de las organizaciones como parte de una estrategia mucho más grande en la que se incluye tiendas físicas además de otros canales de comercialización.

Conectividad: la conectividad se refiere a la capacidad de dispositivos, redes o sistemas para estar en línea y compartir información o recursos entre sí. Puede manifestarse a través de conexiones físicas como cables o inalámbricas como Wi-Fi, habilitando la comunicación y la colaboración en el entorno digital.

D

Digitalización: consiste en el procesamiento de los datos de una organización y sus respectivos activos mediante el uso de tecnologías digitales avanzadas, lo cual lleva a cambios esenciales en los procesos de todo negocio.

M

Microservicios: estos son utilizados con la finalidad de crear otras aplicaciones fundamentadas en la nube, las cuales son implementadas en un modelo distribuido. Estas son muy estables y con generalmente necesitan un menor esfuerzo y tiempo para diseñar y mantener a diferencia de las arquitecturas monolíticas.

P

Páginas web: una página web constituye una tarjeta de presentación digital, tanto para empresas, organizaciones, o personas. Una página web es un documento electrónico que usualmente se encuentra construido en el lenguaje HTML o en XHTML.

T

Tecnologías digitales: esta definición incluye las diferentes herramientas electrónicas, sistemas automáticos, módulos y recursos tecnológicos, que conciben, procesan o acopian información.

INTRODUCCIÓN

Según [1], en un corto periodo de tiempo, la evolución de la web ha sido extraordinaria, pasando de páginas web simples a la creación de aplicaciones web. Estas aplicaciones, accesibles a través de Internet, generan respuestas visualizadas en los navegadores. Hoy en día, las aplicaciones web representan la primera y más destacada alternativa para el crecimiento tecnológico, la migración y la sustitución de instalaciones y servicios esenciales en el ámbito empresarial.

De acuerdo con [2], cada día las exigencias para las páginas web son mayores, estas deben proporcionar a los usuarios una mejor experiencia al momento de usarlas. Esto ha hecho que surjan nuevas herramientas que hagan posible la implementación de estas aplicaciones de manera rápida y eficiente, además de esto, pueden adaptarse a los requerimientos de los desarrolladores.

El desarrollo de aplicaciones web es de gran importancia teórica en la actualidad, es por esto que las instituciones de educación implementan carreras universitarias en ingeniería informática y asignaturas enfocadas en el desarrollo de software o desarrollo de aplicaciones empresariales. Para esto se recurre en la actualidad al uso de enfoques ágiles, los cuales deben investigarse tomando en cuenta los requisitos demandados por los usuarios [3].

De acuerdo con [4], el crecimiento del sector empresarial en la actualidad requiere de la inclusión de varias tecnologías que permitan automatizar los sistemas de producción y comercialización con la finalidad de incrementar los niveles de rentabilidad. Por otra parte, [5] explica que los avances tecnológicos exigen a las empresas de servicios recurrir a nuevas formas de comunicación que les permita brindar un producto o servicio de calidad.

Debido al avance tecnológico las empresas dedicadas a la comercialización de servicios requieren tener mayor accesibilidad para las personas que requieran su servicio, ofertas y promociones, para esto han tenido que recurrir al uso de aplicaciones web que le permitan al usuario tener acceso a la empresa por medio de las operadoras de internet fijos y móviles, como consecuencia de esto, se produce un incremento del número de usuarios [6].

i. Declaración y formulación del Problema

Declaración del problema

De acuerdo con [7], la adopción de tecnologías digitales actualmente no es opcional; su implementación mejora las circunstancias de vida, y la ausencia de uso resulta en un aumento de las desigualdades sociales. Rengel, Suconota y Moscoso [8] mencionan, que estos cambios obligan a las empresas a emplear nuevas estrategias para promocionar sus productos o servicios, enfocándose principalmente en la tecnología.

En el trabajo [9], el avance de los servicios digitales ha tenido un impacto positivo en diversas organizaciones. Hoy en día, las empresas necesitan digitalizar sus operaciones para lograr una verdadera transformación digital. Esto implica implementar estrategias de comercio electrónico y fortalecer canales digitales existentes. La pandemia de 2020 aceleró esta necesidad, llevando a una mayor potenciación de estos recursos para adaptarse a las nuevas tendencias en comercio y servicios digitales [10].

Según [11], la conectividad, la calidad de los proveedores de servicio de internet, así como la calidad de las plataformas y páginas web son herramientas fundamentales para que el proceso de digitalización de las organizaciones tenga éxito, generando no solo crecimiento económico de la empresa sino además un crecimiento de la economía de las naciones de manera general.

La carencia de un software de comercialización de servicios de formación y consultoría en el departamento de marketing afecta la eficiencia de las estrategias y limita la captación y retención de clientes. Esta deficiencia no permite una identificación efectiva de los leads, ya que en la Figura 1, se revela el problema, sus causas y consecuencias.

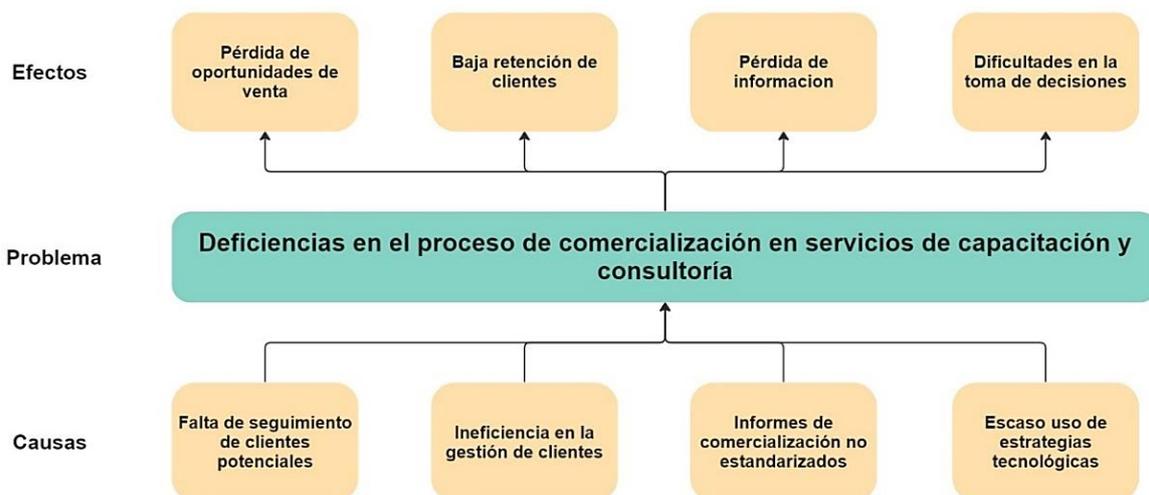


Figura 1. Árbol de problemas

Formulación del problema

- **Problema principal:**

- ¿Cómo mejorar la comercialización de servicios de capacitación en la empresa Altair Ecuador?

- **Problemas específicos:**

- ¿Cuáles son los beneficios y los inconvenientes de implementar una aplicación web para la empresa?
- ¿Cuáles son las tecnologías disponibles para implementar una aplicación web para comercialización de servicios de capacitación?
- ¿Cuáles son las métricas más adecuadas para medir y demostrar las ventajas del uso de una aplicación web?

ii. Objeto de estudio y Campo de acción

Objeto de estudio

- Aplicación en línea para la comercialización de servicios de capacitación en la empresa Altair Ecuador.

Campo de acción

- Implementación de la aplicación web.

iii. Objetivos

Objetivo General

- Desarrollo de un aplicativo web utilizando una arquitectura de microservicios que permita la comercialización de servicios de capacitación y consultoría en la empresa Altair del Ecuador.

Objetivos específicos

- Recopilar información teórica y requisitos detallados sobre los servicios de capacitación y consultoría que la empresa Altair Ecuador ofrece.
- Diseñar una arquitectura de microservicios para la aplicación en línea que facilite la comercialización eficiente de los servicios de capacitación y consultoría.
- Desarrollar el aplicativo web utilizando la arquitectura de microservicios diseñada.
- Evaluar el sistema desarrollado mediante la norma ISO/IEC 25010.

iv. Hipótesis y variables o Preguntas de investigación

Hipótesis

La creación de una aplicativo en línea para comercialización de servicios de capacitación y consultoría en la empresa Altair del Ecuador permitirá el mejoramiento de los procesos llevados a cabo.

Declaración y categorización de variables

Para una comprensión clara de la declaración y categorización de variables, véase su respectivo concepto en la Tabla 1.

Tabla 1. Variables y Dimensionamiento

Variables	Conceptos	Categorías	Indicadores	Técnicas
Variables Independientes: Creación de una aplicación en línea utilizando arquitectura de microservicios.	Desarrollo de una arquitectura de microservicios capaz de satisfacer las deficiencias en el proceso de ventas	Arquitectura de software Desarrollo web en back	Modelado de una arquitectura en microservicios Desarrollo en el lado del backend	Selección de tecnologías y frameworks para el desarrollo arquitectura Comunicación entre diferentes API
Variables Dependiente: Procedimientos realizados en el negocio.	Evaluación del sistema web de comercialización de servicios de capacitación y consultoría	Modelo de calidad ISO 25010	Adecuación Funcional Usabilidad Eficiencia Portabilidad Seguridad Mantenibilidad	Encuestas a usuarios.

v. Justificación

Actualmente, en los ámbitos públicos y privados, se recurre al empleo de aplicaciones web con la finalidad de suplir los requerimientos de automatización en los procesos internos. El sistema de microservicios facilita la integración de varias partes en una misma aplicación de forma sencilla. La información proporcionada en este trabajo de investigación servirá de utilidad para futuros trabajos en los que se pretenda la realización de aplicaciones web tomando en cuenta microservicios, debido a que no solo aporta con la parte teórica, sino también la metodología utilizada a fin de generalizarlo hacia la obtención de contenidos de mayor amplitud.

El uso de una arquitectura de microservicios es importante debido a las ventajas tecnológicas que ofrece en lo que respecta a la flexibilidad. Al dividir la aplicación en pequeños servicios independientes, se facilita la escalabilidad y el despliegue continuo de nuevas funcionalidades, lo que resulta en un desarrollo más ágil y eficiente. Esta arquitectura favorece la mejora de la disponibilidad y la tolerancia a fallos, al aislar los problemas a servicios individuales y no afectar al sistema completo. Además, posibilita emplear tecnologías especializadas para cada servicio, fomentando la innovación y optimizando el desempeño global de la aplicación.

Las aplicaciones web anteriores se realizaban en arquitecturas monolíticas, es decir que la aplicación se desarrollaba como una unidad única, es por esto que la aplicación web propuesta basada en microservicios tendrá una influencia positiva en algunos aspectos como el tiempo, el rendimiento o la estabilidad de los proyectos, debido a que este sistema propone su propia arquitectura, beneficiando así a la empresa y a la sociedad al disponer de un servicio más ágil que le hará posible escalar en las diversas etapas de su proceso de producción.

Por la problemática propuesta anteriormente, emerge la necesidad de desarrollar una plataforma en línea para mejorar el proceso de comercialización por parte de la compañía Altair del Ecuador, utilizando una arquitectura de microservicios para garantizar el rendimiento eficiente y escalabilidad a largo plazo.

vi. Organización del documento

El presente proyecto de tesis está estructurado en una introducción y tres secciones principales, las cuales se detallan a continuación:

Introducción: En la sección de introducción, se aborda la declaración y formulación del problema, se describe el objeto de estudio y el ámbito de investigación, se establecen los objetivos, hipótesis, variables o cuestiones de investigación, se justifica la importancia del proyecto y se presenta la distribución del trabajo de integración curricular.

Capítulo I: El primer capítulo se basa en los fundamentos de la investigación, los cuales fueron desarrollados mediante la aplicación de la metodología de revisión sistemática de la literatura. Esto permitió la construcción de antecedentes históricos, antecedentes teóricos y antecedentes contextuales.

Capítulo II: El segundo capítulo se centra en el desarrollo del prototipo, comenzando con su definición y la explicación detallada de la metodología empleada para su creación. Se discuten el enfoque, alcance y diseño de la investigación, junto con la descripción de las unidades de análisis. Además, se detallan las técnicas y herramientas empleadas para la adquisición de datos, así como los modelos de procesamiento de información para obtener resultados. Se presentan enfoques metodológicos específicos y se proporciona una descripción meticulosa del proceso de creación y ejecución del prototipo.

Capítulo III: El tercer capítulo se concentra en la evaluación del prototipo. Aquí se crea un plan de evaluación y se presentan los resultados obtenidos durante este proceso. Para concluir, se formulan las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la Investigación

Para llevar a cabo la revisión bibliográfica, se empleó la metodología de Revisión Sistemática de Literatura (SRL). La finalidad de la metodología SRL es reunir toda la información, evidencia y publicaciones esenciales sobre un área de investigación, siguiendo criterios previamente determinados para abordar las interrogantes del estudio actual [12]. Esta técnica se basa en procesos metódicos y seguros para disminuir potenciales sesgos en las fases de rastreo, identificación, evaluación, amalgama, análisis y recapitulación de los estudios.

a) Preguntas de investigación:

Con el propósito de llevar a cabo la indagación de información, se formularon las siguientes interrogantes de investigación, las cuales están detalladas en la Tabla 2.

Tabla 2. Preguntas de Investigación

Pregunta	Descripción y motivación
¿Qué es y de qué manera funciona una arquitectura de microservicios?	Por medio de esta pregunta se pretende conocer más a fondo el funcionamiento de la arquitectura de servicios
¿Cuáles son las técnicas a utilizar al momento de realizar un diseño de arquitectura de microservicios?	Mediante esta pregunta se pretende conocer modelos y técnicas para el diseño de la arquitectura de microservicios
¿Qué tecnologías se utilizan para implementar una arquitectura de microservicios?	Por medio de esta pregunta se desea buscar las herramientas tecnológicas, proyectos, lenguajes, software de terceras empresas, utilizados para implementar la arquitectura de microservicios
¿Cuáles son las métricas adecuadas a fin de demostrar la alta disponibilidad de la arquitectura a utilizar?	Mediante esta pregunta se espera establecer las métricas adecuadas para medir y verificar el nivel de disponibilidad de la arquitectura fundamentada en microservicios

b) Palabras clave:

A fin de encontrar información idónea procedente de los diferentes archivos de información bibliográfica, se recurrió al uso de palabras clave, al igual que cadenas de búsqueda mediante el uso de términos importantes de la investigación. De esta manera se encontró publicaciones científicas con estas palabras clave en títulos, resúmenes y publicaciones científicas totalmente disponibles para descargar. Se utilizó secuencia de consultas en ambos idiomas, tanto en español como en inglés.

Cadena de búsqueda en español:

- (Microservicios) AND (aplicaciones web) AND (Front End) AND AND (NextJS) AND (Tailwind) AND (Backend) AND (principios) AND (software)

Cadena de búsqueda en inglés:

- (Microservices) AND (web applications) AND (Front End) AND AND (NextJS) AND (Tailwind) AND (Backend) AND (principles) AND (software)

c) Criterios de inclusión y exclusión

En la Tabla 3, se detalla los criterios de inclusión y exclusión en su versión en español.

Tabla 3. Criterios de Inclusión y exclusión

Nº	Criterios de inclusión
1	Investigaciones primarias
2	Investigaciones en inglés y en español
3	Investigaciones publicadas después del año 2019
4	Investigaciones y libros publicados con relación a arquitectura de microservicios
5	Investigaciones y libros publicados con relación a aplicaciones web de microservicios
6	Investigaciones relacionadas con microservicios
7	Investigaciones realizadas con microservicios, métricas y pruebas de rendimiento
Nº	Criterios de exclusión
1	Investigaciones secundarias
2	Investigaciones duplicadas
3	Investigaciones previas al año 2019
4	Investigaciones con menos de cinco páginas
5	Investigaciones que no estén en idioma inglés o español
6	Investigaciones con documentos a los que no se tenga acceso completo
7	Que sean investigaciones no revisiones bibliográficas

d) Proceso de búsqueda de información

Se procedió a realizar la búsqueda exhaustiva de información utilizando palabras clave y las cadenas de palabras planteadas en las bases de datos bibliográficas, tanto en inglés como en español. Estas fueron: DOAJ, Sciens Direct, Scopus, Google académico, Taylor & Francis.

La Figura 2 detalla los pasos del proceso de búsqueda de investigaciones, obtenidas mediante el uso de palabras claves y cadenas de búsqueda.

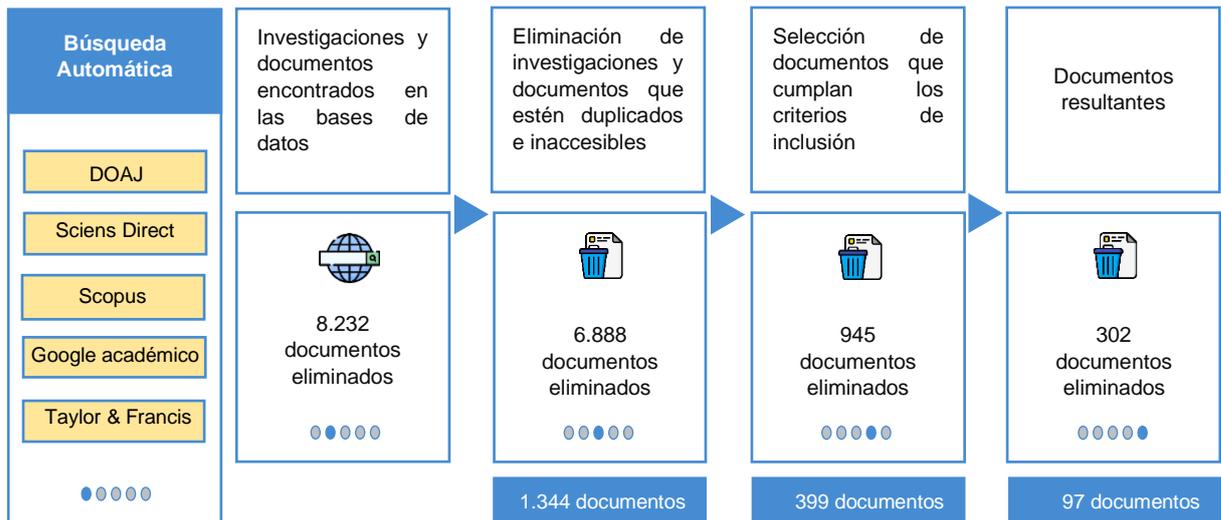


Figura 2. Proceso de búsqueda de información bibliográfica

e) Resultados de la búsqueda de información

En la Figura 3 se presenta la categorización de los resultados de la búsqueda organizados por el año de publicación, destacando un crecimiento significativo en los trabajos de investigación sobre microservicios en 2022.



Figura 3. Diagrama que desglosa el número de estudios por año

En la Figura 4 se visualiza un diagrama del resultado de búsqueda por el área de estudio, en donde se enfatiza que el 44,3% de trabajos de investigación enfocados al tema de investigación son realizados en el área de ciencias computacionales, seguido del área de ingeniería con 12,4%.

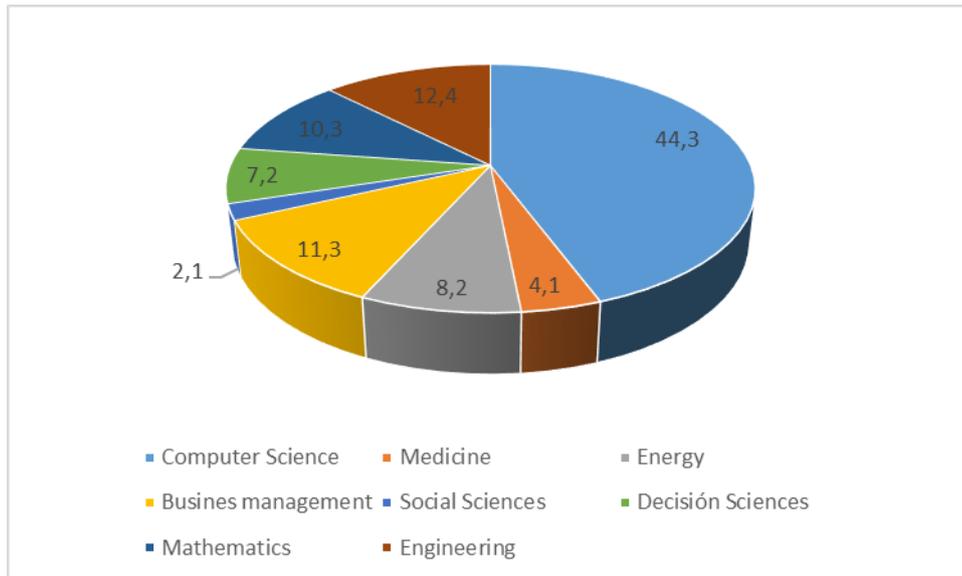


Figura 4. Diagrama de los hallazgos clasificados por área de estudio

Con la herramienta VOS-Viewer, se elaboró el gráfico mostrado en la Figura 5, que destaca la concurrencia y relación entre palabras clave. Entre ellas, términos como Microservicios, programación web, react, node JS y servicios de consultoría tienen estrechas conexiones en los trabajos de investigación.

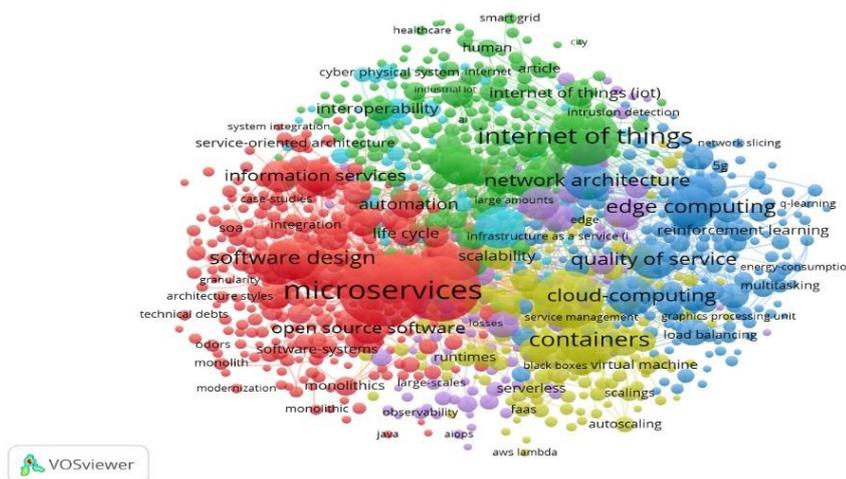


Figura 5. Gráfica que detalla la interacción y concurrencia de palabras clave en búsquedas

1.2. Antecedentes históricos

En el desarrollo de software, la tendencia creciente es el uso de arquitecturas de alta disponibilidad con microservicios. Este enfoque está emergiendo como el paradigma dominante para la nueva generación de sistemas y la era de la computación en la nube. La Figura 6 captura la línea de tiempo de la adopción y evolución de los microservicios.

