



CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

TEMA:

Aplicación web para el agendamiento de citas en el centro del spa COSBELL

AUTOR:

Mayra Alejandra Medranda Calias

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

Tecnologo en Desarrollo de Software

TUTOR:

TNLGO. Alexander Bautista Granda

CUENCA – ECUADOR, 2025

DERECHOS DE AUTOR

Los derechos de esta obra son irrenunciables y corresponden a su **AUTOR**, incluido sus derechos patrimoniales. El **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** tiene licencia gratuita e intransferible sobre esta obra para uso no comercial, de necesitar uso comercial requiere autorización de su titular.

SUDAMERICANO



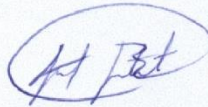
CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Aprobación del Trabajo de Titulación

Doy fe que el trabajo desarrollado por el/la/los estudiantes: **MEDRANDA CALIAS MAYRA ALEJANDRA**, con el título “**Aplicación web para el agendamiento de citas en el centro de spa Cosbell**”, cumple con los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Atentamente,



Tnlgo. BAUTISTA GRANDA ALEXANDER DAVID

0107563363

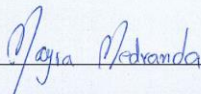


DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, **Medranda Calias Mayra Alejandra**, estudiante del **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** de la ciudad de Cuenca - Ecuador, que cursó la Tecnología en **Desarrollo de Software**, declaro en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre **“APLICACIÓN WEB PARA EL AGENDAMIENTO DE CITAS EN EL CENTRO DE SPA COSBELL.”** así como las expresiones vertidas en la misma, son autoría de la compareciente, quien ha realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,



Medranda Calias Mayra Alejandra

Cédula: 0150741064



DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a Dios, por brindarme sabiduría y fortaleza necesaria para finalizar esta etapa, a mí misma por no rendirme a pesar de las dificultades personales que se me han presentado en el camino y a mi hijo, por comprender mi ausencia durante este proceso, un cambio que deseo dar por él.

Mayra Alejandra Medranda Calias

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios por acompañarme, a mis docentes que me han apoyado, por la paciencia que siempre me brindaron y por su comprensión. A mis compañeros que me brindaron su ayuda cuando más lo necesite. También a mi hijo quien ha sido mi motor para seguir adelante, a mis amigos y familiares que me han brindado su apoyo en momentos difíciles.

Mayra Alejandra Medranda Calias

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	14
Objetivos de la Investigación Objetivo General:.....	15
JUSTIFICACIÓN.....	16
CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA	18
1. Situación territorial.....	19
1.1 Situación a nivel mundial.....	19
1.2 Situación en América Latina	19
1.3 Situación en Ecuador	20
1.4 Situación en el nivel local (Provincia del Azuay – Ciudad de Cuenca).....	21
1.5. Situación del objeto de estudio (Centro de spa COSBELL).....	21
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL.....	22
2.1 Marco Contextual.....	25
2.2 Marco Conceptual	27
2.2.1 Conceptos Tecnológicos Aplicados.....	27
2.2.2. Aplicación web	29
2.2.3. MVC (Modelo-Vista-Controlador).....	29
2.2.4. Full Calendar.....	29
2.2.5. jQuery+ AJAX.....	30
2.2.6. Cloud Computing (Azure).....	30

2.2.7. Figma	31
2.3. Gestión del Agendamiento y Citas.....	31
2.3.1. Sistema de agendamiento de citas	31
2.3.2. Automatización del agendamiento	32
2.3.3. Confirmación y cancelación en línea	32
2.4. Experiencia del Usuario y Calidad del Servicio.....	32
2.4.1. Satisfacción del usuario	33
2.4.2. Chat integrado.....	33
2.5. Aplicaciones Sectoriales y Resultados Prácticos	34
2.5.1. Sector salud	34
2.5.2. Sector estético y de bienestar.....	34
2.6. Tecnologías y herramientas.....	35
2.6.1. Spring Boot.....	35
2.6.2. Angular.....	35
2.6.3. PgAdmin	35
2.6.5. Clip Up	35
2.6.6. Automatización del agendamiento y gestión de citas.....	36
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	36
3.1 Enfoque de investigación.....	38
3.1.1 Tabla comparativa de metodologías de investigación	39
3.2 Tipo de investigación.....	41
3.3 Metodología de trabajo.....	43
3.4 Fases de Scrum.....	43
3.4.1 Desarrollo Iterativo	44
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	46

4.1. Descripción del proceso.....	46
CAPÍTULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	55
5.1. DIAGRAMA DE SOLUCIÓN	55
5.2. METODOLOGÍA DE DESARROLLO: SCRUM	58
5.2.1. ETAPA 1– CREACIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO.....	58
5.2.2. ETAPA 2 – CREACIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO	58
5.2.3. ETAPA 3 – ELABORACIÓN DEL PRODUCT BACKLOG	60
5.25. ETAPA 5 – DESARROLLO DE CADA SPRINT	61
5.3. VALIDACIÓN DEL PROTOTIPO	61
5.4. IMPACTO DE LA PROPUESTA.....	62
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	62
CONCLUSIONES.....	64
RECOMENDACIONES	65
REFERENCIAS.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Enfoque investigativo aplicado y metodología Scrum	39
Tabla 2. <i>Metodología de Investigación</i>	39
Tabla 3. <i>Recolección de datos</i>	42
Tabla 4. <i>Recolección de datos</i>	45
Tabla 5. <i>Historias priorizadas</i>	58
Tabla 6. <i>Descripción de sprint planning.</i>	60

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. <i>Los Aspectos Clave del Caso Cosbell y el Contexto de Digitalización de las Pymes</i> ...	26
Figura 2. <i>Proceso de Desarrollo y Validación Continua mediante la Metodología Scrum</i>	40
Figura 3. <i>Gráfica de la frecuencia de visitas al spa.</i>	47
Figura 4. <i>Distribución por edad.</i>	47
Figura 5. <i>Medios actuales de agendamiento.</i>	48
Figura 6. <i>Experiencias con el sistema actual.</i>	49
Figura 7. <i>Valoración de una plataforma digital.</i>	49
Figura 8. <i>Funcionalidades preferidas.</i>	50
Figura 9. <i>Preferencias de notificación.</i>	51
Figura 10. <i>Horarios preferidos.</i>	52
Figura 11. <i>Acceso a recursos tecnológicos.</i>	52
Figura 12. <i>Facilidad de uso percibida.</i>	53
Figura 13, <i>Resultados obtenidos de la encuesta en Excel.</i>	54

RESUMEN

El proyecto plantea el diseño e implementación de una aplicación web desarrollada con tecnologías de código abierto, para optimizar el proceso de agendamiento de citas en el centro de spa COSBELL. La problemática detectada se centra en la gestión manual de reservas, lo cual genera duplicidad de turnos, pérdida de información, baja eficiencia operativa y un descontento en los clientes. La solución propuesta consistió en la construcción de una plataforma digital que integra funcionalidades como autogestión de reservas por parte del usuario, visualización en tiempo real de disponibilidad, generación automática de recordatorios mediante notificaciones, y persistencia estructurada de datos. La aplicación fue desarrollada bajo la metodología ágil Scrum, estructurando el trabajo en Sprint que permitieron validar de forma iterativa los requerimientos funcionales con usuarios reales. La innovación principal radica en la digitalización integral del proceso de agendamiento, lo cual representa un avance en la automatización de procesos en microempresas del sector estético. Los datos obtenidos a través de encuestas a usuarios y personal del centro evidencian una alta aceptación del sistema, así como mejoras significativas en la eficiencia administrativa, reducción de errores y mejora en la experiencia del cliente. Se concluye que la solución propuesta no solo resuelve las deficiencias operativas existentes, sino que es escalable, replicable y representa un modelo aplicable en contextos similares que busquen impulsar su transformación digital.

Palabras clave: digitalización, automatización de procesos, software libre, agendamiento web, Scrum, transformación digital, microempresas.

ABSTRACT

The project proposes the design and implementation of a web application developed with open source technologies to optimize the appointment scheduling process at the COSBELL spa center. The identified problem centered on the manual management of reservations, which generates duplicate appointments, loss of information, low operational efficiency, and customer dissatisfaction. The proposed solution consisted of the construction of a digital platform that integrates functionalities such as user self-management of reservations, real-time availability display, automatic reminder generation via notifications, and structured data persistence. The application was developed using the agile Scrum methodology, structuring the work in Sprints that allowed for iterative validation of functional requirements with real users. The main innovation lies in the comprehensive digitalization of the scheduling process, which represents a breakthrough in process automation in micro-enterprises in the aesthetics sector. Data obtained through surveys of users and center staff demonstrate high acceptance of the system, as well as significant improvements in administrative efficiency, error reduction, and improved customer experience. It is concluded that the proposed solution not only addresses existing operational deficiencies, but is also scalable, replicable, and represents a model applicable in similar contexts seeking to drive their digital transformation.

Keywords: digitalization, process automation, open source software, web scheduling, Scrum, digital transformation, micro-enterprises

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la digitalización se ha consolidado como un recurso clave para que los negocios puedan mejorar su eficiencia operativa, responder con agilidad a las demandas del mercado y sostener su crecimiento. Céspedes-Lorente, 2021; Piraud & Genova (2020) menciona que la incorporación de tecnologías permite optimizar los procesos internos, elevar la calidad de la atención al cliente y aumentar la capacidad de adaptación frente a los cambios del entorno económico.

Philbin, Viswanathan & Telukdarie (2022) menciona que diversos estudios han mostrado que las empresas que usan aparatos de tecnología tienen más competitividad. Ellas ayudan a crear empleos y afianzan el progreso local.

En Cuenca, Ecuador, varias empresas pequeñas del área de servicios todavía trabajan con métodos viejos, lo cual frena su buen funcionamiento y sus posibilidades de crecimiento.

Por ejemplo, el spa COSBELL, un lugar para el bienestar y el cuidado del cuerpo con problemas para manejar las citas, por lo cual su método es totalmente manual. Ramírez & Morales, 2020; Arévalo & García (2021) afirman que de esta forma de operación ha derivado en problemas como la duplicación de turnos, pérdida de registros, inconsistencias en la disponibilidad y una experiencia insatisfactoria para los usuarios.

Ante esta problemática, se propone el desarrollo de una aplicación web como una solución viable, accesible y sostenible. Al estar basada en software libre, la plataforma será escalable y fácil de adaptar a diferentes contextos. Permitirá a los usuarios agendar, cancelar o modificar sus citas de forma autónoma, consultar los servicios disponibles con sus precios, y recibir confirmaciones y recordatorios automáticos (Rodríguez & Martínez, 2020).

Este tipo de herramienta no solo mejora la organización interna del negocio, sino que también fortalece la percepción de profesionalismo ante los clientes. Más allá de resolver una necesidad específica del spa COSBELL, este proyecto se plantea como un modelo replicable para otros negocios locales con características similares.

Desde el enfoque del desarrollo de software, se pretende aplicar metodologías y herramientas actuales para construir una solución funcional centrada en el usuario. A su vez, se promueve la innovación tecnológica dentro del ecosistema empresarial local, impulsando el uso de tecnologías abiertas y buenas prácticas de desarrollo (Ruiz & Sánchez, 2020; Méndez & Orellana, 2019).

Objetivos de la Investigación Objetivo General:

Desarrollar una aplicación web basada en software libre que permita al Centro de Spa COSBELL gestionar el agendamiento de citas, optimizando la administración de horarios, personal y servicios, con el fin de mejorar la eficiencia operativa y la experiencia del cliente.

Objetivos Específicos:

- Investigar y analizar el proceso actual de agendamiento de citas mediante técnicas de recolección de información.
- Diseñar una interfaz que brinde a los clientes agendar, modificar, cancelar citas y cotizar precios de los servicios brindados.
- Desarrollar e implementar un sistema que administre la disponibilidad de horarios y el personal del spa.
- Validar la funcionalidad de la plataforma mediante pruebas con el personal y clientes del spa.

JUSTIFICACIÓN

La idea de crear un programa web para el spa COSBELL se origina por los grandes errores en el agendamiento de citas. En un sitio donde el buen trabajo y lo que siente el cliente es importante para el desarrollo de la empresa, el uso de computadoras no es algo extra, se convierte en algo necesario para que los negocios sigan adaptándose a las nuevas oportunidades de generar más clientes. Las herramientas digitales ayudan a hacer trabajos repetidos solos, a cometer menos errores y a optimizar el tiempo. Esto ayuda a producir más y a atender a la gente de forma más ágil en los centros de servicios personales.

Los clientes buscan optimizar su tiempo en el agendamiento de citas a través de internet, recibir mensajes de confirmación con un simple clic y cambiar sus citas desde cualquier dispositivo electrónico (smartphone, laptop, Tablet). Por esto, implementar un programa no es un lujo, es una forma de seguir compitiendo en un mercado que sigue avanzando. El programa que se piensa implementar en COSBELL ayudará a manejar las citas de forma ordenada a visualizar cuándo el personal está libre y a dar un servicio más rápido. Esto afectará directamente lo contentos que estén los clientes y la fama del negocio (CEPAL, 2020).

Un estudio en Azogues, Ecuador, mostró que usar herramientas digitales afecta directamente el dinero que ganan las empresas y cómo las ven los clientes. Esto muestra que hay que usar soluciones de tecnología en lugares como el de la salud, donde la calidad del servicio y ser puntuales afectan si los clientes muestran fidelidad. El uso de computadoras no solo ayuda a hacer las cosas mejor, sino que también crea datos útiles para tomar decisiones y cambiar lo que se ofrece según lo que la gente pide (Loyola, Alvarado-Choez, & Sánchez, 2024).

Desde el punto de vista del desarrollo local, el uso de tecnología en negocios pequeños ayuda a mover la economía y a crear nuevos trabajos. La opción de usar programas gratis es una

ventaja extra porque baja los costos de instalación y hace más fácil ajustar la herramienta a las características del negocio. Esto es muy importante en lugares donde hay pocos recursos, pero muchas ganas de mejorar el servicio y de adaptarse a lo que los clientes quieren ahora.

El plan de COSBELL, además de arreglar un problema de trabajo, propone una solución que se puede ampliar y usar en otros negocios parecidos que tienen problemas con su manejo diario. Al poner todos los agendamientos de citas en un solo lugar, al enviar mensajes automáticos y brindar al cliente una forma fácil de usar el programa, la aplicación ayudará al personal que maneja las reservaciones. Esto permitirá que organicen mejor los turnos y controlen bien la disponibilidad. Esta idea representa un paso hacia la transformación digital de este sector, de acuerdo con las ideas globales de modernización de empresas en economías que están creciendo.

CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA

El centro de spa por ahora no cuenta un sistema digital para el agendamiento de citas, todo el proceso de agendamiento es manual y para esto, el centro usa llamadas telefónicas, mensajes por WhatsApp, o mensajes de Instagram, una sola persona controla y maneja esta tarea, usa un cuaderno para escribir los datos, no hay copia de seguridad automática. Tampoco hay una forma de revisar los datos de modo remoto, este modo de trabajo causa errores operativos frecuentes, se duplican citas por errores humanos. Se pierden citas si no se responde oportunamente, se juntan muchos mensajes, lo que causa retrasos al atender a los clientes.

Una falta de un sistema común para planear y controlar causa desorden interno, esto afecta de forma negativa cómo se sienten los usuarios. Los problemas más serios incluyen que no se puede ver cuándo el personal está disponible. Tampoco es posible saber al momento cuántos lugares hay o cuáles ya se han apartado. Y no existe un registro completo de los servicios que se dieron a cada cliente. No se lleva un registro cuantitativo de la demanda mensual por tipo de servicio, ni se analizan patrones horarios de mayor afluencia, lo cual imposibilita una toma de decisiones basada en datos.

Este escenario limita la capacidad de respuesta, compromete la eficiencia operativa, deteriora la imagen profesional del establecimiento y reduce significativamente los niveles de fidelización, ya que cada error operativo incrementa el riesgo de pérdida de clientes habituales. La falta de automatización también impide dar seguimiento a modificaciones en los servicios previamente agendados, lo que repercute directamente en la calidad del servicio ofrecido. Esta sobrecarga organizacional, delegada a una sola persona sin apoyo tecnológico ni humano, representa un riesgo sistémico para la sostenibilidad del negocio a mediano y largo plazo.

1. Situación territorial

1.1 Situación a nivel mundial

A nivel global, ha sido una prioridad para el desarrollo sostenible y competitivo de las empresas grandes y pequeñas. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2021), el uso de tecnologías digitales en las PYMES mejora la productividad, la innovación y facilita el acceso a nuevos mercados, fortaleciendo la relación con los clientes y el crecimiento. En el sector de servicios, el servicio al cliente y la buena operación son necesarios para que el usuario tenga una mejor experiencia. El proceso interno también se vuelve más útil.

El desarrollo de la tecnología permite optimizar el funcionamiento de diversos sistemas. Está también atiende lo que pide un mercado que se extiende por todas partes. El mercado pide procesos que funcionen solos y atención por medio de computadoras. Las empresas pequeñas y medianas que no se acomodan a estos cambios enfrentan problemas para competir. Así mismo presentan inconvenientes a la hora de mantenerse por un periodo prolongado. La digitalización permite que negocios con limitados recursos físicos puedan extender sus servicios, ofrecer calidad estandarizada y tener trazabilidad en sus operaciones, lo cual ha sido clave en sectores de atención al cliente como los servicios de bienestar personal.

1.2 Situación en América Latina

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2020) menciona que las pequeñas y medianas empresas que incorporan herramientas digitales son más resilientes frente a las crisis, como se evidenció durante la pandemia por COVID-19. Este proceso de digitalización representó un mecanismo de adaptación ante la disrupción de los canales presenciales, permitiendo

a muchas empresas continuar operando y mantener el vínculo con sus clientes mediante medios digitales.

Muchas pequeñas y medianas empresas en América Latina todavía tienen obstáculos para adoptar nuevas tecnologías. Cosas como la falta de buena conectividad, dificultades para conseguir financiamiento, resistencia a cambiar sus maneras de hacer las cosas y una capacitación digital limitada para su personal, son barreras comunes. Esto es aún más evidente en sectores como el de servicios, donde usar la automatización puede hacer una gran diferencia, ayudando a mantener a los clientes felices o, por el contrario, a perderlos. La falta de sistemas digitales como plataformas de reservas, gestión de citas o herramientas de CRM, ha frenado su capacidad para ser más competitivas y tener procesos más estandarizados.

1.3 Situación en Ecuador

El proceso de digitalización en Ecuador todavía presenta varios desafíos importantes para las pequeñas y medianas empresas (PYMES). Según Salazar Mariscal et al. (2025), muchas no tienen la tecnología o la destreza digital necesaria. No hay una dirección clara para que la digitalización avance. Esto ha restringido el uso de los sistemas de gestión de citas. Aquellos sistemas son importantes para que las operaciones diarias funcionen mejor. También, las relaciones con los clientes se pueden fortalecer. El estudio señala que la transformación digital no es solo una cuestión técnica. Es un plan importante para que los negocios perduren y crezcan.

Los datos sobre cómo las pequeñas y medianas empresas en Ecuador están adoptando la digitalización muestran que los mayores obstáculos son la falta de fondos, la resistencia al cambio y algunas deficiencias en capacitación en tecnologías de la información. Sin embargo, cada vez más PYMES están interesadas en digitalizarse, especialmente aquellas que quieren ser más competitivas (Ayora Recalde et al., 2024). A pesar de esta intención, la carencia de políticas claras

y de apoyo gubernamental impide consolidar procesos de transformación tecnológica que impacten de forma directa en la calidad del servicio y en la productividad de las empresas ecuatorianas.

1.4 Situación en el nivel local (Provincia del Azuay – Ciudad de Cuenca)

En la ciudad de Cuenca, Azuay, muchas empresas de servicios manejan sus actividades con programas de papel o hablan de manera informal. Algunas de estas formas de hablar son llamadas o mensajes que usan redes sociales. Las empresas tienen problemas, como datos que se pierden, contratos que se copian o tiempos de espera que no se necesitan. Por ello, los clientes muestran menos apoyo. Esto no concuerda con el crecimiento de la ciudad, porque muchos negocios usan modos de organización simples y no emplean la tecnología moderna.

La ausencia de digitalización afecta la manera en que los clientes ven el servicio. Ellos esperan contestaciones veloces, que agendar citas sea sencillo y que las confirmaciones lleguen solas. Los centros de estética y bienestar tienen muchos clientes que regresan. Por eso, estos lugares son muy sensibles a los problemas de orden. Ello puede bajar la lealtad de los clientes y dañar su imagen en un mercado que pide más.

1.5. Situación del objeto de estudio (Centro de spa COSBELL)

El centro de spa COSBELL, que está ubicada en la ciudad de Cuenca, tiene problemas con los agendamientos de citas. El local usa métodos manuales, debido a que muchos agendamientos se repiten o se superponen por errores humanos. Algunos registros se pierden, y el servicio a los clientes se desorganiza. La capacidad operativa del negocio disminuye, y esto afecta a sus procesos internos. Por eso, la calidad del servicio que los clientes perciben es baja. La satisfacción de los clientes baja, y ellos no regresan. El centro no tiene una plataforma que organice las citas de forma

automática. Tampoco controla bien el tiempo del personal ni los servicios que ofrece. La falta de tecnología representa una desventaja para COSBELL. En un mercado donde los consumidores aprecian la rapidez y quieren manejar sus propias gestiones, no tener soluciones digitales limita las oportunidades de crecimiento del negocio.

Este problema expone lo importante que es modernizar el sector de servicios en Cuenca con herramientas digitales. Implementar un sistema digital para gestionar las citas no solo ayudaría a aprovechar mejor los recursos en el spa COSBELL, sino que también daría una imagen más profesional, fortalecería la fidelidad de los clientes y ayudaría a que el negocio sea más competitivo en la zona. Mirando lo que han hecho otros países y siguiendo las recomendaciones de organizaciones internacionales, queda claro que digitalizar negocios como este ya no es una opción.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

2. Marco Teórico

La simplificación digital en el contexto empresarial ha impulsado la adopción de soluciones tecnológicas especialmente en las PYMES, se usó para modernizar procesos, fortalecer la relación con los clientes y adaptarse a los retos de competitividad. Ayora Recalde et al. (2024), este modelo digital es importante para aumentar la eficacia operativa, aunque todavía existen limitaciones en la infraestructura, competencias digitales y financiamiento.

Aproximadamente el 70% de las Pymes en zonas urbanas adoptan herramientas digitales en contraste con apenas el 30% en zonas rurales, lo cual revela una brecha estructural significativa que afecta su capacidad para competir a nivel local e internacional. Esta situación se agrava por la escasa inversión en capacitación tecnológica del personal y la baja conectividad en sectores periféricos (Ayora Recalde et al., 2024).

Actualmente, las soluciones como los sistemas de agendamiento en línea son de gran utilidad. La mayoría de las personas pueden reservar sus citas fácilmente desde cualquier dispositivo, y esto también ayuda a evitar errores en la gestión, además de hacer que las citas sean más puntuales (Estupiñán Moreno, 2023). La integración de elementos como autenticación por DNI, selección de especialidad y notificaciones por correo electrónico y SMS mejora significativamente la interacción del paciente con la plataforma y disminuye las tasas de ausentismo, aportando al orden y continuidad del servicio (Huamani Uriarte y Romero-Alva, 2024).

En el desarrollo web, el Modelo-Vista-Controlador (MVC) y las tecnologías como jQuery y Ajax ayudan a la interacción en tiempo real. Un calendario visual, Full Calendar, permite que el usuario ponga, cambie o quite citas fácilmente. Estas características técnicas resultaron adecuadas para el desarrollo de una aplicación web de un consultorio de fisioterapia en Ecuador. Allí, menos personas faltaron a sus citas, y la gestión del tiempo de atención mejoró. Esto fue porque la agenda se automatizó, y un programa de conversación orientó al usuario (Albarracín Zambrano et al., 2025).

Albarracín et al. (2025) resaltaron que una plataforma web en un consultorio en Santo Domingo mostró que hay una mejoría en la administración de citas. Se redujeron las ausencias sin avisos. La comunicación con pacientes se hizo mucho más fácil por medio de un chat automático.

Esta idea también permitió al personal acceder a reportes en tiempo real, al analizar los patrones de asistencia y tomar decisiones basadas en datos para mejorar el agendamiento de turnos, lo que se muestra como una solución tecnológica que no solo impacta en la logística de citas, también en la gestión estratégica de recursos humanos.

Huamaní y Romero-Alva (2024) Ellos crearon un sistema para reservar citas médicas. Este sistema une la validación con RENIEC, la ubicación por GPS, y la opinión de los pacientes. El sistema indica las ventajas de que el paciente maneje sus citas al momento desde su teléfono.

Esta arquitectura orientada a servicios fue desplegada sobre infraestructura cloud con Azure, permitiendo una disponibilidad elástica y un monitoreo en tiempo real del uso de la plataforma. Las funcionalidades de la combinación han sido especialmente efectivas en alta demanda, y se evidencia en la programación y seguimiento de citas requiere una ventaja competitiva importante.

Salto-Sánchez y Quimiz-Moreira (2023) demostraron que la satisfacción del paciente se incrementa cuando las plataformas permiten que se pueden adaptar horarios con disponibilidad en tiempo real, confirmación de citas, y enviar los recordatorios para que no se pierdan las citas.

Lo que puede significar aumentar el nivel de eficiencia organizacional y percepción de calidad del servicio. De hecho, en el estudio aplicado en el Hospital de Especialidades de Portoviejo, se evidenció que un 69% de los pacientes encuestados reportaron altos niveles de satisfacción tras el uso del sistema digital, lo cual refleja el impacto positivo de la digitalización del agendamiento sobre la percepción de la calidad de atención.

2.1 Marco Contextual

La ciudad de Cuenca, en la provincia del Azuay, ha consolidado su papel como una de las urbes más dinámicas de Ecuador. El crecimiento de la economía y el turismo ayuda al progreso de áreas como la estética, el bienestar y el cuidado de las personas.

Así, la competencia entre negocios parecidos se ha hecho más grande. Para permanecer en este ambiente competitivo, las compañías deben usar métodos digitales que les permitan mejorar su trabajo y la atención al cliente. Esta idea concuerda con lo dicho por Ayora Recalde et al. (2024), que dicen que la digitalización en compañías pequeñas ayuda mucho a la competencia en ciudades.

El centro de spa COSBELL está en el sector que más crece. Ofrece servicios como masajes, tratamientos para la cara y el cuerpo. Pero su manejo de citas es aún todo manual. Esto trae problemas como citas repetidas, pérdida de datos y falta de orden.

Estas fallas afectan la atención al cliente y la estética del lugar. Según Albarracín, Cruz y Gutiérrez (2025), el manejo manual en negocios que atienden personas causa desorden y baja la idea de buena calidad, lo que afecta que la gente vuelva.

En Ecuador, aunque casi el sesenta por ciento de las compañías pequeñas se agrupan en zonas de ciudad, muchas no usan todavía tecnologías digitales. Esto se debe a la limitación financiera, la insuficiencia de capacitaciones y la oposición de modificar las formas habituales de trabajo. El ejemplo de COSBELL muestra esta situación.

Que no haya herramientas automáticas limita su capacidad de trabajo y de competir. Huamaní y Romero-Alva (2024) dicen que el poco conocimiento digital y la falta de ganas en las compañías son problemas comunes para usar la tecnología.

Figura 1. *Los Aspectos Clave del Caso Cosbell y el Contexto de Digitalización de las Pymes*

Aspecto	Descripción
Presencia de PyMEs en zonas urbanas	≈70% de PyMEs ubicadas en zonas urbanas
Uso de herramientas digitales en PyMEs	Limitado, especialmente en microempresas sin infraestructura
Problemas en COSBELL sin automatización	Citas duplicadas, pérdida de notas, gestión ineficiente
Beneficios esperados con la app web	Reducción de errores, fidelización, eficiencia organizativa
Factores que dificultan adopción digital	Falta de capacitación, recursos limitados, resistencia al cambio
Impacto en la satisfacción con recordatorios y autogestión	Alta, mejora la experiencia y reduce inasistencias

Nota. Elaboración propia en base al contexto.

La creación de una aplicación web basada en software libre muestra una solución para negocios. Aquellos negocios buscan funcionar bien sin gastar mucho. Este tipo de desarrollo baja los costos de licencias y ayuda a que la plataforma crezca y se adapte. Rivadeneira (2024) dice que una clínica dental en Ibarra tuvo mejoras en cómo manejaba las citas, también organizó mejor su funcionamiento interno. Esta clínica puso una solución de tecnología con arquitectura MVC, usó programas como Full Calendar.

