

Diseño de Experiencia de Usuario en una Plataforma Web de Contactabilidad en Hospital Dr. Gustavo Fricke

Vicente Francisco Páez Segura

vicente.paez@usm.cl

Luis Rojas Concha
Profesor Guía

Francis Fuentes
Profesor Correferente

Resumen: En el Hospital Dr. Gustavo Fricke, la inasistencia a citas médicas representa un problema recurrente que impacta negativamente en la gestión de recursos clínicos y en la continuidad de la atención de los pacientes. Actualmente, el proceso de confirmación de citas se realiza principalmente mediante llamadas telefónicas, lo que genera limitaciones de eficiencia, altas tasas de no respuesta y una experiencia poco satisfactoria para pacientes y administrativos. Como propuesta de solución, se desarrolló un sistema de contactabilidad basado en automatización de mensajes vía WhatsApp y una plataforma web administrativa, cuyo objetivo es reducir la tasa de inasistencias médicas y mejorar la experiencia de los usuarios. Esta tesina se enfoca en el diseño y validación de la experiencia de usuario (UX) de dicha plataforma, considerando criterios de usabilidad e intuitividad, con el propósito de garantizar su adopción sostenida en el tiempo.

El procedimiento metodológico se estructuró a partir del modelo de doble diamante, aplicando entrevistas, encuestas y Benchmarking en la fase de descubrimiento; elaboración de User Personas y Journey Maps en la fase de definición; y prototipado de baja y alta fidelidad en Figma con pruebas de usabilidad en la fase de entrega. Los resultados preliminares evidencian que la solución propuesta es valorada por pacientes y personal administrativo, proyectándose un impacto positivo en la reducción de inasistencias y en la eficiencia de la gestión hospitalaria.

Palabras Clave: Experiencia de Usuario, Usabilidad, Plataforma Web, Contactabilidad, Salud Digital.



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☒ Memoria o trabajo de título ☐ Tesis de Postgrado

Título del trabajo: Diseño de Experiencia de Usuario en una Plataforma Web de Contactabilidad en Hospital Dr. Gustavo Fricke

Nombre del candidato(a): Vicente Francisco Páez Segura

Carrera / Grado: Ingeniería en Informática

Campus: Viña del Mar **Departamento:** Departamento de Electrotecnia e Informática

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Luis Felipe Rojas Concha, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

☒ El trabajo **NO contiene** información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

☐ El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (**embargo**) por (**marcar una opción**):

☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 2 años ☐ 3 años ☐ 5 años ☐ 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 01 / 04 / 2026

Firma:

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 01/04/2026

Firma:

1 Introducción

En el Hospital Dr. Gustavo Fricke, las inasistencias a citas médicas generan un impacto significativo en la gestión de recursos clínicos y en la continuidad de la atención a los pacientes. Como respuesta a esta problemática, el equipo desarrolló un sistema de contactabilidad basado en la automatización del envío de mensajes interactivos vía WhatsApp (Meta, 2024), cuyo propósito es facilitar la confirmación o cancelación de citas médicas de manera rápida y efectiva.

No obstante, uno de los principales riesgos de este tipo de sistemas es que, tras su implementación inicial, pueden no ser adoptados de manera sostenida por los usuarios, ya sea por dificultades de usabilidad, falta de comprensión de las interfaces o ausencia de lineamientos de diseño consistentes (Nielsen, 1994). Este riesgo se intensifica en el ámbito de la salud, donde una parte importante de los pacientes presenta bajos niveles de alfabetización digital y, por tanto, requiere soluciones tecnológicas simples, claras y confiables.

En este contexto, surge la necesidad de diseñar y validar una propuesta de experiencia de usuario (Norman, 2013) para la plataforma web asociada al sistema de contactabilidad. La problemática central radica en cómo garantizar que dicha plataforma sea usable, intuitiva y sostenible en el tiempo, de manera que contribuya efectivamente a la reducción de inasistencias médicas y no quede relegada como un prototipo de carácter temporal.

Para abordar esta problemática, la presente tesina adoptará como marco metodológico el modelo de doble diamante (Design Council, 2005), que estructura el proceso de diseño en cuatro etapas: **Discover** (descubrir), **Define** (definir), **Develop** (desarrollar) y **Deliver** (entregar). Este modelo permite alternar entre fases de exploración y de síntesis enfocada, asegurando que las soluciones propuestas respondan a necesidades reales de los usuarios. En particular, en la fase de Discover se realizará el levantamiento de información mediante entrevistas, encuestas y análisis comparativo de sistemas similares; en la fase de Define se sintetizarán estos hallazgos en perfiles de usuario y recorridos de experiencia; en la fase de Develop se elaborarán prototipos de baja y alta fidelidad; y finalmente, en la fase de Deliver, se validará la propuesta mediante pruebas de usabilidad y métricas de satisfacción, garantizando que la plataforma sea intuitiva, usable y sostenible en el tiempo.

Para validar la plataforma, se aplicaron pruebas de usabilidad utilizando la técnica Thinking Aloud y la escala SUS. Los resultados obtenidos confirmaron que los usuarios valoran la simplicidad visual, la facilidad de aprendizaje y la integración con WhatsApp. Cuantitativamente, el sistema alcanzó un **puntaje promedio SUS de 80,0**, situándose en un rango de "buena usabilidad". Esto ratifica la aceptación de la plataforma por parte de pacientes y administrativos, y refuerza la pertinencia de la solución frente a las deficiencias del modelo tradicional de llamadas telefónicas.

Finalmente, este trabajo se organiza de manera progresiva para documentar el proceso completo de diseño y validación de la plataforma. La **sección 2** describe en detalle el problema abordado y la solución propuesta. En las **secciones 3 y 4**, se presentan los objetivos que guían la investigación y la metodología utilizada, junto con el plan de trabajo que estructuró su desarrollo. Luego, en la **sección 5**, el marco teórico aborda los conceptos fundamentales de experiencia de usuario y su evaluación, contextualizados en el ámbito de la gestión de citas médicas. Posteriormente, en la **sección 6**, se expone el proceso de diseño siguiendo las etapas del modelo de doble diamante, incluyendo las

actividades de investigación, síntesis, prototipado y validación, junto con los resultados que muestran los principales componentes de la solución diseñada y los prototipos generados, mientras que en la **sección 7** la discusión analiza los hallazgos derivados de las pruebas con usuarios, sus implicancias y las limitaciones del proyecto. Finalmente, en la **sección 8** se presentan las conclusiones y las proyecciones de trabajo futuro, seguidas de las referencias correspondientes en la **sección 9** y anexos en la **sección 10**.

2 Descripción del problema y solución

2.1 Descripción del problema

En el Hospital Dr. Gustavo Fricke, el proceso de contactabilidad con los pacientes se realiza principalmente a través de llamadas telefónicas efectuadas por el personal administrativo. Este procedimiento busca confirmar la asistencia a citas médicas y gestionar la cancelación de estas. Sin embargo, gran parte de las llamadas no son contestadas, generan tiempos de espera extensos para el personal y resultan poco prácticas para los pacientes, quienes muchas veces no responden debido a que sospechan que se trata de llamadas spam o porque se encuentran ocupados en el momento del contacto. Esta situación se traduce en un uso ineficiente del tiempo del personal administrativo y en una baja efectividad en la confirmación de citas.

El problema central que se busca resolver es la alta tasa de inasistencia a citas médicas, la cual repercute directamente en la continuidad de la atención de los pacientes y en la gestión eficiente de los recursos hospitalarios.

Las inasistencias médicas traen consigo diversas consecuencias, entre ellas la pérdida de valiosos recursos clínicos, los cuales en la mayoría de los casos no pueden ser reasignados a otros pacientes en un corto plazo. Además, debe considerarse que las instituciones públicas, como el Hospital Dr. Gustavo Fricke, cuentan con listas de espera que priorizan a los pacientes con mayor urgencia clínica, lo que afecta directamente la oportunidad y calidad del servicio de salud. Por otra parte, se produce una sobrecarga administrativa, ya que el personal debe realizar múltiples intentos de contacto en un tiempo acotado, sin lograr resultados efectivos. Finalmente, se genera insatisfacción tanto en los pacientes que no acceden a estas horas médicas como en los profesionales de la salud, que ven limitado el aprovechamiento de su tiempo. La relevancia de abordar esta problemática radica en optimizar el uso de los recursos disponibles, mejorar la experiencia de los usuarios y aportar a la eficiencia del sistema hospitalario.

2.2 Solución propuesta

La solución propuesta consiste en implementar un sistema de contactabilidad basado en el uso de herramientas WhatsApp Business (Meta, 2024) para el envío automatizado de mensajes a los pacientes (*Ver ejemplo en Figura 1*) consultando su asistencia a citas médicas, complementado con una plataforma web administrativa, ambas orientadas a facilitar la confirmación y cancelación de citas de manera más usable y eficiente. Este sistema permitirá que los pacientes gestionen su asistencia de forma sencilla mediante mensajes claros y botones interactivos, mientras que los administrativos podrán visualizar en tiempo real las respuestas en un panel centralizado. De este modo, se espera reducir significativamente la tasa de inasistencias, optimizar la gestión hospitalaria y ofrecer una experiencia de usuario más intuitiva y satisfactoria.

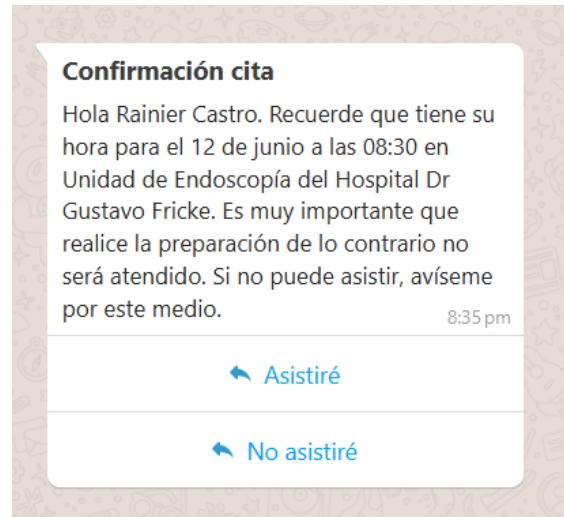


Figura 1. Ejemplo de mensaje automatizado.

3 Objetivos generales y específicos

3.1 Objetivo general

Diseñar y validar una propuesta de experiencia de usuario para una plataforma web de contactabilidad orientada a mejorar la usabilidad y eficiencia del proceso de confirmación de citas médicas en el Hospital Dr. Gustavo Fricke.

3.2 Objetivos específicos

1. Analizar las necesidades y limitaciones de los usuarios (pacientes y administrativos) mediante entrevistas y técnicas de investigación UX, con el fin de identificar los principales problemas y oportunidades de mejora en el proceso de confirmación de citas.
2. Diseñar la experiencia de usuario de la plataforma web administrativa, aplicando principios de usabilidad y UX/UI, con el propósito de garantizar una interfaz clara e intuitiva para el personal hospitalario.
3. Elaborar prototipos de baja y alta fidelidad que representen las vistas principales del sistema, utilizando herramientas digitales de diseño, con el fin de validar visual y funcionalmente la propuesta.
4. Validar la propuesta mediante pruebas de usabilidad y retroalimentación de usuarios representativos, con el objetivo de medir su efectividad y nivel de satisfacción.
5. Documentar los resultados obtenidos durante el proceso de diseño y validación, con el fin de proponer mejoras que favorezcan la sostenibilidad y adopción a largo plazo de la plataforma.