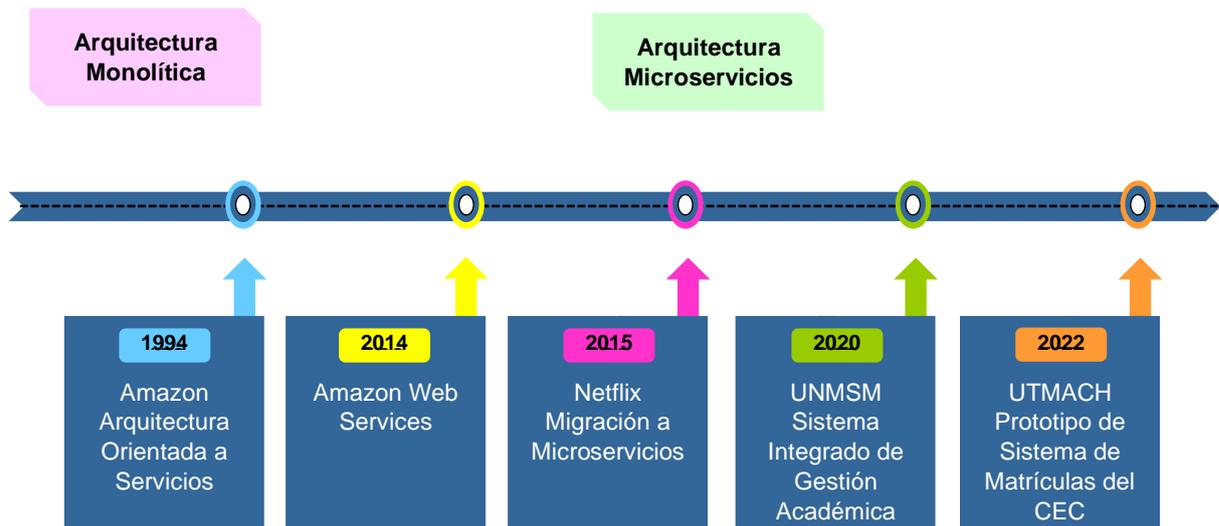


Figura 6. Trayectoria temporal de la evolución de microservicios

Según la investigación realizada por [13], investigar los componentes del software puede ser muy relevante al momento de diseñar aplicaciones web, es necesario recurrir a un proceso de clasificación de componentes con la finalidad de conocer en detalle su comportamiento, requisitos del sistema funcionales y no funcionales, calidad y los distintos usos que se le puede dar en las aplicaciones web. La adecuada evaluación y selección servirá para la obtención de un software de calidad, disminuirá el tiempo de desarrollo y los costos.

De acuerdo con [14], un factor muy importante a evaluar en las aplicaciones web es la seguridad, particularmente en lo que respecta a pruebas de penetración, por medio de las cuales es posible identificar vulnerabilidades del sistema. A lo largo del proceso de creación de la aplicación web, se procede siguiendo una serie de etapas claramente definidas en su ciclo de vida: planeación y requisitos, arquitectura y diseño, prueba de planificación, codificación, evaluaciones finalizado y mantenimiento, dominios para los cuales es importante la implementación de un marco de gestión apropiado.

En la actualidad muchas empresas recurren al uso de aplicaciones web de microservicios debido a su funcionalidad, esta no tiene un estándar en lo que respecta a arquitectura de servicios, sin embargo, es posible resaltar algunas características como el hecho de que el software construido se puede descomponer en diferentes partes funcionales e independientes, su organización se fundamenta en base a los requerimientos, capacidades y prioridades del usuario o del negocio, mediante el uso de módulos multifuncionales, el funcionamiento que tiene el software de microservicios es parecido al sistema de trabajo de UNIX [15].

El desarrollo fundamentado en microservicios es una tendencia en la actualidad, esta ha surgido de los requerimientos de la industria del software con la finalidad de optimizar la escalabilidad y flexibilidad de las plataformas online, lo que actualmente es reconocido como un modelo innovador de arquitectura. Usualmente las aplicaciones web anteriores a esta disponen de una arquitectura de capas, esto ocasiona que su despliegue se lleve a cabo como unidad monolítica, lo cual ocasiona inconvenientes al momento de manejar grandes volúmenes de información [16].

Según [17], en el mundo contemporáneo existe gran interés en la utilización de aplicaciones web por parte de la comunidad investigadora y el sector industrial. [18] argumenta que este cambio es un indicador claro del progreso de la sociedad en el uso de las herramientas tecnológicas; la constante evolución de las tecnologías ha dado lugar a nuevas formas más sencillas, eficientes y seguras de navegar, lo que conlleva a una mejora en la experiencia del usuario.

De acuerdo con [19], la necesidad de brindar cada día un servicio más eficiente que el proporcionado por los módulos autónomos es lo que dio paso al surgimiento de aplicaciones web SPA con un enfoque arquitectónico y organizativo como son los microservicios. A juicio de [20], en la arquitectura de microservicios, cada uno de los diferentes servicios es desarrollado, implementado, actualizado de manera independiente, además de facilitar la delineación y co-desarrollo de sistemas de software.

Citando a [21], las aplicaciones basadas en microservicios son la solución para ensamblar proyectos de software a gran escala. Estas se componen de muchos componentes pequeños y flexibles, probablemente escritos en varios lenguajes de programación y realizados en cualquier ubicación de la nube [22].

Dicho con palabras de [23], los microservicios constituyen un tipo de arquitectura que es posible implementar de manera dinámica, migrando por medio de las nubes perimetrales bajo demanda; entre las ventajas del uso de microservicios se encuentran la mejor comprensión de compensaciones y peligros vinculados con la transición y proponer una orientación acerca de cómo navegar el proceso de forma efectiva.

1.3. Antecedentes Teóricos

Los antecedentes teóricos juegan un papel crucial al ofrecer este marco de referencia, alineando los hallazgos de investigaciones previas con el propósito y el enfoque del estudio en cuestión. Dentro de esta sección, se hará referencia a diversas teorías y modelos que son pertinentes para el tema de estudio. En particular, la Figura 7 proporciona una representación gráfica que ilustra de manera efectiva algunos de los conceptos clave que serán abordados.

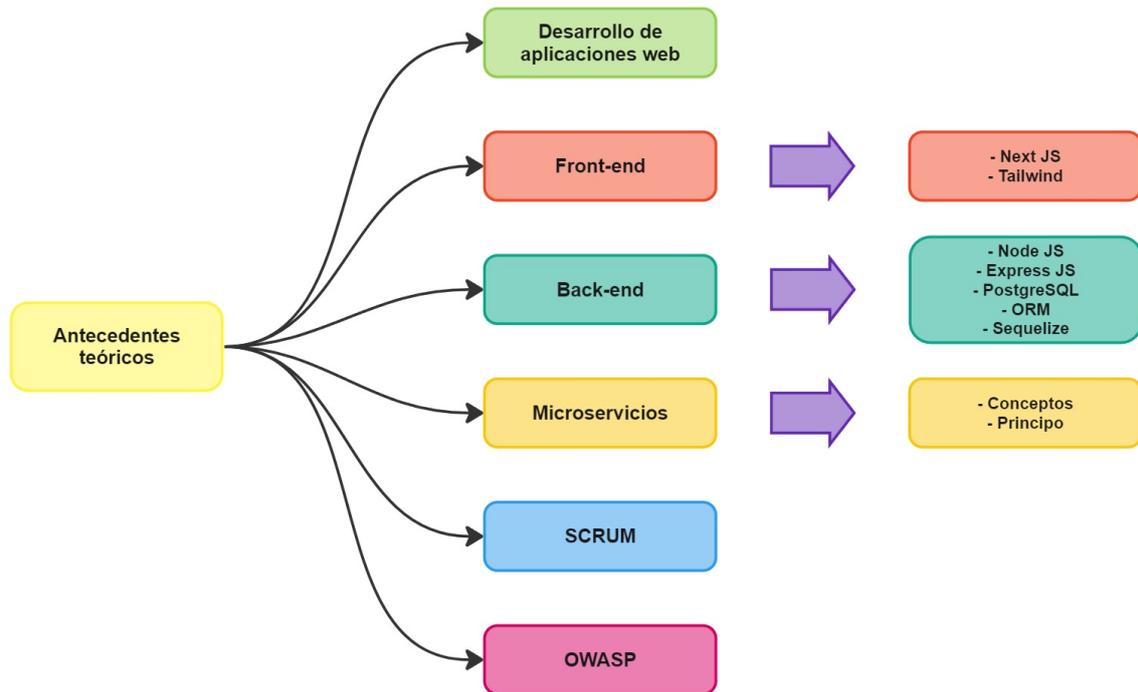


Figura 7. Revisión Sistemática de Literatura: Mapa Temático

1.3.1. Desarrollo de aplicaciones web

De acuerdo con [24], en el presente, el desarrollo de aplicaciones de software ha migrado de los ordenadores de escritorio a los dispositivos móviles; las personas a cargo del desarrollo de estas aplicaciones han tenido que enfrentar a las diferentes restricciones en lo que respecta a la configuración de hardware y la comunicación de red. Existen tres tipos de arquitecturas que se utilizan al momento de desarrollar aplicaciones móviles: nativas, híbridas y web móvil.

La demanda de aplicaciones web en el contexto actual está en constante crecimiento, al igual que su nivel de complejidad en lo que respecta a las interfaces del usuario. Esto impulsa a las empresas a desarrollar nuevas aplicaciones de forma rápida, para esto es importante brindar las herramientas y métodos que hagan posible su desarrollo y mejorar su productividad [25].

Desde el punto de vista de [26], hoy en día, la tendencia en la elaboración de aplicativos en línea se inclina hacia la adopción de microservicios, los cuales han evolucionado como un enfoque convencional en el desarrollo de software. Esto se debe, en gran parte, a las ventajas que ofrece, como la interoperabilidad entre diversas aplicaciones, la mejora en modularidad de la lógica empresarial y la capacidad de escalabilidad en los proyectos de software.

1.3.2. Front-end

Uno de los problemas más frecuentes al momento de explotar todas las bondades de una página web o una aplicación es la interfaz frontal o front end, esto puede deberse particularmente al diseño de estas o debido a la falta de cumplimiento en lo que respecta a las características que el usuario desea, esto es un problema que persiste hasta la actualidad, a pesar del avance con relación a las metodologías y capacidad de procesamiento de los equipos [27].

De acuerdo con [28], un mayor espectro de las interfaces frontales, así como de flujos de datos entre los mecanismos frontales implementados en la aplicación, el proceso de ensayo se vuelve más complejo. La interfaz frontal debe tener características que la hagan amigable para el usuario final.

1.3.2.1. NextJs

La selección del lenguaje de programación adecuado para una página web o una aplicación móvil es una parte importante, uno de los lenguajes modernos más utilizados es NextJS, el mismo que puede mantenerse en el tiempo [29]. De acuerdo con [30], este es un framework diseñado sobre ReactJs, cuyo enfoque consiste en ofertar la mejor experiencia para el desarrollo de páginas web sean estas híbridas estáticas o que implementen Server-side Rendering.

NextJS se especializa en el procedimiento de trayectos dinámicos, optimizar imágenes, paso a creación de aplicaciones. Un detalle importante es que oferta soporte para TypeScript, la misma que va a ser la librería en la que se interprete el proyecto, es decir, no se recurre al uso de JavaScript [30].

1.3.2.2. Tailwind

De acuerdo con [31], Tailwind CSS es un marco bastante conocido de CSS, es de código abierto, por medio de este los desarrolladores pueden diseñar interfaces de usuario modernas forma fácil y rápida y que disponen de capacidad de respuesta. Cuenta con una

variedad completa de CSS que vienen prediseñadas, las mismas que se pueden utilizar para el diseño de elementos y componentes HTML sin necesidad de escribir CSS personalizado. El enfoque en el que se fundamenta este marco prevalece la utilidad, es decir, brinda al usuario muchas clases de nivel bajo, las mismas que se pueden combinar a fin de crear un diseño personalizado.

Según [32], Tailwind CSS es un marco CSS de principal interés. Este le brinda al usuario un conjunto de alternativas que puede ordenar con la finalidad de diseñar una interfaz adecuada a su gusto. Contiene los mejores componentes prediseñados para interfaz de usuario, estas no se encuentran disponibles de forma gratuita, son de paga. Lo mejor es que al usuario no le hace falta añadir ni colocar nada.

1.3.3. Back-end

De acuerdo con [33], el término Back-end describe la sección de un sistema informático o una aplicación web que se encarga de procesar y administrar en segundo plano los datos, la lógica y la funcionalidad. Con base en [34], backend constituye la parte responsable del procesamiento y almacenamiento de la información, así como de gestionar la interacción con el almacenamiento de datos y otros servicios externos.

Las principales empresas dedicadas a la fabricación de Backend operados por otros son: Cisco, Huawei y Siemens; mientras que los que operan en la nube, los principales proveedores son: Oracle, Tencent y SAP [35].

1.3.3.1. NodeJs

Según [36], Node.js es una plataforma diseñada sobre el tiempo de elaboración de JavaScript de Chrome con la finalidad de elaborar aplicaciones escalables de forma rápida y fácil. La ventaja de esta plataforma es la disposición de una técnica sin bloqueo que hace posible que el sistema lleve a cabo instrucciones en paralelo sin necesidad de esperar actividades completadas previamente, es decir, es posible completar varias solicitudes de forma paralela.

1.3.3.2. ExpressJs

La utilización de Express JS puede servir de puente entre el front-end y el back-end con la finalidad de mejorar el beneficio y hacer más moderno el sitio web. Express Js le permite al usuario la administración de modelos, vistas y controladores, también dispone de una buena escalabilidad de aplicaciones y funciones de acumulación en cache donde

no es necesario la ejecución continua del código para que cargue más rápido la página web [37].

1.3.3.3. PostgreSQL

De acuerdo con [38], PostgreSQL se destaca como una base de datos relacional (BDR) de código abierto ampliamente reconocida y utilizada, especialmente en la comunidad científica, debido a su habilidad para manejar grandes cantidades de datos. Su robusto back-end permite la eficiente acumulación de información multidimensional en una estructura BDR.

1.3.3.4. ORM

El término ORM (Object-Relational Mapping) se refiere a una técnica de programación que crea una capa intermediaria entre el lenguaje de codificación y la base de datos, facilitando el trabajo con los datos en aplicaciones de programación orientada a objetos (OOP). ORM permite a los desarrolladores interactuar con una base de datos de manera más sencilla y eficiente, ya que se encarga de traducir los datos complejos y codificar los objetos en una estructura más fácil de entender [39].

1.3.3.5. Sequelize

Sequelize es un mapeador objeto-relacional (ORM) que se basa en promesas, un objeto utilizado para procesamiento asíncronico donde representa un valor que puede estar disponible instantáneamente, en el futuro o nunca. Este ORM es compatible con las variantes de PostgreSQL, MySQL, MariaDB, SQLite y MSSQL, proporcionando respaldo firme para transacciones, relaciones y replicasiones de lectura. Además, permite realizar operaciones CRUD como crear, leer/buscar, actualizar y eliminar datos de la base de datos utilizando métodos en JavaScript. Facilita también la modificación de la estructura de la tabla, otorgando a los desarrolladores mayor facilidad para crear, completar y migrar bases de datos [40].

1.3.4. Microservicios

Los microservicios aparecen a fin de dar solución a las limitaciones que tenían los sistemas monolíticos, los mismos que están caracterizados por conservar los servicios como un dispositivo lógico, por medio del uso de recursos computacionales. Muchos sistemas de información a nivel mundial han decidido migrar hacia este enfoque más moderno con infraestructura en la nube [41].

Según [42], la estructura de microservicios constituye un prototipo floreciente que tiene una orientación a servicios, es utilizado ampliamente en las industrias a fin de desarrollar y efectuar sistemas de software escalables. La intención es plantear servicios muy independientes que efectúen pequeños mecanismos de funcionalidad y que interactúen entre sí mediante el uso de interfaces ligeras.

1.3.4.1. Concepto de microservicios

Para el desarrollo eficiente de aplicaciones, es posible considerar la construcción basada en microservicios. Bajo este esquema, la aplicación se desarrolla en varios servicios más pequeños que funcionan individualmente y que pueden ser accesibles a través del uso popularizado hoy día con API's usando métodos HTTPs según estándares RESTFull. Estos servicios se desarrollan alrededor de las capacidades o funcionalidades propias del sector industrial; permitiendo una expansión autónoma gracias a un sistema automatizado [15].

De acuerdo con [43], la arquitectura de microservicios se está adoptando cada día más a nivel mundial, esto involucra a industrias de diferentes tamaños. Tiene una capacidad para remontar y reformar funcionalidades complicadas en pequeños componentes, cohesivos e interconectados, también llamados microservicios. El éxito de estos se debe principalmente a su uso limitado del aislamiento.

1.3.4.2. Principios de microservicios

Los principios son declaraciones con relación a como es necesario realizar las cosas y la razón por la que se deben hacer así. Por medio de estas, es posible enmarcar las diferentes decisiones que se debe tomar al momento de construir un sistema [44]. Se pueden observar los principios clave para las arquitecturas de servicios en la Figura 8.

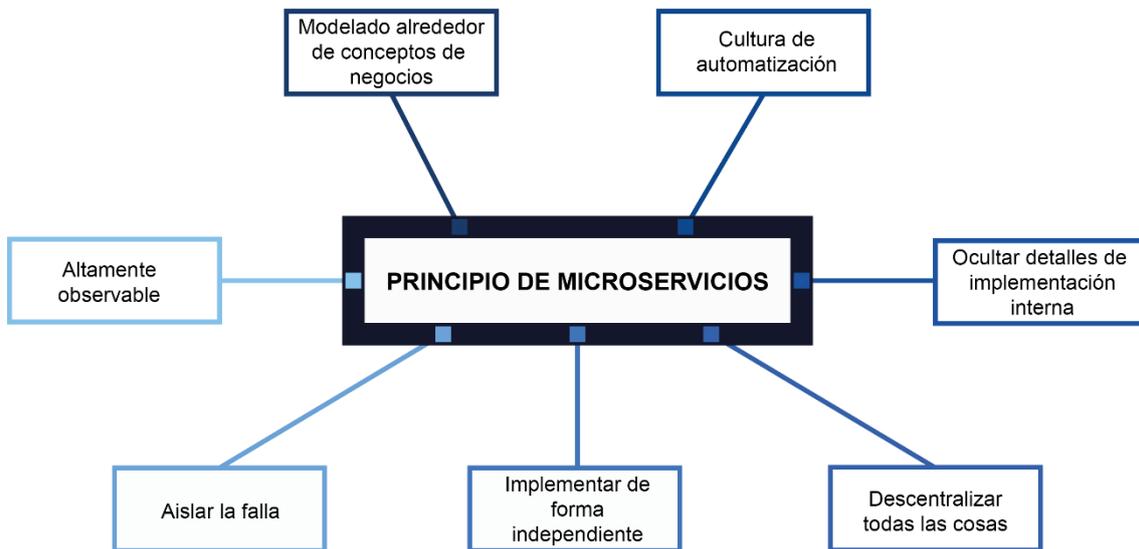


Figura 8. Principios de microservicios [44]

1.3.5. Metodología ágil SCRUM

SCRUM constituye una metodología ágil empleada en la concepción y elaboración de programas informáticos, cuyos antecedentes provienen de la administración de proyectos de alta complejidad. Su adopción ha generado una auténtica revolución en los métodos laborales, exigiendo la conceptualización de nuevas funciones, sistemas de evaluación y un enfoque esencialmente distinto en la presentación del código resultante. Dicha metodología postula la constitución de un conjunto de trabajo que dedica menor énfasis a los procesos, prácticas y herramientas, y orienta su atención hacia la cooperación, la adaptabilidad y la consecución ininterrumpida de valor para el cliente [45].

De esta manera, Scrum se plantea como una metodología que fomenta la cooperación y la labor conjunta con la finalidad de alcanzar los óptimos logros en un proyecto. Con miras a este propósito, en el marco de la dinámica ágil de adquisición de conocimientos e instrucción se instaura una temporización y se define una distribución gradual por etapas de las tareas que integran el proyecto definitivo [46].

1.3.6. Metodología OWASP

OWASP es un proyecto que se dedica principalmente a ampliar, adquirir y a conservar aplicaciones que son confiables para los dispositivos en los que se ejecute, en el 2013, se introdujo el "top 10", una herramienta que posibilita fijar un nivel de protección en las aplicaciones mediante la identificación y destacando los riesgos más significativos que representan desafíos para la seguridad de las organizaciones. [47]

Una característica sobresaliente del proyecto OWASP es su lista TOP 10 de vulnerabilidades, la cual aborda las vulnerabilidades clave para cada componente que se audita. Para cada vulnerabilidad, se detallan los elementos y actores involucrados, las medidas preventivas y ejemplos de situaciones de ataque para evaluar la vulnerabilidad [48].

1.4. Antecedentes Contextuales

La empresa Altair del Ecuador se encuentra en el mercado desde el año 2002, entre sus actividades económicas se dedica a la comercialización de cursos de capacitación para el sector empresarial. Estos cursos engloban una extensa variedad de temas, que incluyen seguridad y salud laboral, derecho laboral, control de calidad y entorno ambiental, entre otros. Además de ofrecer cursos, Altair también brinda servicios de asesoría empresarial en áreas como programas de seguridad laboral y mediciones ambientales.

La empresa, a pesar de los años que tiene funcionando en el mercado, no cuentan con un sistema de comercialización, como consecuencia, los niveles de ventas no pasan del nivel mínimo y el crecimiento de la empresa se ve estancado debido a que no existe un crecimiento sostenido de las ventas. Es por esto que necesita recurrir al uso de la tecnología para enfrentar los nuevos retos del futuro, esto le permitirá conservar su espacio en el mercado y alcanzar niveles de competitividad acorde con las demás empresas similares.

La continuidad en el mercado de la empresa se ve condicionada a su capacidad por su adaptación al entorno cambiante, tiene que enfrentar desafíos en la gestión eficiente y promoción efectiva de los servicios brindados. Estos desafíos incluyen: el cambio de una gestión manual y limitada a un sistema guiado por la tecnología que le permita realizar sus operaciones de manera ágil y eficaz, particularmente el proceso de comercialización a cargo del personal de ventas.