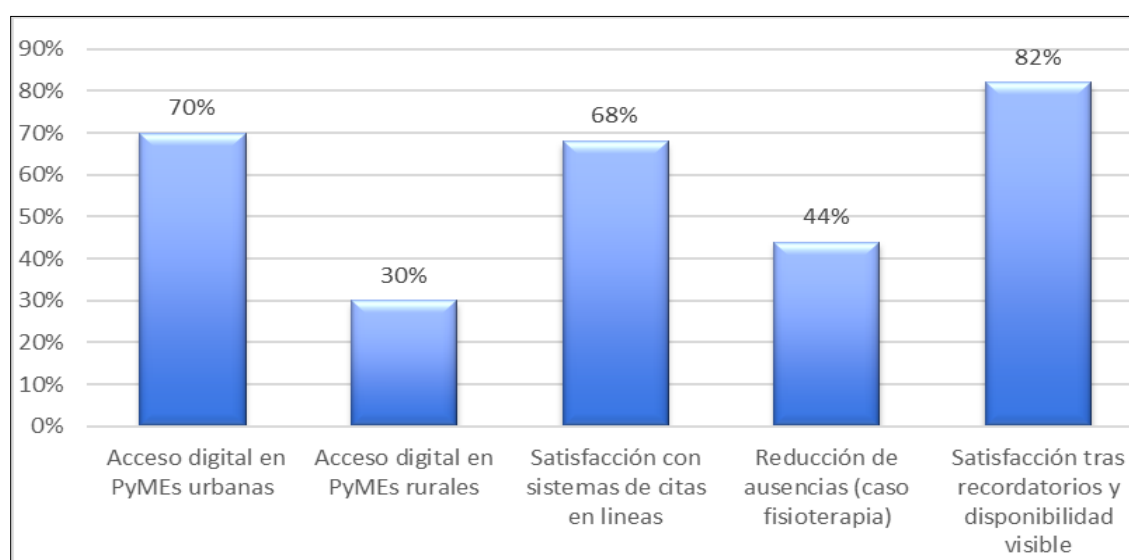
El caso que está escrito muestra que usar tecnología abierta permite crear sistemas que duran. No es necesario usar estructuras difíciles ni pagar por permisos. En esa experiencia, se optimizó el flujo de atención, se garantizó el respaldo de datos y se ofreció a los usuarios una interfaz intuitiva, esta misma lógica puede aplicarse en el contexto del spa COSBELL, que requiere automatizar su agendamiento para mejorar su operación y atención al cliente.

Además, este tipo de solución tecnológica responde a las expectativas del consumidor actual, que prioriza la autogestión y el acceso permanente a los servicios desde múltiples dispositivos. La persona puede escoger la hora, recibe avisos sin escribir y ve recordatorios, esto mejora la experiencia. Saltos-Sánchez y Quimiz-Moreira (2023) muestran que las acciones suben

el gusto del cliente, las acciones también bajan la cantidad de gente que no viene, así que la gente se queda más.

El spa COSBELL pone mucha atención en hablar con cada cliente, una plataforma digital que pueda hacer esto ayudaría a que las cosas se resuelvan y a que el spa se posicione en el mercado. Implementar una solución de este tipo representa una oportunidad para profesionalizar su gestión, mejorar la percepción del cliente y alinearse con los estándares de calidad y eficiencia que exige el entorno actual.

Figura 1. *Impacto de las herramientas de agendamiento digital en PYMES*



Nota. Elaboración propia

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Conceptos Tecnológicos Aplicados

El avance tecnológico ha impulsado a muchas organizaciones, especialmente microempresas y pequeños negocios de servicios, a adoptar soluciones digitales para mejorar su eficiencia operativa. Las aplicaciones web son herramientas fundamentales, ganan importancia porque pueden iniciar tareas en cualquier lugar que tenga acceso a internet, no necesitan

instalaciones en el sitio, no requieren hardware especial. Sus características dejan a los negocios ofrecer servicios más flexibles. También son más accesibles para el usuario (Albarracín Zambrano et al., 2025).

Desde un punto de vista técnico, las aplicaciones se suelen diseñar con un patrón de arquitectura. Este patrón es el Modelo-Vista-Controlador (MVC). El MVC organiza el sistema en tres partes que funcionan por separado - el modelo, la vista y el controlador. Esta división ayuda a construir el programa por módulos. Así se puede mantener, crecer o cambiar partes concretas del sistema, esto sucede sin cambiar cómo funciona el todo. Con esta manera de organizar, se pueden añadir funciones poco a poco. Esto ayuda a que el sistema se mantenga estable y se ajuste a lo que se necesita en el momento (Rivadeneira Lema, 2024).

Las aplicaciones modernas incorporan tecnologías que mejoran significativamente con la interacción con el usuario. Herramientas como Full Calendar permiten evaluar y gestionar los calendarios interactivos en tiempo real, esto facilita la organización de citas de manera clara y accesible. Las bibliotecas como jQuery y AJAX permiten que las interfaces respondan de manera dinámica sin la necesidad de recargar una página completa, mejorando la fluidez del sistema reduciendo los tiempos de espera en la navegación (Ventura J, 2021).

Por otro lado, la plataforma Microsoft Azure ofrece una infraestructura flexible y segura para las aplicaciones. Puede escalar automáticamente con la demanda, la disponibilidad continua está presente, sus protocolos de seguridad protegen los datos del usuario. Las tecnologías se unen. Esto permite construir sistemas que funcionan bien, son fiables y se adaptan a lo que piden los

usuarios. Los usuarios desean la inmediatez y la estabilidad en los servicios digitales (Albarracín Zambrano et al., 2025; Huamaní Uriarte & Romero-Alva, 2024).

2.2.2. Aplicación web

Una aplicación web es un programa que funciona con la participación del usuario, se puede ver desde un navegador. Los usuarios pueden hacer tareas sin poner programas en sus aparatos. Los servidores a distancia o la nube tienen estos sistemas. De esta manera, estas soluciones operan desde cualquier lugar que tenga internet. El diseño de este sistema es compatible y funciona en muchas plataformas. Por ejemplo, es compatible con Windows, macOS, Android y iOS. Esto quita problemas de incompatibilidad y baja la necesidad de actualizar a mano (Albarracín Zambrano et al., 2025; Rivadeneira Lema, 2024).

2.2.3. MVC (Modelo-Vista-Controlador)

El patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC) se emplea con frecuencia en el desarrollo de aplicaciones web y puede estructurar el sistema en tres componentes separados. El modelo carga la información y la razón del negocio. La vista enseña la pantalla del usuario. Un controlador se pone entre ellos, porque procesa lo que el usuario hace y produce una contestación.

Por la separación de las funciones, el sistema se mantiene más sencillo. Así se puede cambiar una capa, sin tocar las otras, lo que ayuda a que el programa crezca y se ajuste.

2.2.4. Full Calendar

Full Calendar es una biblioteca de JavaScript permite usar calendarios en aplicaciones web, facilita la gestión de citas y eventos. Los usuarios ven una interfaz visual. La biblioteca muestra fechas y horas. La organización es por día, semana o mes. Los usuarios pueden agregar eventos.

También modifican o quitan eventos directamente del calendario, funciona con tecnologías del servidor, se conecta a bases de datos SQL y API RESTful. Esto permite sincronizar la información se actualiza en el momento, esto es importante para tener la programación del sistema al día (Albarracín Zambrano et al., 2025).

2.2.5. jQuery+ AJAX

jQuery es una biblioteca de JavaScript ampliamente utilizada en el desarrollo web por su capacidad para simplificar tareas comunes como la manipulación del DOM, la gestión de eventos y la creación de animaciones. La estructura ligera la deja entrar con facilidad en cualquier proyecto. Esto ayuda a crear interfaces que se mueven y con las que se puede interactuar. Cuando se usa con AJAX, jQuery permite que las herramientas web se comuniquen con el servidor sin esperar. Esto quiere decir que no se debe cargar la página del todo cada vez que se hace algo. Así, el sistema anda mejor y se espera menos tiempo (Ventura J, 2021; Albarracín Zambrano et al., 2025).

2.2.6. Cloud Computing (Azure)

La computación en la nube cambió el desarrollo y la operación de aplicaciones web y permite a los usuarios tener más flexibilidad, escalar y usar la red. Plataformas como Microsoft Azure tienen servicios de infraestructura y de plataforma (IaaS y PaaS), esto ayuda a los equipos de desarrollo a construir, probar y poner en marcha sistemas. No necesitan tener servidores físicos, es una manera de organizar el trabajo de alta disponibilidad al servicio. También resiste las fallas y puede escalar sola cuando el sistema lo pide, así que usa los recursos de mejor forma (Huamaní Uriarte & Romero-Alva, 2024).

2.2.7. Figma

Es una herramienta de diseño que permite crear prototipos interactivos basados en la nube, facilitando la validación de la experiencia del usuario (UX) antes de programar. Su enfoque colaborativo permite a programadores, diseñadores y clientes trabajar simultáneamente en tiempo real, favoreciendo a dar mejoras visuales y de usabilidad desde la fase de diseño. Esto asegura que la solución digital no solo sea funcional, sino dinámica e intuitiva para el usuario final (*Figma*, n.d.).

2.3. Gestión del Agendamiento y Citas

La automatización para agendar citas ahora es una estrategia útil. Un sistema digital puede ayudar a manejar a los clientes en varios servicios. El sistema controla los turnos de las personas. El usuario puede organizar sus citas, y también las puede confirmar o cancelar rápidamente. Algunas plataformas tienen funciones como recordatorios automáticos por correo o por SMS. Ellas permiten que la gente escoja horarios libres. Envían avisos antes de que el servicio se lleve a cabo, toda esta información aparece en una interfaz que es sencilla de usar, incluso la gente que no sabe mucho de tecnología puede usarla (Pinos Andrade et al., 2022).

2.3.1. Sistema de agendamiento de citas

Un sistema para programar citas es un programa de computadora. Está hecho para que los usuarios y quienes dan servicios puedan manejar los horarios de citas. Este programa deja ver cuando hay horas libres en el momento. Una persona puede anotar citas nuevas. También puede cambiar las citas que ya tiene. Es posible borrar turnos de manera simple. La pantalla del programa está bien organizada. Por esto, el cliente y el personal controlan su tiempo de forma práctica. Estas funciones hacen que las partes hablen mejor. Esto optimiza el tiempo de espera. También baja los

fallos que se originan cuando el personal hace el trabajo manualmente (Albarracín Zambrano et al., 2025).

2.3.2. Automatización del agendamiento

La automatización del agendamiento ha transformado la forma en que muchos negocios organizan sus servicios, reemplazando métodos tradicionales como llamadas telefónicas, anotaciones en papel o mensajes instantáneos. Estas plataformas digitales ofrecen interfaces visuales sencillas e intuitivas que permiten al usuario consultar en tiempo real los horarios disponibles y reservar de manera inmediata. Este proceso reduce significativamente los errores comunes, como la duplicación de turnos o registros incompletos, mejorando así la calidad y confiabilidad del servicio (Pinos Andrade et al., 2022).

2.3.3. Confirmación y cancelación en línea

La función de confirmar y de cancelar en línea es una parte central de los sistemas de agendar ahora. Por medio de avisos que envía por correo o por mensaje de texto, las personas reciben recuerdos temprano sobre sus citas, esto baja los olvidos y mejora la llegada a tiempo. Este sistema deja también que los clientes cambien la hora antes. Así se vacían los espacios que se pueden dar a otras personas. En los servicios donde organizar el tiempo importa, esta forma ayuda a bajar las faltas y mejora cómo va la atención (Saltos-Sánchez & Quimiz-Moreira, 2023).

2.4. Experiencia del Usuario y Calidad del Servicio

La experiencia del usuario es un factor determinante en la efectividad de las plataformas de agendamiento digital, ya que influye tanto en la satisfacción como en la probabilidad de que el cliente vuelva a utilizar el servicio, una persona puede manejar sus citas sola. La navegación es

fácil de entender, la información se organiza de forma clara. La plataforma está disponible en varios aparatos. Esto permite que la persona no tenga problemas técnicos. Un diseño que responde a la pantalla ayuda mucho. Este diseño hace que la plataforma cambie para funcionar bien en teléfonos, también funciona en tabletas y computadoras. La presentación se mantiene igual y sirve para lo que se necesita (Saltos-Sánchez & Quimiz-Moreira, 2023).

2.4.1. Satisfacción del usuario

La gente se siente bien con los sistemas de citas digitales por varias cosas, estas cosas afectan directamente cómo ven el servicio. La facilidad para moverse por el sitio es importante, también importa que la información se muestre de forma clara, la rapidez con la que el sistema responde es otra cosa que cuenta. Además, el sistema debe tener funciones como los avisos automáticos. Las confirmaciones rápidas de las citas son útiles. La gente también puede necesitar cambiar o cancelar sus citas, por lo que el sistema debe permitir esto. Un entorno intuitivo, accesible y funcional aumenta la probabilidad de uso recurrente, aún más en sectores como la estética, donde la experiencia del cliente influye directamente en su fidelización (Saltos-Sánchez & Quimiz-Moreira, 2023).

2.4.2. Chat integrado

Un chat es una herramienta digital que permite la comunicación inmediata entre el usuario y la plataforma. Facilita el envío y recepción de mensajes en tiempo real. A diferencia de sistemas automatizados, requiere que una persona intervenga directamente para responder. Esta herramienta es especialmente útil en sectores como la salud y el bienestar, donde es necesario brindar respuestas a los usuarios que suelen tener consultas similares y requieren respuestas rápidas (Albarracín Zambrano et al., 2025).

2.5. Aplicaciones Sectoriales y Resultados Prácticos

Los sistemas digitales para programar citas son herramientas útiles. Ellos se ajustan bien a muchos sectores. Esto va desde el sector médico hasta los servicios de bienestar. En la salud, estas plataformas han hecho más sencillas las citas. También quitaron trabajo administrativo al personal, el seguimiento de cada paciente mejoró. Una ventaja principal es que pueden conectarse con bases de datos oficiales, como RENIEC. Esto comprueba la identidad del usuario. Además, se confirman las citas de forma automática. El paciente tiene una experiencia más segura y sin problemas (Albarracín Zambrano et al., 2025; Huamaní Uriarte & Romero-Alva, 2024).