4 Metodología y plan de trabajo

4.1 Metodología

El presente trabajo de título adopta como marco metodológico el **Modelo Doble Diamante** (Ver Figura 2), desarrollado por el Design Council del Reino Unido en 2004, este modelo proporciona un proceso claro y visual que facilita a los diseñadores abordar y resolver problemas complejos de manera efectiva (Design Council, 2005). Este modelo es ampliamente utilizado en el ámbito del diseño de experiencia de usuario; se compone de cuatro etapas principales:

- Discover (descubrir): En esta etapa se investiga y explora el problema a fondo para comprender su contexto, los usuarios y las posibles soluciones.
- Define (definir): Se analizan los hallazgos de la etapa anterior de descubrimiento para identificar y enfocar en un problema claro y bien definido.
- Develop (desarrollar): Se generan múltiples soluciones posibles al problema definido, explorando diversas ideas y opciones para encontrar la más adecuada.
- Deliver (entregar): Se seleccionan y desarrollan las mejores soluciones, se prueban y se refinan hasta que estén listas para su implementación.

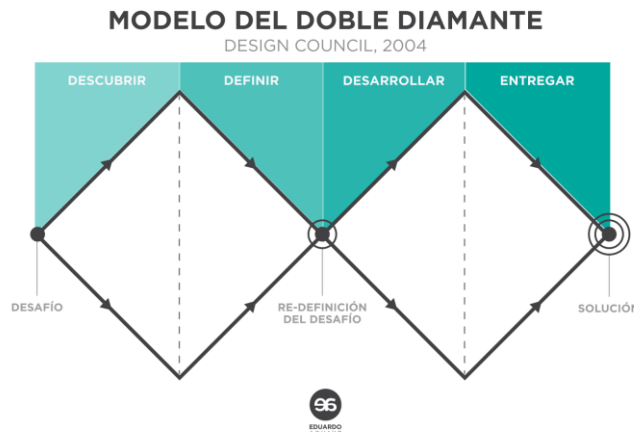


Figura 2. Modelo Doble Diamante (Design Council, 2005).

Su enfoque se caracteriza por alternar entre fases de divergencia (exploración de múltiples posibilidades) y convergencia (síntesis y selección de las soluciones más adecuadas), lo que permite comprender con mayor detalle las necesidades de los usuarios y favorecer el diseño de propuestas centradas en ellos.

En el contexto de este trabajo, la aplicación de este modelo se estructuró de la siguiente manera:

- Discover (Descubrir): Se levantó información mediante entrevistas a pacientes y personal administrativo del hospital, también se hizo un análisis comparativo de sistemas de contactabilidad utilizados en instituciones de salud y en otros rubros (Desktop Research). Esta etapa permitió identificar las necesidades, frustraciones y expectativas de los usuarios, así como las limitaciones del proceso actual de confirmación de citas.
- Define (definir): Basándose en los anteriores hallazgos, se construyeron perfiles de usuario (User Persona) y mapas de experiencia (User Journey Maps), que sintetizaron los problemas más relevantes y orientaron las decisiones de diseño de la plataforma.

- **Develop (Desarrollar):** Se elaboraron bocetos y wireframes iniciales, seguido de prototipos de baja fidelidad. También se desarrollaron prototipos de alta fidelidad usando la plataforma de desarrollo Figma. Esta fase se enfoca en generar soluciones visuales y funcionales que respondan a las necesidades detectadas.
- **Deliver (Entregar):** Se realizarán pruebas de usabilidad con usuarios representativos y evaluaciones heurísticas para validar la propuesta. Los resultados de estas pruebas servirán para refinar la interfaz, asegurando su intuitividad y usabilidad.

En resumen, el modelo doble diamante permite abordar la problemática desde una perspectiva centrada en el usuario, garantizando que la solución propuesta contribuya a reducir las inasistencias médicas y promueva una experiencia positiva para pacientes y administrativos.

4.2 Plan de trabajo

El plan de trabajo se organizó en función de las cuatro etapas del modelo de doble diamante (*Ver Tabla 1*), distribuyendo las actividades en un cronograma que permitió avanzar de manera ordenada y progresiva.

Tabla 1. Plan de trabajo, cronograma.

Etapas	Actividades	Meses					
		Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Discover	Entrevistas a personal administrativo y pacientes	X					
	Encuesta abierta a público general	X					
	Benchmarking	X					
Define	Definición de User Persona		X				
	Definición de User Journey Maps			X			
Develop	Creación de prototipo de baja-media fidelidad			X	X		
	Creación de prototipo de alta fidelidad				X	X	
Deliver	Pruebas de usabilidad Thinking Aloud					X	X
	Cuestionario SUS						X

5 Marco Teórico

5.1 Experiencia de usuario: Conceptos, atributos e importancia

La experiencia de usuario (UX) se refiere al conjunto de percepciones, emociones y respuestas que experimenta una persona al interactuar con un sistema, producto o servicio digital (International Organization for Standardization, 2019). No se limita únicamente a la interfaz visual de un sistema, sino que abarca la facilidad de su uso, su accesibilidad, la eficiencia en realizar tareas y la satisfacción del usuario al interactuar con este.

Entre los principales atributos de la experiencia de usuario se encuentran la **usabilidad**, entendida como la facilidad con que una persona puede utilizar un producto, sistema o servicio para alcanzar un objetivo específico; la **accesibilidad**, que corresponde al diseño de productos, servicios y entornos de manera que puedan ser utilizados por la mayor diversidad de personas posible, incluidas aquellas con limitaciones físicas o cognitivas; la **eficiencia**, definida como la capacidad de lograr los resultados deseados empleando la menor cantidad de recursos; la **estética**, vinculada a la percepción de armonía y apariencia agradable de una interfaz; y la **satisfacción**, entendida como el estado de bienestar y agrado que experimenta el usuario al ver cumplidas sus expectativas, necesidades o deseos (Nielsen J. , 2012). Estos atributos permiten evaluar en conjunto si un sistema no solo cumple con sus requerimientos funcionales, sino también con las expectativas emocionales y cognitivas de quienes lo utilizan.

La importancia de esta radica en que los sistemas diseñados sin considerar a sus usuarios tienden a generar frustración, abandono o baja adopción, mientras que un diseño centrado en la experiencia de usuario contribuye en una mayor eficiencia, confianza y fidelización. En áreas como la salud, una experiencia de usuario adecuada puede marcar la diferencia en la satisfacción de pacientes y profesionales.

5.2 Diseño y evaluación de la experiencia de usuario

El diseño de la experiencia de usuario implica aplicar metodologías centradas en el usuario o User-Centered Design (International Organization for Standardization, 2019), en la que se investigan sus características, necesidades y contextos de uso para transformarlos en requisitos de diseño. Modelos como el doble diamante permiten estructurar este proceso en fases de exploración y síntesis, favoreciendo la generación de soluciones ajustadas a las problemáticas detectadas.

La evaluación de experiencia de usuario puede realizarse en diferentes etapas del desarrollo del sistema. Entre los métodos más utilizados se encuentran las pruebas de usabilidad, que consisten en observar cómo los usuarios interactúan con prototipos o sistemas funcionales, de esta manera, técnicas cualitativas como el Thinking Aloud (Lewis, 1982) y cuantitativas como el cuestionario SUS (System Usability Scale) permiten obtener métricas objetivas y percepciones subjetivas que enriquecen el proceso de validación (Brooke, 1996).

5.3 Gestión y confirmación de citas médicas en Hospital Dr. Gustavo Fricke

El dominio específico de este proyecto corresponde a la gestión de citas médicas en el Hospital Dr. Gustavo Fricke, con énfasis en el proceso de confirmación de citas. Actualmente, algunas áreas del hospital aún realizan este proceso de contactabilidad mediante llamadas telefónicas efectuadas por el personal administrativo, quienes están encargados de contactar uno a uno a los pacientes con el fin de confirmar su asistencia a citas médicas. Este método de contactabilidad presenta múltiples contratiempos, como el gran volumen de llamadas que deben realizarse o la cantidad de llamadas que no son contestadas por los pacientes.

Frente a este escenario, la propuesta de un sistema de contactabilidad basado en la automatización de envío de mensajes interactivos vía WhatsApp y una plataforma web administrativa busca optimizar este proceso. Por un lado, los pacientes dispondrán de un canal accesible y sencillo para confirmar o cancelar citas mediante mensajes claros y botones interactivos. Por otro lado, las ejecutivas contarán con una interfaz limpia y entendible, que les permitirá visualizar en tiempo real tanto las citas confirmadas como las canceladas.

6 Desarrollo de la propuesta

El proceso de diseño de la propuesta de la plataforma web se estructuró siguiendo el modelo doble diamante, el cual permitió avanzar desde la exploración inicial del problema hasta la validación final del prototipo. A continuación, se describen las actividades realizadas en cada una de las etapas.

6.1 Etapa de Discover (Descubrir)

6.1.1 Entrevistas a usuarios

Propósito de las entrevistas

El propósito principal de las entrevistas fue recopilar información cualitativa que permitiera comprender a profundidad las necesidades, barreras digitales, frustraciones y expectativas de los actores involucrados en el proceso de confirmación de citas médicas, tanto pacientes como personal administrativo (*Ver Anexo A*).

Para tal fin, se llevaron a cabo tres entrevistas en profundidad: dos dirigidas a ejecutivas del hospital y una a un paciente potencial. Esta actividad permitió obtener datos contextuales de primera mano, fundamentales para orientar las fases posteriores del diseño y garantizar que la propuesta aborde problemáticas validadas empíricamente, evitando basar la solución en meras suposiciones.

Hallazgos principales

A partir del análisis de las entrevistas se identificaron patrones recurrentes en ambos perfiles de usuario. En el caso de los pacientes, se observó una preferencia clara por el uso de WhatsApp como canal de comunicación debido a su familiaridad, rapidez y menor carga cognitiva en comparación con llamadas telefónicas. También se detectó que muchos pacientes suelen no responder llamadas por falta de tiempo, desconfianza o porque las perciben como spam.

Por su parte, las ejecutivas administrativas señalaron una alta carga operativa asociada al proceso manual de llamadas, indicando que deben realizar múltiples intentos por paciente sin obtener resultados efectivos. Además, expresaron dificultades para

gestionar grandes volúmenes de citas en poco tiempo y la necesidad de contar con herramientas que centralicen la información y faciliten el seguimiento del estado de cada contacto.

Oportunidades detectadas

Los hallazgos permitieron identificar oportunidades de mejora en tres áreas clave:

1. Automatización del proceso de recordatorio y confirmación de citas, reduciendo la carga operativa del personal.
2. Claridad y simplicidad del mensaje, de manera que los pacientes puedan responder rápidamente sin necesidad de soporte adicional.
3. Diseño de una interfaz administrativa más intuitiva, que permita visualizar estados de contacto, filtrar información de forma ágil y ejecutar acciones sin ambigüedad.

El detalle de algunas preguntas utilizadas para las entrevistas se encuentra en el *Anexo A*.

6.1.2 Encuesta abierta sobre preferencias de contactabilidad

Con el objetivo de complementar la información obtenida en las entrevistas y validar el canal más adecuado para la confirmación de citas médicas, se aplicó una encuesta abierta a un total de 39 personas. Los participantes correspondían a usuarios generales, sin segmentación específica por edad o nivel socioeconómico, e incluían tanto personas consultadas presencialmente en la vía pública como usuarios alcanzados mediante redes sociales. La encuesta se distribuyó a través de un formulario de Google Forms y estuvo compuesta por una pregunta con alternativas y justificación.

1. ¿Cuál canal considera más conveniente para recibir recordatorios de citas médicas? (Opciones: WhatsApp, correo electrónico, llamada telefónica, SMS).
2. Explique brevemente por qué no elegiría las otras opciones disponibles.

Resultados

Los hallazgos permitieron identificar patrones claros respecto a la percepción de cada medio de contactabilidad:

- WhatsApp fue el canal preferido por más del 70 % de los encuestados, destacando por su inmediatez, familiaridad y facilidad de acceso.
- Las llamadas telefónicas fueron calificadas como intrusivas, ya que interrumpen actividades y suelen confundirse con llamadas de spam.
- El correo electrónico fue percibido como poco práctico para recordatorios urgentes, debido a que muchos usuarios no revisan su bandeja con frecuencia.
- Los SMS fueron considerados poco visibles y con baja presencia en el uso cotidiano actual.

