UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

"DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA WEB Y MÓVIL PARA EL AGENDAMIENTO DE TURNOS EN CENTROS MÉDICOS INTEGRALES, USANDO LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO MOBILE-D"

Trabajo de titulación previo a la obtención del título en Ingeniero en Tecnologías de la Información

Línea de investigación: Desarrollo, aplicación de software y cyber security (seguridad cibernética).

AUTOR:

Oscar Guido Tenorio Correa

DIRECTOR:

PhD. Fausto Alberto Salazar Fierro

Ibarra – Ecuador (2026)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Tenorio Correa Oscar Guido

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	"Desarrollo de una plataforma web y móvil para el agendamiento de turnos en centros médicos integrales, usando la metodología de desarrollo Mobile-D"
AUTOR (ES):	Oscar Guido Tenorio Correa
FECHA: DD/MM/AAAA	28/08/2026
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	☒ **PREGRADO** ☐ **POSGRADO**
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero en Tecnologías de la Información
DIRECTOR /ASESOR:	PhD. Fausto Alberto Salazar Fierro

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 28 días del mes de agosto de 2026

EL AUTOR:

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
OSCAR GUIDO TENORIO CORREA

.....
Oscar Guido Tenorio Correa

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 28 de agosto de 2026.

PhD. Fausto Alberto Salazar Fierro
DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:
Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
FAUSTO ALBERTO
SALAZAR FIERRO

PhD. Fausto Alberto Salazar Fierro

C.C: 1002172631

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificado del trabajo de Integración Curricular “ DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA WEB Y MÓVIL PARA EL AGENDAMIENTO DE TURNOS EN CENTROS MÉDICOS INTEGRALES, USANDO LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO MOBILE-D ” elaborado por Tenorio Correa Oscar Guido , previo a la obtención del título del Ingeniero en Tecnologías de la Información , aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
FAUSTO ALBERTO SALAZAR FIERRO

PhD. Fausto Alberto Salazar Fierro

C.C: 1002172631

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
XAVIER MAURICIO REA PEÑAFIEL

MsC. Rea Peñafiel Xavier Mauricio

C.C: 1002485744

DEDICATORIA

Dedico este anhelado triunfo.

A Dios, por cuidar de mí durante este trayecto, por brindarme la fe, esperanza y fuerzas para seguir y no rendirme, que este logro sea testimonio de su gloria y bendición en mi vida.

A mi esposa, Dayra Daniela Conde Gaona y a mi amado hijo, Jared Jair Tenorio Conde, quines son mi motivo y mi razón para continuar superándome con la ilusión de ofrecerles lo mejor.

A mi madre, Lorgia Noemí Correa Cruz, quien con su amor incondicional siempre confia en que lograré alcanzar los objetivos que me propongo, siendo ella la fuente de mi inspiración.

A mis hermanos, Lenin Tenorio, Karina Tenorio, Yandry Tenorio y Dennis Tenorio, quienes con cada palabra de aliento me motivaron a continuar hasta lograr el objetivo.

A mi abuelita Digna Cruz y en memoria a mi abuelito Leonardo Correa, quienes seguramente están orgullosos de su ñeto.

Tenorio Correa Oscar Guido

AGRADECIMIENTO

Agradezco ifinitamente.

A Dios por guiar mis pasos con sabiduría, por ser mi refugio y fortaleza en momentos de debilidad.

A mi esposa, Dayra Daniela Conde Gaona, y a mi amado hijo, Jared Jair Tenorio Conde, por su apoyo incondicional, por su comprensión, por su compañía, quienes en muchas ocasiones tuvieron que presidir de mi presencia en momentos que eran de los tres.

A mi madre, Lorgia Noemí Correa Cruz y a mi padre Néstor Raúl Tenorio Toapaxi, por luchar incansablemente para facilitarme las herramientas que me permitieron emprender y sostener este viaje.