2.5.1. Sector salud

En la salud, usar sistemas web para fijar citas ha causado cambios grandes en cómo se atiende y se organiza el trabajo. Las plataformas han acortado los tiempos de espera. El personal médico ahora usa mejor su tiempo, esto también ayuda a seguir a cada paciente. En clínicas y hospitales, los turnos automáticos han bajado las faltas. Esto pasa sobre todo en lugares con mucha gente, allí es importante mover los recursos rápido (Albarracín Zambrano et al., 2025).

2.5.2. Sector estético y de bienestar

En centros de estética, spas, y peluquerías, el uso de los sistemas digitales para fijar un turno ha cambiado la idea de cómo se llevan los servicios. Los programas ayudan a ordenar los turnos de una buena organización. Esto baja el tiempo de espera y distribuye mejor la labor del personal. La automatización del calendario ayuda a que la atención sea más sencilla, sobre todo cuando mucha gente pide citas (Pinos Andrade et al., 2022).

2.6. Tecnologías y herramientas

2.6.1. Spring Boot

Es un entorno de desarrollo de código abierto basado en Java que permite la creación rápida de aplicaciones web y microservicios de manera ágil, ayudando a los desarrolladores a construir sistemas escalables, eficientes y listos para su despliegue en entornos de producción (*Spring Boot*, n.d.).

2.6.2. Angular

Es un framework de desarrollo para aplicaciones web creado por Google, que permite crear interfaces dinámicas y de una sola página (SPA), Basándose en TypeScript para lograr estructuras escalables, eficientes y mantenibles con el paso del tiempo (*What Is Angular? • Angular*, n.d.).

2.6.3. PgAdmin

Se presenta como una solución gráfica open-source orientada a gestionar bases de datos PostgreSQL, que facilita tareas de administración, diseño y mantenimiento con una interfaz fácil para desarrolladores y administradores de la ejecución de tareas administrativas (*PgAdmin 4 — PgAdmin 4 9.6 Documentation*, n.d.).

2.6.5. Clip Up

Es una solución orientada a la colaboración en la gestión ágil de proyectos, que permite la planificación, organizar, dar seguimiento y coordinación a tareas, integrando metodologías ágiles como Scrum y Kanban (*ClickUp™ | La Aplicación Más Completa Para Trabajar*, n.d.).

2.6.6. Automatización del agendamiento y gestión de citas

La automatización del proceso de agendamiento consiste en la implementación de sistemas digitales para gestionar citas en tiempo real y de manera automática, incluyendo confirmaciones y recordatorios automáticos, mejorando la experiencia del usuario y la eficiencia administrativa operativa (Woodcock, 2022).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La metodología de investigación busca responder de manera clara y ordenada a los objetivos específicos planteados por el proyecto, utilizando técnicas, métodos e instrumentos apropiados para la recopilación y el análisis de datos, garantizando que la información recolectada sea precisa, útil y relevante para la toma de decisiones ante el desarrollo del proyecto. La eficiencia en este proceso se potencia mediante la incorporación de enfoques ágiles y adaptativos, que permiten integrar al usuario final dentro del ciclo de desarrollo y evaluación, como lo plantea la metodología Scrum, favoreciendo la concreción de soluciones funcionales y prácticas (Estrada Velasco et al., 2021).

Existen distintas metodologías que pueden aplicarse en procesos de desarrollo tecnológico. En esta investigación se consideraron tres enfoques, optando por el uso de Scrum debido a su

flexibilidad y capacidad de adaptación. Cada funcionalidad del sistema es desarrollada, probada y validada en Sprint, lo cual permite una retroalimentación continua con los usuarios reales del spa Cosbell. Esta validación progresiva facilita la comprensión de las necesidades específicas del entorno y permite la mejora continua del sistema, a medida que se contrastan los requerimientos funcionales con la experiencia de uso en el contexto real (Estrada Velasco et al., 2021).

Sin embargo, el método de esta investigación no se limita al marco ágil. Se trata de un método aplicado, porque su propósito no es solamente observar o describir un problema. La investigación interviene en el problema al diseñar, construir y probar una solución técnica. La solución responde a las necesidades reales del entorno. En este caso, la solución se vuelve una aplicación web para la gestión de citas, se construye y se evalúa bajo condiciones reales de uso (Corona et al., 2023).

El sistema utilizó un conjunto de tecnologías actuales ampliamente adoptadas en entornos de producción modernos. Para el frontend se usó Angular, un framework que permite la construcción de interfaces reactivas y modulares, facilitando la usabilidad del sistema y su mantenibilidad (Mikowski & Powell, 2022). En el backend se implementó Spring Boot, que ofrece una estructura robusta para la construcción de servicios RESTful seguros, compatibles con arquitecturas de microservicios (Johnson & Sharma, 2021). La autenticación se hizo mediante JSON Web Tokens (JWT), se debe verificar la identidad del usuario de forma segura y no hay necesidad de mantener sesiones, lo que reduce la carga del servidor y mejora la portabilidad del sistema (Fowler, 2020).

Para la gestión de datos, se usó la plataforma Neon.tech, una base de datos en la nube compatible con PostgreSQL que ofrece escalabilidad automática, respaldo continuo y disponibilidad permanente. La tecnología de tipo nativa de la nube funciona bien con los sistemas

para programar citas. En estos sistemas, el acceso constante a los datos es importante para que las operaciones caminen, la confiabilidad de la información también es importante. Cuando se une a un ambiente de desarrollo actual, esta tecnología deja que las versiones nuevas del sistema se pongan en uso de una manera controlada. Ponerlas en uso es también más rápido.

Así, juntar un método de estudio práctico con una arquitectura de tecnología moderna consigue que el producto se construya bien. También se adapta a lo que los usuarios en verdad necesitan. A través de entrevistas, pruebas funcionales, pruebas de integración y observación directa, se validaron tanto los aspectos técnicos como los de usabilidad del sistema. El uso de Scrum, junto con estas herramientas, permitió organizar de forma estructurada las fases del proyecto, evaluar el rendimiento en cada sprint y realizar ajustes en función del comportamiento observado y las sugerencias del personal del spa.

3.1 Enfoque de investigación

La investigación usará un método aplicado. Busca una solución para un problema que se halla en el spa Cosbell. Tras describir cómo opera el centro, la investigación propone un diseño y el desarrollo de una plataforma web. Este sistema permite automatizar las citas. Así se usa mejor el tiempo y se atiende bien al cliente. La iniciativa responde a las necesidades que se ven en el spa, como la duplicación de horas, la pérdida de información y la dificultad para organizar los turnos.

El enfoque aplicado se valida al vincular el desarrollo técnico con la resolución de la práctica del problema, usando experiencias previas como referencias del caso. Casos documentados en clínicas, centros de fisioterapia, odontología y servicios de belleza que hayan demostrado que la implementación de los sistemas web para la gestión de agendamiento mejora la eficiencia operativa y eleva la experiencia de los clientes. La investigación no solo plantea un

sistema que sea técnico y viable, que se articule con un proceso de validación progresiva y contextualizado, lo que se refuerza por la prevalencia y de entornos reales.

Este enfoque implica que la investigación no se limita a analizar o comprender un problema, sino que busca intervenir directamente en una situación real (en este caso, la gestión manual de citas del spa COSBELL) mediante el diseño, desarrollo y validación de una solución tecnológica funcional: una aplicación web para el agendamiento de citas.

Tabla 1. *Enfoque investigativo aplicado y metodología Scrum*

	Definición	Aplicación dentro del proyecto
Enfoque investigativo aplicativo	Investigación orientada a solucionar un problema real realizando un diseño y la ejecución de una solución.	Desarrolla una aplicación web respondiendo al requisito del spa Cosbell.
Metodología Scrum	Organiza trabajos mediante sprint, sus entregas incrementales, el cliente puede interactuar.	Planifica y desarrolla la aplicación en sprint con entregas funcionales progresivas.

Nota. Elaboración propia.

3.1.1 Tabla comparativa de metodologías de investigación

Tabla 2. *Metodología de Investigación*

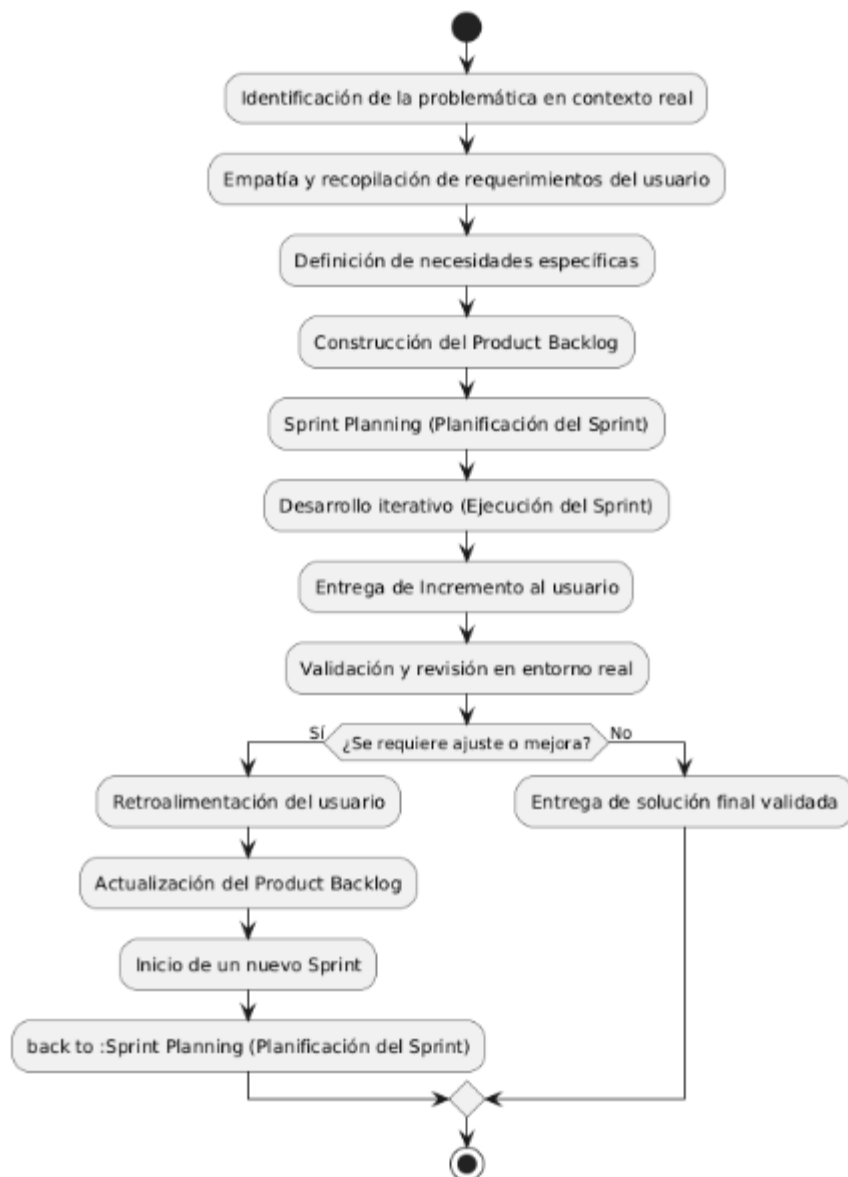
Método /Enfoque	Definición	Características
Design Thinking	Estudio de cultura/grupo en entorno natural centrado en el usuario	Empatizar, definir, idear, prototipar y probar.

Scrum	Usa método ágil de Flexible, incremental, se basa en el usuario desarrollo basada en sprint
Enfoque Investigativo	Enfoque en Contextos reales, resultados funcionales y comunidades concretos. enfatizan la participación y acción.

Nota. Elaboración propia

De acuerdo a la tabla comparativa, se ha seleccionado el enfoque investigativo-aplicativo junto con la metodología Scrum, por su adecuado desarrollo de soluciones dentro de un ámbito real. Al ser combinadas permite analizar una problemática en específico como las gestiones de cita del spa, esto se basa en un proceso que se basa en la planificación, desarrollo y en una validación continua. Aplicando el uso de Scrum ayuda que las entregas parciales se puedan modificar y ajustar en cada sprint, mientras el enfoque investigativo garantice que el producto responda a los requisitos reales.

Figura 2. *Proceso de Desarrollo y Validación Continua mediante la Metodología Scrum*



Nota. Elaboración propia

3.2 Tipo de investigación

Dentro del proyecto se clasifica como investigación tipo aplicada, ya que se requiere resolver una dificultad mediante la ejecución de una solución tecnológica funcional:

Tecnológica: Desarrolla una solución de la aplicación usando tecnologías modernas (Angular, Spring, Neon.tech). Este tipo de investigación se adapta con los avances actuales en

plataformas de agendamiento donde tecnologías similares han demostrado eficacia en tiempo de respuesta y accesibilidad.

Descriptiva: Es la documentación detallada de los procesos de desarrollo, arquitectura y flujos de usuario basados en el backlog de requerimientos. Esta documentación es indispensable para la escalabilidad del sistema y para futuras mejoras modulares.

Experimental: Válidas relaciones, causas y efectos en el lado técnico, realizando pruebas A/B de las interfaces y funcionalidades del sistema, práctica común en desarrollos de sistemas responsivos para entornos clínicos.

3.3 Instrumentos y técnicas para el levantamiento de la información

Se emplean instrumentos adecuados para poder identificar las exigencias del negocio, elaborar una solución y ratificar su funcionamiento. Este enfoque mixto combina la observación directa y herramientas tecnológicas, tal como se ha evidenciado en otras implementaciones de sistemas de gestión de citas en peluquerías, clínicas y talleres.

Tabla 3. *Recolección de datos*

Variable	Instrumento	Aplicación al proyecto
Necesidades usuario	Entrevista	Entrevista del personal del spa para definir gestión de horarios.
Rendimiento del sistema	Script	Validación del usuario

Experiencia del sistema	Encuesta/observación	Optimización de la experiencia mediante el análisis y usabilidad de la interfaz.
-------------------------	----------------------	--

Nota. Elaboración propia

3.3 Metodología de trabajo

La elección de la metodología Scrum en esta investigación se fundamenta en la necesidad de gestionar el desarrollo de una aplicación web de manera ágil, flexible y centrada en el usuario. Scrum permite dividir el proyecto en ciclos iterativos denominados Sprint, lo que facilita la validación continua de cada componente del sistema, la incorporación de mejoras con base en retroalimentación real y la adaptación a cambios en los requerimientos. Esta metodología favorece la colaboración activa entre el equipo de desarrollo y los usuarios del spa Cosbell, asegurando que la solución digital evolucione conforme a las necesidades detectadas en su entorno de aplicación (Estrada Velasco et al., 2021).