Se debe mejorar el servicio de promoción y ventas, la idea es proporcionar una experiencia excepcional al cliente y promover los servicios de manera efectiva. Sin embargo, las estrategias actuales de seguimiento y comunicación no están optimizadas y carecen de una plataforma dedicada para interactuar y atender a los clientes de manera eficiente.

En base a estos desafíos, resulta evidente la necesidad de establecer un sistema específico para la comercialización de servicios de capacitación y consultoría. Este software

permitirá automatizar y agilizar los procesos de reserva, pagos y gestión de servicios, reduciendo la carga administrativa y minimizando errores, mejorar la promoción de los servicios mediante herramientas una herramienta de comunicación eficaz, brindar una experiencia excepcional al cliente, facilitando el proceso de venta y seguimiento, además de ofrecer comunicación efectiva y soporte oportuno a través de la plataforma.

1.4.1. Ámbito de aplicación

Una aplicación web se caracteriza por ser un software cliente-servidor, por medio del cual es posible llevar a cabo funciones explícitas en internet, entre estas opciones se incluyen enviar mensajes, efectuar compras, editar imágenes, jugar videojuegos, realizar pagos, y otras actividades similares. El alcance de estas aplicaciones no se limita únicamente solo a temas donde su uso es intensivo, como las redes sociales, sino que también existen usos que tienen relación con la operación intrínseca de las organizaciones.

Desde este punto de vista, lo más fundamental para toda organización, sin importar su tamaño, es disponer de una buena aplicación web. Las aplicaciones de empresas pequeñas y medianas al comienzo serán informativas y construidas comúnmente con un Content Management System (CMS), sin embargo, las empresas que desean avanzar en el mercado y brindar un mejor servicio a sus usuarios recurren al uso de los microservicios, estos constituyen servicios ligeros que disponen de un acople suelto que puede ser utilizado con la finalidad de crear aplicaciones en la nube.

Las aplicaciones web de microservicios son ágiles, escalables y admiten una rápida implementación, a diferencia de las arquitecturas monolíticas. Estas son módulos ligeros con ajuste suelto, las mismas que pueden servir como un componente básico de otras aplicaciones más complejas.

1.4.2. Establecimiento de requerimientos

Requisitos Funcionales

Los requisitos operativos del software, después de haber sido consensuados durante entrevistas con las partes interesadas, se presentan detalladamente en la Tabla 4. Este desglose detallado surge con el fin de llevar a cabo de manera efectiva los objetivos previamente establecidos.

Tabla 4. Requerimientos Funcionales del sistema

Requerimientos Funcionales	
Código	Descripción
RF-01	Acceso basado en roles: Permite asignar diferentes roles a los usuarios del sistema, como administrador, instructor, estudiante, etc. Cada rol tiene permisos específicos para acceder y realizar acciones dentro del sistema.
RF-02	Gestión de usuarios: Facilita la creación, y modificación de cuentas de usuario. Además, incluir funcionalidades como asignación y controles de roles y permisos.
RF-03	Gestión de oportunidades de negocios: Permite realizar un seguimiento, registro y edición de las oportunidades de venta; incluyendo la capacidad de asignar responsables.
RF-04	Gestión de Leads: Facilita la creación y modificación de clientes potenciales (leads). Almacenar información relevante sobre cada líder y realizar acciones para convertirlos en oportunidades de negocio.
RF-05	Gestión de tareas de venta: Permite asignar y dar seguimiento a tareas relacionadas con el proceso de venta, como llamadas, reuniones o envío de propuestas. Ayuda a mantener un flujo de trabajo organizado.
RF-06	Gestión de servicios ofrecidos: Permite la creación, edición y borrado de los servicios de capacitación y consultoría que ofrece la institución.
RF-07	Gestión de estudiantes: Facilita el registro, edición y borrado de los estudiantes que participan en los cursos.
RF-08	Gestión de instructores: Permite gestionar el registro, edición y eliminación de la información relacionada con los instructores, como su perfil, habilidades y cursos que imparten.
RF-09	Gestión de cursos: Facilitar la creación, modificación y eliminación de cursos. Proporcionando detalles como un listado de estudiantes asociados y sus respectivas calificaciones finales.
RF-10	Informes de ventas: Proporciona información gráfica detallada sobre las actividades de ventas totales, permitiendo la segmentación por servicios y sus respectivas categorías mediante diagramas.
RF-11	Gestión de facturas: Permite generar y gestionar facturas para los servicios de capacitación y consultoría prestados. Incluye detalles como la fecha de emisión, el monto y el estado de pago.
RF-12	Autenticación de doble factor: Refuerza la seguridad de la aplicación al requerir al usuario verificar su identidad mediante un segundo método de autenticación además de la contraseña.

Requisitos No Funcionales

La Tabla 5 proporciona un desglose detallado de los requisitos no funcionales del software, los cuales han sido delineados en concordancia con las solicitudes formuladas para alcanzar los objetivos predefinidos del proyecto.

Tabla 5. Requerimientos no funcionales del sistema

Requerimientos No Funcionales	
Código	Descripción
RNF-01	Usabilidad: El software debe presentar una interfaz intuitiva y amigable, que sea fácil de usar para todos los usuarios, sin importar su grado de experiencia tecnológica.
RNF-02	Seguridad: Garantizar la seguridad de los usuarios y los clientes, utilizando prácticas de encriptación, autenticación y protección contra ataques cibernéticos.
RNF-03	Escalabilidad: El sistema debe tener la capacidad de gestionar un aumento en el número de usuarios y servicios sin que esto afecte negativamente su rendimiento y funcionalidad.
RNF-04	Disponibilidad: El software debe estar siempre disponible, minimizando los periodos de inactividad y garantizando un acceso constante para los usuarios.
RNF-05	Rendimiento: El sistema debe funcionar de manera eficaz y responder de forma rápida a las solicitudes de los usuarios, tanto en la visualización de servicios como en la ejecución de procesos.

CAPITULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO

2.1. Definición del prototipo

El propósito central del presente proyecto es desarrollar una aplicación en línea con el propósito de administrar los procesos de comercialización en la empresa Altair del Ecuador. El proyecto se estructura siguiendo una arquitectura de microservicios, presentada en la Figura 9 adjunta. Los siguientes componentes son delineados para su desarrollo:

- Front End: Se encarga de la presentación y la interacción directa con los usuarios y se implementa utilizando React y Tailwind CSS.
- API Gateway: Facilita la comunicación entre clientes y microservicios actuando como único punto de entrada. Express.js es utilizado para gestionar sus funcionalidades.
- Servicio de Autenticación: Este módulo se encarga de gestionar la autenticación y la seguridad de los usuarios dentro de la aplicación. Su función principal consiste en la verificación de credenciales de los usuarios legítimos y garantizar que solo aquellos autorizados accedan a los recursos y la información de la aplicación. La implementación de este componente se realiza en el entorno de Node.js.
- Servicio de Datos: Este módulo gestiona y agiliza la entrada a los datos de la aplicación, centrándose en su almacenamiento, recuperación y manipulación eficaz y coherente, implementado con Node.js.
- Base de Datos: Este componente actúa como el repositorio y gestor de toda la información relevante del sistema. Permite que cada microservicio almacene su información de forma independiente, lo cual simplifica la evolución y el mantenimiento de los servicios individuales. La implementación se lleva a cabo en PostgreSQL.

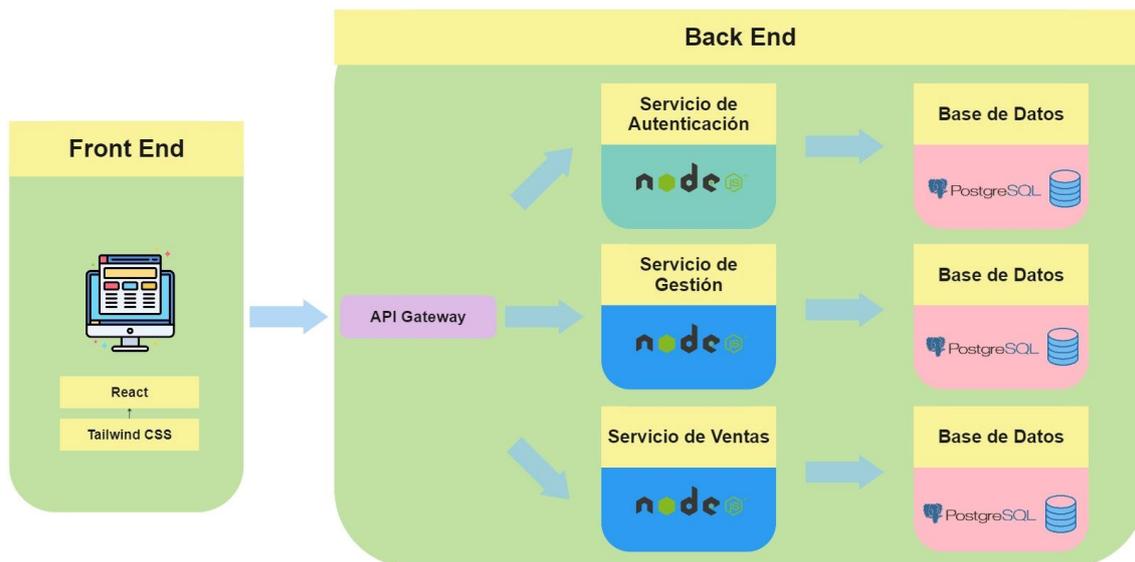


Figura 9. Dinámica y Funcionalidad del Prototipo

2.2. Metodología de desarrollo del prototipo

2.2.1. Enfoque, alcance y diseño de investigación

Enfoque de la investigación

El enfoque de investigación a utilizar en la investigación propuesta es mixto, es decir, cualitativo y cuantitativo; la investigación cualitativa consiste en operaciones metodológicas caracterizadas por entender una serie de cualidades que se interrelacionan entre sí y que caracterizan al problema a estudiar. Su aplicación permite establecer las características del problema, en el caso particular de la empresa Altair Ecuador, los problemas de eficiencia y efectividad de las estrategias de marketing por falta de un software de gestión apropiado para los clientes potenciales.

En lo que respecta a la investigación cuantitativa, esta se caracteriza por la recopilación, procesamiento y análisis de datos numéricos con relación a las variables establecidas previamente. Esta metodología se utiliza con la finalidad de determinar el problema de la empresa con respecto a la gestión de clientes.

Alcance de la investigación

Se procederá con la investigación en un ámbito descriptivo, lo que implica que se detallarán todas las etapas del proyecto de implementación de la aplicación web basada en microservicios.

Diseño de la investigación

Se empleará el diseño de investigación cuasi-experimental para este estudio, esto hará posible el análisis y desarrollo de procesos y requerimientos con soporte de decisiones. También será posible conocer el grado de eficiencia de los procesos de la empresa, centrándose especialmente en el proceso de marketing y comercialización.

2.2.2. Unidades de análisis

Población

Empleados del departamento de marketing de la empresa Altair Ecuador.

Muestra

Dado que el departamento de marketing de la empresa Altair tiene un tamaño reducido en términos de personal, se optará por una muestra total, lo que implica incluir a todos los empleados que trabajan en este departamento.

2.2.3. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos

La Tabla 6 presenta la técnica seleccionada para recopilar la información, siendo esta la encuesta estructurada y entrevista. El cuestionario de preguntas será el instrumento utilizado.

Tabla 6. Técnicas e instrumentos de selección de datos

Técnicas	Instrumentos
Entrevista	Guía de entrevista con preguntas preparadas para personal específico como son: gerente general y coordinadora de marketing.
Encuesta	Cuestionario realizado de Google Forms para determinar la satisfacción de los usuarios.

2.2.4. Técnicas de procesamiento de datos para la obtención de resultados

Mediante el uso de tablas, cuadros y gráficos estadísticos, analizaremos los datos utilizando los resultados del programa SPSS versión 26.

2.2.5. Metodología o métodos específicos

Este tipo de investigación será necesaria para aplicar los conocimientos conseguidos durante el transcurso de la formación académica a fin de obtener mejores resultados para la empresa mediante la implementación de una aplicación web SPA con un enfoque en microservicios.

SCRUM: es un método ágil ampliamente empleado en la elaboración de aplicaciones, diseñada para gestionar proyectos con requisitos definidos pero sujetos a cambios constantes. Utiliza ciclos cortos de desarrollo predefinidos llamados sprints o ciclos, con cada ciclo que resulta en funcionalidades potencialmente entregables. En referencia a la Figura 10, las etapas de la metodología SCRUM son:

1. **Product Backlog:** El responsable del producto elabora un registro jerarquizado de las funcionalidades que desea lograr, conocido como el registro de características del producto.
2. **Sprint Planning:** El equipo de desarrollo se reúne para planificar el ciclo de desarrollo, donde selecciona las funcionalidades del registro en las que se enfocará durante el ciclo.
3. **Sprint Backlog:** A lo largo del ciclo, el equipo de desarrollo trabaja en las funcionalidades previamente seleccionadas del registro.
4. **Sprint Review:** Al concluir el ciclo, el equipo de desarrollo presenta los logros alcanzados al responsable del producto y otras partes interesadas.
5. **Sprint Retrospective:** El equipo de desarrollo lleva a cabo una evaluación retrospectiva del ciclo, detectando áreas de mejora a considerar para futuros ciclos.

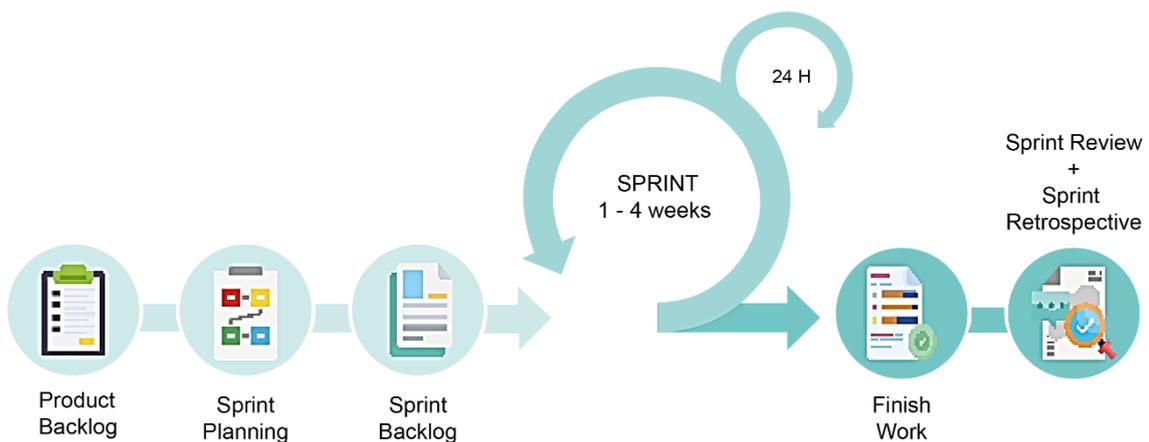


Figura 10. Fases del ciclo de vida en SCRUM

OWASP: esta metodología se centra en la seguridad de las aplicaciones web, ofreciendo una extensa variación de recursos y directrices para asistir a las organizaciones en la protección de sus aplicaciones web contra amenazas y vulnerabilidades [49].

Se destaca como un recurso invaluable para proteger las aplicaciones web, y su importancia radica en su papel fundamental en la defensa contra las crecientes ciber

amenazas. Con respecto a la Figura 11, se representan las diez vulnerabilidades más frecuentes y peligrosas en la seguridad web.

- A01-Pérdida de Control de Acceso: Los controles de acceso se refieren a métodos de seguridad que permiten a las empresas limitar el acceso, la visualización y el uso de datos y recursos digitales. Los dos elementos fundamentales en el control de acceso son la autenticación y la autorización.
- A02-Fallas Criptográficas: Tanto si los datos están inactivos como si se encuentran en movimiento, es necesario aplicar cifrado para prevenir la revelación de información confidencial. Los fallos en la criptografía o la completa falta de esta dan lugar a incidencias criptográficas.
- A03-Inyección: Sucede cuando los agresores envían datos maliciosos, inválidos o hostiles a la aplicación con el objetivo de inducir a llevar a cabo acciones para las cuales no fue diseñada.
- A04-Diseño Inseguro: Esta amenaza a la seguridad surge a raíz de deficiencias en el diseño que debilitan los mecanismos de control de seguridad.
- A05-Configuración de Seguridad Incorrecta: Errores de seguridad en las configuraciones surgen cuando los controles o ajustes de seguridad de la aplicación no se definen, configuran o implementan de manera adecuada, o se mantienen con los valores predeterminados, exponiendo así a la aplicación a riesgos.
- A06-Componentes Vulnerables y Desactualizados: Los elementos no actualizados, susceptibles y desactualizados son susceptibles a ser explotados con facilidad, incrementando así la probabilidad de ataques y los riesgos asociados.
- A07-Fallas de Identificación y Autenticación: Se refiere a situaciones en las que las aplicaciones llevan a cabo de manera incorrecta funciones relacionadas con la identificación de usuarios, la autenticación o la gestión de sesiones.
- A08-Fallas en la Integridad del Software y de los Datos: Las deficiencias en la integridad del software y los datos están vinculadas a situaciones en las que el código y la infraestructura no ofrecen protección adecuada contra violaciones de integridad.
- A09-Fallas en el Registro y Monitoreo de la Seguridad: Los problemas en el registro y monitoreo dificultan la capacidad de detectar amenazas. La prontitud en identificar violaciones es crucial para minimizar los daños.

- A10-Falsificación de Solicitudes del Lado del Servidor (SSRF): La vulnerabilidad de SSRF ocurre cuando la aplicación recupera recursos remotos sin validar adecuadamente las entradas del usuario.

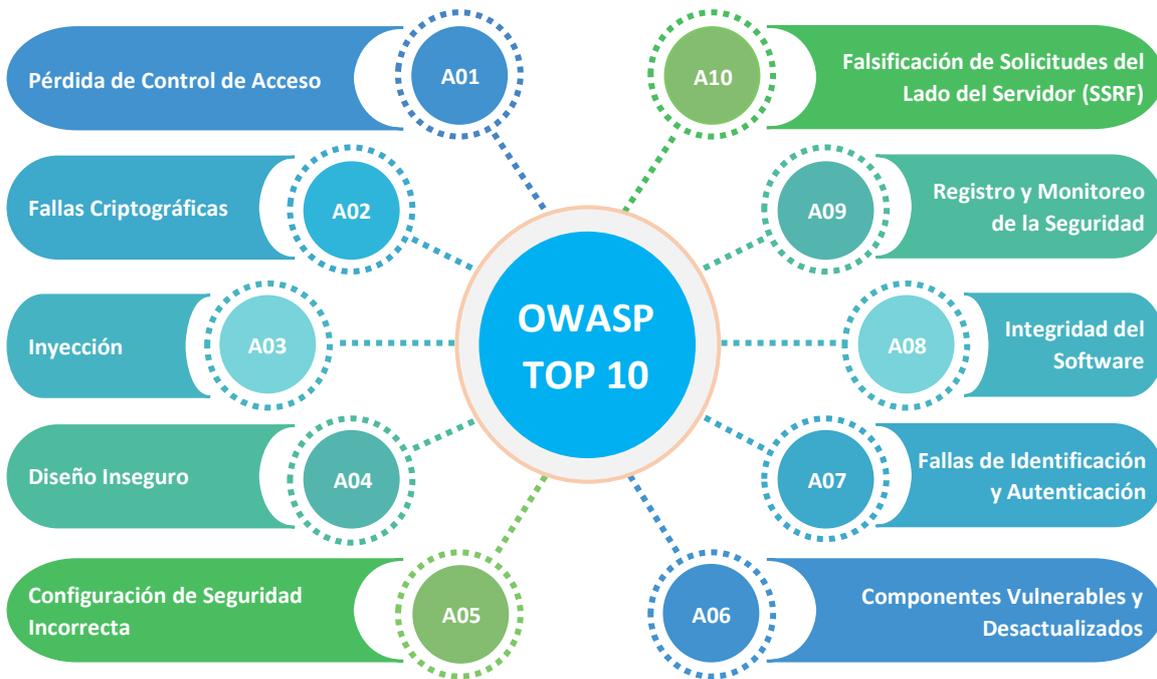


Figura 11. Diez principales vulnerabilidades de seguridad de aplicaciones web OWASP

Herramientas y/o Materiales

En la Tabla 7 se proporciona una descripción detallada de los materiales empleados en el desarrollo del aplicativo web, organizados de acuerdo a su función específica.

Tabla 7. Herramientas y/o Materiales

Categoría	Herramientas y/o materiales
Software	Node js Next js DBeaver PostgreSQL Visual Studio Code
Hardware	Ordenador personal
Lenguajes	JavaScript TypeScript

2.3. Desarrollo del prototipo

Para implementar Scrum de manera efectiva, se necesita una comunicación precisa entre el equipo de desarrollo y el dueño del proyecto, siguiendo una guía que detalle las etapas y tareas planificadas, según lo indicado en la Tabla 8.

Tabla 8. Etapas y tareas planificadas para el desarrollo del prototipo

INICIO	
Planteamiento de requisitos	Se definen los requerimientos mediante entrevistas y conversaciones con el grupo de interesados.
Identificación de interesados	Identificar el Scrum Máster e interesados en el desarrollo del proyecto.
Formación del equipo	Formación de personal del equipo Scrum.
Planificación del proyecto	Organizar las fechas para planes de lanzamientos.
PLANIFICACIÓN	
Elaborar historias de usuario	Asignar historias de usuario para la elaboración de tareas.
Creación de iteraciones y módulos	Distribuir tareas según fechas determinadas.
Estimación de tareas	Enlistar lista de pendientes de Sprint.
IMPLEMENTACIÓN	
Generación de entregables	Crear los entregables para socializar con el grupo de interesados.
Reunión con cliente	Diálogo con la parte interesada para revisión de avances de proyecto.
REVISIÓN Y RETROSPECTIVA	
Validación de Sprints	Demostración y validación de los Sprint
Correcciones	Retrospectiva de Sprint y enlistar las correcciones a realizar.
LANZAMIENTO	
Generación de entregable final	Envío de entregables al cliente.
Presentación del producto	Retrospectiva del producto final.

2.3.1. Fase I: Inicio

Tabla 9. Asignación de roles Scrum

Rol	Encargado(s)	Descripción
Scrum Master	Bermeo Meybi	Lidera al equipo en la implementación de la metodología Scrum
Product Owner	Valladolid Luis	Colabora con los usuarios para llegar a acuerdos sobre las decisiones relacionadas con el producto.
Development Team	Bermeo Meybi, Valladolid Luis	Encargados de concebir y ejecutar el desarrollo del sistema.