Los resultados respaldan el uso de WhatsApp como principal canal de comunicación para el sistema de contactabilidad, al ser el medio más aceptado, accesible y eficiente para los usuarios. La información obtenida también permitió comprender las barreras asociadas a otros canales, lo que fundamenta la elección de WhatsApp como eje central del diseño de la solución.

6.1.3 Benchmarking

Con el objetivo de contextualizar la solución propuesta y evaluar su pertinencia en el ecosistema actual de tecnologías de contactabilidad, se realizó un Benchmarking de herramientas utilizadas por hospitales y proveedores especializados en recordatorios de citas médicas. Este análisis permite identificar tendencias, modelos de operación, costos asociados y buenas prácticas que orientan el diseño de la propuesta, además de

determinar la viabilidad económica y funcional de implementar un sistema propio en el Hospital Dr. Gustavo Fricke. El Benchmarking consideró dos tipos de actores:

1. Proveedores de infraestructura API y mensajería empresarial

Funcionan como intermediarios oficiales (BSP) para el uso de WhatsApp Business. Se analizaron:

- Twilio (Twilio, 2024).
- Infobip (Infobip, 2024).
- MessageBird/Vonage (MessageBird, 2024).

Estos proveedores permiten crear bots o sistemas personalizados mediante el uso de plantillas de WhatsApp y cobran tarifas por mensaje enviado, usualmente compuestas por la tarifa pasante de Meta (Meta, 2024), y un costo adicional de plataforma.

2. Soluciones SaaS orientadas al sector de la salud

Son plataformas completas que gestionan el envío automático de recordatorios, dashboards, reprogramaciones y métricas. Se revisaron:

- Phreesia.
- Curogram (Curogram, 2024).
- Wavetec.
- AppointmentReminder.

Estas soluciones suelen implicar costos mensuales fijos más altos, dirigidos a instituciones medianas y grandes.

Hallazgos principales

Tendencias del sector: El análisis mostró que los hospitales a nivel internacional están migrando desde canales tradicionales (llamadas y SMS) hacia sistemas basados en mensajería instantánea (Deloitte, 2023), debido a que permiten interacción bidireccional, confirmaciones rápidas y registro automático de respuestas (Ejemplo: Clínica RedSalud).

Clasificación del modelo de costos: El mercado opera bajo dos modalidades:

- Costo por mensaje (API/BSP): entre USD 0.023 y USD 0.030 por mensaje en Chile, dependiendo del proveedor.
- Planes mensuales SaaS: desde USD 250 hasta más de USD 1.500 mensuales según características, volúmenes y nivel de soporte.

Para el volumen aproximado del hospital (10.000 citas mensuales), una solución SaaS completa superaría fácilmente los USD 800–1.500 mensuales, mientras que una solución propia conectada vía API tendría un costo base de entre USD 230–280 mensuales, principalmente en tarifas de Meta.

El Hospital Dr. Gustavo Fricke ya utiliza WhatsApp en algunas unidades para agendamiento, lo que demuestra que el canal es aceptado institucionalmente y es adecuado para la población usuaria del sistema público.

Como referencia aplicada, se consideró el caso de barberías locales que utilizan un bot de WhatsApp para recordar citas mediante mensajes con botones de *Confirmar* y *Cancelar*. Este ejemplo evidencia que las plantillas interactivas logran una alta tasa de respuesta y una experiencia intuitiva, incluso para usuarios con baja familiaridad digital.

6.2 Etapa de Define (Definir)

6.2.1 Creación de User Personas

Los *User Personas* son arquetipos de usuarios creados a partir de datos reales recopilados en la investigación, y permiten representar de manera sintetizada los objetivos, comportamientos, necesidades y frustraciones de los distintos tipos de

usuarios del sistema. Su propósito es orientar las decisiones de diseño, asegurando que la solución responda a las expectativas y limitaciones de los usuarios reales. En esta etapa se generaron dos User Personas representativas, uno correspondiente a un paciente (Ver Figura 4) y otro a una ejecutiva administrativa (Ver Figura 5), contruidos en base a los hallazgos obtenidos en entrevistas, encuestas y análisis contextual realizados previamente.



Figura 4. User Persona paciente.

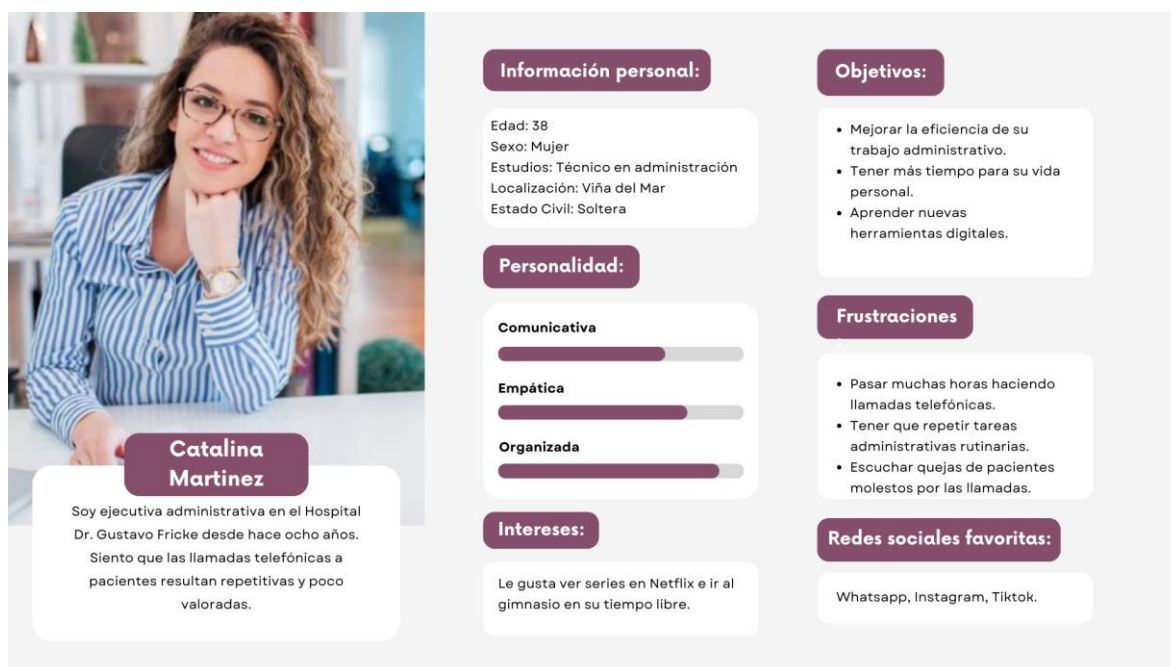


Figura 5. User Persona ejecutiva.

6.2.2 Creación de User Journey Maps

Asimismo, se elaboraron dos **User Journey Maps**. Esta es una técnica que permite mapear gráficamente las interacciones, emociones y puntos de contacto del usuario, lo cual se utilizó para representar el flujo de emociones de **Pacientes** desde que recibe la llamada hasta que confirma la cita (Ver Figura 6) y **Administrativos** desde que accede a la lista diaria de pacientes hasta completar el proceso de llamadas (Ver Figura 7).

El análisis de ambos mapas de experiencia fue crucial para identificar **puntos de dolor** significativos en el proceso. Por el lado del personal administrativo, las principales dificultades radican en la dificultad para contactar a los pacientes y en los tiempos extensos que implica la gestión y completación de las listas diarias. En contraste, el paciente experimenta frustración derivada de la falta de respuesta a sus llamadas y la ambigüedad en el registro y estado de su cita. Estos resultados guiaron las decisiones de diseño de la próxima etapa.

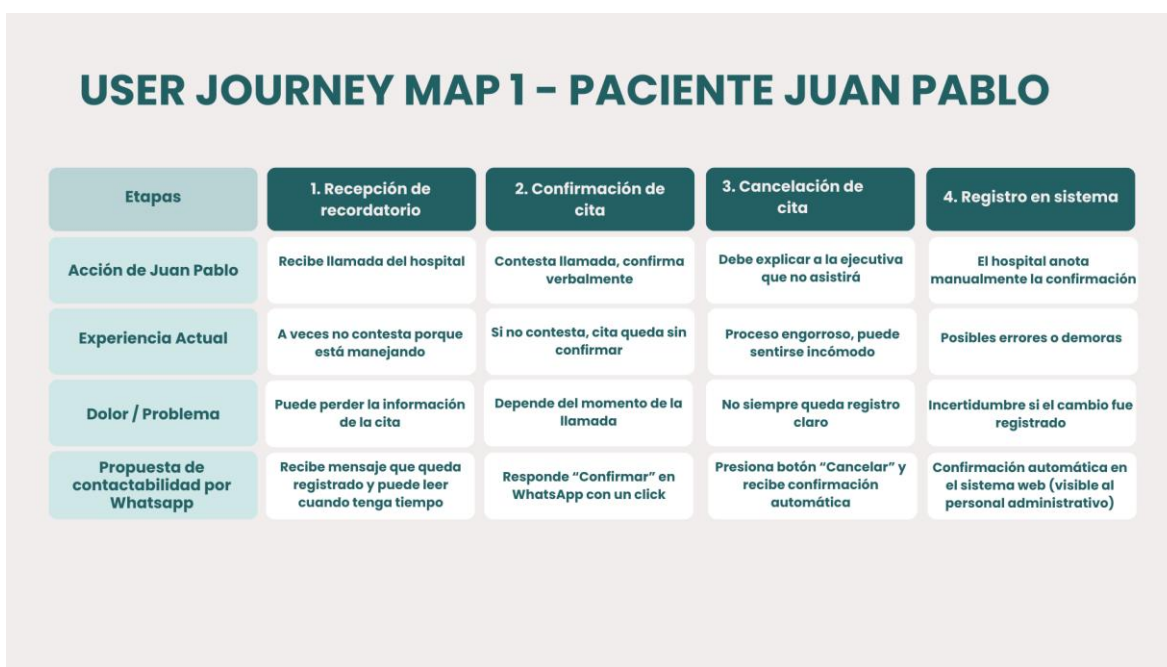


Figura 6. User Journey Map paciente.