3.4 Fases de Scrum

Sprint 0 – Planificación inicial:

Definición del Product Backlog.

Estimación inicial del alcance.

Diseño de la arquitectura tecnológica.

Asignación de roles.

Sprint Planning (Planificación del Sprint):

Selección de tareas del Product Backlog que se desarrollarán durante el sprint.

Definición clara de los entregables y objetivos del sprint.

Daily Scrum (Reuniones diarias):

Reuniones breves (máx. 15 min) para coordinar avances, identificar obstáculos y priorizar tareas.

Sprint Execution (Ejecución del Sprint):

Desarrollo de las funcionalidades acordadas.

Pruebas y validación técnica.

Sprint Review (Revisión del Sprint):

Presentación del resultado al equipo y stakeholders.

Recolección de retroalimentación.

Sprint Retrospective (Retrospectiva del Sprint):

Análisis del proceso de trabajo.

Identificación de mejoras para próximos Spring.

3.4.1 Desarrollo Iterativo

Mientras se desarrolla el sistema, se adopta una estructura guiada en sprints, esto permite la organización del trabajo de forma iterativa y focaliza las funciones importantes del backlog definido. Esta metodología agiliza la planificación adaptable, en la que cada entrega parcial es examinada, corregida y mejorada antes de avanzar a una siguiente fase. En proyectos como los del sector de salud, estética o fisioterapia, el enfoque permite incorporar funciones complejas sin comprometer a la estabilidad del sistema.

El orden de los componentes, las características de la metodología, facilita la integración progresiva de elementos como notificaciones automáticas, el seguimiento del historial de clientes o paneles de gestión, también valida los módulos dentro de los sprints, se garantiza que las funciones se desarrollen y respondan a las necesidades del usuario, esta dinámica de desarrollo no solo busca mejorar la eficiencia técnica, sino que fortalece la interacción entre el equipo de

programación y del cliente, dando como resultado que se optimice el ajuste entre las necesidades y el producto final.

Tabla 4. *Recolección de datos*

Sprint	Módulo	Historias implementadas	Tecnología
	Autenticación	RF01, RF02, RF03, RF18	Angular 19, JWT, Spring Boot
	Agendamiento	RF04, RF06, RF09	RF05, Calendar, WhatsApp, API
	Gestión administrativa	RF08, RF14, RF16	RF10, Spring Boot, PostgreSQL
	Notificaciones	RF09, RF17, RF20	RF11, Nodemailer, RF19,

Nota. Elaboración propia.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Se presentan los resultados obtenidos a partir de la encuesta aplicada a clientes del spa Cosbell. El propósito fue identificar las necesidades y percepciones respecto al sistema actual de agendamiento de citas del spa, así como evaluar el interés y disposición hacia una solución digital. Se realizó un análisis cuantitativo y cualitativo, mediante el uso de gráficos, medidas porcentuales y tablas, con el fin de interpretar los hallazgos en función de los objetivos de la investigación.

4.1. Descripción del proceso

Las encuestas fueron aplicadas mediante Google Forms. Participaron 50 personas, todas fueron clientes del spa Cosbell, los datos fueron analizados con apoyo de Microsoft Excel y con la estadística de brinda la encuesta de Google.

Pregunta 1: ¿Con qué frecuencia visitas un spa?

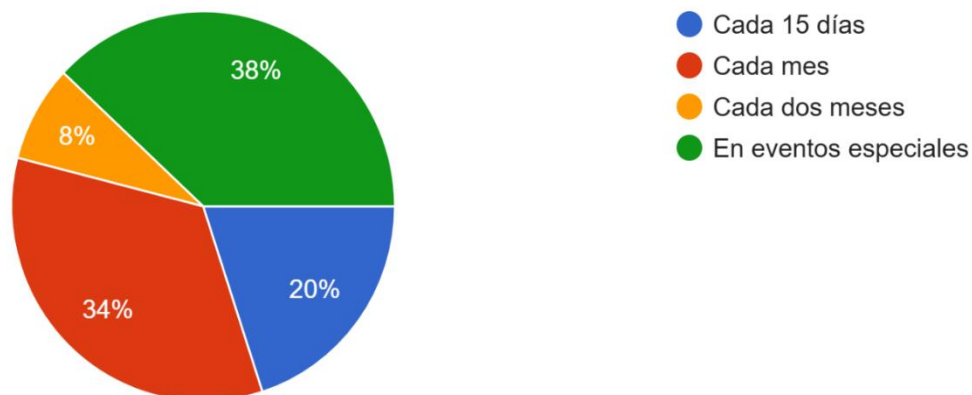
Resultado: 34% de los encuestados asiste una vez al mes, el 20% cada 15 días, el 38% en eventos especiales y 8% cada dos meses.

Interpretación: Flujo constante de clientes que visita el local, lo que justifica la necesidad de un sistema eficiente de agendamiento.

Figura 3. Gráfica de la frecuencia de visitas al spa.

¿Con qué frecuencia visitas un spa?

50 respuestas



Pregunta 2: Edad

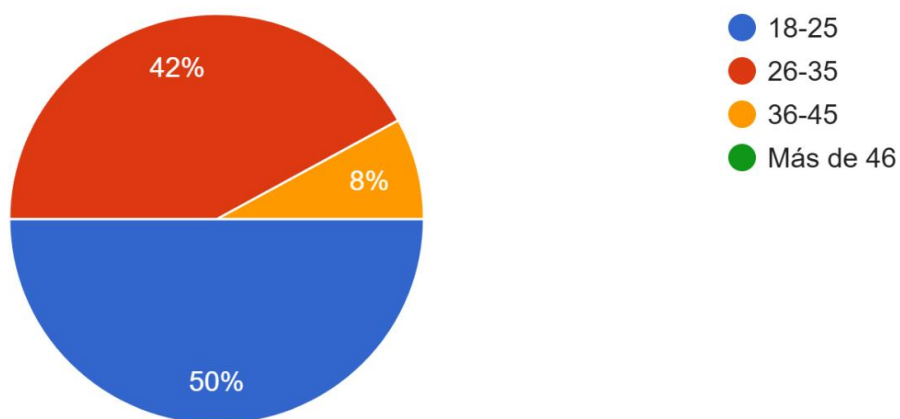
Resultado: El 50% es entre los 18 a 25 años, el 42% entre los 26 a 35 años y el 8% de 36 a 45

Interpretación: La mayoría de los clientes son personas jóvenes, lo cual sugiere una alta familiaridad con el uso de tecnologías digitales.

Figura 4. Distribución por edad.

Edad

50 respuestas



Pregunta 3: ¿Cómo suele agendar tus citas actualmente?

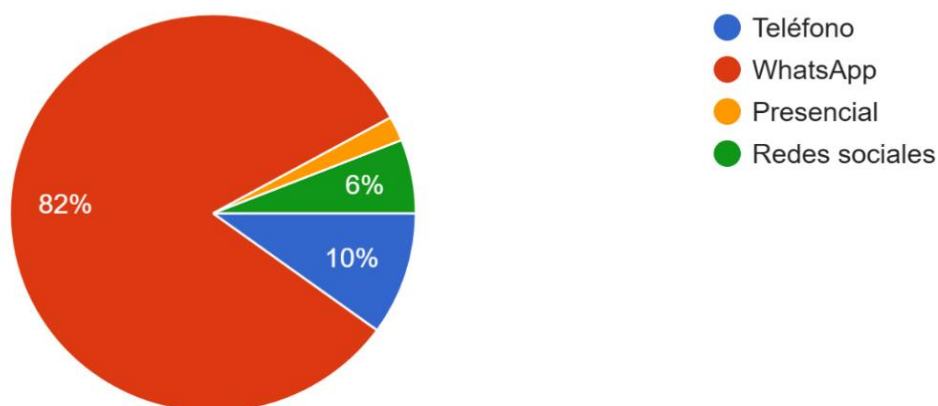
Resultado: El 82% suelen agendar por medio de WhatsApp, el 10% por medio de teléfono y el 6% por redes sociales.

Interpretación: WhatsApp es el canal preferido para agendar citas, lo cual refleja la necesidad de integrar esta plataforma en el nuevo sistema.

Figura 5. Medios actuales de agendamiento.

¿Cómo suele agendar tus citas actualmente?

50 respuestas



Pregunta 4: ¿Has tenido inconvenientes para agendar o modificar una cita?

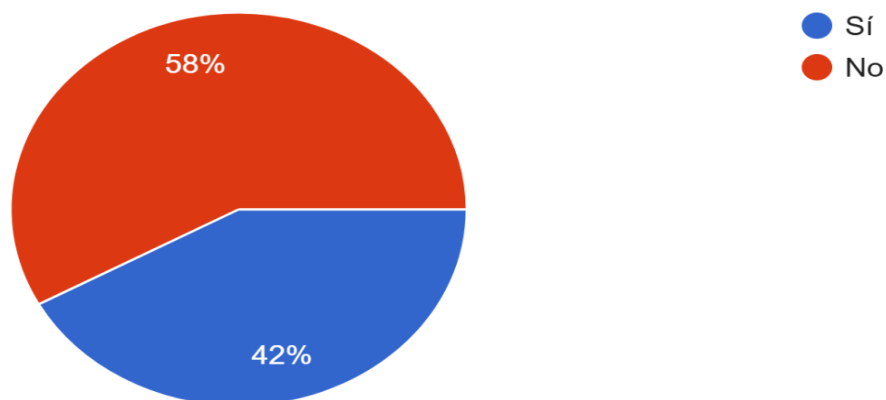
Resultado: El 58% de los clientes del spa Cosbell escogieron la opción no y el 42% escogieron sí.

Interpretación: Una parte significativa de los clientes ha enfrentado dificultades al utilizar el sistema actual.

Figura 6. *Experiencias con el sistema actual.*

¿Has tenido inconvenientes para agendar o modificar una cita?

50 respuestas



Pregunta 5: ¿Consideras útil que un centro de spa implemente una plataforma web para agendar citas?

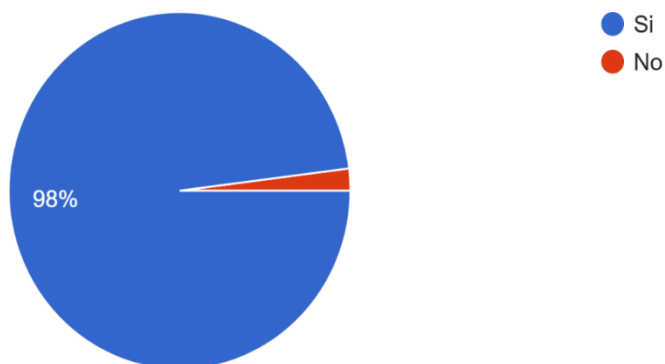
Resultado: El 98% considera útil una solución digital.

Interpretación: Existe una alta aceptación y disposición hacia soluciones tecnológicas.

Figura 7. *Valoración de una plataforma digital.*

¿Consideras útil que un centro de spa implemente una plataforma web para agendar citas?

50 respuestas



Pregunta 6: ¿Qué funcionalidades te gustaría que tuviera una plataforma de agendamiento?

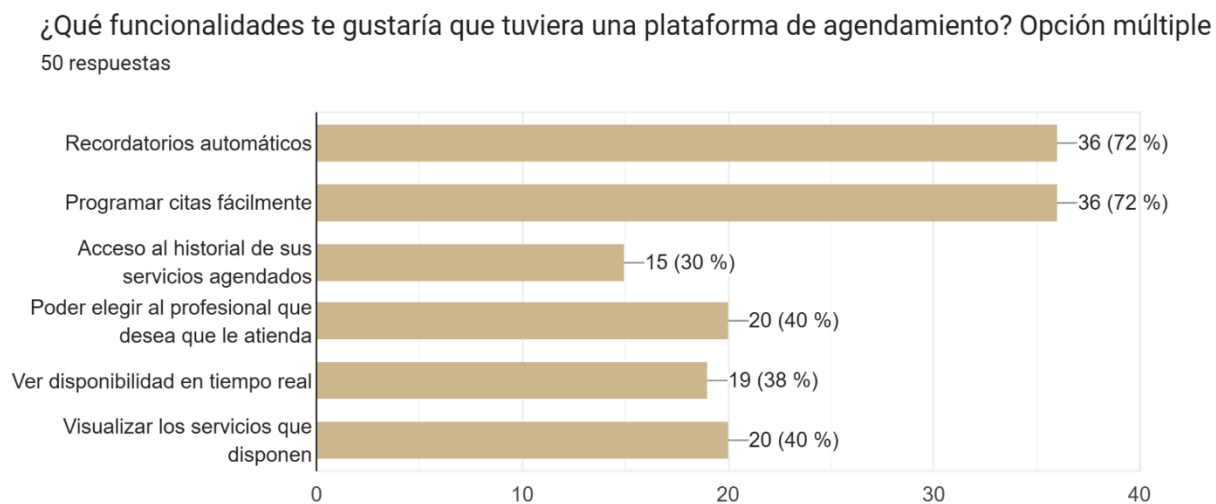
Opción múltiple

Resultado: Las funcionalidades que desean los usuarios son:

- 72% Recordatorios automáticos
- 72% Programar citas fácilmente
- 40% Poder elegir al profesional que desea que le atienda
- 38% Ver disponibilidad en tiempo real
- 40% Visualizar los servicios que dispone el spa
- 30% Acceso al historial de sus servicios agendados
- 30% Acceso al historial de sus servicios agendados

Interpretación: Los usuarios esperan una plataforma intuitiva y personalizada, que facilite la gestión de sus citas.

Figura 8. Funcionalidades preferidas.



Pregunta 7: ¿Por qué medio te gustaría recibir las notificaciones de tus citas?