2.3.2. Fase II: Planificación

2.3.2.1. Historias de Usuario

Comienza a partir de la información recopilada en entrevistas, conversaciones y reuniones con los interesados. En esta etapa, se recogen los requisitos técnicos esenciales, se establecen las restricciones y funcionalidades del sistema. Las tablas posteriores proporcionan detalles sobre las historias de usuario.

Tabla 10. Historia de Usuario - N°01

Historia de Usuario - HU	
Numero: 1	Usuario: Coordinación de Marketing
Nombre de Historia: Acceso basado en roles	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: RF-01	
Programador encargado: Bermeo Meybi	
Descripción: Admitir diferentes roles de usuario, como administrador, supervisor, vendedor y, cada uno con permisos específicos para acceder y modificar ciertas funciones.	
Observaciones: Se deben implementar restricciones de acceso basadas en roles para garantizar que cada usuario solo pueda realizar acciones permitidas según su rol.	

Tabla 11. Historia de Usuario - N°2

Historia de Usuario - HU	
Numero: 2	Usuario: Coordinación de Marketing
Nombre de Historia: Gestión de usuarios	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: RF-02	
Programador encargado: Valladolid Luis	
Descripción: Permitir la creación y modificación de usuarios.	
Observaciones: Ninguna.	

Tabla 12. Historia de Usuario - N°3

Historia de Usuario - HU	
Numero: 3	Usuario: Gerencia
Nombre de Historia: Gestión de oportunidades de negocios	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: RF-03	
Programador encargado: Bermeo Meybi	
Descripción: Permitir el registro, modificación y seguimiento de oportunidades de negocios.	
Observaciones: Ninguna	

Tabla 13. Historia de Usuario - N°4

Historia de Usuario - HU	
Numero: 4	Usuario: Gerencia
Nombre de Historia: Gestión de Lead	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: RF-04	
Programador encargado: Valladolid Luis	
Descripción: La plataforma debe admitir el registro y modificación de leads, incluyendo información relevante como nombre, correo electrónico y detalles de contacto.	
Observaciones: Ninguna	

Tabla 14. Historia de Usuario - N°5

Historia de Usuario - HU	
Numero: 5	Usuario: Vendedor
Nombre de Historia: Gestión de tareas de venta	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: RF-05	
Programador encargado: Bermeo Meybi	
Descripción: Los usuarios deben poder crear, asignar y dar seguimiento a tareas relacionadas con actividades de venta.	
Observaciones: Debe haber una interfaz intuitiva para que los usuarios gestionen y actualicen el estado de sus tareas.	

Tabla 15. Historia de Usuario - N°6

Historia de Usuario - HU	
Numero: 6	Usuario: Coordinación de Marketing
Nombre de Historia: Gestión de servicios ofrecidos	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: RF-06	
Programador encargado: Valladolid Luis	
Descripción: Permitir la creación y actualización de servicios de capacitación y consultoría ofrecidos por la empresa, con detalles como nombre, descripción y precio.	
Observaciones: Ninguna	

Tabla 16. Historia de Usuario - N°7

Historia de Usuario - HU	
Numero: 7	Usuario: Gerencia
Nombre de Historia: Gestión de estudiantes	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: RF-07	
Programador encargado: Valladolid Luis	
Descripción: La plataforma debe permitir la gestión de registro de estudiantes, incluyendo datos personales.	
Observaciones: Ninguna	

Tabla 17. Historia de Usuario - N°8

Historia de Usuario - HU	
Numero: 8	Usuario: Gerencia
Nombre de Historia: Gestión de instructores	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: RF-08	
Programador encargado: Bermeo Meybi	
Descripción: Se debe permitir la gestión, registro y modificación de instructores, incluyendo información personal y campo de especialización.	
Observaciones: Ninguna.	

Tabla 18. Historia de Usuario - N°9

Historia de Usuario - HU	
Numero: 9	Usuario: Gerencia
Nombre de Historia: Gestión de cursos	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Requerimiento Funcional: RF-09	
Programador encargado: Valladolid Luis	
Descripción: La aplicación debe permitir la creación y administración de cursos, incluyendo descripciones, fechas y listado de alumnos.	
Observaciones: Ninguna.	

Tabla 19. Historia de Usuario - N°10

Historia de Usuario - HU	
Numero: 10	Usuario: Coordinación de Marketing
Nombre de Historia: Informes de ventas	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Requerimiento Funcional: RF-10	
Programador encargado: Bermeo Meybi	
Descripción: La plataforma debe proporcionar informes detallados sobre las ventas, incluyendo ingresos, oportunidades cerradas, y desempeño del equipo de ventas.	
Observaciones: La información debe ser visualizada de manera clara y comprensible.	

Tabla 20. Historia de Usuario - N°11

Historia de Usuario - HU	
Numero: 11	Usuario: Gerencia
Nombre de Historia: Gestión de facturas	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Requerimiento Funcional: RF-11	
Programador encargado: Valladolid Luis	
Descripción: La aplicación debe permitir la generación y seguimiento de facturas para los servicios ofrecidos, con detalles como fecha de emisión y fecha de vencimiento.	
Observaciones: Ninguna.	

Tabla 21. Historia de Usuario - N°12

Historia de Usuario - HU	
Numero: 12	Usuario: Gerencia
Nombre de Historia: Autenticación de doble factor	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Requerimiento Funcional: RF-12	
Programador encargado: Bermeo Meybi	
Descripción: La aplicación debe implementar un sistema de autenticación de doble factor para aumentar la seguridad del acceso a la plataforma.	
Observaciones: Se debe proporcionar a los usuarios opciones para configurar y gestionar la autenticación de doble factor, como a través de aplicaciones de autenticación.	

2.3.2.2. Priorizar tareas y elaborar sprints

Se requiere establecer un marco que facilite la representación de los procesos del mapa de historia en situaciones donde se presenten modificaciones. En la Tabla 22, desglosa los cambios y ajustes realizados en los procesos clave.

Tabla 22. Planificación de sprints

Entorno	Enunciado del ítem	Tarea	Estado	Horas	INICIO	FIN
Front-end	Configurar el proyecto, crear repositorio y asegurar la rama principal	Tarea 01	Finalizado	12:00	19/06/2023	22/06/2023
	Crear Rutas del proyecto	Tarea 02	Finalizado	10:00	23/06/2023	23/06/2023
	Configurar variables de estilos con tailwind css	Tarea 03	Finalizado	13:00	28/06/2023	30/06/2023
	Crear el layout del proyecto	Tarea 04	Finalizado	14:00	03/07/2023	04/07/2023
	Maquetar el Header y agregarlo al layout de la aplicación	Tarea 05	Finalizado	16:00	10/07/2023	12/07/2023
	Maquetar el menú de navegación y agregarlo al layout de la aplicación	Tarea 06	Finalizado	20:00	13/07/2023	17/07/2023
	Maquetar Componentes de formulario	Tarea 07	Finalizado	12:00	19/07/2023	21/07/2023
	Desarrollar la maquetación y agregar funcionalidades a la ventana de acceso	Tarea 08	Finalizado	14:00	26/07/2023	27/07/2023
	Desarrollar la maquetación y agregar funcionalidades a la vista de registro	Tarea 09	Finalizado	14:00	02/08/2023	03/08/2023
	Desarrollar la maquetación y agregar funcionalidades del panel de configuración	Tarea 10	Finalizado	14:00	08/08/2023	09/08/2023
	Desarrollar la maquetación y agregar funcionalidades a la gestión de leads	Tarea 11	Finalizado	13:00	14/08/2023	17/08/2023
	Desarrollar la maquetación y agregar funcionalidades a la gestión de tareas	Tarea 12	Finalizado	13:00	21/08/2023	23/08/2023
	Desarrollar la maquetación y agregar funcionalidades a la gestión de servicios	Tarea 13	Finalizado	13:00	28/08/2023	30/08/2023
	Desarrollar la maquetación y agregar funcionalidades a la gestión de negocios	Tarea 14	Finalizado	13:00	31/08/2023	04/09/2023
	Desarrollar la maquetación y agregar funcionalidades a la gestión de usuarios	Tarea 15	Finalizado	13:00	05/09/2023	07/09/2023
	Cargar todos lo módulo de Front-end con el hosting asignado	Tarea 16	Finalizado	2:00	09/09/2023	09/09/2023

Entorno	Enunciado del ítem	Tarea	Estado	Horas	INICIO	FIN	
Back-end	Configurar el entorno, crear repositorio de cada microservicio y asegurar las ramas principales	Tarea 17	Finalizado	25:00	13/11/2023	17/11/2023	
	Creación y conexión del bus de eventos	Tarea 18	Finalizado	12:00	20/11/2023	22/11/2023	
	Desarrollar modelos, controladores, rutas y servicios de la gestión de estudiantes en el microservicio de gestión	Tarea 19	Finalizado	10:00	23/11/2023	24/11/2023	
	Desarrollar modelos, controladores, rutas y servicios de la gestión de cursos en el microservicio de gestión	Tarea 20	Finalizado	10:00	25/11/2023	27/11/2023	
	Desarrollar modelos, controladores, rutas y servicios de la gestión de instructores en el microservicio de ventas	Tarea 21	Finalizado	10:00	28/11/2023	29/11/2023	
	Desarrollar modelos, controladores, rutas y servicios de la gestión de leads en el microservicio de ventas	Tarea 22	Finalizado	10:00	30/11/2023	01/12/2023	
	Desarrollar modelos, controladores, rutas y servicios de la gestión de negocios en el microservicio de ventas	Tarea 23	Finalizado	10:00	04/12/2023	05/12/2023	
	Desarrollar modelos, controladores, rutas y servicios de la gestión de tareas de venta en el microservicio de ventas	Tarea 24	Finalizado	10:00	06/12/2023	07/12/2023	
	Desarrollar modelos, controladores, rutas y servicios de la gestión de servicios en el microservicio de ventas	Tarea 25	Finalizado	10:00	08/12/2023	11/12/2023	
	Desarrollar modelos, controladores, rutas y servicios de la gestión de usuarios en el microservicio de autenticación	Tarea 26	Finalizado	10:00	12/12/2023	13/12/2023	
	Desarrollar modelos, controladores, rutas y servicios de autenticación	Tarea 27	Finalizado	10:00	14/12/2023	15/12/2023	
	Implementar el factor de doble autenticación en el microservicio de autenticación	Tarea 28	Finalizado	18:00	18/12/2023	21/12/2023	
	Front-end	Desarrollar la maquetación y agregar funcionalidades a la gestión de facturas	Tarea 29	Finalizado	12:00	22/12/2023	26/11/2023
		Conectar los módulos de gestión realizados en el Front-end con el Back-end	Tarea 30	Finalizado	10:00	27/12/2023	28/12/20023
Conectar los módulos de ventas realizados en el Front-end con el Back-end		Tarea 31	Finalizado	10:00	29/12/2023	03/01/2024	
Conectar lo módulos administrativos realizados en el Front-end con el Back-end		Tarea 32	Finalizado	10:00	04/01/2024	05/01/2024	

2.3.3. Fase III: Implementación

En esta etapa, se establecen los diversos diseños esenciales que guiarán el avance del software, con el propósito de alcanzar una comprensión detallada de su rendimiento, componentes y navegación.

2.3.3.1. Modelado de la Base de Datos

La figura 12 exhibe la formación de la base de datos relacional para el sistema.

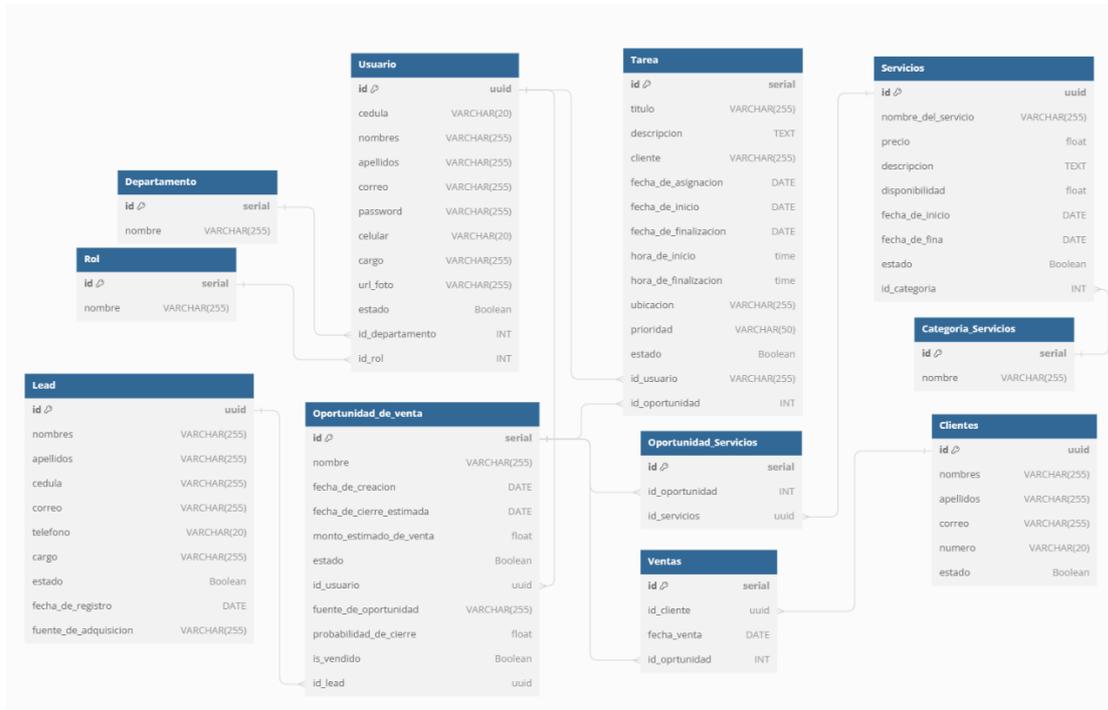


Figura 12. Base de datos del servicio de ventas

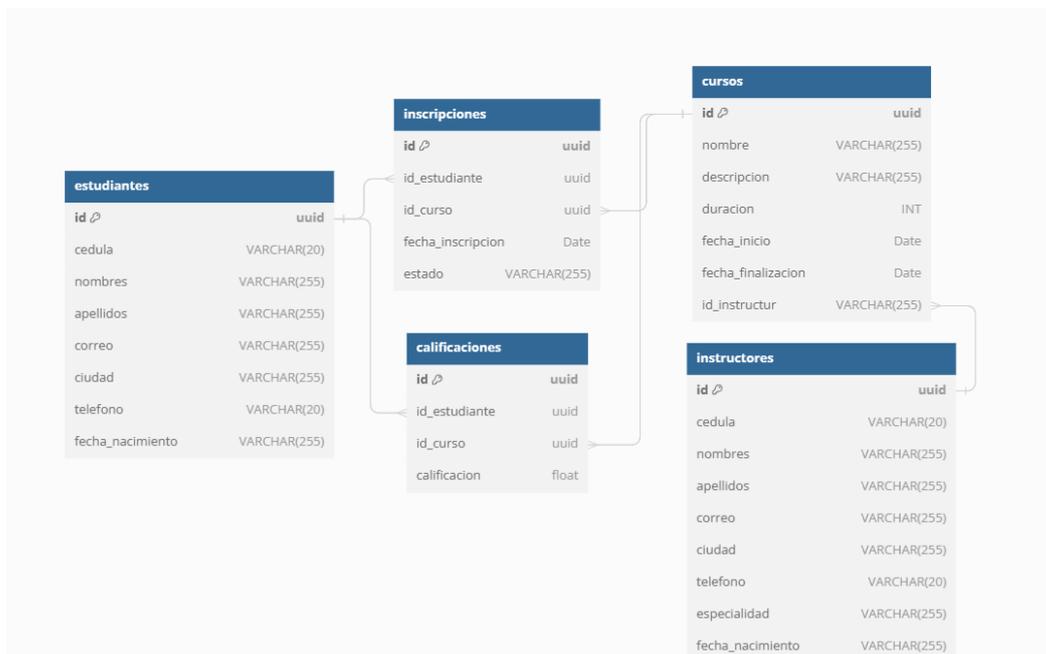


Figura 13. Base de datos del servicio de gestión

2.3.4. Fase IV: Revisión y retrospectiva

2.3.4.1. Interfaz de Usuario

Este componente es esencial para proporcionar una representación visual y estructurada de cómo los usuarios interactuarán con el software. Detallamos aspectos clave como la disposición de elementos, la navegación, y la presentación visual para asegurar una interfaz fácil de entender y eficiente para los usuarios.

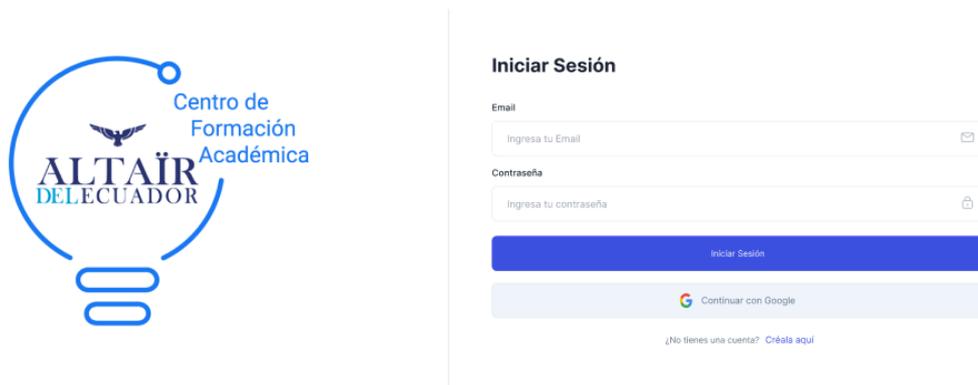


Figura 14. Interfaz de usuario - Login

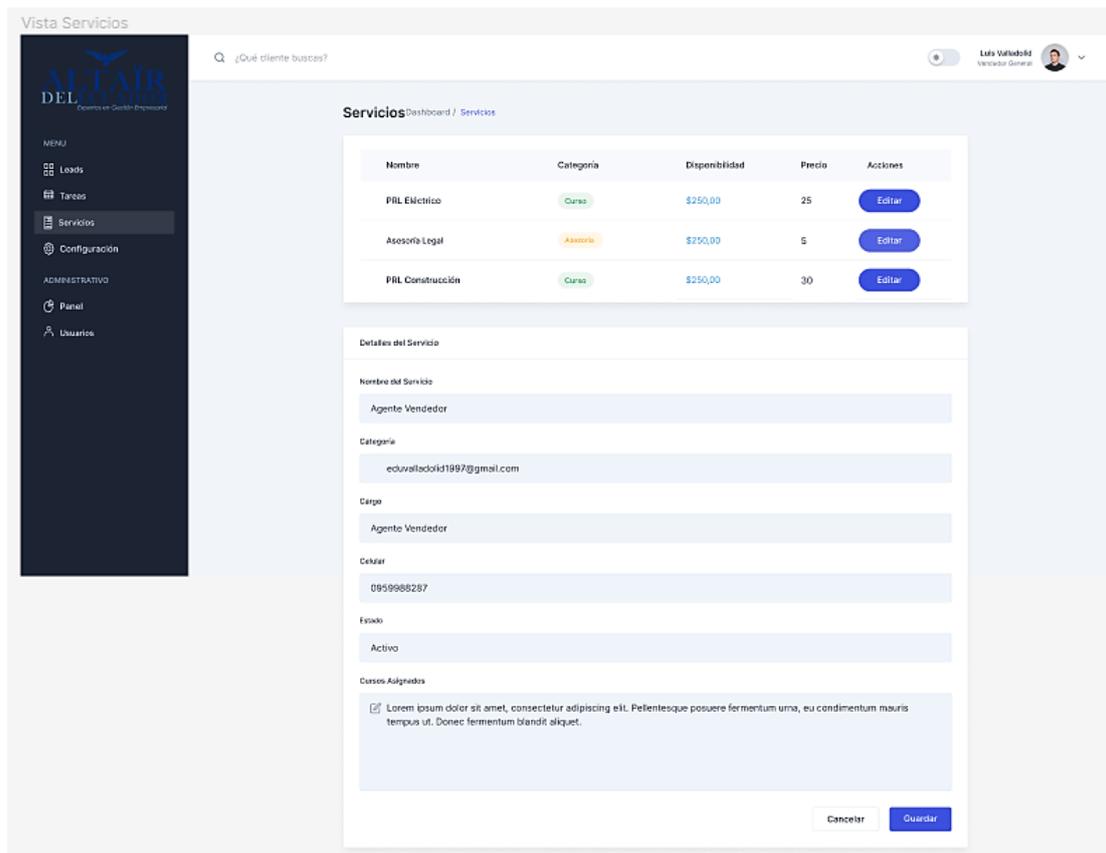


Figura 15. Prototipo de Servicios

2.4. Ejecución del prototipo

2.4.1. Fase V: Lanzamiento

Para validar una arquitectura fundamentada en microservicios, es esencial evaluar la funcionalidad, el rendimiento y la escalabilidad de cada microservicio, así como del sistema en su totalidad. La evaluación de un sistema basado en microservicios debe incluir pruebas específicas, como las pruebas básicas que verifican la funcionalidad general y pruebas de escala.

Req-01: Acceso basado en roles

Este formulario permite ingresar al sistema dependiendo del rol que este tenga: Agente administrador, vendedor, gestor y supervisor.