USER JOURNEY MAP 2 – ADMINISTRATIVA CATALINA

Etapas	1. Preparación	2. Contacto	3. Registro de respuesta	4. Seguimiento
Acción de Catalina	Revisa listado de pacientes a contactar	Llama uno por uno a los pacientes	Anota manualmente confirmación o cancelación	Debe volver a llamar a los que no respondieron
Experiencia Actual	Exporta planilla con datos de contacto	Muchas llamadas no contestadas	Posibles errores y duplicidad	Ineficiencia, carga laboral extra
Dolor / Problema	Tarea repetitiva y lenta	Alto desgaste y pérdida de tiempo	Pérdida de información	Estrés y frustración
Propuesta de contactabilidad por Whatsapp	Accede a plataforma web con agenda cargada automáticamente	El sistema envía automáticamente recordatorios	Respuestas se registran automáticamente en la plataforma	Puede filtrar en la plataforma los pacientes que no respondieron

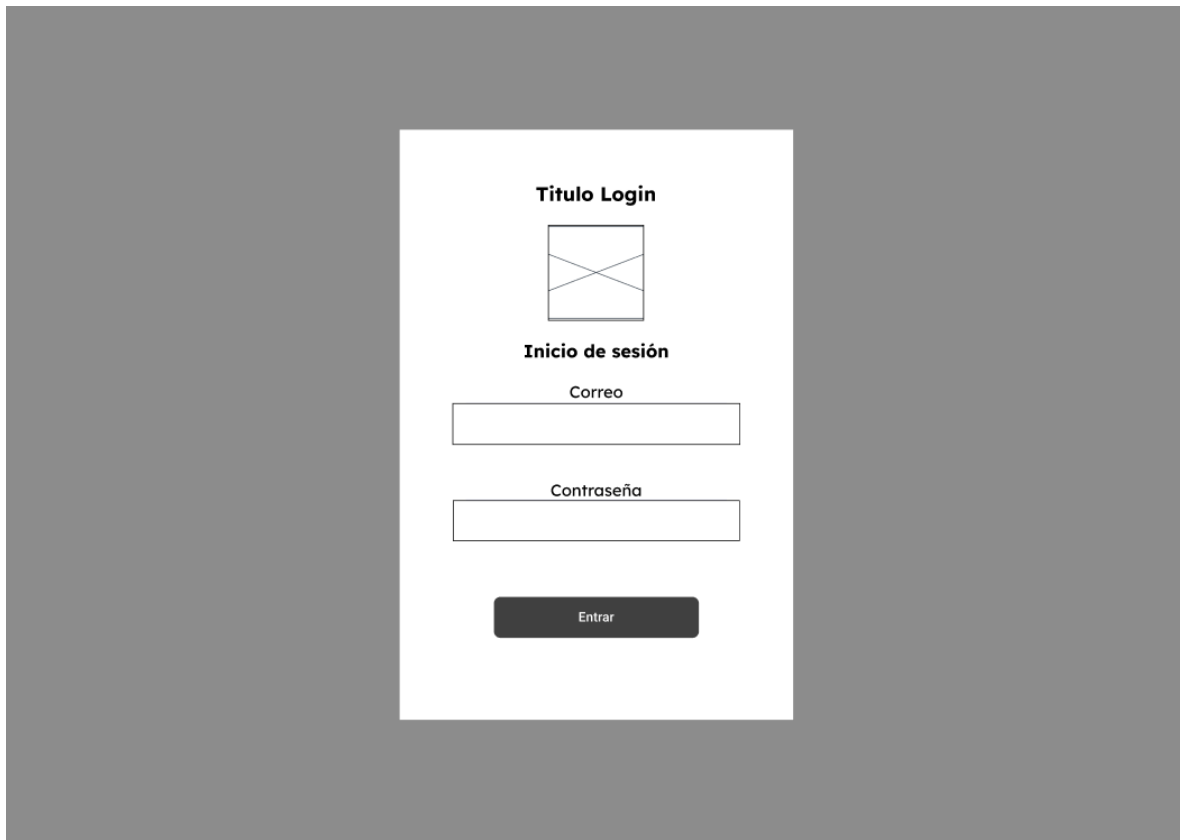
Figura 7. User Journey Map ejecutiva.

6.3 Etapa de Develop (Desarrollar)

6.3.1 Prototipos de baja-media fidelidad (Low-Mid Wireframes)

Se elaboraron wireframes en Figma para definir la estructura general del *login*, *dashboards*, lista y detalle de las citas, entre otros, con el objetivo de definir la disposición visual (layout), jerarquía visual y flujo principal.

En primer lugar, se procedió con el desarrollo del wireframe de la interfaz de login. El principal objetivo fue establecer y definir la estructura básica del flujo. Para mantener el enfoque en la arquitectura, se empleó una paleta de colores neutros (tonos de gris), reservando la selección cromática final y la integración de logotipos para posteriores prototipos (Ver Figura 8).



The image shows a low-mid wireframe of a login page. It is centered on a gray background. The wireframe is a white rectangle containing the following elements from top to bottom: the title 'Titulo Login', a square icon with an 'X' inside, the title 'Inicio de sesión', a text label 'Correo' above a rectangular input field, a text label 'Contraseña' above another rectangular input field, and a dark gray rectangular button labeled 'Entrar'.

Figura 8. Low-Mid Wireframe del Login.

A continuación, se desarrolló el wireframe de la página principal (Home Page). El diseño incorpora un panel lateral izquierdo fijo que facilita la navegación entre las diferentes secciones. La parte central presenta un cuadro de estado general que incluirá un gráfico con el resumen de las citas (confirmadas, pendientes y canceladas). A la derecha de este gráfico se ubicarán las citas canceladas recientemente, y en la sección inferior, el detalle completo de la última cita ingresada (*Ver Figura 9*).

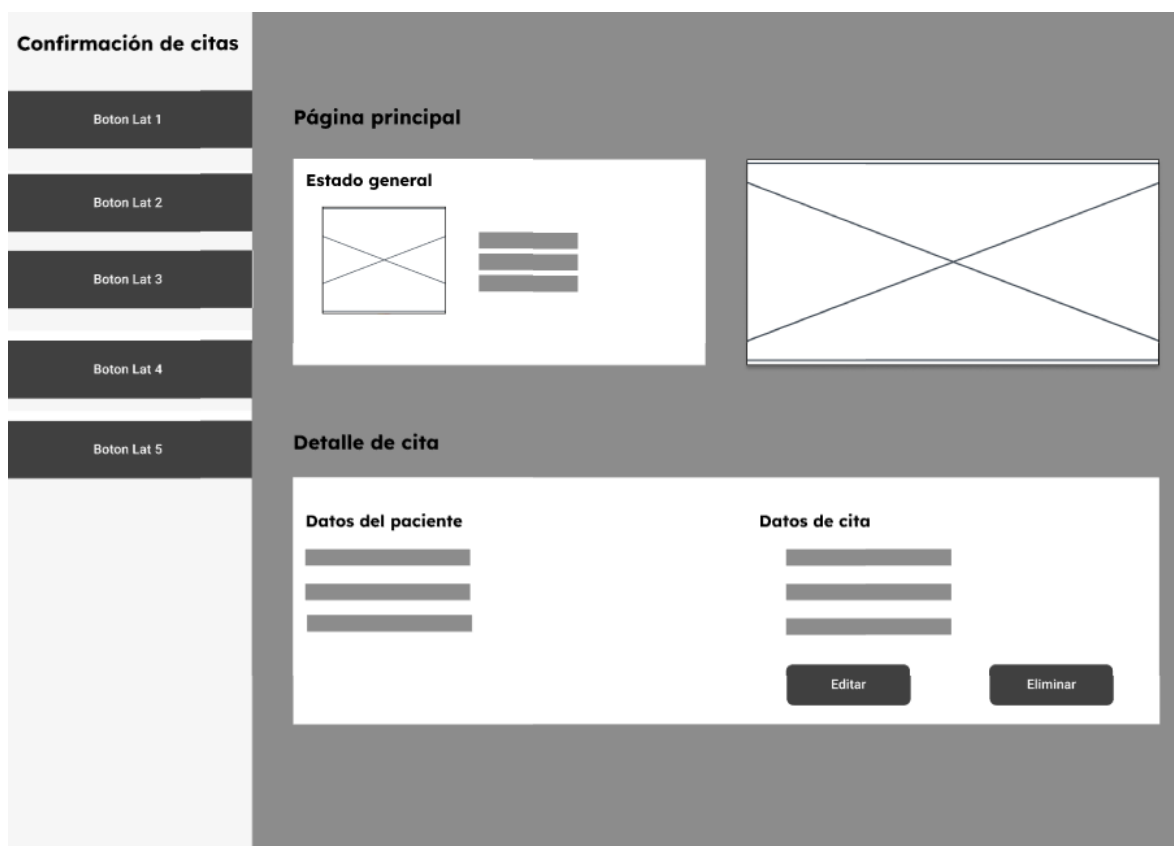


Figura 9. Low-Mid Wireframe del Home Page.

Mediante los botones laterales se accede a la pestaña de gestión de citas, la cual presenta una lista centralizada con el detalle de todos los registros. En la parte superior de esta lista, se implementaron un campo de búsqueda y botones de acción rápida para agregar nuevas citas y contactar a los pacientes.

Cada elemento de la lista incluye un selector que permite la selección múltiple. Debajo de la lista, se ubican los controles de acción grupal: un botón para desmarcar la selección y, junto a este, botones para confirmar o cancelar citas de forma manual, además del botón para editar los detalles de una cita individual. Finalmente, al seleccionar "Agregar cita", se despliega una ventana modal (mini-pestaña) con las opciones para confirmar el agendamiento de la nueva cita o cancelar la acción (*Ver Anexo B y C*).

La página de gestión de doctores se diseñó siguiendo la misma lógica estructural empleada en la gestión de citas (referida anteriormente). Sin embargo, en esta interfaz, las acciones de edición y eliminación de registros de doctores están integradas directamente en cada ítem de la lista (*Ver Anexo D y E*).

6.3.2 Colores y tipografía

Para sistematizar la construcción de la interfaz, se desarrolló un UI Kit, definido como una colección de componentes gráficos y reglas de diseño reutilizables que aseguran la coherencia visual del sistema. El diseño visual de la plataforma web administrativa es un elemento fundamental del proyecto, especialmente considerando que será utilizada por ejecutivas del Hospital Dr. Gustavo Fricke, quienes requieren interfaces claras, legibles y de bajo nivel de complejidad cognitiva.

En consonancia con este objetivo y basándose en la identidad institucional, se estableció una guía de estilos integrada en el UI Kit, la cual define la paleta cromática y las tipografías principales que se aplicarán de manera consistente a lo largo de toda la plataforma (Ver Figura 10).

Colores

Primary Color 01 #0C4581	Secondary Color 01 #FD0327
Secondary Color 02 #25D366	Body Color 01 #000000
Body Color 02 #787878	Background Color 01 #FFFFFF Background Color 02 #F0F1FF

Tipografía

Title Font

Lexend deca
bold
24 px

Subtitle Font

Lexend deca
regular
20 px

Body Font

Lexend deca
regular
16 px

Logos



Figura 10. Guía de estilos.

6.3.3 Principios del diseño

El diseño de la plataforma web se fundamentó en tres principios de la experiencia de usuario, indispensables para su correcta adopción en el contexto hospitalario:

- **Usabilidad:** Se priorizó que las ejecutivas administrativas pudieran realizar sus tareas de forma rápida y sin confusión. Para ello se utilizaron distribuciones simples, botones claramente identificables y flujos de navegación directos, reduciendo la carga cognitiva durante la gestión de citas.
- **Estética:** Se adoptó una estética limpia y profesional, utilizando una paleta sobria y elementos visuales consistentes. Esto permite que la interfaz sea agradable y no distraiga al personal de las tareas principales del sistema.
- **Satisfacción:** El diseño se concibió con el propósito de garantizar una experiencia de usuario satisfactoria, optimizando los procesos internos mediante la reducción efectiva del esfuerzo operativo.

6.3.4 Prototipo de alta fidelidad

Una vez completada y validada la estructura general mediante los wireframes de baja fidelidad, se procedió al desarrollo de prototipos de alta fidelidad en Figma. Estos prototipos se diseñaron con un nivel más avanzado de detalle visual, simulando la experiencia real de uso de la plataforma administrativa. Este diseño incorpora la paleta de colores y las tipografías establecidas en la guía de estilos.

Primero se desarrolló el diseño de la **interfaz de acceso (login)**. Tomando como referencia la estructura definida en el prototipo de baja fidelidad, se procedió al diseño final del login. Esta fase implicó la integración de la arquitectura básica con los elementos de la identidad visual, resultando en la versión de alta fidelidad (*Ver Figura 11*).