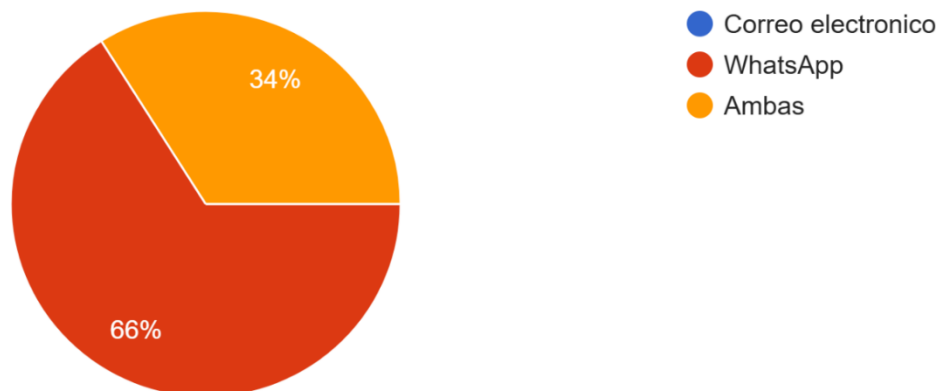
Resultado: El 66% desea que sea por medio de WhatsApp y el 34% que sean por ambos medios

Interpretación: Existe una clara preferencia por WhatsApp, aunque algunos clientes valoran recibir notificaciones por diferentes medios.

Figura 9. *Preferencias de notificación.*

¿Por qué medio te gustaría recibir las notificaciones de tu citas?

50 respuestas



Pregunta 8: ¿En qué horario te resulta más cómodo agendar una cita?

Resultado: El resultado de los usuarios fueron:

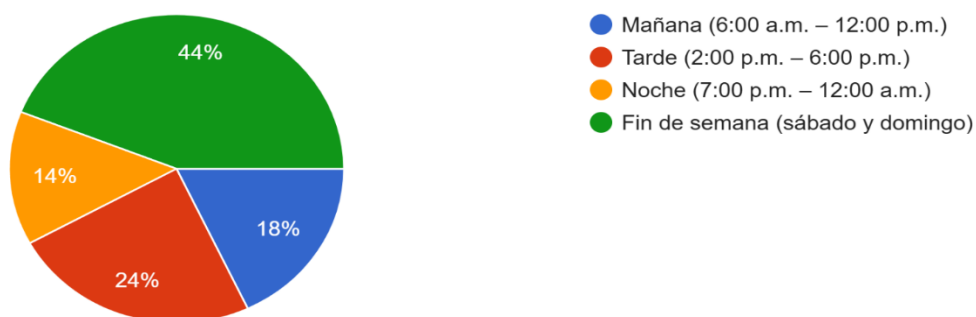
- 40 % prefiere los fines de semana.
- 24 % en la tarde.
- 18 % en la mañana.
- 14 % en la noche.

Interpretación: La mayoría prefiere agendar durante los fines de semana, lo cual podría representar una oportunidad de mejora en la disponibilidad del spa, ya que actualmente no opera en esos días.

Figura 10. Horarios preferidos.

¿En qué horario te resulta más cómodo agendar una cita?

50 respuestas



Pregunta 9: ¿Tienen acceso regular a internet y dispositivos para usar una app web?

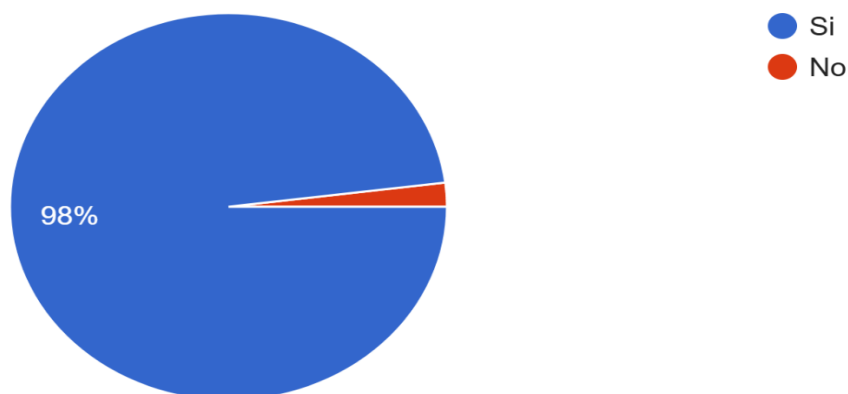
Resultado: El 98% de las personas si disponen de accesos a internet para ingreso de app web

Interpretación: La gran mayoría de los clientes está en condiciones técnicas de utilizar una plataforma digital.

Figura 11. Acceso a recursos tecnológicos.

¿Tienes acceso regular a internet y dispositivos para usar una app web?

50 respuestas



Pregunta 10: ¿Qué tan fácil crees que sería usar una plataforma digital?

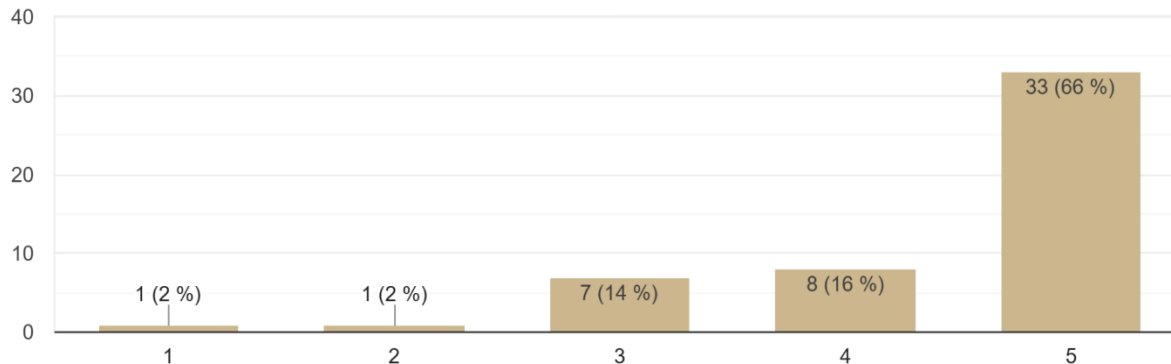
Resultado: El 66% de las personas escogieron que es fácil el manejo de una plataforma digital.

Interpretación: Existe un alto nivel de confianza en el manejo de plataformas web, lo cual favorece la implementación de una solución digital.

Figura 12. *Facilidad de uso percibida.*

¿Qué tan fácil crees que sería usar una plataforma digital?

50 respuestas



Síntesis de resultados

Una parte significativa de los clientes ha tenido inconvenientes con el sistema actual.

Existe una actitud positiva y amplia aceptación hacia una plataforma digital.

Se valoran funcionalidades como notificaciones, historial de servicios, facilidad para reprogramar citas y visualización en tiempo real.

La mayoría de los encuestados tiene acceso a internet y está familiarizada con el uso de plataformas web.

Figura 13, Resultados obtenidos de la encuesta en Excel.

Fecha encuesta	Cita de Recreación infantil en spa	Edad	¿Cómo maneja agendar las citas actualmente?	¿Puede recibir recomendaciones para agendar a través de un correo electrónico o una aplicación?	¿Cómo se maneja el pago de una cita?	¿Cómo se maneja el pago de una cita?	¿Qué funcionalidades de gestión de citas le gustaría tener en la plataforma?	¿Qué funcionalidades de gestión de citas le gustaría tener en la plataforma?	¿Qué funcionalidades de gestión de citas le gustaría tener en la plataforma?
26/06/2023 14:40:03	Cada mes	26-35	WhatsApp	Si	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	WhatsApp	Fin de semana (Jueves y domingo)	Si
26/06/2023 14:40:54	Ex eventos especiales	18-25	WhatsApp	Si	Si	Programar citas fácilmente, Ver disponibilidad en ti	WhatsApp	Noche (7:00 p.m. - 10:00 a.m.)	Si
26/06/2023 14:50:00	Cada mes	26-35	WhatsApp	Si	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	WhatsApp	Fin de semana (Jueves y domingo)	Si
26/06/2023 14:50:49	Cada mes	18-25	WhatsApp	Si	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	WhatsApp	Fin de semana (Jueves y domingo)	Si
26/06/2023 14:51:37	Cada mes	18-25	WhatsApp	Si	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	WhatsApp	Fin de semana (Jueves y domingo)	Si
26/06/2023 14:52:24	Cada mes	26-35	WhatsApp	Si	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	WhatsApp	Fin de semana (Jueves y domingo)	Si
26/06/2023 14:52:54	Cada mes	18-25	WhatsApp	Si	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	WhatsApp	Fin de semana (Jueves y domingo)	Si
26/06/2023 14:54:23	Ex eventos especiales	26-35	Redes sociales	No	Si	Recordatorio automático	WhatsApp	Mañana (8:00 a.m. - 12:00 p.m.)	Si
26/06/2023 14:57:35	Cada 15 días	26-35	WhatsApp	Si	Si	Recordatorio automático, Poder elegir al profesional	Antes	Fin de semana (Jueves y domingo)	Si
26/06/2023 14:58:30	Cada 15 días	18-25	Redes sociales	Si	Si	Recordatorio automático, Ver disponibilidad en ti	Antes	Fin de semana (Jueves y domingo)	Si
26/06/2023 15:00:01	Cada 15 días	26-35	WhatsApp	No	Si	Programar citas fácilmente	WhatsApp	Tarde (2:00 p.m. - 6:00 p.m.)	Si
26/06/2023 15:08:15	Cada dos meses	26-35	WhatsApp	Si	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	WhatsApp	Mañana (8:00 a.m. - 12:00 p.m.)	Si
26/06/2023 15:14:29	Cada 15 días	26-35	WhatsApp	Si	Si	Programar citas fácilmente, Ver disponibilidad en ti	Antes	Tarde (2:00 p.m. - 6:00 p.m.)	Si
26/06/2023 15:20:19	Cada mes	26-35	WhatsApp	Si	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	WhatsApp	Fin de semana (Jueves y domingo)	Si
26/06/2023 15:20:34	Ex eventos especiales	26-35	Redes sociales	No	Si	Ver disponibilidad en tiempo real	WhatsApp	Fin de semana (Jueves y domingo)	Si
26/06/2023 15:49:10	Ex eventos especiales	26-35	WhatsApp	No	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	WhatsApp	Noche (7:00 p.m. - 10:00 a.m.)	Si
26/06/2023 15:49:41	Cada mes	18-25	WhatsApp	No	Si	Recordatorio automático, Acceso al historial de	WhatsApp	Mañana (8:00 a.m. - 12:00 p.m.)	Si
26/06/2023 15:56:10	Ex eventos especiales	18-25	WhatsApp	No	Si	Programar citas fácilmente	Antes	Fin de semana (Jueves y domingo)	Si
26/06/2023 15:56:28	Ex eventos especiales	26-35	WhatsApp	Si	Si	Visualizar los servicios que disponen	WhatsApp	Fin de semana (Jueves y domingo)	Si
26/06/2023 15:58:08	Ex eventos especiales	26-35	WhatsApp	No	Si	Programar citas fácilmente, Acceso al historial de	Antes	Fin de semana (Jueves y domingo)	Si
26/06/2023 15:59:10	Ex eventos especiales	18-25	WhatsApp	No	Si	Programar citas fácilmente, Acceso al historial de	WhatsApp	Fin de semana (Jueves y domingo)	Si
26/06/2023 16:00:01	Cada mes	26-35	WhatsApp	No	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	WhatsApp	Mañana (8:00 a.m. - 12:00 p.m.)	Si
26/06/2023 16:19:17	Ex eventos especiales	26-35	WhatsApp	No	Si	Ver disponibilidad en tiempo real	WhatsApp	Mañana (8:00 a.m. - 12:00 p.m.)	Si
26/06/2023 16:14:44	Cada mes	26-35	WhatsApp	Si	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	Antes	Fin de semana (Jueves y domingo)	Si
26/06/2023 16:28:51	Cada mes	18-25	WhatsApp	Si	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	WhatsApp	Fin de semana (Jueves y domingo)	Si
26/06/2023 16:31:30	Cada mes	18-25	WhatsApp	No	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	Antes	Mañana (8:00 a.m. - 12:00 p.m.)	Si
26/06/2023 16:09:03	Cada dos meses	26-35	WhatsApp	No	Si	Programar citas fácilmente	Antes	Tarde (2:00 p.m. - 6:00 p.m.)	Si
26/06/2023 16:14:45	Cada 15 días	18-25	WhatsApp	Si	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	WhatsApp	Tarde (2:00 p.m. - 6:00 p.m.)	Si
26/06/2023 16:37:19	Ex eventos especiales	18-25	WhatsApp	No	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	WhatsApp	Noche (7:00 p.m. - 10:00 a.m.)	Si
26/06/2023 16:38:41	Cada dos meses	18-25	WhatsApp	No	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	WhatsApp	Tarde (2:00 p.m. - 6:00 p.m.)	Si
26/06/2023 16:38:47	Ex eventos especiales	18-25	WhatsApp	No	Si	Programar citas fácilmente, Poder elegir al profesional	Antes	Tarde (2:00 p.m. - 6:00 p.m.)	Si
26/06/2023 16:41:31	Ex eventos especiales	18-25	WhatsApp	No	Si	Recordatorio automático, Acceso al historial de	WhatsApp	Tarde (2:00 p.m. - 6:00 p.m.)	Si
26/06/2023 16:42:01	Cada mes	18-25	WhatsApp	No	No	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	Antes	Tarde (2:00 p.m. - 6:00 p.m.)	Si
26/06/2023 16:43:14	Cada 15 días	26-35	Telegram	No	Si	Recordatorio automático	WhatsApp	Tarde (2:00 p.m. - 6:00 p.m.)	No
26/06/2023 16:43:23	Cada 15 días	18-25	WhatsApp	No	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	WhatsApp	Tarde (2:00 p.m. - 6:00 p.m.)	Si
26/06/2023 16:45:52	Ex eventos especiales	18-25	WhatsApp	No	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	WhatsApp	Noche (7:00 p.m. - 10:00 a.m.)	Si
26/06/2023 16:48:16	Ex eventos especiales	18-25	WhatsApp	No	Si	Programar citas fácilmente, Poder elegir al profesional	WhatsApp	Mañana (8:00 a.m. - 12:00 p.m.)	Si
26/06/2023 16:50:04	Ex eventos especiales	18-25	WhatsApp	No	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	WhatsApp	Fin de semana (Jueves y domingo)	Si
26/06/2023 16:53:03	Cada mes	26-35	WhatsApp	No	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	Antes	Mañana (8:00 a.m. - 12:00 p.m.)	Si
26/06/2023 16:57:18	Ex eventos especiales	18-25	WhatsApp	No	Si	Recordatorio automático	WhatsApp	Tarde (2:00 p.m. - 6:00 p.m.)	Si
26/06/2023 17:03:43	Ex eventos especiales	18-25	WhatsApp	No	Si	Ver disponibilidad en tiempo real, Visualizar los	WhatsApp	Mañana (8:00 a.m. - 12:00 p.m.)	Si
26/06/2023 17:41:03	Cada mes	18-25	WhatsApp	No	Si	Recordatorio automático, Acceso al historial de	Antes	Tarde (2:00 p.m. - 6:00 p.m.)	Si
27/06/2023 17:10:40	Ex eventos especiales	26-35	WhatsApp	No	Si	Recordatorio automático, Ver disponibilidad en ti	WhatsApp	Noche (7:00 p.m. - 10:00 a.m.)	Si
27/06/2023 18:05:25	Cada dos meses	26-35	WhatsApp	No	Si	Acceso al historial de los servicios disponibles	WhatsApp	Noche (7:00 p.m. - 10:00 a.m.)	Si
27/07/2023 14:47:19	Cada 15 días	18-25	Telegram	Si	Si	Recordatorio automático, Programar citas fáciles	Antes	Fin de semana (Jueves y domingo)	Si

Los resultados obtenidos confirman la necesidad de una solución tecnológica que optimice la gestión de citas en el spa Cosbell. El análisis respalda el desarrollo de una aplicación web centrada en la experiencia del usuario, validada a través de metodologías ágiles.