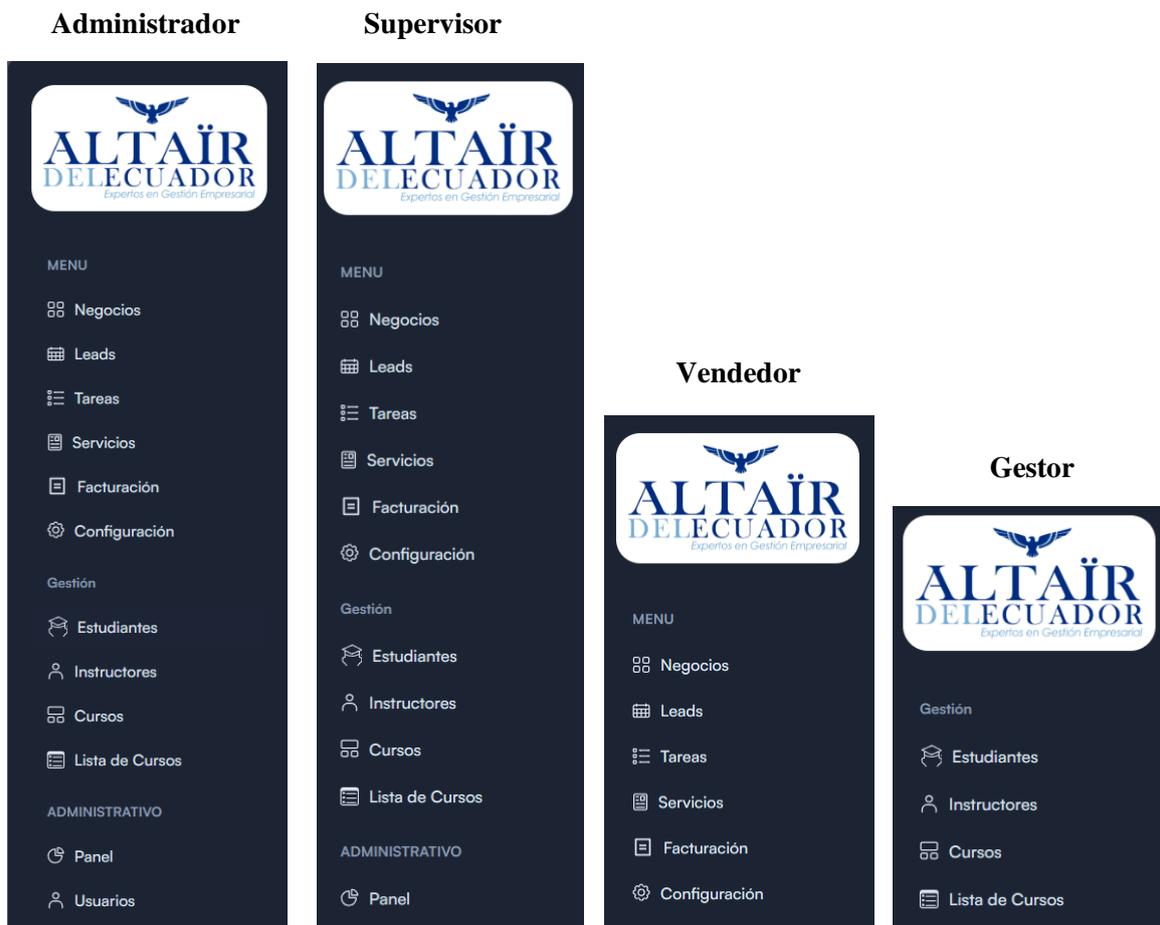


Figura 16. Roles de acceso

Deberá ingresar el correo y contraseña para tener acceso al mismo, también permite el ingreso mediante Google.



Iniciar Sesión

Email

Contraseña

Inicia Sesión

[¿No tienes una cuenta? Créala aquí](#)

Figura 17. Inicio de Sesión

Registro de Usuario

Este formulario permite ingresar crear una nueva cuenta dentro la aplicación. Deberá ingresar el nombre, correo, contraseña; el rol se le asignará automáticamente Agente Vendedor. También permite el registro mediante correo de google.



Regístrate

Nombres

Apellidos

Cédula de Identidad

Email

Contraseña

Repite tu contraseña

Crear cuenta

[¿Ya tienes una cuenta? Inicia Sesión](#)

Figura 18. Registro de usuario

Configuración

Se muestra el panel de configuración de la cuenta para los usuarios administrativos y supervisores, donde se puede cambiar el nombre, apellido, cédula, correo, cargo, celular y la foto de perfil.

Configuración

Home / Configuración

Información Personal

Nombres: Luis Apellidos: Valladolid

Cédula de Identidad: 0700000000

Correo: eduvalladolid1997@gmail.com

Celular: 0958899287

Rol: Administrador

Estado: Activo

Cancelar Guardar

Figura 19. Configuración de Cuenta

Req-02: Gestión de usuarios

En este se presenta información principal de los usuarios, incluye botones de edición y cambio de clave.

Gestión de Usuarios

Home / Gestión de Usuarios

+ Nuevo Usuario

Usuario	Estado	Rol	Correo	Acciones
0705778868 Juan Medrano	Activo	Administrador	villanodaniel8@gmail.com	Editar Cambiar clave
0738209154 Meybi Bermeo Mendia	Activo	Gestor	eduvalla1997@gmail.com	Editar Cambiar clave
0705777754 Luis Salazar	Activo	Gestor	vafole5969@vasteron.com	Editar Cambiar clave
01111111 Eduardo Valladolid	Activo	Administrador	luis.eduvalladolid@gmail.com	Editar Cambiar clave
0728395164 Andres Mendia	Activo	Supervisor	jejejuje7@gmail.com	Editar Cambiar clave
0700000000 Luis Valladolid	Activo	Administrador	eduvalladolid1997@gmail.com	Editar Cambiar clave

Figura 20. Gestión de usuario

Req-03: Gestión de oportunidades de negocio

El presente formulario permite realizar el seguimiento del negocio, una vez creado el mismo, pasará a fases como: seguimiento, negociación, cierre y, por último, abonado.

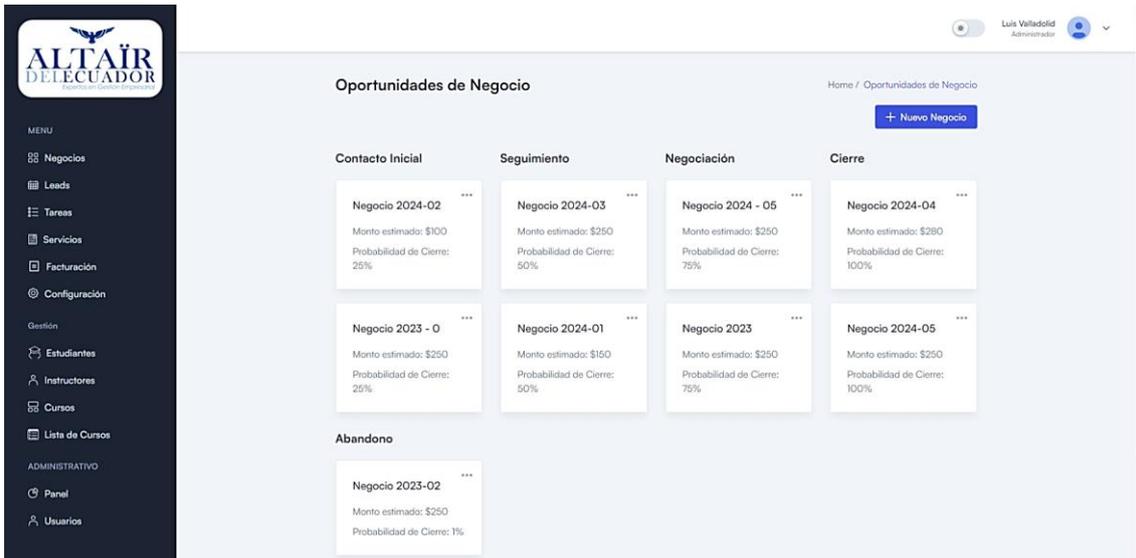


Figura 21. Gestión de negocios

Req-04: Gestión de Leads

El formulario tiene un diseño intuitivo para capturar datos cruciales de Leads, con campos esenciales como cédula, apellidos, nombres y teléfono. Los botones de "Editar" proporcionan flexibilidad para actualizar la información de manera sencilla.

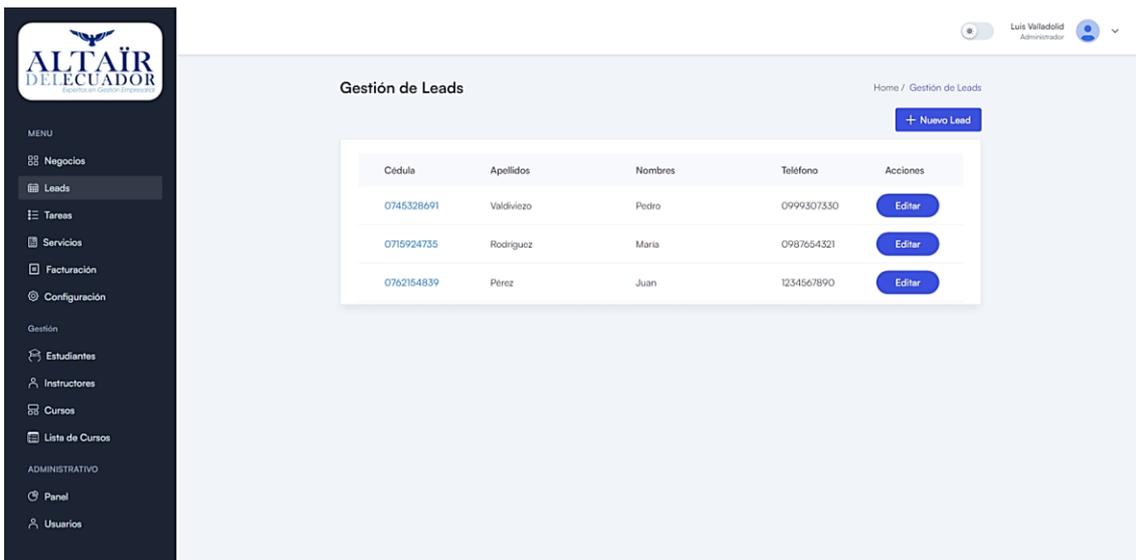


Figura 22. Gestión de Leads

Nuevo Lead

La estructura intuitiva del formulario agiliza el proceso de captura de datos, permitiendo añadir fácilmente información relevante. Ofrece campos clave como nombres, apellidos, cédula, cargo, etc.

✕

Detalles del Lead

Nombres:	Apellidos:
<input type="text" value="Ingrese dos nombres"/>	<input type="text" value="Ingrese dos Apellidos"/>
Cédula:	Cargo:
<input type="text" value="Ingrese la cédula"/>	<input type="text" value="Cargo en empresa actual"/>
Correo:	Teléfono:
<input type="text" value="✉ Ingrese el Correo"/>	<input type="text" value="Ingrese el teléfono"/>
Estado	Fuente de Adquisición
<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>
<input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Enviar"/>	

Figura 23. Nuevo Lead

Req-05: Gestión de Tareas de Venta

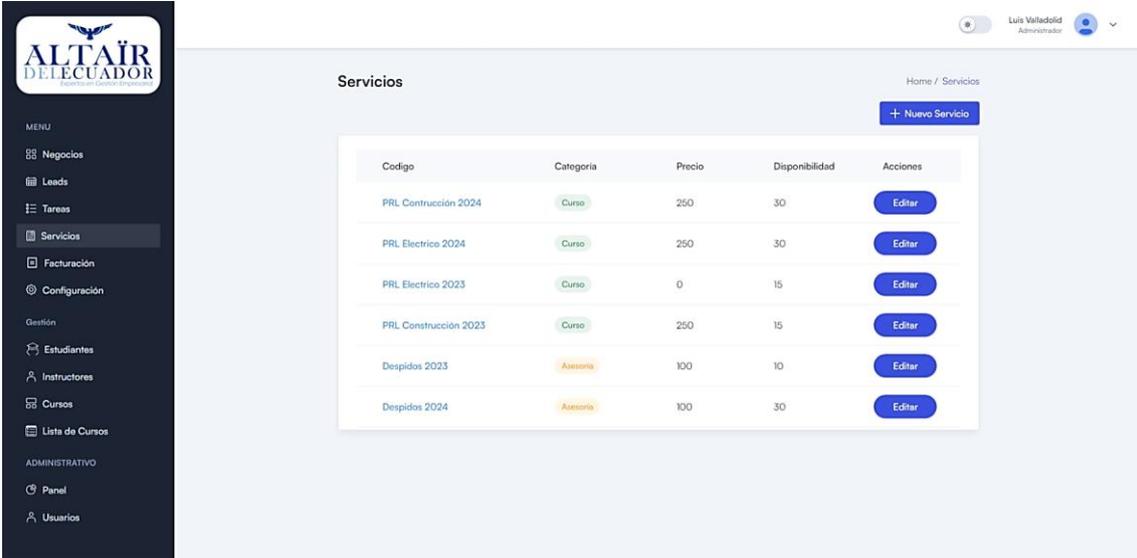
Una herramienta diseñada para facilitar la asignación y seguimiento de tareas vinculadas al proceso de ventas. Este formulario es una solución eficaz para mantener un flujo de trabajo organizado en el ámbito de las actividades comerciales.

The screenshot displays the 'Lista de Tareas' (Task List) interface. On the left is a dark sidebar menu with the following items: MENU, Negocios, Leads, Tareas (highlighted), Servicios, Facturación, Configuración, Gestión, Estudiantes, Instructores, Cursos, Lista de Cursos, ADMINISTRATIVO, Panel, and Usuarios. The main content area shows a calendar for 'enero 2024'. A task titled 'Reunión Zoom' is assigned to January 1st. The calendar grid shows days from 01 to 04 for the first week, and 05 to 08 for the second week. The top right of the interface shows the user 'Luis Valladolid Administrador' and a '+ Nueva Tarea' button.

Figura 24. Gestión de tareas de venta

Req-06: Gestión de Servicios ofrecidos

La imagen exhibe el formulario de Gestión de servicios ofrecidos, está enfocado a la creación y edición de los servicios de capacitación y consultoría proporcionados por la empresa.

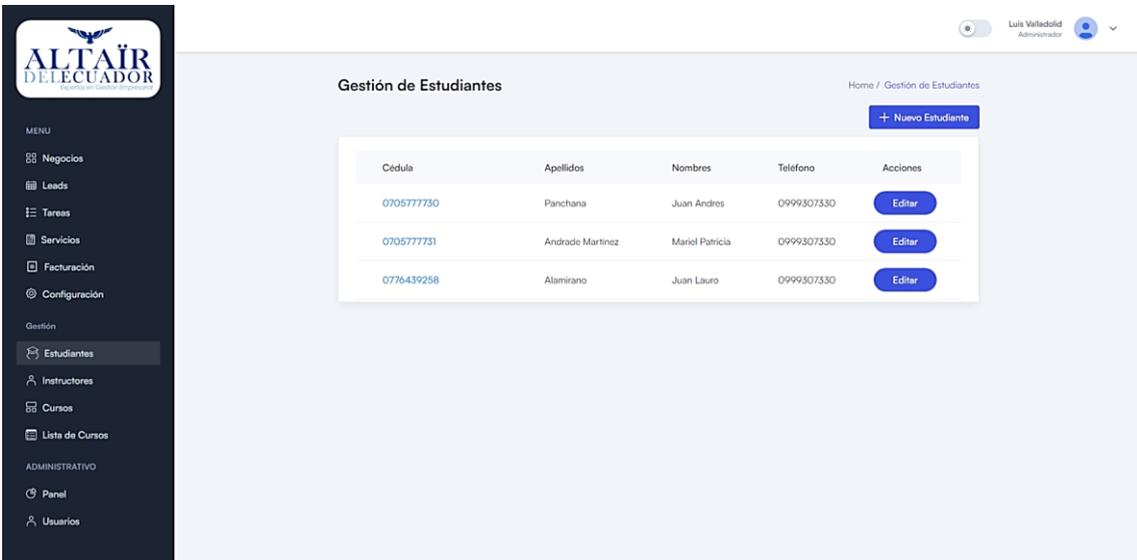


Codigo	Categoria	Precio	Disponibilidad	Acciones
PRL Construcción 2024	Curso	250	30	Editar
PRL Electrico 2024	Curso	250	30	Editar
PRL Electrico 2023	Curso	0	15	Editar
PRL Construcción 2023	Curso	250	15	Editar
Despidos 2023	Asesoría	100	10	Editar
Despidos 2024	Asesoría	100	30	Editar

Figura 25. Gestión de servicios ofertados

Req-07: Gestión de Estudiantes

El formulario de Gestión de Estudiantes está diseñado para mantener un registro de los estudiantes ingresados en la organización. Los datos visualizados incluyen la cédula, apellidos, nombres y número de teléfono; cuenta con un botón para agregar a un nuevo estudiante, en el permite ingresar datos relevantes en cuestión.



Cédula	Apellidos	Nombres	Teléfono	Acciones
070577730	Panchana	Juan Andres	0999307330	Editar
070577731	Andrade Martinez	Mariel Patricia	0999307330	Editar
0776439258	Alamirano	Juan Lauro	0999307330	Editar

Figura 26. Gestión de Estudiantes

Req-08: Gestión de Instructores

El formulario de Gestión de Instructores cuenta con un diseño similar a la Gestión de Estudiantes, mismo que nos sirve para visualizar la información de los instructores como su cédula, apellidos, nombres, especialidad y número de teléfono. También, cuenta con las opciones de agregar un nuevo instructor como de poder editar los datos existentes.

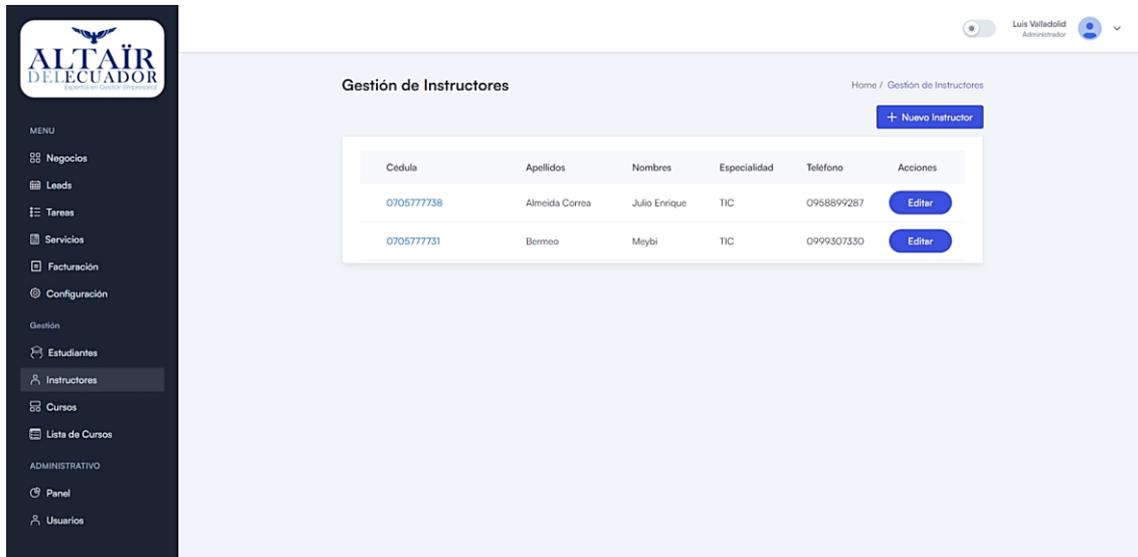


Figura 27. Gestión de Instructores

Req-09: Gestión de Cursos

El formulario se encuentra diseñado para poder obtener la información de cada curso que existe actualmente, para ello se nos mostrará datos como su código, fechas de inicio y cierre del curso, y la cédula del instructor a cargo. Además, existen apartados que permiten el ingreso de nuevos cursos y de poder editar sus registros.

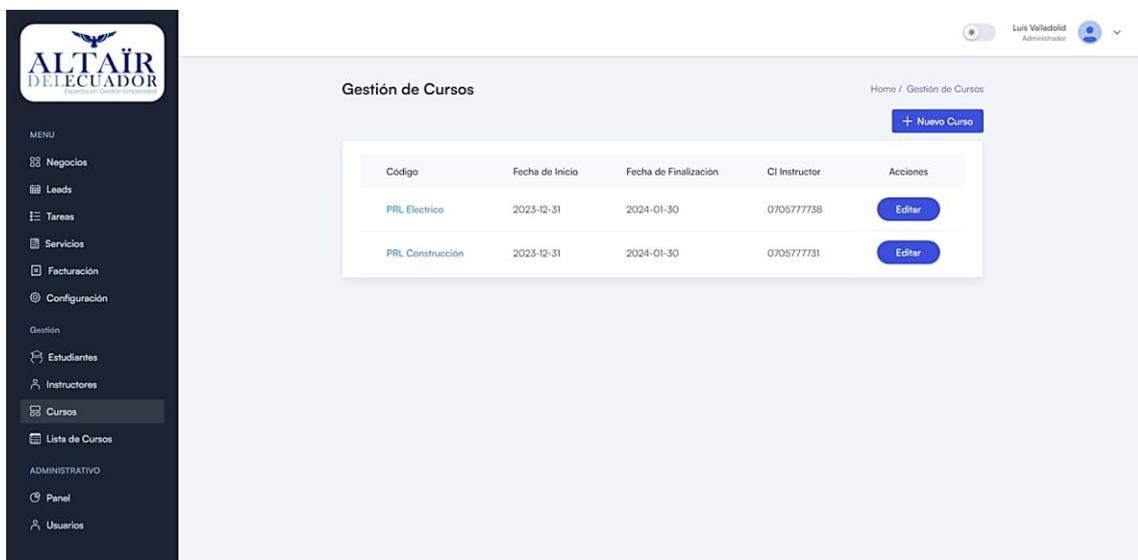


Figura 28. Gestión de Cursos

Listado de Curso

El formulario permite recopilar información relevante sobre cada curso. Una vez completado, el formulario recopilará toda esta información y la almacenará en una base de datos.