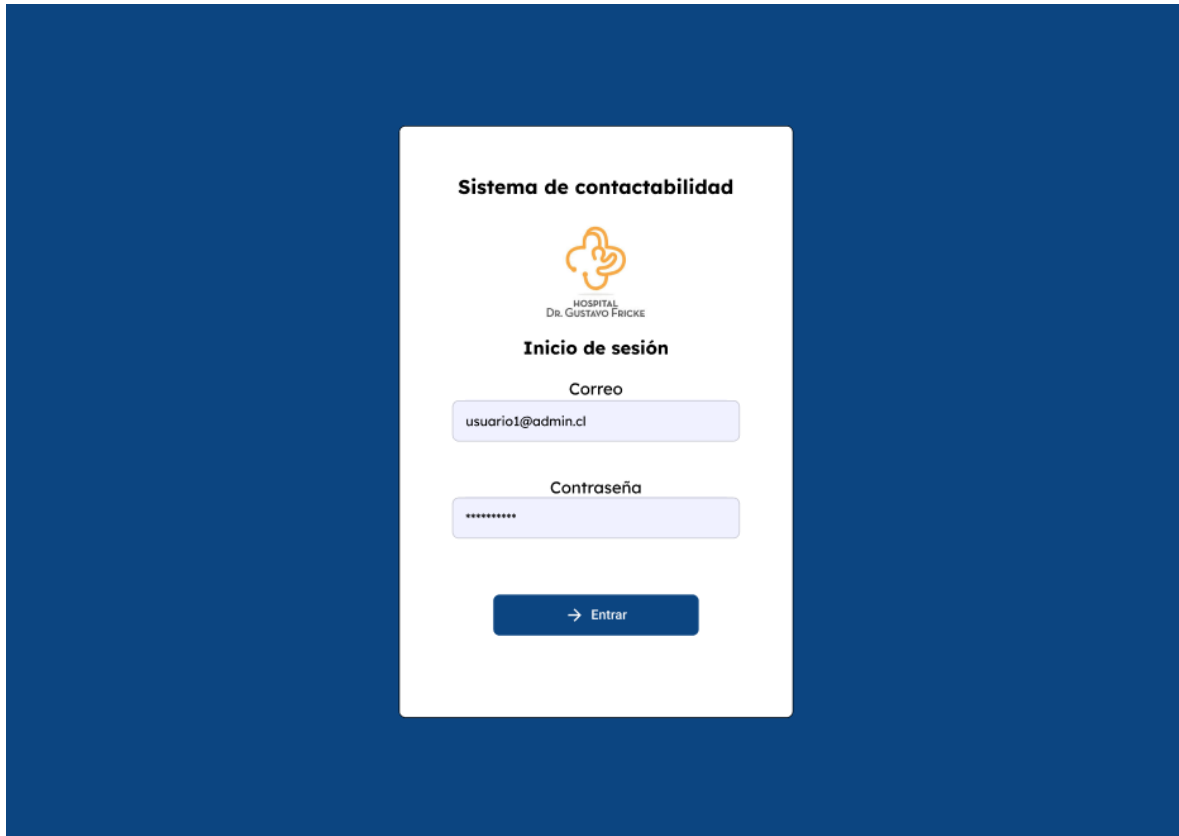


Figura 11. Prototipo de alta fidelidad del Login.

A continuación, se abordó el diseño de la **página principal (Home Page)**. La interfaz mantiene un panel lateral izquierdo fijo que asegura una navegación coherente y persistente a través de las distintas secciones.

La Home Page se organiza funcionalmente en varias secciones clave:

- Gráfico principal: Incluye una sección principal con un gráfico de resumen que visualiza el estado actual de las citas (confirmadas, canceladas y pendientes).
- Botón Nueva cita: Se integra un botón para agilizar el ingreso de nuevas citas.
- Lista resumen de citas canceladas: Se presenta un listado breve de las citas canceladas recientemente.
- Cita más reciente: En la parte inferior, se visualiza el detalle de la cita más reciente ingresada. Esta característica tiene como objetivo permitir al ejecutivo una verificación inmediata de la exactitud de los datos. Además, esta sección incluye un botón para la eliminación rápida del registro en caso de error (Ver Figura 12).



Figura 12. Prototipo de alta fidelidad del Home Page.

La sección de **Gestión de Citas** se articula en torno a una lista centralizada que despliega los registros en orden cronológico inverso (de la más reciente a la más antigua). Cada elemento de la lista detalla la información crítica del agendamiento: datos del paciente, fecha, hora, especialista y contacto telefónico. Visualmente, se destaca el uso de una etiqueta de estado (status pill) que codifica la situación actual de la cita (Pendiente, Confirmada, Cancelada, Enviado o Leído).

Para la operatividad, se implementaron las siguientes zonas de interacción:

- Barra de Herramientas Superior: Contiene un buscador para el filtrado dinámico de registros, junto con botones de acción primaria para el ingreso de nuevas citas y la gestión masiva de las mismas (eliminar o contactar citas seleccionadas).
- Sistema de Selección: Cada fila incorpora una casilla de verificación (checkbox) para facilitar la selección múltiple, permitiendo ejecutar acciones en lote.
- Controles Inferiores y Navegación: Al pie de la lista, se ubican los controles para la gestión manual de estados (confirmar/cancelar citas seleccionadas) y un botón de texto para limpiar la selección activa. Finalmente, se integró un sistema de paginación numérica; esta decisión de diseño busca fragmentar la información para optimizar la carga cognitiva y evitar los problemas de usabilidad y rendimiento asociados a las listas infinitas (infinite scroll).

La captura de nuevos registros se gestiona mediante una ventana modal que se despliega al activar la acción de "Nueva Cita". Este formulario integra diversos controles de entrada adaptados al tipo de dato: campos de texto (textbox) para la información del paciente, menús desplegables (combobox) para la selección de doctores y estados, así como selectores especializados (datepicker y timepicker) para definir la fecha y hora del agendamiento con precisión. El flujo de interacción finaliza con la opción de validar y guardar la información o cancelar el proceso; ambas acciones redirigen automáticamente al usuario a la vista de gestión de citas (*Ver anexo F y G*).

Considerando el menor volumen de registros previsto para la sección de Gestión de Doctores, se implementó una estructura de lista simplificada. Cada ítem visualiza los datos esenciales (nombre, especialidad y teléfono) e integra directamente los controles para editar y eliminar el registro. En la cabecera, se dispone de un buscador para el filtrado y un botón para ingresar nuevos profesionales.

Para la gestión de los datos se empleó una ventana modal. Cabe destacar que este componente fue diseñado bajo una lógica de reutilización de código: funciona tanto para la creación como para la edición. Al hacer clic en «Agregar» se ingresa a la pestaña modal con los campos vacíos, en el caso de la edición, la modal precarga automáticamente los campos con la información existente del doctor, mientras que las acciones de guardar o cancelar redirigen a la vista gestión (*Ver anexo H, I y J*).

6.4 Etapa de Deliver (Entrega)

6.4.1 Evaluación mediante Thinking Aloud

Para validar la usabilidad del prototipo de alta fidelidad, se realizaron pruebas de usuario bajo la técnica **Thinking Aloud**, en la cual se solicita a los participantes narrar en voz alta sus pensamientos, dudas y decisiones mientras ejecutan un conjunto de tareas definidas. Esta metodología permite identificar barreras cognitivas, problemas de navegación y oportunidades de mejora que no siempre se evidencian mediante observación pasiva.

Perfil de los participantes

Para la ejecución de las pruebas de usabilidad y la posterior aplicación del cuestionario SUS, se configuró una muestra compuesta por 5 participantes. Esta selección incluyó 3 usuarios simulados y 2 usuarios finales reales, con el fin de obtener una evaluación integral que contrastara modelos mentales ajenos al recinto con la validación operativa directa. A continuación, se detallan los perfiles de los participantes:

- **Usuario 1:** Participante en el rango etario de 40 a 45 años. Actualmente se desempeña como emprendedor, aunque posee antecedentes laborales en el área administrativa. Presenta una alfabetización digital media y experiencia previa en el uso de sistemas de gestión. Su perfil permite evaluar la curva de aprendizaje en individuos familiarizados con la lógica administrativa tradicional, pero ajenos al ecosistema hospitalario.
- **Usuario 2:** Participante en el rango etario de 20 a 25 años, cuya ocupación actual corresponde a labores administrativas. Cuenta con una alfabetización digital avanzada y experiencia en software de gestión. Este perfil resulta idóneo para medir la eficiencia de uso y la transferencia de esquemas de navegación desde otras plataformas administrativas hacia la nueva propuesta.
- **Usuario 3:** Participante en el rango etario de 20 a 25 años, estudiante de ingeniería informática con conocimientos en diseño de interfaces (UI). Posee una alfabetización digital avanzada, pero carece de experiencia en el uso de software administrativo. Su participación aporta una perspectiva técnica a la evaluación, facilitando la detección de fricciones a nivel de arquitectura de la información y cumplimiento de heurísticas de usabilidad.
- **Usuario 4:** Participante en el rango etario de 30 a 35 años, funcionario activo del hospital en el área de integración. Presenta una alfabetización digital avanzada y experiencia consolidada en sistemas similares. Al ser un usuario final, su interacción permite validar la coherencia técnica del flujo propuesto y su compatibilidad con los sistemas preexistentes en el recinto.
- **Usuario 5:** Participante en el rango etario de 35 a 40 años, quien ejerce un rol administrativo directo dentro del hospital. Su perfil técnico se caracteriza por una alfabetización digital media y experiencia diaria con el software de gestión actual. Este individuo representa el arquetipo objetivo del diseño (User Persona administrativo), por lo que su retroalimentación es crítica para validar la reducción de la carga cognitiva, la usabilidad contextual y la viabilidad de adopción de la plataforma en el trabajo diario.

Tareas evaluadas

Cada usuario realizó exactamente las mismas actividades, correspondientes a los flujos principales del sistema:

1. Ingresar al sistema con las credenciales que se les prestó.
2. Registrar 5 citas médicas.
3. Confirmar una cita y cancelar otra manualmente.
4. Realizar 3 procesos de contactabilidad mediante WhatsApp.
5. Eliminar una cita médica.
6. Utilizar el buscador de citas.
7. Cambiar de vista y crear, editar y eliminar un doctor.

Estas tareas permitieron evaluar la claridad de la interfaz, la comprensión de los elementos interactivos y la eficiencia de los flujos a nivel general.

Observaciones del Usuario 1

Dado su trasfondo en gestión, pero con una alfabetización digital media, su evaluación se centró en la transición hacia patrones de diseño modernos. Sus principales observaciones fueron:

- Comprendió la lógica del sistema gracias a su experiencia administrativa previa, pero evidenció dificultades para localizar acciones específicas en la vista de gestión de citas.
- Identificó que el flujo de edición de doctores y el proceso de contactabilidad manual requerían una mayor jerarquía visual para guiar el recorrido del usuario (reducción de carga cognitiva).
- Sugirió que ciertos elementos carecían de interactividad evidente, lo que generó pasos innecesarios para completar tareas rutinarias.
- Síntesis: Sus observaciones resultaron clave para realizar ajustes de consistencia visual e incrementar la visibilidad de los controles principales.

Observaciones del Usuario 2

Al poseer experiencia actual en software de gestión y un alto dominio tecnológico, su interacción fue fluida y orientada a la eficiencia operativa. Sus observaciones fueron:

- Destacó la arquitectura de la información, valorando positivamente la separación lógica entre las funciones clave (citas, doctores y métricas generales).
- Completó la simulación de contactabilidad vía WhatsApp de manera veloz.
- Recomendó incorporar filtros de búsqueda avanzados en las tablas de datos, argumentando que, frente a un alto volumen de información, un buscador simple podría resultar insuficiente.

Observaciones del Usuario 3

Al carecer de sesgos administrativos, pero poseer conocimientos formales en diseño de interfaces, su evaluación actuó como una inspección heurística complementaria. Sus comentarios fueron:

- Percibió la interfaz como estable, ordenada y estéticamente alineada con los estándares de diseño.
- Evaluó positivamente la simplicidad de los formularios (creación/edición de doctores), notando una correcta prevención de errores.
- Detectó una oportunidad de mejora en la visibilidad del estado del sistema, sugirió implementar indicadores visuales de retroalimentación (feedback) más prominentes tras realizar acciones críticas, como la confirmación o cancelación de citas, para disminuir la incertidumbre del operador.