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

Se expone la propuesta tecnológica planteada como respuesta a la problemática identificada en el Spa COSBELL. Consiste en el desarrollo de una aplicación web, construida con herramientas de software libre, orientada a optimizar el sistema de agendamiento de citas, fortalecer la gestión operativa del personal y ofrecer a los usuarios una experiencia digital actualizada. Esta solución fue desarrollada bajo la metodología ágil Scrum, estructurada en módulos funcionales correspondientes a los requerimientos definidos, con validaciones continuas a lo largo de cada sprint.

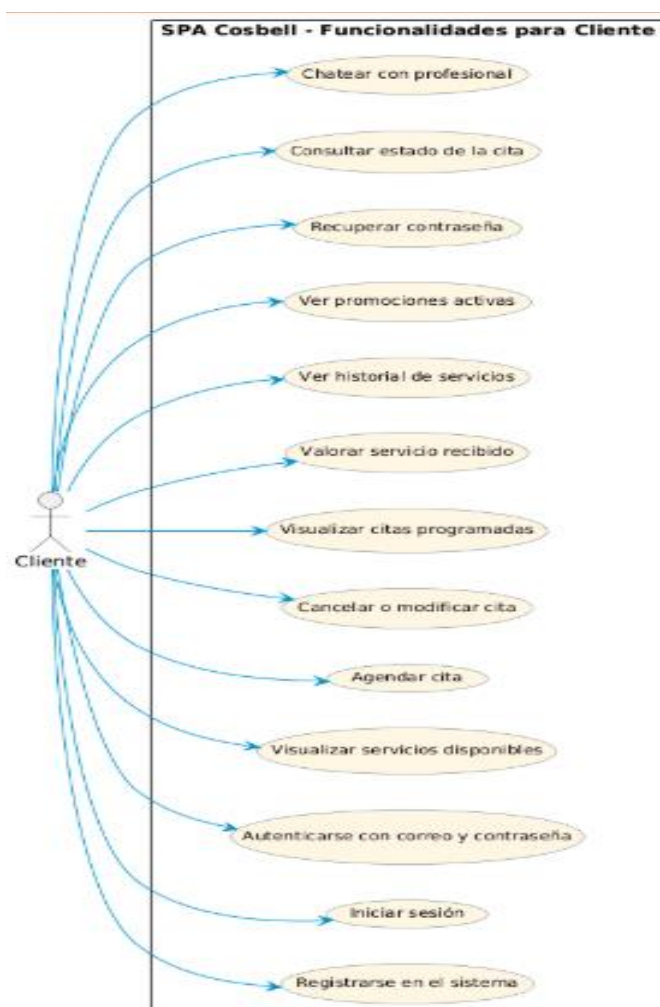
5.1. DIAGRAMA DE SOLUCIÓN

La aplicación web fue estructurada siguiendo una arquitectura cliente-servidor compuesta por la tecnología:

- Frontend: Angular 19 (interfaz web responsiva).
- Backend: Spring Boot con Kotlin
- Base de datos: PostgreSQL.
- Seguridad: Autenticación mediante JWT.
- Notificaciones: Integración con servicios de correo y WhatsApp.

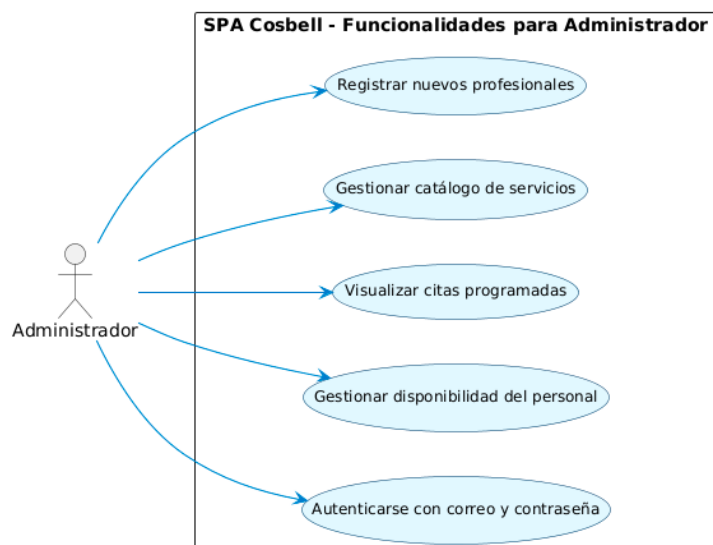
- Herramienta de planificación: Gestión de tareas y sprint con ClickUp.

Figura 14. Caso de uso del usuario cliente.



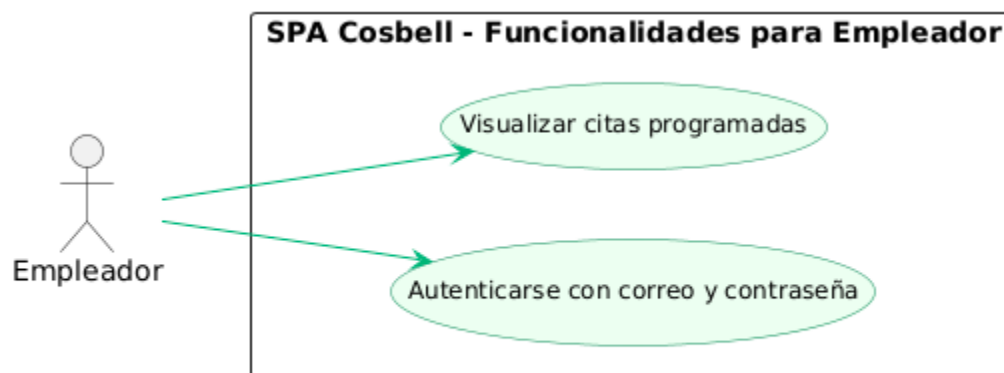
Nota: *Elaboración propia*

Figura 15. Caso de uso del usuario empleador.



Nota: *Elaboración propia*

Figura 16. Caso de uso del usuario empleador.



Nota: *Elaboración propia*

5.2. METODOLOGÍA DE DESARROLLO: SCRUM

La metodología Scrum fue aplicada por su enfoque iterativo, colaborativo y centrado en el usuario final. La planificación, desarrollo y validación se dividieron en varios Sprint, cada uno orientado a cumplir funcionalidades del sistema representadas en historias de usuario.

5.2.1. ETAPA 1– CREACIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo autogestionado de la siguiente manera:

Desarrolladora fullstack: Responsable de frontend, backend y base de datos.

Tutor académico: Validación del cumplimiento funcional.

Usuarios finales (clientes y administradores del spa): Proceso de retroalimentación durante validaciones.

ClickUp: Herramienta de seguimiento de tareas, backlog y Sprint.

5.2.2. ETAPA 2 – CREACIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO

Se determinaron un total de 20 requerimientos funcionales (RF01 a RF20), cada uno con su respectiva descripción, criterios de aceptación y definición de finalización. Las historias de usuario fueron categorizadas por niveles de prioridad: alta, media y baja. Estas historias sirvieron de base para la elaboración del Product Backlog y guiaron la planificación de los Sprint. Cada una incluye un código identificador, título, rol asociado, narrativa, criterios de aceptación y condiciones para considerar su cumplimiento.

Tabla 5. *Historias priorizadas*

Código	Título	Rol	Prioridad	Puntos de Historia
RF01	Registro de usuarios	Cliente	Alta	3

RF02	Inicio de sesión por rol	Cliente/Admin/E mpleado	Alta	3
RF03	Inicio de sesión por correo y contraseña	Cliente/Admin/E mpleado	Alta	2
RF04	Visualizar servicios disponibles	Cliente	Alta	2
RF05	Agendamiento de citas	Cliente	Alta	5
RF06	Cancelar o modificar citas	Cliente	Alta	4
RF08	Gestión de horarios del personal	Administrador	Alta	3
RF09	Confirmación de cita por correo o WhatsApp	Cliente	Alta	4
RF10	Visualización de citas programadas	Cliente/Admin/E mpleado	Alta	3
RF11	Recordatorio de citas	Cliente	Media	3
RF12	Valorar atención recibida	Cliente	Media	3
RF13	Visualizar historial de servicios	Cliente	Media	2
RF14	Gestión de catálogo de servicios	Administrador	Media	3
RF15	Ver promociones disponibles	Cliente	Baja	2
RF16	Registro de profesionales	Administrador	Media	3
RF17	Notificaciones por WhatsApp	Cliente	Baja	4
RF18	Recuperar contraseña	Usuario registrado	Media	2
RF19	Resumen diario de citas	Administrador	Media	2
RF20	Consultar estado de la cita	Cliente	Baja	2
RF07	Comunicación entre cliente y profesional	Cliente y Profesional	Media	5

Nota: *Elaboración propia.*

5.2.3. ETAPA 3 – ELABORACIÓN DEL PRODUCT BACKLOG

El Product Backlog se construyó utilizando la herramienta ClickUp, donde se registraron de forma detallada todas las historias de usuario. Cada requerimiento fue vinculado a un sprint específico y se le asignaron puntos de historia conforme a su nivel de complejidad.

historias priorizadas:

RF01: Registro de usuarios.

RF02: Inicio de sesión por rol.

RF05: Agendamiento de citas.

RF06: Cancelación o modificación de citas.

RF09: Confirmación por correo o WhatsApp.

5.2.4. ETAPA 4 – SPRINT PLANNING – SPRINT BACKLOG

La organización de cada sprint se basó en el nivel de prioridad de los requerimientos definidos. Cada iteración tuvo una duración de 7 días, con el objetivo de entregar funcionalidades completas y operativas, validadas mediante pruebas funcionales en el entorno de desarrollo. Para la gestión ágil del proyecto se empleó la herramienta ClickUp.

Tabla 6. *Descripción de sprint planning.*

Sprint	Tareas realizadas	Historias incluidas	Validaciones realizadas
1	Login, registro, roles, JWT	RF01, RF02, RF03	Pruebas unitarias, validación de contraseña, redirección por rol
2	Visualización de servicios y agendamiento	RF04, RF05	Base de datos conectada, selector de fechas, disponibilidad

3	Cancelaciones, confirmaciones, recordatorios	RF06, RF09, RF11	Envío de correos y WhatsApp, cancelaciones efectivas, recordatorio 24h
4	Gestión de personal, citas y catálogo	RF08, RF10, RF14, RF16	CRUD funcional, citas en calendario, registro de profesionales
5	Chat, valoraciones, promociones, historial	RF07, RF12, RF13, RF15, RF17	Pruebas de interfaz, historial del cliente, notificaciones por WhatsApp
6	Recuperación, estado de citas, resumen admin.	RF18, RF19, RF20	Link seguro de recuperación, resumen diario por email, estados visibles

Nota. *Elaboración propia*

5.25. ETAPA 5 – DESARROLLO DE CADA SPRINT

Durante el desarrollo de cada Sprint se aplicaron las siguientes acciones:

Sprint 1:

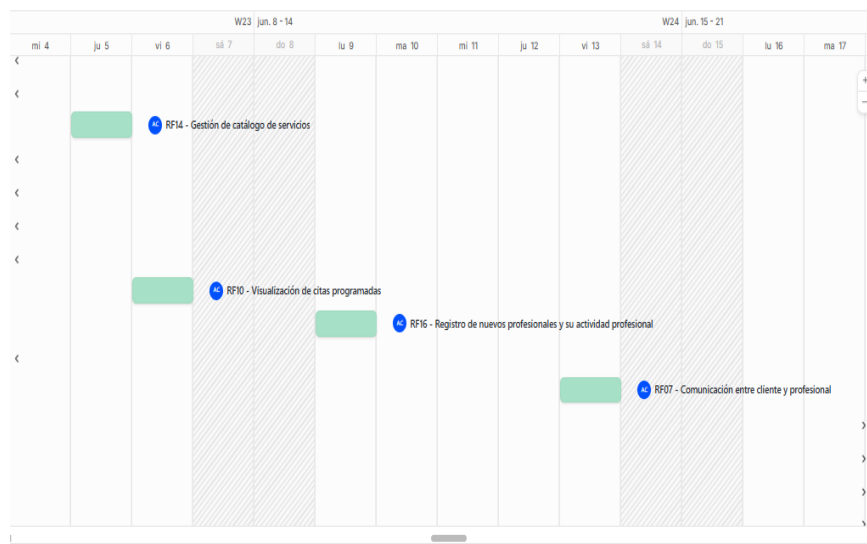
Registro/login

Seguridad con JWT

Conexión con PostgreSQL

5.3. VALIDACIÓN DEL PROTOTIPO

Se llevaron a cabo pruebas funcionales, unitarias y de validación con participación de los usuarios del spa. El sistema fue evaluado en su entorno de desarrollo mediante la simulación de escenarios reales como el agendamiento, cancelación de citas, envío de notificaciones y gestión de horarios, entre otros. Todos los criterios de aceptación establecidos en las historias de usuario



Nota: Registro obtenido de clickup

CONCLUSIONES

El desarrollo de la aplicación web basada en software libre cumple con el objetivo general propuesto, está orientada a optimizar el proceso de agendamiento de citas en el centro de spa COSBELL. La solución tecnológica propuesta permitió mejorar la experiencia del usuario, así como la eficiencia en la gestión operativa del establecimiento.

La solución tecnológica abordó problemas previamente detectados, como la duplicidad de turnos, pérdida de registros manuales y desorganización en la coordinación de citas, a través de un sistema de digitalización integral que asegura trazabilidad y control sobre las reservas.