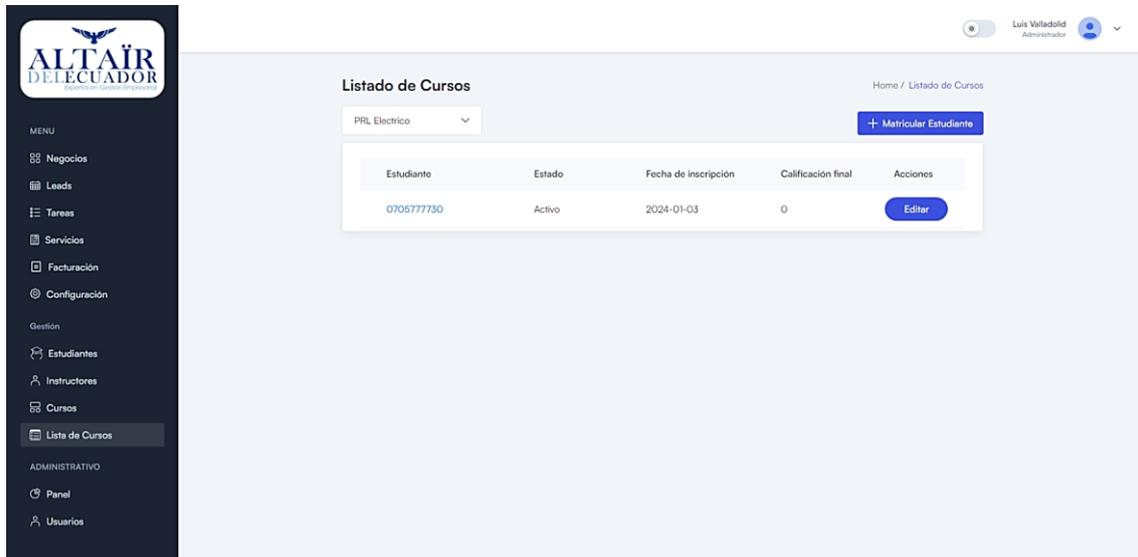


Figura 29. Listado de Cursos

Req-10: Informes de ventas

proporciona información gráfica detallada sobre las actividades de ventas totales de la empresa. Esta funcionalidad permite una segmentación precisa por servicios y sus respectivas categorías mediante diagramas intuitivos

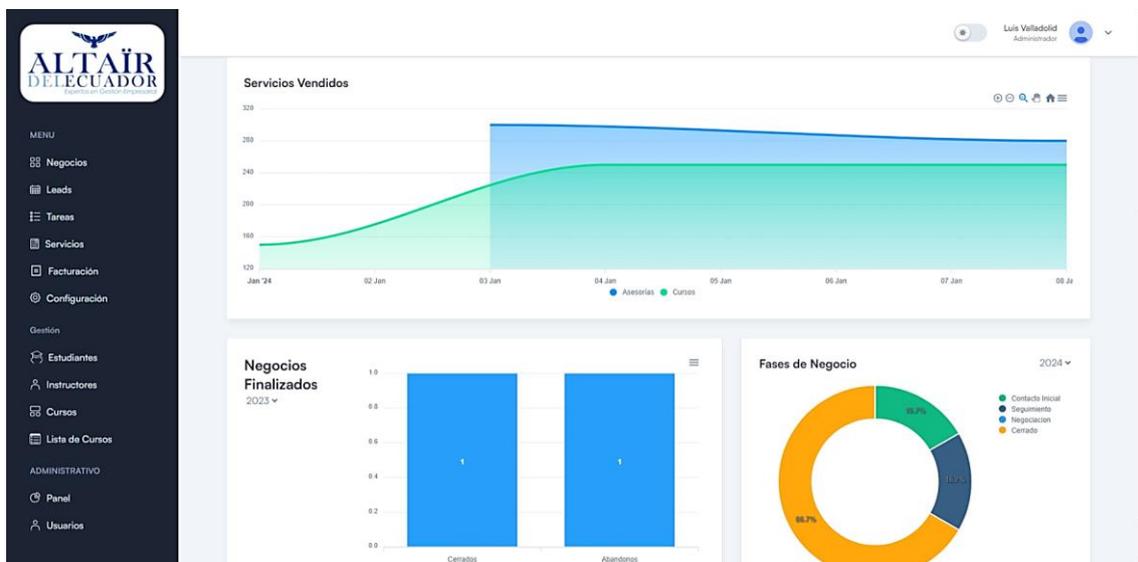
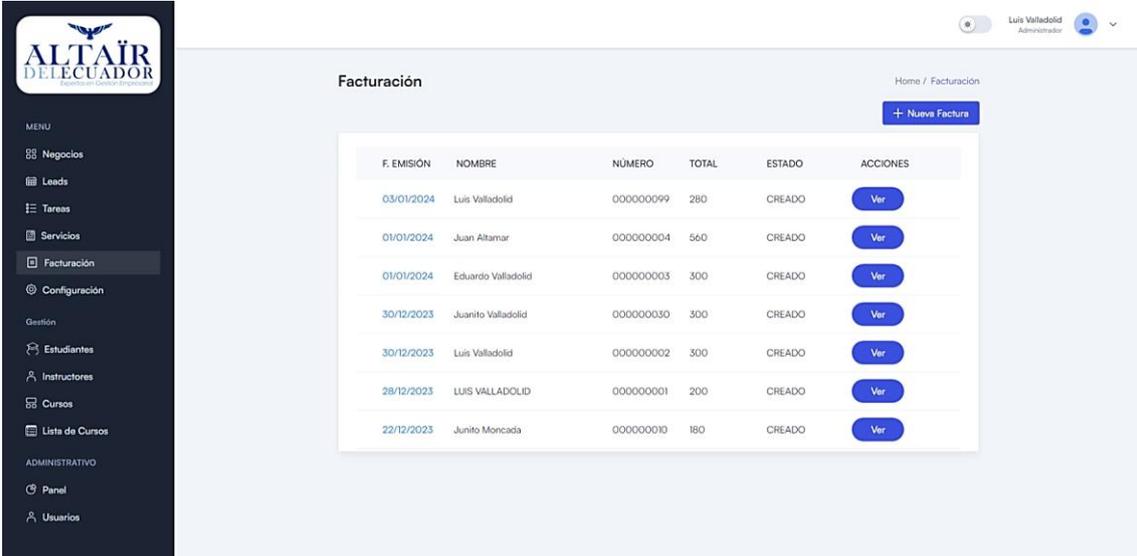


Figura 30. Informe de ventas

Req-11: Gestión de facturas

El presente formulario permite generar y supervisar las facturas correspondientes a los servicios de asesoría y capacitación. Este formulario destaca detalles clave, como la fecha de emisión, el monto y el estado de pago, brindando una visión rápida y organizada de las transacciones financieras asociadas a estos servicios.



F. EMISIÓN	NOMBRE	NÚMERO	TOTAL	ESTADO	ACCIONES
03/01/2024	Luis Valladolid	000000099	280	CREADO	Ver
01/01/2024	Juan Altamar	000000004	560	CREADO	Ver
01/01/2024	Eduardo Valladolid	000000003	300	CREADO	Ver
30/12/2023	Juanito Valladolid	000000030	300	CREADO	Ver
30/12/2023	Luis Valladolid	000000002	300	CREADO	Ver
28/12/2023	LUIS VALLADOLID	000000001	200	CREADO	Ver
22/12/2023	Junito Moncada	000000010	180	CREADO	Ver

Figura 31. Gestión de facturas

Req-12: Autenticación de doble factor

Este formulario exige que los usuarios verifiquen su identidad mediante un segundo método de autenticación, incorporando un nivel extra de protección más allá de la contraseña convencional.

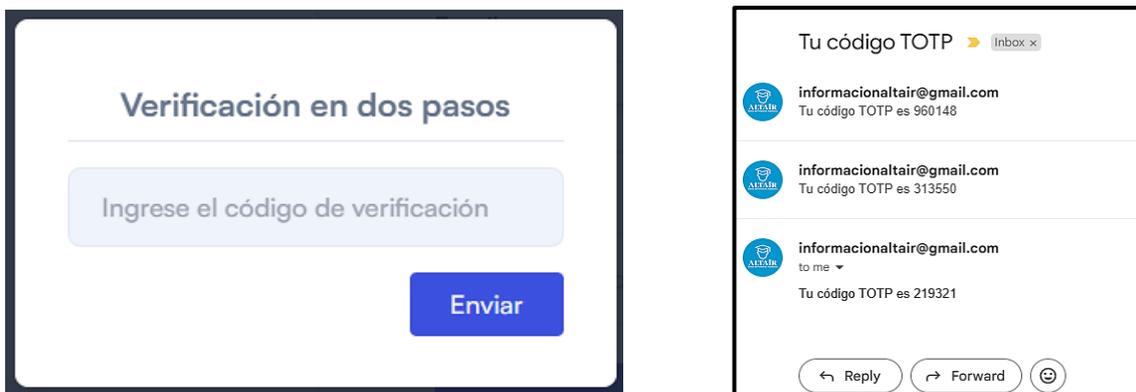


Figura 32. Autenticación de doble factor

CAPITULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO

3.1. Plan de evaluación

Objetivo

Evaluar la calidad del programa utilizando la norma ISO/IEC 25010 como referencia, centrando la atención en mejorar los procesos de comercialización de productos y en la satisfacción del usuario en relación con el respaldo proporcionado para la toma de decisiones.

Cronograma

En la próxima sección, se presenta el cronograma que abarca todas las actividades planificadas para esta fase. El principal enfoque es demostrar el cumplimiento de las metas del proyecto y abordar la hipótesis planteada. La finalidad es conseguir un producto de alto nivel y gestionarlo en un proceso continuo de mejora.

Tabla 23. Cronograma de Plan de Evaluación

Actividades	Fecha de inicio: 08/01/2024			
	Fecha de culminación: 02/02/2024			
	Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04
<ul style="list-style-type: none"> • Definir objetivos y alcance de la evaluación. • Establecer los parámetros de calidad relevantes a ser evaluados según las directrices de la norma ISO/IEC 25010 • Desarrollar un cuestionario específico para evaluar el prototipo conforme a los parámetros de calidad establecidos por la norma ISO/IEC 25010. • Explorar y seleccionar herramientas webs para llevar a cabo la evaluación del prototipo. • Llevar a cabo el cuestionario de evaluación. • Emplear la herramienta web para la evaluación del prototipo. • Analizar los resultados obtenidos durante la evaluación, identificando las virtudes y deficiencias del software en términos de los parámetros de calidad evaluados. • Concluir la documentación de la evaluación de calidad del software, incorporando los resultados, análisis y recomendaciones. • Compartir los resultados y la documentación con las partes interesadas 				

3.1.1. Evaluación de calidad

Para realizar una evaluación precisa de la calidad, se ha decidido seguir las directrices establecidas en la normativa ISO/IEC 25010. Se propone la utilización de un cuestionario detallado en el anexo 2, que incorpora indicadores definidos mediante una métrica específica. Con el objetivo de mejorar la comprensión, se ha confeccionado una tabla que utiliza una escala de Likert con valores que oscilan desde 1 (Excelente) hasta 5 (Pésimo), tal como se presenta en la Tabla 24 a continuación:

Tabla 24. Escala de Likert aplicada a evaluación de calidad

Escala de Likert	
Valoración	Interpretación de resultados
1	Muy insatisfecho
2	Insatisfecho
3	Neutral
4	Satisfecho
5	Excelente

3.1.2. Evaluación mediante herramientas

3.1.2.1. Herramienta Google PageSpeed Insights

Google PageSpeed Insights es una herramienta de Google que se utiliza ampliamente para evaluar el rendimiento, accesibilidad, buenas prácticas y la optimización de aplicaciones web tanto en versiones de escritorio como en dispositivos móviles. Esta herramienta utiliza métricas y datos reales de usuarios para evaluar un sitio, identificando posibles problemas que podrían afectar la experiencia del usuario. Se ha elaborado una tabla con el propósito de mejorar la comprensión, en la que se distinguen tres categorías: buena, necesita mejorar o mala. Esta distribución se muestra detalladamente en la tabla que sigue:

Tabla 25. Métricas de rendimiento web mediante la herramienta Google PageSpeed Insights

Experiencia de Usuario de Chrome (CrUX)	Bien	Necesita mejorar	Lenta
Primera Imagen con Contenido (FCP)	0, 1800ms	1800ms, 3000ms	over 3000ms
Primer Retraso De Entrada (FID)	0, 100ms	100ms, 300ms	over 300ms
Imagen con Contenido Más Grande (LCP)	0, 2500ms	2500ms, 4000ms	over 4000ms
Cambio De Diseño Acumulativo (CLS)	0, 0.1	0.1, 0.25	over 0.25
Interacción Con La Siguiete Imagen (INP)	0, 200ms	200ms, 500ms	over 500ms
Tiempo Hasta El Primer Byte (TTFB)	0, 800ms	800ms, 1800ms	over 1800ms

3.1.2.2. Evaluación mediante la herramienta GTmetrix

GTmetrix es una herramienta de optimización y monitoreo del rendimiento de sitios web. Su funcionamiento se basa en la evaluación de diversas métricas tales como el tiempo de carga del sitio, las dimensiones de la página y la cantidad de peticiones realizadas. Mediante el análisis que realiza, proporciona una calificación del rendimiento del sitio, asignada en una escala entre A y F, conforme a las reglas establecidas por YSlow y PageSpeed. Se ha creado la Tabla 26 con el fin de facilitar la comprensión, donde la calificación GTmetrix es una medida ponderada basada en las puntuaciones de desempeño, estructura y vitales webs.

Tabla 26. Detalles de calificación y puntuación de herramienta GTmetrix

Detalles de calificación y puntuación		
Puntuación	Métricas	Descripción
Rendimiento	Rendimiento de carga (45%)	<ul style="list-style-type: none"> Primera imagen con contenido (10%) Índice de velocidad (10%) Imagen con mayor contenido (25%)
	Interactividad (30%)	Tiempo total de bloqueo (30%)
	Estabilidad visual (25%)	Cambio de diseño acumulativo (25%)
	Estructura	Enable Keep-Alive
	Combinación de imágenes usando CSS Sprites	Evalúa cuando se combina varias imágenes pequeñas en una sola imagen grande y mostrar sólo una parte de esa imagen dependiendo del elemento.
	Uso de una red de entrega de contenido (CDN)	Evalúa cualquier recurso estático que pueda servirse en una CDN para una mejor entrega global.
	Evitar el uso de CSS @import	Evalúa el uso de la directiva de importación CSS @import sin el atributo defer.
Vitales webs	LCP	Cuánto tiempo tardó en mostrarse el elemento de contenido más grande.
	TBT	Cuánto tiempo estuvieron bloqueados los scripts durante el proceso de carga de su página.
	CLS	Cuánto cambio de diseño experimentó su usuario durante la carga de la página.

Para evaluar el rendimiento de la aplicación web dentro de la herramienta GTmetrix, se utiliza la siguiente escala de valores mencionada en la Tabla 27:

Tabla 27. Escala de criterios en base a rendimientos de herramienta GTmetrix

Escala de criterios en base a puntuación de rendimiento de GTmetrix		
Métrica	Descripción	Valor
Rendimiento de carga (45%)	Primera imagen con contenido (10%)	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente = tiempo FCP de 934 milisegundos o menos. • Bien, pero considere la mejora = tiempo de FCP entre 934 y 1205 milisegundos. • Más largo de lo recomendado = tiempo FCP entre 1205 y 1600 milisegundos. • Mucho más de lo recomendado = tiempo FCP superior a 1600 milisegundos.
	Índice de velocidad (10%)	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente = SI de 1311 milisegundos o menos. • Bien, pero considere la mejora = SI entre 1311 y 1711 milisegundos. • Más largo de lo recomendado = SI entre 1711 y 2300 milisegundos. • Mucho más de lo recomendado = SI superior a 2300 milisegundos.
	Imagen con mayor contenido (25%)	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente = LCP de 1200 milisegundos o menos. • Bien, pero considere la mejora = LCP entre 1200 y 1666 milisegundos. • Más largo de lo recomendado = LCP entre 1666 y 2400 milisegundos. • Mucho más de lo recomendado = LCP superior a 2400 milisegundos.
Interactividad (30%)	Tiempo total de bloqueo (30%)	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente = TBT de 150 milisegundos o menos. • Bien, pero considere la mejora = TBT entre 150 y 224 milisegundos. • Más largo de lo recomendado = TBT entre 224 y 350 milisegundos. • Mucho más de lo recomendado = TBT superior a 350 milisegundos.
Estabilidad visual (25%)	Cambio de diseño acumulativo (25%)	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente = CLS de 0,1 o menos. • Bien, pero considere la mejora = CLS entre 0,1 y 0,15. • Más largo de lo recomendado = CLS entre 0,15 y 0,25. • Mucho más de lo recomendado = CLS de 0,25 o superior.

3.1.3. Evaluación de satisfacción del usuario

Es esencial llevar a cabo una evaluación de la satisfacción del usuario para comprender la percepción y experiencia de los usuarios con el sistema. Proporciona valiosa información sobre la calidad percibida y ayuda a identificar posibles problemas para asegurar que el producto satisfaga las exigencias y requerimientos de todas las partes implicadas. Este procedimiento se realizará a través de una encuesta adjunta. (consultar Anexo 4), la cual será administrada a los colaboradores del departamento de marketing de la empresa tras utilizar el sistema en línea sin haber tenido experiencia previa.

3.2. Resultados de evaluación

3.2.1. Resultado de evaluación de calidad

Se han alcanzado resultados de calidad del software conforme a los criterios de funcionalidad, eficiencia, usabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad, de acuerdo con la normativa ISO/IEC 25010. En consiguiente, se presenta una tabla que detalla estos resultados.

Tabla 28. Evaluación de calidad aplicando la normativa ISO/IEC 25010

ISO/IEC 25010			
Características	Subcaracterísticas	Porcentaje	Promedio
Funcionalidad	Compleitud funcional	96%	90%
	Corrección funcional	92%	
	Pertinencia funcional	84%	
	Seguridad	88%	
Eficiencia	Comportamiento temporal	84%	90.6%
	Utilización de recursos	92%	
	Capacidad	88%	
Usabilidad	Comprensibilidad	92%	97.3%
	Atractivo estético	100%	
	Facilidad de aprendizaje	100%	
Seguridad	Confidencialidad	92%	93%
	Integridad	92%	
	Responsabilidad	92%	
	Autenticidad	96%	
Mantenibilidad	Analizabilidad	80%	88%
	Capacidad para ser modificado	88%	
	Capacidad para ser probado	84%	
Portabilidad	Adaptabilidad	96%	93.3%
	Capacidad para ser instalado	88%	
	Capacidad para ser reemplazado	88%	
Porcentaje total de cumplimiento			92%

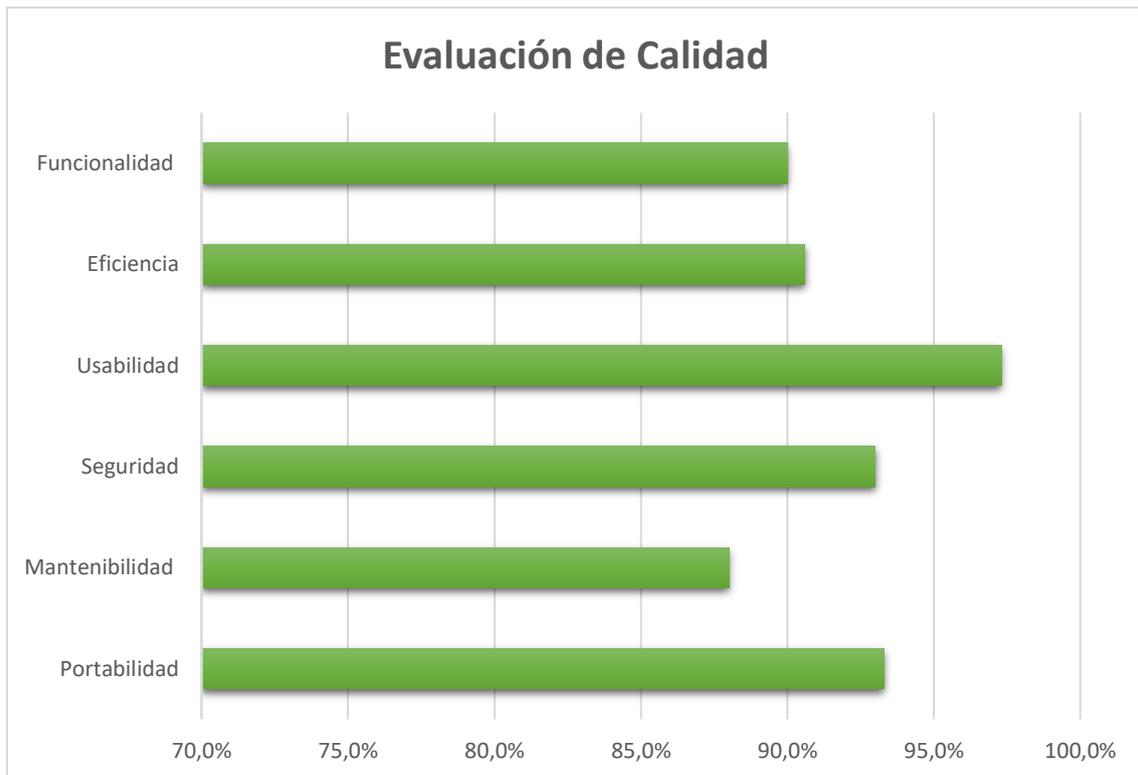


Figura 33. Análisis de evaluación de calidad

La representación gráfica destaca un nivel sobresaliente en funcionalidad, usabilidad, seguridad y portabilidad del sistema. Aunque la eficiencia y la mantenibilidad son sólidas, muestran cierto margen para mejoras. Estos resultados prometedores indican que el sistema ha sido cuidadosamente diseñado, sugiriendo la capacidad de proporcionar a los usuarios una experiencia positiva y eficaz.

3.2.2. Resultados de evaluación mediante herramientas

3.2.2.1. Evaluación mediante la herramienta Google PageSpeed Insights

La figura 34 revela que la aplicación web desarrollada alcanzó una puntuación 99/100 en rendimiento, 93/100 en accesibilidad, 96/100 en buenas prácticas y 90/100 en SEO con respecto a la vista de escritorio. Estos resultados indican un rendimiento y optimización sobresaliente del sitio para la versión de escritorio. Aunque existen algunas oportunidades para mejorar en ciertos apartados del aplicativo, en términos generales, el sitio está altamente optimizado para ofrecer una experiencia de usuario excelente en dispositivos de escritorio.