Observaciones del Usuario 4

Como funcionario técnico del recinto, su enfoque se dirigió hacia la viabilidad operativa y la coherencia de los datos manejados por la plataforma. Sus observaciones fueron:

- Validó la pertinencia de los campos de entrada solicitados en los formularios, confirmando que se alinean con los requerimientos de información que el hospital maneja.
- Consideró que el sistema demuestra robustez y coherencia funcional, valorando la automatización de WhatsApp como una solución técnicamente viable para la infraestructura del recinto.

Observaciones del Usuario 5

Su evaluación fue crítica para medir el impacto real en la carga laboral diaria. Sus observaciones fueron:

- Expresó un alto nivel de satisfacción al comparar el flujo propuesto con su proceso actual de llamadas telefónicas manuales, destacando la inmediatez de la contactabilidad masiva.
- Confirmó que la disposición de las listas y las etiquetas de estado facilitan la lectura rápida de la agenda diaria, reduciendo el esfuerzo visual.

- Recomendó la inclusión de accesos rápidos (atajos) para las tareas más repetitivas, con el objetivo de maximizar la eficiencia durante los horarios de mayor afluencia de registros.
- Síntesis: Su interacción fluida y sin bloqueos críticos ratificó la pertinencia de la solución frente a las deficiencias del modelo tradicional y validó el diseño centrado en el usuario.

Síntesis de hallazgos

Los resultados consolidados de las pruebas mediante Thinking Aloud permitieron identificar patrones transversales de interacción, validando hipótesis de diseño y revelando oportunidades de optimización estructural:

- Alta capacidad de aprendizaje: Los participantes, independientemente de su nivel de alfabetización digital o experiencia en el dominio clínico, valoraron la simplicidad visual, la coherencia en la navegación principal y la integración natural con la funcionalidad de WhatsApp. La plataforma demostró ser fácil de aprender y comprender, apoyándose en convenciones de diseño reconocibles que reducen la fricción inicial.
- Eficiencia operativa y carga cognitiva: La evaluación con usuarios reales ratificó que la disposición de la información, como el uso de etiquetas de estado y listas centralizadas, disminuye el esfuerzo visual y operativo. El sistema representa una mejora sustancial frente a la carga cognitiva que exige el actual proceso de contactabilidad telefónica.
- Oportunidades de mejora heurística: Se detectaron fricciones de usabilidad relacionadas con la arquitectura de la información y la jerarquía visual, particularmente en la prominencia de los botones de acción dentro de la vista de gestión de citas. Asimismo, los perfiles más técnicos evidenciaron la necesidad de mejorar la visibilidad del estado del sistema (retroalimentación de acciones) y de incorporar filtros avanzados para asegurar la escalabilidad frente a grandes volúmenes de datos.

6.4.2 Preguntas SUS (System Usability Scale)

La **System Usability Scale (SUS)** (Brooke, 1996) es un instrumento estandarizado ampliamente utilizado para evaluar la usabilidad percibida de un sistema, prototipo o interfaz digital. Está compuesta por 10 afirmaciones que los participantes evalúan mediante una escala Likert de 1 a 5, donde 1 corresponde a “totalmente en desacuerdo” y 5 a “totalmente de acuerdo”.

El instrumento combina ítems positivos e ítems negativos para obtener una medida equilibrada de la percepción del usuario. La puntuación final se calcula ajustando las respuestas (restando 1 en las afirmaciones positivas y restando la respuesta desde 5 en las afirmaciones negativas) y multiplicando el total por 2.5, lo que genera un valor entre 0 y 100.

En esta etapa se aplicó la escala SUS al final de cada sesión de Thinking Aloud, logrando así medir la percepción global de usabilidad tras la evaluación cualitativa del prototipo. En total se realizaron tres SUS finales, correspondientes a tres usuarios distintos, además de una SUS temprana aplicada en una iteración inicial del prototipo.

SUS en etapas tempranas del prototipo

En una versión preliminar del diseño, la organización de botones y acciones no era del todo clara, lo que generó confusión en los usuarios. Al aplicar la SUS en estas fases tempranas se obtuvo un puntaje de 50, lo que corresponde a una percepción de usabilidad baja. Este hallazgo permitió identificar un problema crítico de diseño y fue determinante para reorganizar los elementos interactivos en iteraciones posteriores.

Resultados SUS finales

A continuación, se presentan los resultados de las 5 SUS aplicadas en las sesiones de Thinking Aloud (ver *Anexo K* con el detalle de las afirmaciones usadas y *Tabla 2* con Síntesis de respuestas SUS).

- **Usuario 1:** Obtuvo una valoración total de **75 puntos**. La secuencia de respuestas registradas fue: [4, 2, 4, 2, 4, 2, 4, 2, 4, 2]. Este resultado indica un nivel de usabilidad aceptable; sugiere que las tareas son comprensibles para un usuario con alfabetización digital media, aunque evidencia fricciones menores en la curva de aprendizaje inicial que explican su puntuación conservadora.
- **Usuario 2:** Obtuvo una valoración total de **77,5 puntos**. La secuencia de respuestas registradas fue: [4, 2, 4, 2, 4, 2, 5, 2, 4, 2]. Este resultado denota una percepción positiva, destacando una alta calificación en la percepción de "facilidad de aprendizaje" (ítem 7), congruente con su alfabetización digital avanzada y experiencia previa en software administrativo.
- **Usuario 3:** Obtuvo una valoración total de **82,5 puntos**. La secuencia de respuestas registradas fue: [5, 2, 4, 2, 5, 2, 4, 2, 5, 2]. Este resultado refleja una experiencia altamente satisfactoria. Dada su formación técnica, el participante identificó una excelente integración funcional (ítem 5) y reportó máxima seguridad al utilizar la plataforma (ítem 9).
- **Usuario 4:** Obtuvo una valoración total de **80 puntos**. La secuencia de respuestas propuesta fue: [5, 2, 4, 2, 5, 2, 4, 2, 4, 2]. Al ser un funcionario técnico del hospital, su evaluación resalta la percepción de que las funciones del sistema están bien integradas y son coherentes con los flujos hospitalarios, proyectando una alta disposición a utilizar el sistema con frecuencia (ítem 1).
- **Usuario 5:** Obtuvo una valoración total de **85 puntos**, la más alta de la muestra. La secuencia de respuestas propuesta fue: [5, 1, 5, 2, 4, 2, 4, 1, 4, 2]. Como representante exacto de la población objetivo, este usuario consideró que el sistema es muy fácil de usar (ítem 3) y rechazó rotundamente que fuera innecesariamente complejo (ítem 2) o engorroso (ítem 8). Este puntaje confirma la viabilidad de adopción y la reducción del esfuerzo operativo en el entorno de trabajo real.

Tabla 2. Síntesis de respuestas SUS.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	SUS
Usuario 1	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75
Usuario 2	4	2	4	2	4	2	5	2	4	2	77,5
Usuario 3	5	2	4	2	5	2	4	2	5	2	82,5
Usuario 4	5	2	4	2	5	2	4	2	4	2	80
Usuario 5	5	1	5	2	4	2	4	1	4	2	85
Promedio	4,6	1,8	4,2	2,0	4,4	2,0	4,2	1,8	4,2	2,0	80,0

El análisis conjunto de las evaluaciones arroja un **puntaje promedio SUS de 80,0**, derivado de las valoraciones individuales de 75; 77,5; 82,5; 80 y 85 puntos. Estos resultados evidencian una tendencia altamente positiva y confirman que las iteraciones de diseño implementadas, como la reorganización de la jerarquía visual y de los botones interactivos, contribuyeron directamente a una percepción favorable y transversal del sistema. En términos de interpretación estandarizada, obtener un promedio de 80 puntos sitúa a la plataforma en el rango de "excelente usabilidad", superando ampliamente el umbral de aceptabilidad de la industria y respaldando técnicamente su viabilidad para una integración efectiva en el entorno hospitalario.

7 Discusiones

7.1 Comentarios y resultados de las pruebas con usuarios

La evaluación del prototipo permitió identificar elementos positivos y oportunidades de mejora en la plataforma. Los usuarios destacaron la claridad visual de la interfaz, la simpleza en la navegación y la adecuada disposición de la información. No obstante, en la primera ronda de prueba se detectaron problemas de organización en los botones de acción, lo que causó confusión en algunas tareas. Esto se reflejó en un puntaje SUS moderado. Tras implementar ajustes en la estructura y jerarquía visual, la segunda evaluación mostró una mejora sustancial, alcanzando un puntaje catalogado como excelente.

7.2 Desafíos del diseño centrado en usuarios con características específicas

El diseño del sistema debió considerar las necesidades y experiencias de dos grupos muy distintos: pacientes y ejecutivos administrativos.

- Los pacientes, en su mayoría con baja alfabetización digital, requieren mecanismos simples, accesibles y familiares.
- Las ejecutivas administrativas trabajan bajo condiciones de alta carga operativa y necesitan interfaces rápidas, claras y con baja complejidad cognitiva.

Este contraste representó un desafío relevante, ya que la solución debía equilibrar facilidad de uso, eficiencia y accesibilidad para ambos perfiles. El proceso evidenció la importancia de diseñar a partir de datos reales y no de suposiciones, integrando retroalimentación constante desde etapas tempranas.

7.3 Impacto esperado en los usuarios

La propuesta busca mejorar tanto la experiencia de los pacientes como la eficiencia del personal administrativo. Para los pacientes, ofrece un canal no invasivo, familiar y rápido para confirmar o cancelar sus citas. Para el hospital, la herramienta promete reducir la tasa de inasistencias, optimizar el uso de recursos clínicos y disminuir la carga operativa asociada a las llamadas telefónicas. A nivel de modelo de valor, la propuesta destaca por su bajo costo, ya que únicamente considera los gastos derivados del uso de herramientas externas, lo que la hace viable para instituciones públicas.

7.4 Lecciones aprendidas

Entre las principales lecciones obtenidas se destaca la relevancia del diseño iterativo, donde cada ciclo de pruebas permite refinar el prototipo y corregir problemas tempranamente. Asimismo, se identificó la importancia de una comunicación fluida entre el equipo de diseño y el de desarrollo, especialmente cuando el responsable del diseño UI no coincide con el programador front-end, ya que pueden generarse inconsistencias entre el prototipo propuesto y la implementación final. Finalmente, se reafirma el valor de utilizar plataformas y tecnologías que los usuarios ya conocen, reduciendo barreras de adopción.

7.5 Limitaciones identificadas

El proyecto enfrentó limitaciones importantes asociadas al acceso a datos reales. Por razones de seguridad y protección de la información, el hospital no pudo proporcionar acceso a sus bases de datos de pacientes, lo que obligó a diseñar un sistema independiente con su propia base de datos y credenciales. Esta restricción impidió validar escenarios completos de integración en un entorno operativo real.

En cuanto a la fase de validación, una limitación significativa se relaciona con la muestra de participantes en las pruebas de usabilidad. El estudio se llevó a cabo con un número reducido de evaluadores, alcanzando un total de cinco pruebas. Además, la composición de esta muestra presentó un sesgo: tres de las evaluaciones se realizaron con usuarios simulados (personas sin relación directa con el ámbito hospitalario), mientras que solo dos correspondieron a usuarios finales reales. Esta condición limita la capacidad de generalizar de manera absoluta los hallazgos de usabilidad, haciendo necesario replicar estas métricas con una base de usuarios más amplia y representativa del personal del recinto en el futuro.

Adicionalmente, el proyecto presentado en la Feria de Software difirió parcialmente del diseño propuesto en esta tesina. La diferencia de roles entre el diseñador UI y el desarrollador front-end resultó en una implementación que tomó inspiración del diseño, pero que no correspondía de manera íntegra a las funcionalidades y especificaciones documentadas en esta investigación.