La aplicación de la metodología ágil Scrum estructura un desarrollo iterativo e incremental, facilitando la validación continua de funcionalidades mediante retroalimentación directa de los usuarios. Favorece el cumplimiento de los requerimientos y elevando la calidad del producto final entregado.

El sistema incorpora funcionalidades clave alineadas a las necesidades del público objetivo, tales como envío automático de recordatorios, autogestión de turnos y envío automatizado de recordatorios, las cuales incrementan la eficiencia del servicio y la satisfacción del cliente.

La solución diseñada presenta un alto grado de escalabilidad y adaptabilidad, permitiendo su implementación en otros centros estéticos o negocios del mismo sector, fomentando la transformación digital en pequeñas y medianas empresas del ámbito local o regional.

RECOMENDACIONES

A nivel institucional

Implementar un programa continuo de capacitación tecnológica dirigido al personal administrativo y operativo del centro de spa, con el fin de fortalecer sus competencias digitales y garantizar un uso eficiente y seguro del sistema implementado.

Diseñar y aplicar un protocolo institucional de gestión digital, que contemple políticas de actualización del sistema, monitoreo de incidencias y estándares de calidad para la atención al cliente, alineado con buenas prácticas de gobernanza tecnológica.

A nivel técnico

Ampliar la funcionalidad del sistema incorporando módulos adicionales como: historial clínico y de atención del cliente, encuestas de satisfacción, y una pasarela de pagos en línea, con el objetivo de consolidar una solución integral para la gestión del servicio.

Establecer un plan de mantenimiento que incluya pruebas periódicas de seguridad informática, automatización de respaldos, y monitoreo constante del rendimiento de la plataforma, asegurando su disponibilidad, integridad y escalabilidad en el tiempo.

A nivel teórico

Fomentar líneas de investigación orientadas a la transformación digital de microempresas del sector estético, identificando los factores clave de adopción tecnológica y su impacto en la competitividad y sostenibilidad del negocio.

Promover estudios que integren metodologías ágiles de desarrollo de software, como Scrum, con estrategias de automatización de procesos empresariales, particularmente en contextos locales con recursos limitados o estructuras organizacionales tradicionales.

REFERENCIAS

- Albarracín Zambrano, L. O. A., Cruz Vera, D. M. C., y Gutiérrez Guzmán, A. M. G. (2025). Aplicación web para la gestión y agendamiento de citas en el consultorio Achilie fisioterapeuta, Ecuador. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 44(0), Article 0. <https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/3814>
- Arévalo, J., y García, M. (2021). *Gestión eficiente en empresas de servicios personales*. *Revista de Innovación Empresarial*, 18(2), 45–59.
- Ayora Recalde, D. E., Illescas Rendón, I. A., y Reigosa Lara, A. (2024). La revolución digital en las Pymes ecuatorianas: Nuevos modelos de negocio y oportunidades de crecimiento. *Investigación, Tecnología e Innovación*, 16(22), 45–60. <https://doi.org/10.53591/iti.v16i22.1647>
- Céspedes-Lorente, J. (2021). *Transformación digital y sostenibilidad en las PYMEs*. Editorial Académica Española.
- ClickUp™ | *La aplicación más completa para trabajar*. (n.d.). ClickUp. Retrieved July 28, 2025, from <https://clickup.com/es-ES>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). *Perspectivas económicas de América Latina 2020: Transformación digital para una mejor reconstrucción*. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/46030>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). *Digitalización e inclusión digital para una recuperación transformadora*. <https://www.cepal.org/es>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). *Recuperación económica tras la pandemia COVID-19: Empoderar a América Latina y el Caribe para un mejor aprovechamiento del comercio electrónico y digital*.

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/47308-recuperacion-economica-tras-la-pandemia-covid-19-empoderar-america-latina-caribe>

Corona, J. I. M., Almón, G. E. P., y Garza, D. B. O. (2023). Guía para la revisión y el análisis documental: Propuesta desde el enfoque investigativo. *Revista Ra Ximhai*, 19(1), Article 1. <https://doi.org/10.35197/rx.19.01.2023.03.jm>

Dolibarr Open Source ERP y CRM: paquete web para empresas. (n.d.). *Dolibarr*. Retrieved May 27, 2025, from <https://www.dolibarr.org/>

Empleo, Desempleo y Subempleo. (n.d.). *Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)*. Retrieved May 27, 2025, from <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/empleo-desempleo-y-subempleo/>

Estrada Velasco, M. V., Núñez Villacis, J. A., Saltos Chávez, P. R., y Cunuhay Cuchiye, W. C. (2021). Revisión Sistemática de la Metodología Scrum para el Desarrollo de Software. *Dominio de las Ciencias*, 7(Extra 4), 54.

Estupiñán Moreno, J. (2023). La transformación digital y su impacto en la competitividad de las pequeñas y medianas empresas (PyMEs). *Polo del Conocimiento*, 8(3), 45–60. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/8265/htm>

Figma. (n.d.). *¿Qué es Figma? – Figma Learn - Centro de ayuda-Figma help*. Retrieved July 28, 2025, from <https://help.figma.com/hc/es-419/articles/14563969806359--Qu%C3%A9-es-Figma>

Huamani Uriarte, E. L., y Romero-Alva, V. (2024). Design of a Booking Management System, with Responsive Design Web Appointments, to Reduce Time and Improve the Quality of Health Care Services. *REVISTA ODIGOS*, 2660-2671. <https://doi.org/10.52783/jes.2709>

Investigaciones sobre el vínculo educación y tecnología educativa. (n.d.).

<https://doi.org/10.52501/cc.282>

Loyola, D. M., Alvarado-Choez, J. A., y Sánchez, M. A. (2024). Medición de la digitalización de

MiPyME's de la ciudad de Azogues, Ecuador: Influencia en su reactivación económica.

Revista Espacios, 45(3), 172–185.

<https://www.revistaespacios.com/a24v45n03/a24v45n03p12.pdf>

Méndez, L., y Orellana, F. (2019). Buenas prácticas tecnológicas en pequeñas empresas: Un

enfoque desde el software libre. *Revista de Tecnología y Sociedad*, 11(3), 22–35.

Nuevas estrategias centradas en la experiencia digital del usuario. (n.d.). *AméricaEconomía*.

Retrieved May 27, 2025, from <https://www.americaeconomia.com/analisis-y-opinion/nuevas-estrategias-centradas-en-la-experiencia-digital-del-usuario>

OECD. (2021). *The digital transformation of SMEs*. <https://www.oecd.org/>

Philbin, S. P., Viswanathan, V., y Telukdarie, A. (2022). Digital transformation and

competitiveness in SMEs. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 29(5),

731–749. <https://doi.org/10.1108/JSBED-03-2022-0105>

Pinos Andrade, M. A. P., ChavezMora, A. W. C., y Carrion Robles, J. D. C. (2022).

Automatización con aplicación móvil para agendamiento de cita en peluquerías. *REVISTA*

ODIGOS, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.35290/ro.v3n1.2022.532>

Piraud, M., y Genova, G. (2020). Digitalización de procesos y resiliencia organizacional.

European Journal of Business Research, 14(1), 112–128.

pgAdmin (n.d.). *pgAdmin 4 9.6 documentation*. Retrieved July 28, 2025, from

<https://www.pgadmin.org/docs/pgadmin4/latest/>

- Ramírez, D., y Morales, K. (2020). Análisis de las PYMEs en Cuenca: Retos y oportunidades de digitalización. *Revista de Ciencias Empresariales*, 7(1), 55–70.
- Rivadeneira Lema, L. E. R. (2024). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN DE CITAS MÉDICAS E HISTORIAS CLÍNICAS EN EL CENTRO ODONTOLÓGICO ODONTOESTÉTICO* [Tesis de pregrado]. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR PUCE TEC.
- Rodríguez, A., y Martínez, R. (2020). Diseño de sistemas de agendamiento en línea para centros de servicios. *Revista Latinoamericana de Software Libre*, 8(4), 33–49.
- Ruiz, E., y Sánchez, P. (2020). *Desarrollo de aplicaciones web centradas en el usuario: Metodología y casos de estudio*. Editorial UTPL.
- Salazar Mariscal, E. S., Cajas Rodríguez, M. J., Angulo Vélez, D. A., y Ruedas Palacios, F. A. (2025). Digitalización de las Pymes en Ecuador: Desafíos, oportunidades y casos de éxito. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 6(1), 513–530. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.420>
- Salto-Sánchez, M. G., y Quimiz-Moreira, M. A. (2023). Impacto del nivel de satisfacción del agendamiento de citas médicas online. *MQRInvestigar*, 7(3), Article 3. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.4134-4151>
- Santos, M., y Molina, R. (2023). Transformación digital en las PyMEs: Retos y estrategias para la competitividad empresarial. *Revista Multidisciplinar G-ner@ndo*, 5(2), 90–115. https://www.researchgate.net/publication/387064228_Transformacion_digital_en_las_py_mes_retos_y_estrategias_para_la_competitividad_empresarial
- Spring (n.d.). *Spring Boot*. Retrieved July 28, 2025, from <https://docs.spring.io/spring-boot/>

Woodcock, E. W. (2022, January 11). *Barriers to and Facilitators of Automated Patient Self-scheduling for Health Care Organizations: Scoping Review*. Journal of Medical Internet Research. Retrieved July 28, 2025, from <https://www.jmir.org/2022/1/e28323/>

ANEXO I

En esta sección se muestra las encuestas realizadas tanto del personal como las de los clientes.

Encuesta 1

Evaluación del Sistema de Agendamiento al Personal Actual del Spa Cosbell

1. Cargo en el spa: _____

2. Tiempo de lleva trabajando en el spa: _____

3. ¿Qué medio utilizan actualmente para agendar las citas de los clientes?

Marca con una X

___ Agenda física (papel)

___ Aplicaciones de mensajería (WhatsApp, Messenger, etc.)

___ Llamadas telefónicas

___ Hojas de Excel u otros documentos digitales

4. ¿Quién es el encargado de registrar las citas?

Marcar con un a X

___ Solo una persona administra el agendamiento

___ Cada trabajador

5. ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrenta con el método actual de agendamiento?

(Puede marcar más de una opción)

___ Doble agendamiento (citas cruzadas)

___ Errores en la hora o fecha

- Información incompleta del cliente
- Cancelaciones o cambios no registrados
- Dificultad para acceder a la agenda en todo momento

6. ¿Qué funcionalidades consideras importantes para una aplicación web de agendamiento?

(Marcar todas las que considere necesarias)

- Confirmación automática al cliente
- Recordatorios por correo o mensaje
- Historial de citas por cliente
- Registro de servicios realizados
- Acceso desde celular y computadora
- Opción para que el cliente agende directamente desde la web

7. ¿Considera que una aplicación web mejoraría el proceso de agendamiento en el spa?

- Sí
- No
- No lo sé

Resultados obtenidos de la encuesta

Pregunta 1: Cargo en el spa.

Los resultados obtenidos fueron de cinco personas que indicaron:

- Cinco personas son trabajadoras.
- Una persona es administradora.

Pregunta 2: ¿Tiempo que lleva trabajando en el spa?

- Dos personas llevan trabajando menos de un año
- Tres personas entre 1 y 3 años
- Una persona más de 3 años.

Pregunta 3: ¿Qué medio utilizan actualmente para agendar las citas de los clientes?

- Dos personas respondieron que utilizan aplicaciones de mensajería, como WhatsApp, para gestionar las citas.
- Tres personas señalaron que recurren a una agenda física (en papel).
- Una persona menciona el uso de llamadas telefónicas.
- Ninguna persona indicó que usa hojas de Excel como apoyo.

Pregunta 4: ¿Quién es el encargado de registrar las citas?

- Dos personas manifestaron que gestiona las citas.
- Cuatro personas señalaron que una sola persona administra el proceso de agendamiento.

Pregunta 5: ¿Cuáles son las principales dificultades con el método actual?

- Las principales dificultades señaladas fueron:
- Errores en la hora o fecha de las citas (mencionado por 4 personas)
- Doble agendamiento o citas cruzadas (3 personas)
- Cancelaciones o cambios no registrados (3 personas)
- Dificultad para acceder a la agenda en todo momento (2 personas)
- Información incompleta del cliente (2 personas)

Pregunta 6: ¿Qué funcionalidades consideran importantes para una aplicación web de agendamiento?

Los aspectos más valorados por el personal fueron:

- Confirmación automática al cliente (6 personas)
- Acceso desde celular y computadora (5 personas)
- Recordatorios por correo o mensaje (5 personas)
- Opción para que el cliente agende directamente desde la web (4 personas)
- Historial de citas por cliente (3 personas)
- Registro de servicios realizados (2 personas)

Pregunta 7: ¿Considera que una aplicación web mejoraría el proceso de agendamiento?

- Las seis personas respondieron que sí,

Encuesta 2 al personal del spa Cosbell

Link del formulario:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfBlynKhDfNta791D85mTdVCQtMVkyWp74bLzmKEDSFtajPaA/viewform?usp=header>

Encuesta 3 a los clientes del spa Cosbell

Link del formulario:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeQQmws6W17PGQZxUHlrhUUCqP4iZ-Kab0PDpjYVNP5j-5Vmw/viewform?usp=header>

ANEXO II

En esta sección se encuentra los enlaces del repositorio alojado en GitHub, donde esta almacenado el código del sistema, tanto el Frontend como el Backend, Dentro del apartado del Frontend se encuentra un *readme* donde esta las indicaciones de instalación y está incluido el video de You Tube sobre los funcionamientos de la aplicación. Se proporciona las credenciales del usuario administrador y del trabajador, así como indicaciones de llenar los campos como usuario cliente para el acceso al sistema web desplegado.

Repositorio en GitHub

Evidencia del código del proyecto es el siguiente:

Front: <https://github.com/AlejandraMedranda0906/cosbellfront.git>

Backend: <https://github.com/AlejandraMedranda0906/backendcosbell1.git>

Sistema web desplegado

Evidencia del sistema web desplegado a producción.

<https://cosbellspa.com/>

Credenciales administrador

Usuario: mayra@mail.com

Contraseña:12345678

Credenciales del empleador

Usuario: carla@mail.com

Contraseña:12345678

Campos a llenar para el registro de cliente

Nombres: nombre1 apellido1

Correo: correo completo

Contraseña: más de 8 dígitos

Teléfono: teléfono personal obligatorio