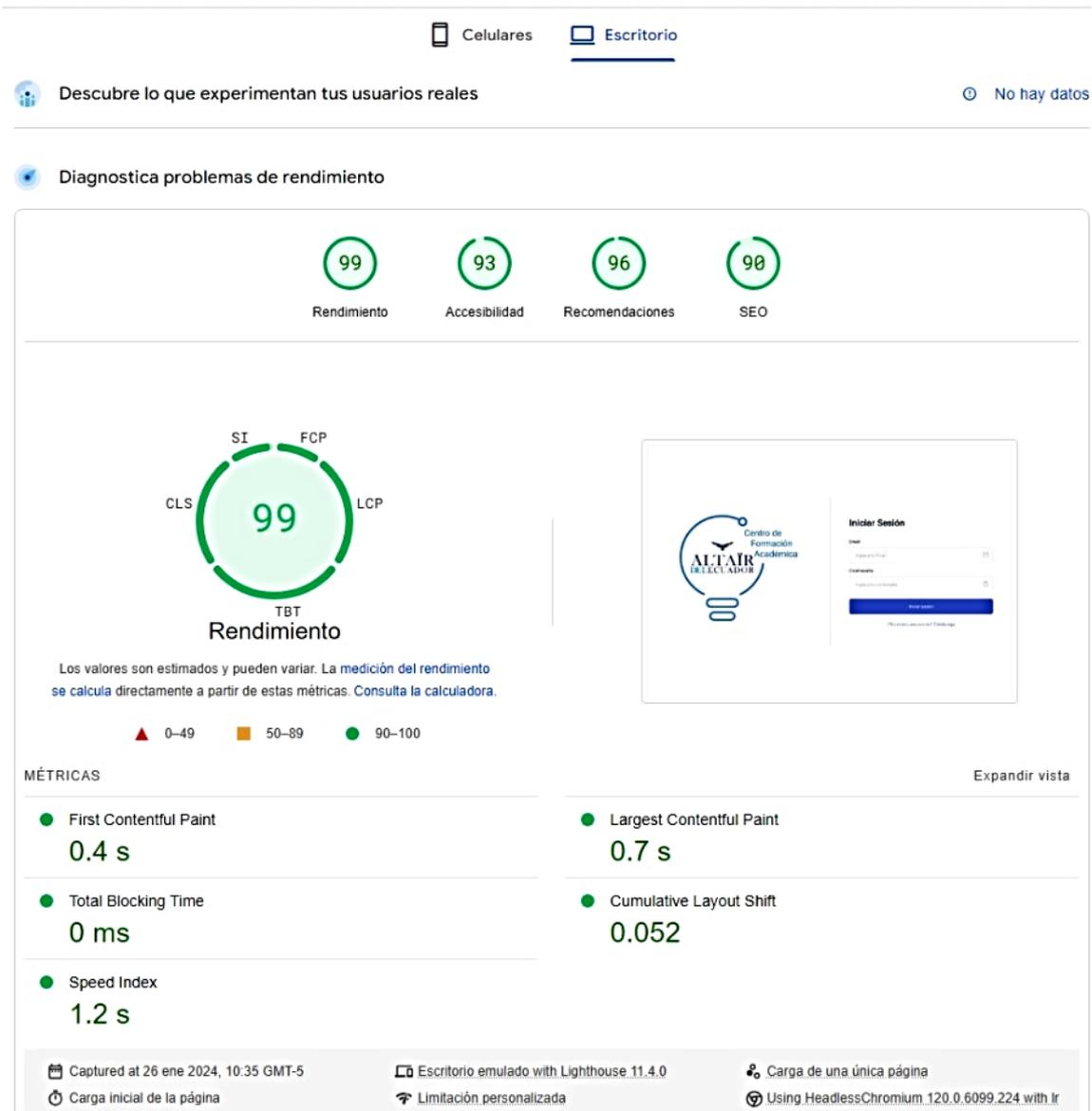


Figura 34. Resultado de evaluación de la vista de escritorio según Google PageSpeed Insights

En la figura 35 se evidencia que la aplicación web desarrollada en su vista para móviles alcanzó una puntuación 99/100 en rendimiento, 92/100 en accesibilidad, 96/100 en buenas prácticas y 91/100 en SEO. Estos resultados indican un rendimiento y optimización sobresaliente del sitio para la versión de escritorio. Aunque existen algunas oportunidades para mejorar en ciertos apartados del aplicativo, en términos generales, el sitio está altamente optimizado para ofrecer una sobresaliente experiencia del usuario en equipos de escritorio.

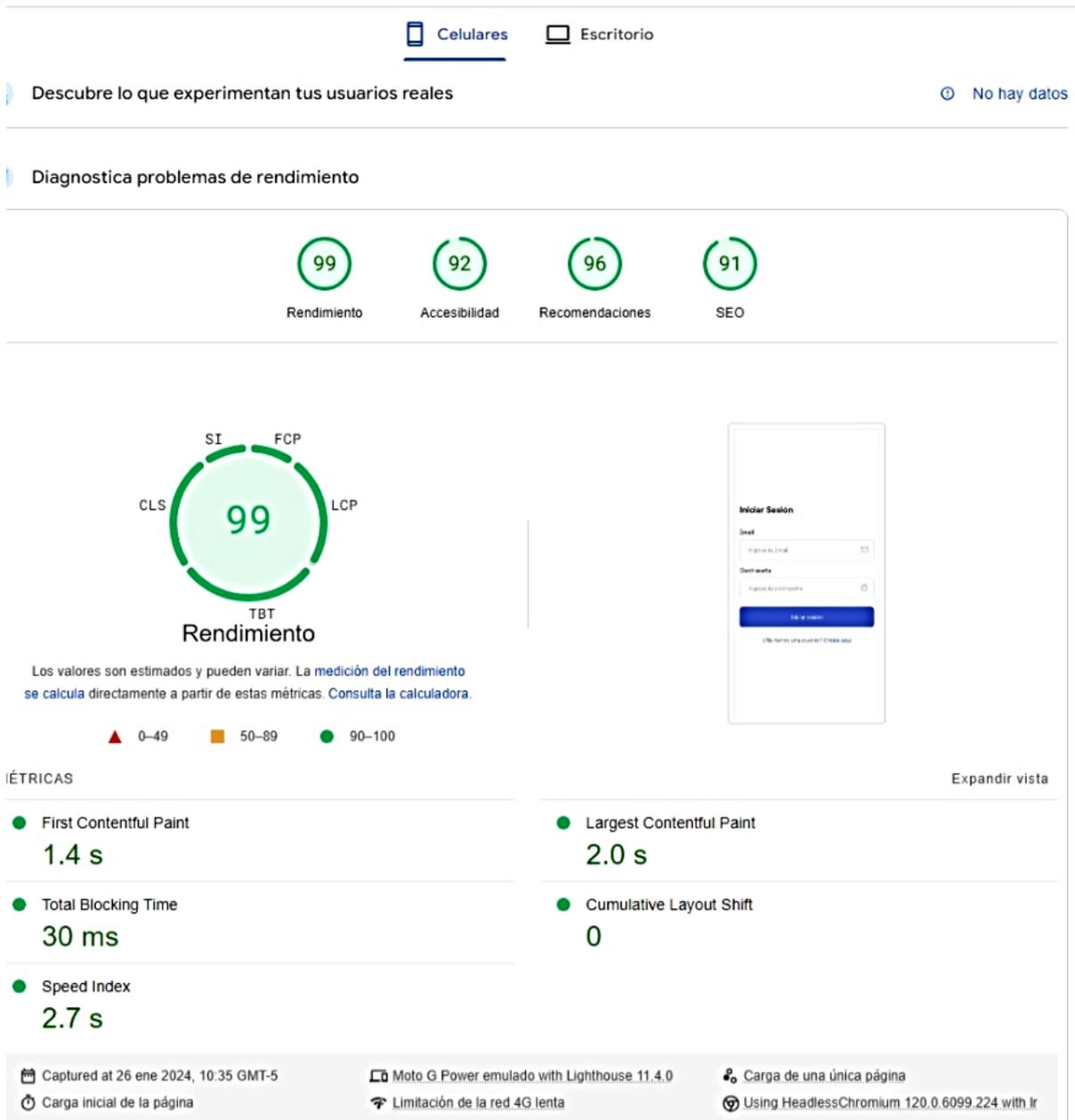


Figura 35. Resultado de evaluación de la vista en móviles según Google PageSpeed Insights

3.2.2.2. Evaluación mediante la herramienta GTmetrix

Como se evidencia en la Figura 36, el sitio web alcanza una clasificación de A en la evaluación de GTmetrix, que representa la categoría más alta otorgada por esta herramienta. Este resultado se deriva de la combinación del rendimiento experimentado por el usuario, que alcanza un 85%, y la eficiencia estructural del sitio, que obtiene un 98%. En cuanto a las métricas web, se destacan los siguientes resultados: un tiempo de carga de 1.7 segundos para el elemento con el contenido más extenso, una velocidad de carga de scripts sin bloqueos durante el proceso (0 ms), y un 0.06 en cuanto a la cantidad de cambios de diseño que experimenta el usuario durante la carga de la página.

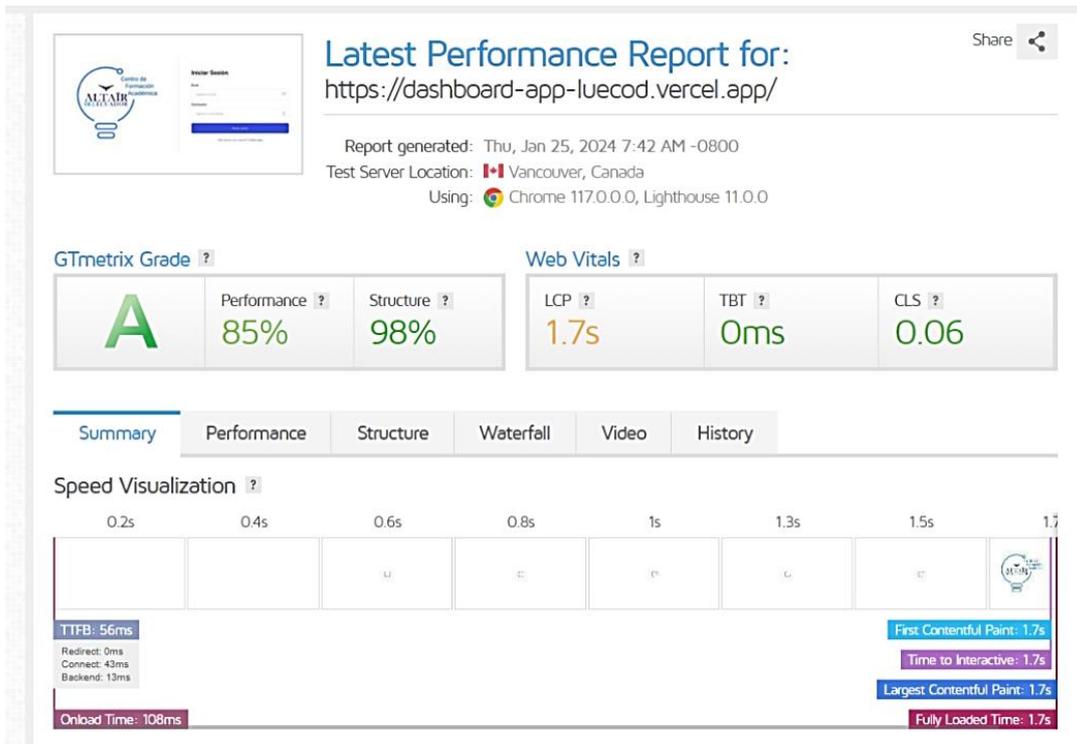


Figura 36. Evaluación de funcionalidad de los microservicios

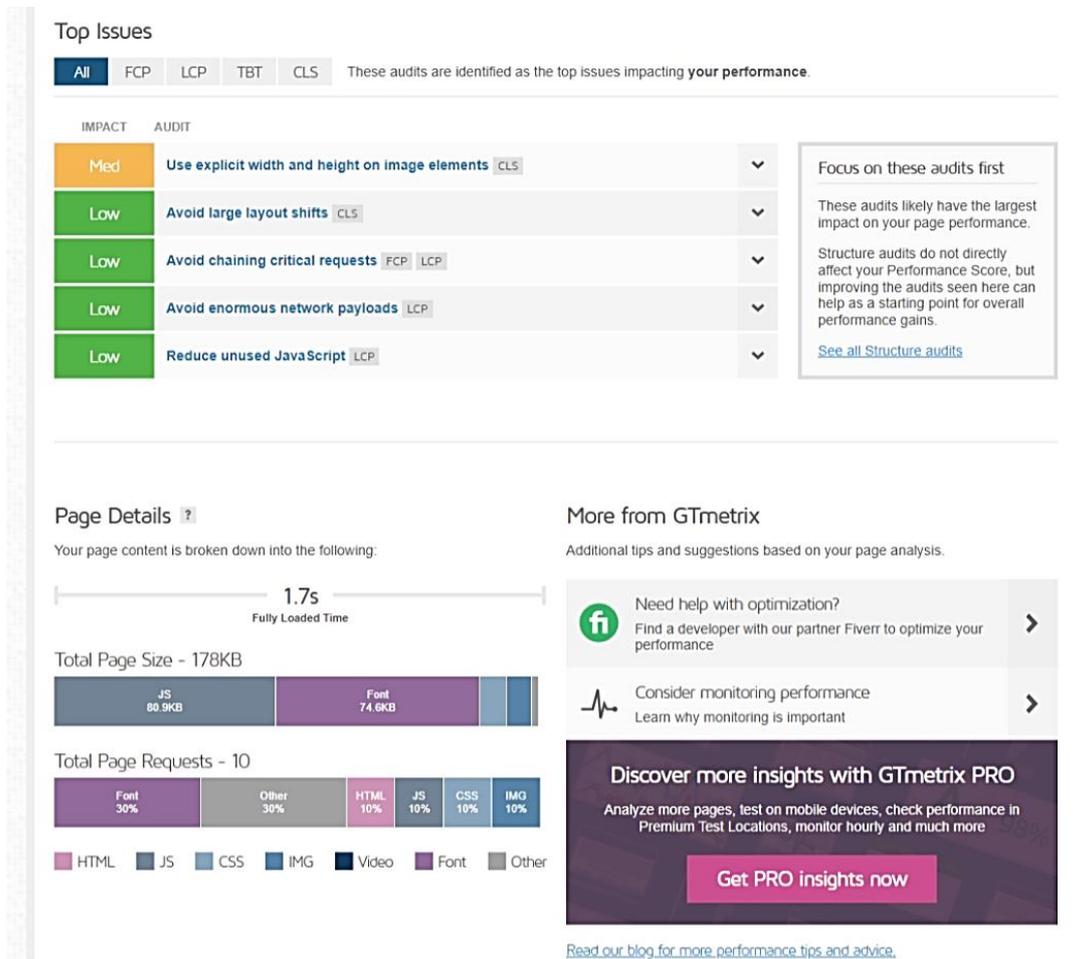


Figura 37. Continuidad de Figura 36

3.2.3. Resultado de evaluación de satisfacción del cliente

Se realizó un estudio para valorar el grado de complacencia del usuario. Los empleados del departamento de marketing llevaron a cabo el procedimiento utilizando la aplicación web, verificando el cumplimiento de requisitos y detectando áreas de mejora.

Tabla 29. Evaluación de satisfacción del usuario

Encuesta de satisfacción del cliente		
No.	Criterio	Promedio
1	¿En qué medida el sistema cumplió con las expectativas que tenías antes de usarlo?	100%
2	¿La aplicación web ha cumplido con sus necesidades de manera satisfactoria?	92%
3	¿Cómo evalúa su experiencia con la aplicación web para la comercialización de servicios de capacitación y consultoría?	92%
4	¿Qué tan rápido considera que la aplicación web responde a sus solicitudes o comandos?	92%
5	¿Cómo calificaría la facilidad de uso de la aplicación web?	100%
6	¿Cómo calificaría la experiencia visual y la navegación dentro de la aplicación web?	100%
7	¿Ha experimentado dificultades o incompatibilidades con la aplicación web?	92%
8	¿Cómo calificaría la capacidad de la aplicación web para presentar de manera visualmente atractiva los reportes y estadísticas relacionados con los servicios de capacitación y consultoría?	100%
9	¿Hasta qué punto considera que aplicación ha demostrado una mejora general en el proceso de comercialización respecto al antiguo método que utilizaba la empresa?	92%
10	¿En qué medida la aplicación ha simplificado el proceso de registro y acceso a los servicios de capacitación y consultoría?	100%
Porcentaje total de cumplimiento		96%

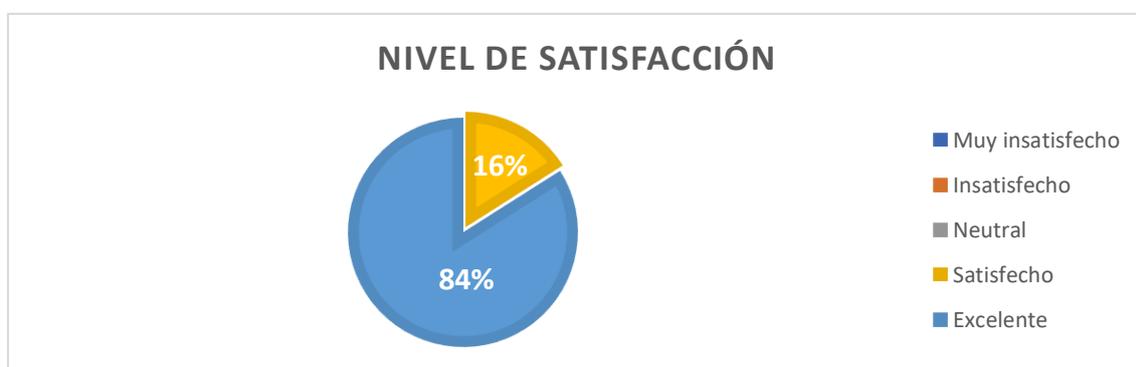


Figura 38. Análisis de la evaluación de satisfacción

Es notable que la mayoría destacada de los encuestados expresan una gran satisfacción con la experiencia, dado que un 84% la ha calificado como "Excelente". Este dato positivo indica que la mayoría de los encuestados ha experimentado un nivel elevado de satisfacción con la experiencia brindada.

CONCLUSIONES

- La creación del sitio web empleando una estructura de microservicios para la empresa Altair del Ecuador ha sido satisfactoriamente finalizada. Mediante el uso de tecnologías como React para el frontend, Node.js para el backend y PostgreSQL para las bases de datos, lo que ha permitido la creación de una herramienta ágil, flexible y escalable que facilita de manera eficaz los procesos de comercialización de servicios de capacitación y consultoría.
- La aplicación de la metodología SRL facilitó la revisión de artículos científicos sobre los servicios de capacitación y consultoría, proporcionando una comprensión más profunda de las actividades en Altair Ecuador.
- Se cumplió el objetivo de diseñar una arquitectura escalable y mantenible para la aplicación web, a través de la implementación de tres microservicios especializados en ventas, gestión y autenticación de usuarios. Esta estructura facilita el despliegue y escalado independiente de cada microservicio, proporcionando flexibilidad al sistema y garantizando una solución que se ajusta eficazmente a las necesidades cambiantes del negocio.
- Se culminó exitosamente el desarrollo de una aplicación web para optimizar la comercialización de servicios de capacitación y consultoría, mediante la implementación de la arquitectura desarrollada previamente. La misma que permitió dividir el sistema en tres módulos independientes y así proporcionar escalabilidad, flexibilidad y adaptabilidad a las necesidades del negocio. Los resultados confirmaron que los requisitos funcionales se cumplieron con una solución modular, escalable y fácil de mantener.
- La valoración del sistema se realizó mediante la implementación de la normativa ISO/IEC 25010 midiendo atributos como funcionalidad, usabilidad, eficiencia, portabilidad, mantenibilidad y seguridad. Los resultados arrojaron un alto grado de satisfacción sobrepasando el 90% en varios atributos, validando el cumplimiento de los requisitos y la calidad del sistema. Adicionalmente, encuestas de satisfacción a usuarios reflejaron una valoración positiva superior al 95% reconociendo la utilidad y facilidad de uso del aplicativo web.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere implementar un plan sistemático de mantenimiento y actualizaciones periódicas para la aplicación, con el propósito de introducir mejoras y correcciones de manera regular. Es esencial seguir buenas prácticas durante la integración de estas actualizaciones y se recomienda documentar detalladamente todos los componentes y procesos del aplicativo. Esto garantizará que el cuidado y el progreso del sistema puedan ser gestionados eficientemente por un mayor número de desarrolladores, facilitando así su escalabilidad y sostenibilidad a largo plazo.
- Emplear diversas bases de datos especializadas que alberguen revistas de alto factor de impacto, libros y guías oficiales para realizar de manera eficaz la recolección y búsqueda de material bibliográfico. Asimismo, se recomienda aplicar una metodología específica para la revisión bibliográfica, como la revisión sistemática de la literatura (SLR), la cual se empleó en la ejecución de este proyecto.
- En el proceso de diseñar una arquitectura de microservicios, es imperativo comprender la dinámica del negocio u organización. Este conocimiento facilita la división de la aplicación en servicios independientes, cada uno orientado a capacidades específicas del negocio.
- Es esencial asegurar que cada microservicio funcione de manera autónoma, disponiendo de su propia base de datos y la habilidad de comunicarse efectivamente con otros microservicios mediante el uso de estándares de la industria como API RESTful o un bus de eventos. Este enfoque se refleja en una arquitectura adaptable y eficiente, capaz de satisfacer las necesidades de manera dinámica las necesidades cambiantes de la organización.
- Para la elaboración de pruebas, se recomienda revisar documentación oficial y configuraciones especializadas con el fin de llevar a cabo pruebas pertinentes y apropiadas para evaluar el rendimiento del sistema web. Se sugiere respaldarse en herramientas como PageSpeed Insights, GTmetrix y JMeter, las cuales sin lugar a dudas simplifican la obtención de resultados durante la ejecución de las pruebas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] P. A. Quezada, O. H. A.- Cartuche, L. Edison, H. F. Gonzaga, and E. Patricio, "Factores de riesgo , amenazas , vulnerabilidades y defensa en aplicaciones web turísticas," *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, vol. 1, no. E56, pp. 104–112, 2022.
- [2] R. Espinosa, "Análisis comparativo para la evaluación de frameworks usados en el desarrollo de aplicaciones web," *Cedamaz*, vol. 11, no. 2, pp. 133–141, 2021, doi: 10.54753/cedamaz.v11i2.1182.
- [3] O. E. Capuñay and J. M. Antón, "Influencia de SCRUM en los plazos de entrega y rendimiento en los proyectos de las asignaturas de Desarrollo de Software," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, vol. 1, no. 29, p. e4, 2021, doi: 10.24215/18509959.29.e4.
- [4] H. A. Morales, P. E. Figueroa, N. Farías, and R. E. Chávez, "Sistema de inteligencia de negocios para soporte de decisiones en la comercialización de plantas ornamentales," *3C Tecnología*, vol. 9, no. 3, pp. 17–45, 2020, doi: 10.17993/3ctecno/2020.v9n3e35.17-45.
- [5] L. Alamilla, V. Pérez, S. Sosa, and J. Valentín, "Arquitectura REST para el desarrollo de aplicaciones web empresariales," *Revista electrónica sobre ciencia, tecnología y sociedad*, vol. 8, no. 15, pp. 1–14, 2021.
- [6] M. A. Urvina, X. B. Lastra, and C. Jaramillo, "Tourism and mobile apps. Tourists and service providers' preferences in Tena, Napo, Ecuador," *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, vol. 20, no. 1, pp. 83–99, 2022, doi: 10.25145/j.pasos.2022.20.006.
- [7] P. L. Huamán and C. G. Medina, "Transformación digital en la administración pública: desafíos para una gobernanza activa en el Perú," *Comuni@cción: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, vol. 13, no. 2, pp. 93–105, 2022, doi: 10.33595/2226-1478.13.2.594.
- [8] M. D. Rengel, D. G. Suconota, and A. E. Moscoso, "Ventajas del Marketing Digital en el sector comercial de Ecuador, en tiempos de COVID-19," *Espacios*, vol. 43, no. 03, pp. 43–52, 2022, doi: 10.48082/espacios-a22v43n03p05.
- [9] M. Díaz, N. del P. Pizzán, C. D. Rosales, J. A. Reátegui, and S. L. Pizzán, "Servicios de e-gobierno y satisfacción del usuario en una municipalidad," *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, vol. 3, no. 1, pp. 728–744, 2022, doi: 10.51798/sijis.v3i1.258.
- [10] M. P. Espinosa and V. A. Armijos, "La transformación digital y su incidencia en el e-commerce en Ecuador," in *CICIC 2022 - Decima Segunda Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informatica y Cibernetica*, 2022, pp. 169–174. doi: 10.54808/CICIC2022.01.169.
- [11] F. Y. Mpofo and T. Moloi, "Direct Digital Services Taxes in Africa and the Canons of Taxation," *Laws*, vol. 11, no. 57, pp. 1–20, 2022, doi: 10.3390/laws11040057.
- [12] M. L. Palacios, A. Toribio, and A. Deroncele, "Educational innovation in the development of relevant learning: A systematic literature review," *Universidad y Sociedad*, vol. 13, no. 5, pp. 134–145, 2021.