7.6 Trabajo futuro

El equipo proyecta continuar con el desarrollo del sistema con miras a realizar una integración inicial en el área de endoscopía y colonoscopía del Hospital Dr. Gustavo Fricke. Para asegurar el éxito y la escalabilidad de esta implementación, se proponen las siguientes líneas de trabajo futuro enfocadas en la Experiencia de Usuario (UX):

- **Evaluación continua e iteración de diseño:** Se contempla la ejecución de nuevas rondas de pruebas de usabilidad en un entorno operativo real, involucrando directamente a los pacientes y al personal administrativo. Los resultados, observaciones y métricas (como nuevas encuestas SUS) obtenidos de estas pruebas servirán como insumo fundamental para iterar el diseño, aplicando mejoras y ajustes continuos en la interfaz para resolver cualquier nuevo punto de dolor que surja en el uso diario.
- **Diseño y prototipado de nuevos módulos:** Para aumentar el valor de la plataforma, se propone el diseño UX/UI de nuevas funcionalidades, tales como: un módulo de estadísticas avanzadas y reportes gráficos para las jefaturas; una sección de programación automática para citas canceladas; y un sistema de notificaciones internas para el personal.
- **Integración técnica y escalabilidad:** Finalmente, a nivel de desarrollo, será pertinente evaluar la integración de la plataforma con las bases de datos institucionales. Una vez validada la eficiencia técnica y la experiencia de usuario en las áreas iniciales, existe el potencial para escalar la solución a otras unidades del recinto, ampliando así su impacto.

8 Conclusión

El desarrollo de esta propuesta permitió cumplir de manera satisfactoria los objetivos específicos definidos al inicio del proyecto. En primer lugar, se logró analizar las necesidades, limitaciones y expectativas tanto de pacientes como de personal administrativo mediante entrevistas, encuestas y técnicas propias de la investigación en UX. Este proceso permitió identificar problemas críticos del modelo actual de contactabilidad, particularmente la baja efectividad de las llamadas telefónicas y la falta de herramientas que permitan una gestión ágil y moderna de las citas médicas.

Posteriormente, se procedió al diseño de la experiencia de usuario de la plataforma web, integrando principios de usabilidad y diseño UX/UI para asegurar una interfaz clara, coherente y accesible para el personal hospitalario. La creación de prototipos de baja-media y alta fidelidad permitió representar visualmente los flujos principales del sistema y validar tempranamente decisiones de diseño relevantes.

La validación del prototipo mediante pruebas de usabilidad y la aplicación de escalas SUS confirmó la efectividad de la propuesta, evidenciando mejoras progresivas entre las versiones tempranas y finales. Los puntajes obtenidos reflejan una percepción positiva del sistema y una experiencia de uso adecuada para su contexto operativo, lo que respalda la factibilidad de implementar esta solución en el Hospital Dr. Gustavo Fricke.

Este proyecto también evidencia la importancia de comprender profundamente a los usuarios en la etapa de Discover. El análisis de sus necesidades, frustraciones y comportamientos permitió orientar las decisiones de diseño hacia una solución realmente alineada con su forma de trabajar y comunicarse. A partir de este conocimiento, fue posible personalizar la experiencia de usuario mediante una interfaz que reduce la carga cognitiva, simplifica flujos críticos y se ajusta a los procesos reales de confirmación de citas.

Finalmente, la documentación del proceso, junto con las mejoras propuestas, contribuye a la sostenibilidad y escalabilidad futura del sistema. La propuesta constituye una base sólida para su eventual integración en áreas como endoscopia y colonoscopia, abriendo la posibilidad de extender la solución a otras unidades del hospital y continuar optimizando la experiencia de pacientes y ejecutivos.

En conjunto, el proyecto demuestra que un diseño centrado en las personas, respaldado por investigación y evaluación sistemática, permite desarrollar soluciones viables, útiles y con un potencial impacto positivo en la gestión hospitalaria.

9 Agradecimientos

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi madre, quien ha sido un pilar fundamental a lo largo de toda mi vida. Gracias por tu apoyo incondicional y por ser la principal motivación para dar el gran paso de continuar con la Ingeniería en Informática tras haber finalizado mi etapa técnica. A mi segundo padre, le agradezco enormemente por haber creído en mi formación, apoyándome no solo con su sabiduría y conocimientos, sino también con el respaldo financiero que me permitió sacar esta carrera adelante. Asimismo, quiero agradecer a mi padre, aunque la distancia a veces nos separe, valoro sinceramente el esfuerzo constante que hace por apoyarme en la medida de sus posibilidades.



Un reconocimiento muy especial a las amistades que forjé y consolidé durante mis años de estudio. Aunque compartimos la etapa técnica, fue durante la ingeniería que realmente nos conocimos y formamos un gran equipo. Gracias por acompañarme en cada trabajo grupal, por enfrentar juntos el desafío de cada ramo, por las invaluable charlas durante los recesos y, sobre todo, por hacer que el exigente camino universitario fuera mucho más llevadero, ameno y divertido.

Titularme de ingeniería es, sin duda, un gran logro personal, pero tengo la plena convicción de que alcanzar esta meta no habría sido posible sin el respaldo, el cariño y la compañía de todas estas personas. A todos ustedes, muchas gracias.

10 Referencias

- Brooke, J. (1996). *SUS: A quick and dirty usability scale*. Taylor & Francis.
- Curogram. (2024). *Curogram Automated Patient Messaging*. Obtenido de Curogram: <https://www.curogram.com/>
- Deloitte. (2023). *Digital Transformation in Healthcare 2023 Report*.
- Design Council. (2005). *The Double Diamond: A universally accepted depiction of the design process*. Obtenido de Design Council: <https://www.designcouncil.org.uk/>
- Infobip. (2024). *WhatsApp Business Platform Overview*. Obtenido de Infobip: <https://www.infobip.com/whatsapp-business-api>
- International Organization for Standardization. (2019). *ISO 9241-210: Human-centred design for interactive systems*. Obtenido de ISO 9241-210: <https://www.iso.org/standard/77520.html>
- Lewis, C. (1982). *Using the think-aloud method in cognitive interface design*.
- MessageBird. (2024). *WhatsApp Business API Documentation*. Obtenido de MessageBird: <https://developers.messagebird.com/api/whatsapp>
- Meta. (2024). *WhatsApp Business Platform Documentation*. Obtenido de WhatsApp Business Platform Documentation: <https://developers.facebook.com/docs/whatsapp>
- Nielsen, J. (1994). *Heurísticas de Nielsen*.
- Nielsen, J. (2012). *Usability 101: Introduction to usability*.
- Norman, D. (2013). *The Design of Everyday Things*.
- Twilio. (2024). *WhatsApp Business API Overview*. Obtenido de WhatsApp Business API Overview: <https://www.twilio.com/docs/whatsapp>
- Cooper, A. (1999). *The Inmates Are Running the Asylum: Why High Tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity*. Sams Publishing.
- Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D., & Noessel, C. (2014). *About Face: The Essentials of Interaction Design* (4ta ed.). Wiley.
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1993). *Protocol analysis: Verbal reports as data* (Rev. ed.). MIT Press.
- Nielsen, J. (2012). *Thinking Aloud: The #1 Usability Tool*. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/thinking-aloud-the-1-usability-tool/>

11 Anexos

Anexo A. Preguntas usadas en las entrevistas

Entrevista a paciente:

1. ¿Podría contarme un poco de usted? ¿A qué se dedica actualmente?
2. ¿Qué cosas son importantes o lo motivan en su vida diaria?
3. ¿Se atiende en el Hospital Dr. Gustavo Fricke con frecuencia?
4. ¿Cómo lo contacta actualmente el hospital para recordarle o confirmar citas?
5. ¿Cómo se siente con esa forma de contacto?
6. Si pudiera elegir, ¿cómo le gustaría ser contactado para confirmar sus citas?

Entrevista a Ejecutiva

1. ¿Podría contarme sobre su trabajo actual en el hospital?
2. ¿Cómo es su experiencia al realizar estas llamadas?
3. ¿Cuáles son las principales dificultades de este proceso?
4. ¿Cree que un sistema automatizado de contactabilidad, como un bot, podría ayudar en su trabajo?
5. ¿Cuánto tiempo de su jornada dedica a llamar pacientes para confirmar citas?
6. ¿Cómo reaccionan los pacientes cuando reciben estas llamadas?
7. ¿Qué es lo que más le incomoda de este sistema de llamadas?
8. ¿Cree que una plataforma automatizada podría mejorar esta situación?

Anexo B. prototipo de baja-media fidelidad de la página de citas.

Confirmación de citas

Boton Lat 1

Boton Lat 2

Boton Lat 3

Boton Lat 4

Boton Lat 5

Panel de citas

☰

Q

Nueva Cita

Contactar

☐
☐
☐
☐

Eliminar selección

Confirmar

Editar

Cancelar

Anexo B. Prototipo de baja-media fidelidad de la página de citas.

Anexo C. Prototipo de baja-media fidelidad de la página agregar cita.



Anexo C. Prototipo de baja-media fidelidad de la página agregar cita.

Anexo D. Prototipo de baja-media fidelidad de la página de doctores.

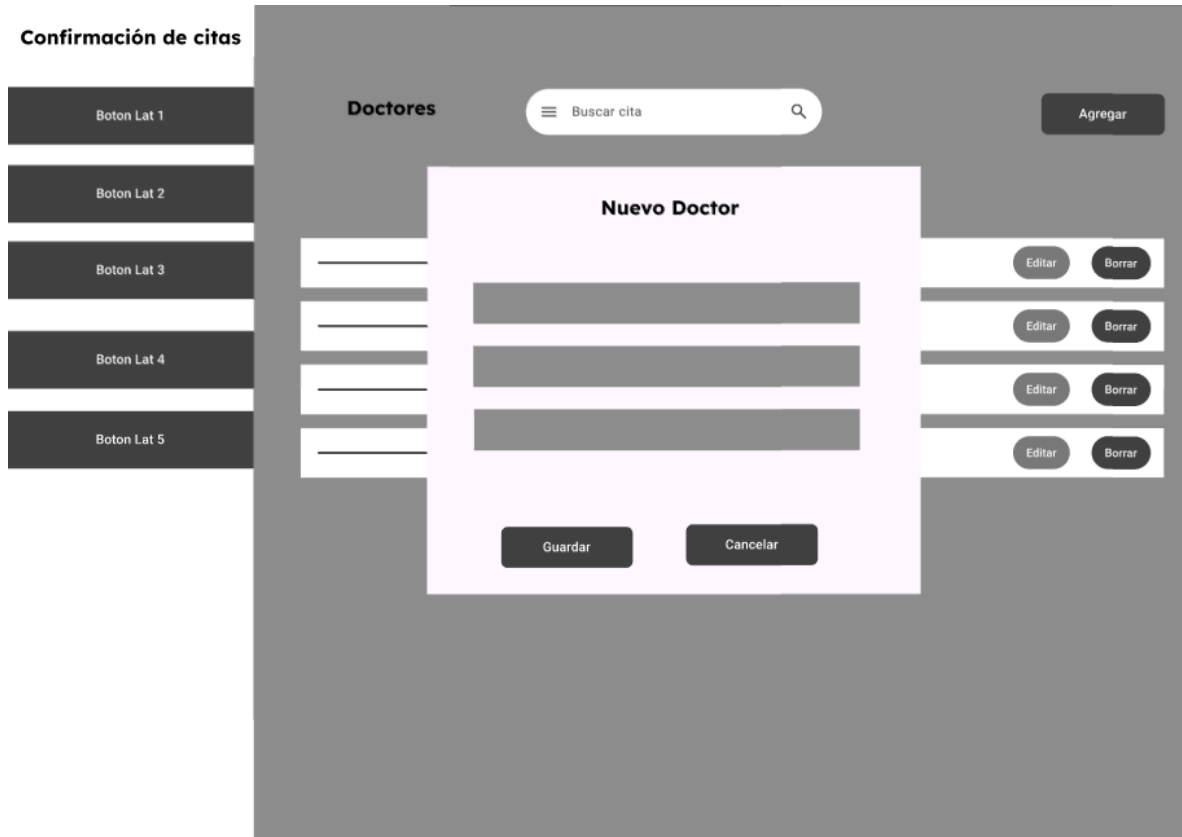
Confirmación de citas

Boton Lat 1	Doctores	Buscar cita	Agregar
Boton Lat 2			
Boton Lat 3			
Boton Lat 4			
Boton Lat 5			

		Editar	Borrar
		Editar	Borrar
		Editar	Borrar
		Editar	Borrar

Anexo D. Prototipo de baja-media fidelidad de la página de doctores.