- [13] A. Veloz, "Componentes de calidad software y su utilización en aplicaciones web," *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 6, no. 3, pp. 3193–3204, 2022, doi: 10.37811/cl_rcm.v6i3.2456.
- [14] I. Coronel and D. Quirumbay, "Seguridad informática, metodologías, estándares y marco de gestión en un enfoque hacia las aplicaciones web," *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, vol. 9, no. 2, pp. 97–108, 2022, doi: 10.26423/rctu.v9i2.672.
- [15] A. Rodríguez, J. Padilla, and H. Parra, "Arquitectura basada en microservicios para aplicaciones web," *Revistas.Udistrital.Edu.Co*, vol. 7, no. 2, pp. 1–10, 2018.
- [16] K. Gómez, R. Anaya, and A. Cano, "Un acercamiento a los microservicios," *Apertura*, vol. 10, no. 1, p. 108, 2018, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=688/68812679010>
- [17] E. Chavarriaga, F. Jurado, and F. D. Rodríguez, "An approach to build JSON-based Domain Specific Languages solutions for web applications," *J Comput Lang*, vol. 75, no. 1, pp. 1–18, Jun. 2023, doi: 10.1016/J.COLA.2023.101203.
- [18] J. Llamuca, Y. Vera, and V. Tapia, "Análisis comparativo para medir la eficiencia de desempeño entre una aplicación web tradicional y una aplicación web progresiva," *Tecnológicas*, vol. 24, no. 51, pp. 1–22, 2021, doi: 10.22430/22565337.1892.
- [19] M. Aydos, Ç. Aldan, E. Coşkun, and A. Soydan, "Security testing of web applications: A systematic mapping of the literature," *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, vol. 34, no. 9, pp. 6775–6792, Oct. 2022, doi: 10.1016/J.JKSUCI.2021.09.018.
- [20] G. Ortiz *et al.*, "A microservice architecture for real-time IoT data processing: A reusable Web of things approach for smart ports," *Comput Stand Interfaces*, vol. 81, p. 103604, Apr. 2022, doi: 10.1016/J.CSI.2021.103604.
- [21] L. Wang *et al.*, "Microservice architecture recovery based on intra-service and inter-service features," *Journal of Systems and Software*, vol. 204, p. 111754, Oct. 2023, doi: 10.1016/J.JSS.2023.111754.
- [22] F. Freitas, A. Ferreira, and J. Cunha, "A methodology for refactoring ORM-based monolithic web applications into microservices," *J Comput Lang*, vol. 75, no. 1, pp. 1–18, Jun. 2023, doi: 10.1016/J.COLA.2023.101205.
- [23] Maryland. Delowar *et al.*, "The role of microservice approach in edge computing: Opportunities, challenges, and research directions," *ICT Express*, vol. 1, no. 1, pp. 1–27, Jun. 2023, doi: 10.1016/J.ICTE.2023.06.006.
- [24] A. I. Khan, A. Al-Badi, and M. Al-Kindi, "Progressive Web Application Assessment Using AHP," *Procedia Comput Sci*, vol. 155, no. 1, pp. 289–294, Jan. 2019, doi: 10.1016/J.PROCS.2019.08.041.
- [25] R. kai Cao and X. Liu, "IFML-based web application modeling," *Procedia Comput Sci*, vol. 166, no. 1, pp. 129–133, 2020, doi: 10.1016/j.procs.2020.02.034.
- [26] D. Uriel *et al.*, "Arquitectura de software para el desarrollo de aplicaciones web orientada a micro-servicios en TecNM campus Escárcega," *Rosado, Damián Pacheco*,

Ivette Fuentes, Iván Cantun, Julio, vol. 15, no. 2, pp. 11–24, 2023, doi: 10.30973/progmat/2023.1.

- [27] E. Cardoso and M. García, “Vista de Analizador de Biopotenciales: interfaz gráfica de usuario desarrollada en LabView,” *SOMIB Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica*, vol. 20, no. 26, pp. 4–8, 2020.
- [28] S. Cruz, G. Peláez, M. Abud, L. Rodríguez, and U. Juárez, “Arquitectura del generador de aplicaciones Web en código PHP para la herramienta SODRA basado en los modelos de cliente y,” *Revista Aristas: Investigación Básica y Aplicada*, vol. 7, no. 14, pp. 47–52, 2020.
- [29] S. Prat, “Pàgina web dels Matossers de Molins de Rei Crèdits,” Universitat Oberta de Catalunya, 2023.
- [30] D. Olmos, “Diseño y desarrollo de un SaaS con arquitectura serverless para la gestión del CRUD de negocios online,” Universitat Oberta de Catalunya, 2021.
- [31] M. Tidu, “Exploring Country Data through interactive visualizations,” Centria University of Applied Sciences Date, 2023.
- [32] K. Thopte, Y. Pedhavy, D. Gavit, S. Gaikwad, R. Kale, and R. Nagpure, “Etherswap (A crypto wallet),” *Res Sq*, vol. 1, no. 1, pp. 1–14, 2023, doi: Tailwind CSS is a utility-first CSS framework, according to its documentation. This implies that it lacks those pre-designed elements and components. Tailwind CSS provides you with a collection of classes that you can combine to create a beautiful user interface. Tailwind CSS includes these pre-styled doesn’t components. It will give you the classes and you can style it yourself, for example, the container in tailwind only gives you a width with no padding or margin. Tailwind also provides the be.
- [33] T. Fukuzaki, S. Liu, and M. Butler, “Arquitectura basada en Microservicios y DevOps para una ingeniería de software continua,” *Conn Sci*, vol. 34, no. 1, pp. 2125–2138, Dec. 2022, doi: 10.15381/idata.v23i2.17278.
- [34] Dittrich Florian *et al.*, “Development of Open Backend Structures for Health Care Professionals to Improve Participation in App Developments: Pilot Usability Study of a Medical App,” *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, vol. 29, no. 4, pp. 1–8, 2020, doi: 10.2196/42224.
- [35] S. J. Saidi, S. Matic, O. Gasser, G. Smaragdakis, and A. Feldmann, “Deep Dive into the IoT Backend Ecosystem,” in *Proceedings of the ACM SIGCOMM Internet Measurement Conference, IMC*, A. for C. Machinery, Ed., New York, 2022, pp. 488–503. doi: 10.1145/3517745.3561431.
- [36] A. Mubariz, D. Nur, E. Tungadi, and M. N. Y. Utomo, “Perancangan Back-End Server Menggunakan Arsitektur Rest dan Platform Node.JS,” *Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI)*, vol. 1, no. 1, pp. 72–77, 2020.
- [37] C. Hatta and T. Harlina, “Implementasi Express Js Untuk Membangun Rest Api Website Stikom PGRI Banyuwangi,” *Jikom: Jurnal Informatika dan Komputer*, vol. 9, no. 2, pp. 118–122, 2022, doi: 10.55794/jikom.v9i2.68.

- [38] A. Viloría, G. C. Acuña, D. J. A. Franco, H. Hernández-Palma, J. P. Fuentes, and E. P. Rambal, "Integration of Data Mining Techniques to PostgreSQL Database Manager System," *Procedia Comput Sci*, vol. 155, pp. 575–580, Jan. 2019, doi: 10.1016/J.PROCS.2019.08.080.
- [39] L. Zhenjian, L. Jiahua, and X. Yunbao, "Research on the path of agriculture sustainable development based on the concept of circular economy and big data," *Acta Agric Scand B Soil Plant Sci*, vol. 71, no. 9, pp. 1024–1035, 2021, doi: 10.1080/09064710.2021.1929436.
- [40] N. Barsoti and D. Gibertoni, "Vista do IMPACTO QUE O SEQUELIZE TRAZ PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA API CONSTRUÍDA EM NODE.JS COM EXPRESS.JS", doi: 10.31510/infa.v17i2.964.
- [41] Z. E. Mamani, L. Del Pino, and J. C. Gonzales, "Arquitectura basada en Microservicios y DevOps para una ingeniería de software continua," *Industrial Data*, vol. 23, no. 2, pp. 141–149, 2020, doi: 10.15381/idata.v23i2.17278.
- [42] W. K. G. Assunção, J. Krüger, S. Mosser, and S. Selaoui, "How do microservices evolve? An empirical analysis of changes in open-source microservice repositories," *Journal of Systems and Software*, vol. 204, no. 1, pp. 1–14, 2023, doi: 10.1016/j.jss.2023.111788.
- [43] F. Minna and F. Massacci, "SoK: Run-time security for cloud microservices. Are we there yet?," *Comput Secur*, vol. 127, no. 1, pp. 1–14, 2023, doi: 10.1016/j.cose.2023.103119.
- [44] S. Newman, *Building Microservices*, Primera ed. 2015.
- [45] E. Bautista-Villegas, "Comparing Measured Agile Software Development Metrics Using an Agile Model-Based Software Engineering Approach versus Scrum Only," *Revista Amazonía Digital*, vol. 1, no. 1, p. e168, Jan. 2022, doi: 10.3390/software2030015.
- [46] L. Mayo-Alvarez, S. Del-Aguila-Arcenales, A. Alvarez-Risco, M. Chandra Sekar, N. M. Davies, and J. A. Yáñez, "Innovation by integration of Drum-Buffer-Rope (DBR) method with Scrum-Kanban and use of Monte Carlo simulation for maximizing throughput in agile project management," *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 10, no. 1, p. 100228, Mar. 2024, doi: 10.1016/J.JOITMC.2024.100228.
- [47] S. F. Wen and B. Katt, "Ontology-Based Metrics Computation for System Security Assurance Evaluation," *Journal of Applied Security Research*, 2022, doi: 10.1080/19361610.2022.2157190.
- [48] HISPASEC and A. Roperó, "About OWASP O Copyright and License," 2003. [Online]. Available: http://www.owasp.org/index.php/Top_10
- [49] F. Bergadano, M. Boetti, F. Cogno, V. Costamagna, M. Leone, and M. Evangelisti, "A modular framework for mobile security analysis," *Information Security Journal*, vol. 29, no. 5, pp. 220–243, Sep. 2020, doi: 10.1080/19393555.2020.1741743.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Tabla 30. Matriz de consistencia

Problema, objeto y campo	Objetivo	Marco Teórico	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema:</p> <p>¿Cómo mejorar la comercialización de servicios de capacitación en la empresa Altair Ecuador?</p> <p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de adoptar una aplicación web para la empresa? • ¿Cuáles son las tecnologías disponibles para implementar una aplicación web para comercialización de servicios de capacitación? 	<p>Objetivo General:</p> <p>Desarrollo de una aplicación web utilizando una arquitectura de microservicios que permita la comercialización de servicios de capacitación y consultoría en la empresa Altair del Ecuador</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recopilar información teórica y requisitos detallados sobre los servicios de capacitación y consultoría que la empresa Altair Ecuador ofrece. • Diseñar una arquitectura de microservicios para la aplicación 	<p>Antecedentes históricos a nivel internacional y nacional del objeto, campo:</p> <p>Según la investigación realizada por [13], investigar los componentes del software puede ser muy relevante al momento de diseñar aplicaciones web, es necesario recurrir a un proceso de clasificación de componentes con la finalidad de conocer en detalle su comportamiento, requisitos del sistema funcionales y no funcionales, calidad y los distintos usos que se le puede dar en las aplicaciones web. La adecuada evaluación y selección servirá para la obtención de un software de calidad, disminuirá el tiempo de desarrollo y los costos.</p> <p>De acuerdo con [14], un factor muy importante a evaluar en las aplicaciones web es la seguridad, particularmente en lo que respecta a pruebas de penetración, por medio de las cuales es posible identificar vulnerabilidades del sistema. Durante el ciclo de vida del proceso de desarrollo de la aplicación web se siguen las siguientes etapas: planeación y requisitos, arquitectura y diseño, prueba de planificación, codificación, evaluaciones finalizado y mantenimiento, dominios para los cuales es</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>El desarrollo de una aplicación web para comercialización de servicios de capacitación y consultoría en la empresa Altair del Ecuador permitirá el mejoramiento de los procesos llevados a cabo.</p>	<p>Variable 1 / Independiente:</p> <p>Desarrollo de una aplicación web utilizando arquitectura de microservicios.</p> <p>Dimensiones o categorías:</p> <p>Arquitectura de software Desarrollo web en back</p> <p>Variable 2/ Dependiente:</p> <p>Procesos que se llevan a cabo en la empresa.</p> <p>Dimensiones o categorías:</p> <p>Modelo de calidad ISO 25010.</p>	<p>Enfoque:</p> <p>Cualitativo</p> <p>Alcance:</p> <p>Descriptivo</p> <p>Diseño:</p> <p>Unidades de análisis:</p> <p>Empresa Altair Ecuador</p> <p>Población:</p> <p>Empleados del departamento de marketing de la empresa Altair Ecuador</p> <p>Muestra:</p> <p>Empleados del departamento de marketing de la empresa Altair Ecuador</p>

<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las métricas más adecuadas para medir y demostrar las ventajas del uso de una aplicación web? <p>Objeto de estudio:</p> <p>Aplicación web para la comercialización de servicios de capacitación en la empresa Altair Ecuador</p> <p>Campo de Acción:</p> <p>Implementación de aplicación web</p>	<p>web que permita la comercialización eficiente de los servicios de capacitación y consultoría.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar el aplicativo web utilizando la arquitectura de microservicios diseñada. • Evaluar el sistema desarrollado mediante la norma ISO/IEC 25010. 	<p>importante la implementación de un marco de gestión apropiado.</p> <p>Fundamentos Teóricos de objeto, campo y variables:</p> <p>De acuerdo con [24], en la actualidad el desarrollo de aplicaciones de software se ha ido trasladando del escritorio a los dispositivos celulares; las personas a cargo del desarrollo de estas aplicaciones han tenido que enfrentar a las diferentes restricciones en lo que respecta a la configuración de hardware y la comunicación de red. Existen tres tipos de arquitecturas que se utilizan al momento de desarrollar aplicaciones móviles: nativas, híbridas y web móvil.</p> <p>La demanda de aplicaciones web en el contexto actual está en constante crecimiento, al igual que su nivel de complejidad en lo que respecta a las interfaces del usuario; las empresas se ven en la necesidad de desarrollar nuevas aplicaciones de forma rápida, para esto es importante brindar las herramientas y métodos que hagan posible su desarrollo y mejorar su productividad [25].</p> <p>Dese el punto de vista de [26], en la actualidad el desarrollo de aplicaciones web se orienta a micro-servicios, este sistema se ha tornado un estándar para el desarrollo de software, debido principalmente a los beneficios que brinda, entre estos: la interoperabilidad entre varios softwares, el perfeccionamiento modular de la lógica de negocios y la escalabilidad de los proyectos de software.</p>	<p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</p> <p>Encuesta estructurada y cuestionario de preguntas.</p> <p>Técnicas de procesamiento de datos:</p> <p>Software SPSS</p>
--	---	---	---

Anexo 2: Evaluación de calidad aplicando la norma ISO/IEC 25010

Tabla 31. ISO/IEC 25010

ISO/IEC 25010	
Características	Subcaracterísticas
Funcionalidad	Completitud funcional Corrección funcional Pertinencia funcional Seguridad
Eficiencia	Comportamiento temporal Utilización de recursos Capacidad
Compatibilidad	Coexistencia Interoperabilidad
Usabilidad	Reconocibilidad de la adecuación Aprendizabilidad Operabilidad Protección contra errores de usuario Estética de la interfaz de usuario Accesibilidad
Fiabilidad	Madurez Disponibilidad Tolerancia a fallos Capacidad de recuperación
Seguridad	Confidencialidad Integridad No repudio Responsabilidad Autenticidad
Mantenibilidad	Modularidad Reusabilidad Analizabilidad. Capacidad para ser modificado Capacidad para ser probado
Portabilidad	Adaptabilidad Capacidad para ser instalado Capacidad para ser reemplazado

Anexo 3: Cuestionario conforme a los estándares establecidos por la norma ISO/IEC 25010.

Evaluación del software bajo la norma de calidad ISO/IEC 25010

Realice la valoración mediante una escala de likert de 1 a 5

1 = Totalmente en desacuerdo , 2 = En desacuerdo, 3 = Neutral, 4 = De acuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo

Correo *

Correo válido

Este formulario registra los correos. [Cambiar configuración](#)

Funcionalidad *

1. ¿La aplicación ofrece todas las funciones necesarias para la comercialización de servicios de capacitación y consultoría de manera completa y eficiente?

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

2. ¿Cómo evaluaría la claridad y comprensibilidad de los mensajes de advertencia, error y confirmación ofrecidos por la aplicación? *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Excelente

Figura 39. Captura de cuestionario realizado en Google Forms

3. ¿Se han detectado errores significativos o mal funcionamiento en las funciones clave de la aplicación? *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

4. ¿La aplicación cumple con las expectativas y necesidades de los usuarios en términos de seguridad para proteger datos y garantizar el acceso adecuado? *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Eficiencia *

5. ¿La aplicación responde de manera rápida y eficiente a las solicitudes de los usuarios?

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

6. ¿La aplicación utiliza eficientemente los recursos del sistema (CPU, memoria, etc.)? *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

7. ¿El rendimiento del software ha demostrado ser estable al manejar grandes cantidades de datos o usuarios, sin experimentar disminuciones significativas en su eficiencia? *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Figura 40. Captura de cuestionario – Funcionalidad y Eficiencia

Usabilidad *

8. ¿Se han identificado áreas de confusión o frustración durante la interacción con la aplicación?

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

9. ¿Cómo calificaría la consistencia en el diseño y la presentación de la interfaz de usuario? *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

10. ¿Cómo evaluaría la facilidad con la que los usuarios pueden aprender a utilizar la aplicación? *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Figura 41. Captura de cuestionario - Usabilidad

Seguridad *

11. ¿La aplicación garantiza la confidencialidad y la integridad de los datos de los usuarios?

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

12. ¿Cómo calificarías la seguridad de la aplicación en cuanto a la detección de vulnerabilidades durante su uso? *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

13. ¿La aplicación ha implementado de manera efectiva las medidas de seguridad? *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

14. ¿Cómo calificaría la robustez de las funciones de autenticación y control de acceso? *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Figura 42. Captura de cuestionario - Seguridad

Mantenibilidad *

15. ¿Considera que el código fuente de la aplicación web presenta un nivel adecuado de legibilidad y comprensibilidad?

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

16. ¿Cómo evaluaría la facilidad de realizar cambios y mejoras en el software? *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

17. ¿La aplicación se actualiza de manera oportuna para abordar problemas y mejorar las funciones? *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Portabilidad *

18. ¿Cómo calificaría la adaptabilidad de la interfaz de usuario de la aplicación web a diferentes tamaños de pantalla, desde dispositivos móviles hasta monitores de escritorio?

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

19. ¿Se han encontrado problemas al intentar ejecutar la aplicación en diferentes plataformas? *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

20. ¿Se han encontrado desafíos relacionados con la velocidad de carga y rendimiento en diferentes conexiones a Internet? *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Figura 43. Captura de cuestionario - Mantenibilidad y Portabilidad

Anexo 4: Evaluación de satisfacción al usuario mediante encuesta.

Encuesta de satisfacción Altair del Ecuador

Realice la valoración mediante una escala de likert de 1 a 5

1 = Muy insatisfecho, 2 = Insatisfecho, 3 = Neutral, 4 = Satisfecho, 5 = Excelente

Correo ^{*}

Correo válido

Este formulario registra los correos. [Cambiar configuración](#)

1. ¿En qué medida el sistema cumplió con las expectativas que tenías antes de usarlo? ^{*}

	1	2	3	4	5	
Muy insatisfecho	<input type="radio"/>	Excelente				

2. ¿La aplicación web ha cumplido con sus necesidades de manera satisfactoria? ^{*}

	1	2	3	4	5	
Muy insatisfecho	<input type="radio"/>	Excelente				

Figura 44. Captura de encuesta realizada para usuario en Google Forms

3. ¿Cómo evalúa su experiencia con la aplicación web para la comercialización de servicios de capacitación y consultoría? *

Muy insatisfecho 1 2 3 4 5 Excelente

4. ¿Qué tan rápido considera que la aplicación web responde a sus solicitudes o comandos? *

Muy insatisfecho 1 2 3 4 5 Excelente

5. ¿Cómo calificaría la facilidad de uso de la aplicación web? *

Muy insatisfecho 1 2 3 4 5 Excelente

6. ¿Cómo calificaría la experiencia visual y la navegación dentro de la aplicación web? *

Muy insatisfecho 1 2 3 4 5 Excelente

Figura 45. Captura encuesta de satisfacción - primera parte

7. ¿Ha experimentado dificultades o incompatibilidades con la aplicación web? *

1 2 3 4 5

Muy insatisfecho Excelente

8. ¿Cómo calificaría la capacidad de la aplicación web para presentar de manera visualmente atractiva los reportes y estadísticas relacionados con los servicios de capacitación y consultoría? *

1 2 3 4 5

Muy insatisfecho Excelente

9. ¿Hasta que punto considera que aplicación ha demostrado una mejora general en el proceso de comercialización respecto al antiguo método que utilizaba la empresa? *

1 2 3 4 5

Muy insatisfecho Excelente

10. ¿Recomendaría la aplicación web para la comercialización de servicios de capacitación y consultoría a otras empresas? *

1 2 3 4 5

Muy insatisfecho Excelente

Figura 46. Captura encuesta de satisfacción - segunda parte