Anexo E. Prototipo de baja-media fidelidad de la página agregar doctor.



Anexo E. Prototipo de baja-media fidelidad de la página agregar doctor.

Anexo F. Prototipo de alta fidelidad de la página de citas.

Confirmación de citas

Inicio Citas Doctores Configuración Cerrar sesión

Buscar cita + Nueva Cita Eliminar Contactar

	Nombre	Fecha	Hora	Doctor	Especialidad	Teléfono	Estado
☒	Juan Perez	03-11-2025	10:00 AM	Dr. Reyes	Endoscopia	+569XXXXXXX	Cancelada
☒	María Gonzales	03-11-2025	11:00 AM	Dr. Reyes	Endoscopia	+569XXXXXXX	Confirmado
☒	Jose Martinez	03-11-2025	12:00 AM	Dr. Reyes	Endoscopia	+569XXXXXXX	Pendiente
☐	Raul Jorquera	04-11-2025	10:00 AM	Dr. Alvarez	Dermatología	+569XXXXXXX	Confirmado
☐	Benjamin Perez	04-11-2025	11:00 AM	Dr. Alvarez	Dermatología	+569XXXXXXX	Leído
☐	Sebastian Acuña	04-11-2025	12:00 AM	Dr. Alvarez	Dermatología	+569XXXXXXX	Enviado
☐	Hector Delgado	05-11-2025	10:00 AM	Dr. Carrasco	Psiquiatría	+569XXXXXXX	Pendiente
☐	Ernesto Jimenez	03-11-2025	11:00 AM	Dr. Carrasco	Psiquiatría	+569XXXXXXX	Cancelada

Eliminar selección 1 2 3 ... Confirmar Cancelar

Anexo F. Prototipo de alta fidelidad de la página de citas.

Anexo G. Prototipo de alta fidelidad de la página agregar cita.

Confirmación de citas

- Inicio
- Citas
- Doctores
- Configuración
- Cerrar sesión

Buscar cita

Nueva Cita

Confirmar

Cancelar

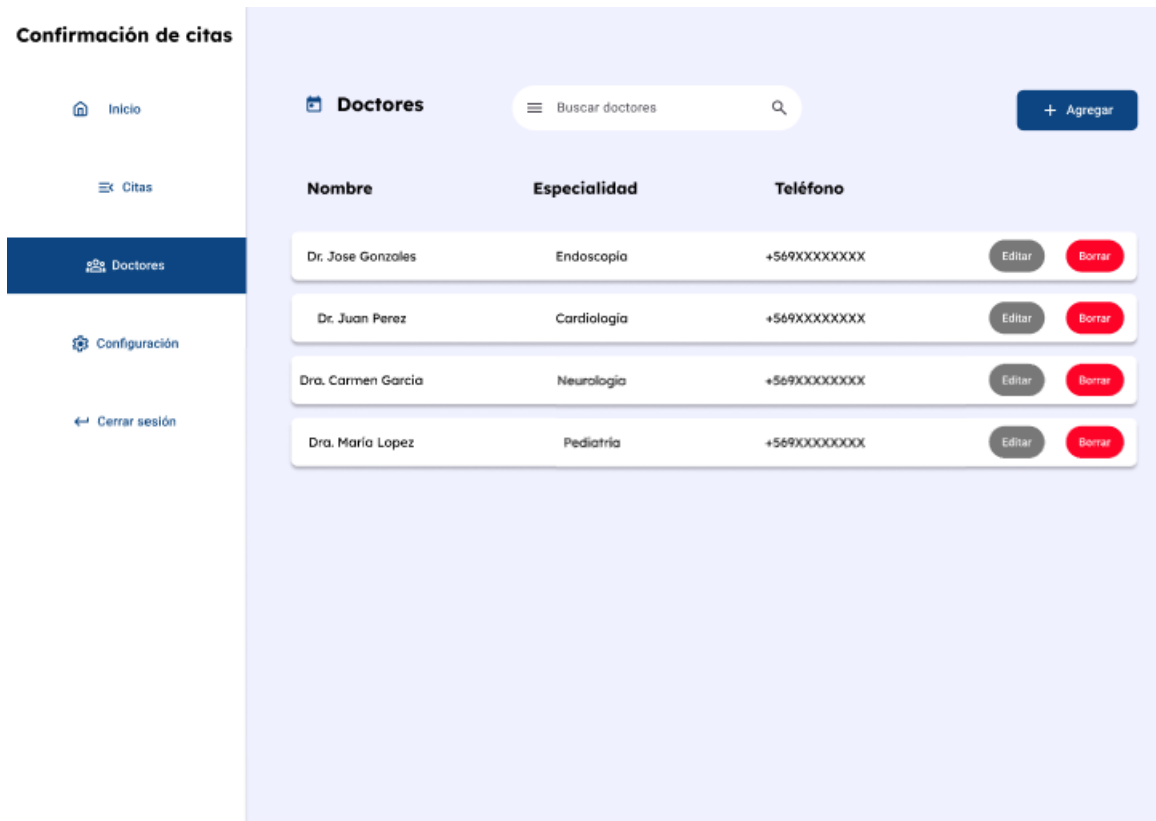
Nombre	Nueva cita		Teléfono	Estado
Juan Per	Nombre del paciente Juan Pérez	Rut paciente (opcional) XXXXXXXX-X	+569XXXXXXX	Cancelada
Maria Gonz			+569XXXXXXX	Confirmada
Jose Marti	Nombre del especialista Dr. Gonzales	Especialidad Endoscopia	+569XXXXXXX	Pendiente
Raul Jorqu			+569XXXXXXX	Confirmada
Benjamin P	Fecha 08-10-2025	Hora 11:00 AM	+569XXXXXXX	Leído
Sebastian A			+569XXXXXXX	Enviado
Hector Delc	Teléfono +569XXXXXXX	Estado Pendiente	+569XXXXXXX	Pendiente
Ernesto Jim			+569XXXXXXX	Cancelada

Eliminar selección

1 2 3 ...

Anexo G. Prototipo de alta fidelidad de la página agregar cita.

Anexo H. Prototipo de alta fidelidad de la página doctores.



Anexo H. Prototipo de alta fidelidad de la página doctores.

Anexo I. Prototipo de alta fidelidad de la página agregar doctor.

Confirmación de citas

[Inicio](#)

[Citas](#)

Doctores

[Configuración](#)

[Cerrar sesión](#)

Doctores

Agregar

Nuevo doctor

Nombre del doctor:

Especialidad:

Teléfono (opcional):

Guardar **Cancelar**

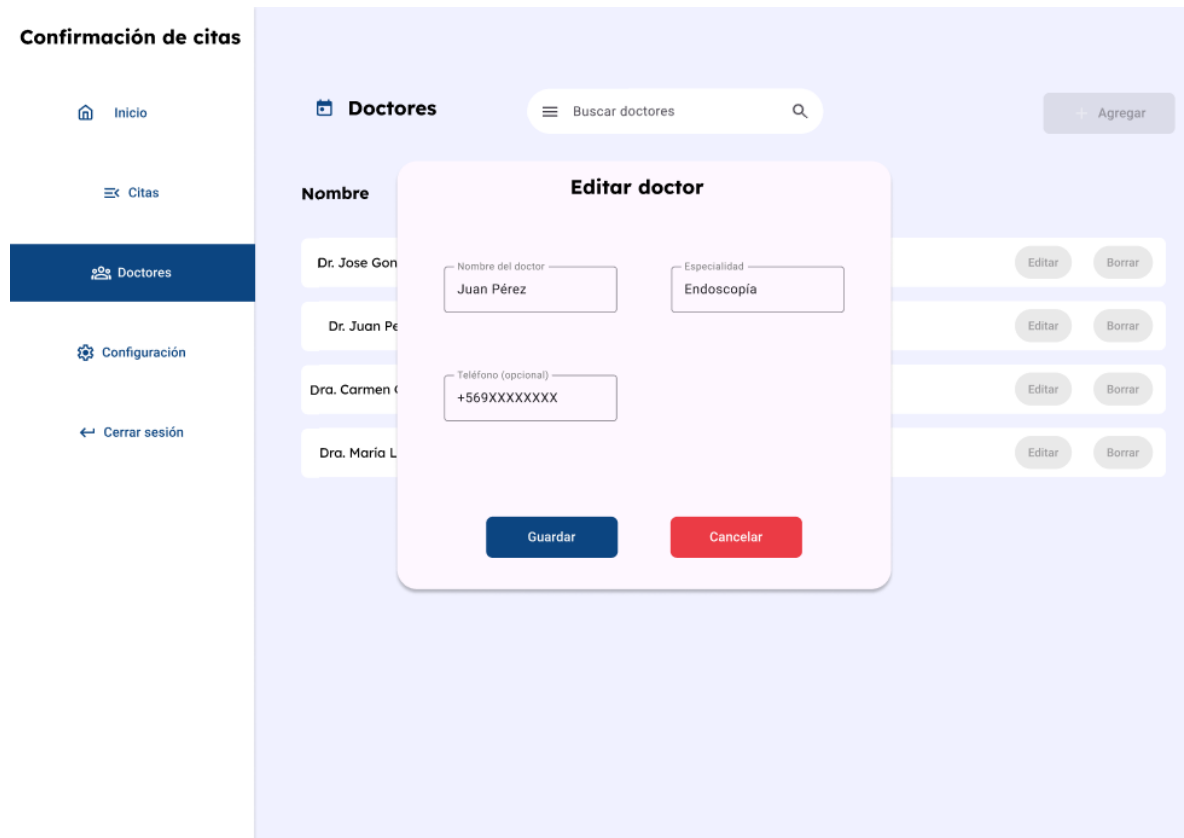
Dr. Jose Gon

Dr. Juan Pe

Dra. Carmen C

Dra. María L

Anexo I. Prototipo de alta fidelidad de la página agregar doctor.

Anexo J. Prototipo de alta fidelidad de la página editar doctor.

Confirmación de citas

Inicio

Citas

Doctores

Configuración

Cerrar sesión

Doctores Buscar doctores Agregar

Editar doctor

Nombre del doctor: Juan Pérez

Especialidad: Endoscopia

Teléfono (opcional): +569XXXXXXX

Guardar Cancelar

Anexo J. Prototipo de alta fidelidad de la página editar doctor.**Anexo K.** Afirmaciones usadas para las preguntas SUS.

1. Considero que usaría este sistema con frecuencia.
2. Encuentro el sistema innecesariamente complejo.
3. Creo que el sistema es fácil de usar.
4. Necesitaría apoyo técnico para usar este sistema.
5. Las funciones del sistema están bien integradas.
6. Creo que hay demasiada inconsistencia en el sistema.
7. Imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este sistema rápidamente.
8. Encuentro el sistema muy complicado de usar.
9. Me sentí muy seguro al usar este sistema.
10. Necesito aprender muchas cosas antes de poder usar el sistema.