A mis profesores por ser parte de este proceso, por su profesionalismo, calidad humana, vocación de enzeñansa y tiempo brindado, hago mención especial al director, Magister Fausto Alberto Salazar Fierro y al asesor Magister Xavier Mauricio Rea Peñafiel, por su guía, entrega, dedicación, experiencia compartida y valiosos aportes para el desarrollo de este proyecto.

A la honorable Universidad Técnica del Norte, por acogerme en sus aulas y prestarme las facilidades necesarias para mi formación académica y crecimiento personal, en un entorno educativo de excelencia.

Tenorio Correa Oscar Guido

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA I
AGRADECIMIENTO II
ÍNDICE DE FIGURAS VII
ÍNDICE DE TABLAS VIII
RESUMEN XI
ABSTRACT XII
CAPÍTULO I
1.1 Planteamiento del Problema 1
1.2 Objetivos 3
1.2.1 Objetivo General 3
1.2.2 Objetivos Específicos 4
1.3 Alcance y delimitación 4
1.4 Justificación 5

1.4.1 Importancia 5
1.4.2 Beneficiarios directos 6
1.4.3 Beneficiarios indirectos. 6
1.4.4 Impactos 7
CAPÍTULO II
2.1 Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web y móviles. 8
2.1.1 Aplicaciones Web 8
2.1.2 Aplicaciones móviles 10
2.1.3 Enfoque de Desarrollo Multiplataforma. 11
2.1.4 Frameworks. 11
2.1.5 Comparativa entre Frameworks 13
2.1.6 Elegir el Framework para el desarrollo. 17
2.2 Entornos de Desarrollo Integrados (IDE) 19
2.2.1 Visual Studio Code (VS Code) 22
2.2.2 Android Studio 22
2.2.3 Apache NetBeans IDE 23
2.3 Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software 23
2.3.1 Valores y principios de las Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software . . . 24
2.4 Metodología de Desarrollo Ágil Mobile-D 25
2.4.1 Elementos de Mobile D. 26
2.4.2 Fases, Actividades y Tareas de Móbil-D. 26
2.5 Modelo de Éxito de DeLone y McLean 31

2.5.1 Dimensiones del Modelo D&M 31
2.6 Antecedentes 33
CAPÍTULO III
3.1 Desarrollo de la Aplicación Móvil 34
3.1.1 Fase de Exploración. 34
3.1.2 Fase Inicialización del Proyecto 50
3.1.3 Fase de Produción 54
3.1.4 Fase de Estabilización 59
3.1.5 Fase de Pruebas y Correcciones 63
3.2 Desarrollo de la Plataforma Web 70
3.2.1 Fase de Exploración. 70
3.2.2 Fase Inicialización. 92
3.2.3 Fase de Produción 93
3.2.4 Fase de Pruebas 103
CAPÍTULO IV
4.1 Población y Muestra. 117
4.2 Metodología y Métricas de Evaluación. 118
4.3 Diseño del Instrumento de Evaluación. 118
4.4 Aplicación del Instrumento de Evaluación 120
4.5 Validación del Instrumento de Evaluación 120

4.6 Interpretación y Análisis de Resultados 124
4.6.1 Calidad del Sistema 124
4.6.2 Calidad de la Información 126
4.6.3 Calidad del Servicio 128
4.6.4 Uso 129
4.6.5 Satisfacción del Usuario 131
4.6.6 Impactos Netos 133
4.6.7 Análisis de Favorabilidad por Dimensión 135
4.7 Análisis de impactos 137
4.7.1 Impacto Social 138
4.7.2 Impacto Económico 139
4.7.3 Impacto Tecnológico 139
4.7.4 Impacto General 140
CONCLUSIONES 142
RECOMENDACIONES 143

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama del Problema 3
Figura 2 Esquema general del proyecto 5

Figura 3 Descargas anuales a nivel mundial de aplicaciones móviles 2021-2026, por tienda 10
Figura 4 Librerías y frameworks más utilizados por desarrolladores de todo el mundo, hasta 2024. 13
Figura 5 Modelo de éxito de los sistemas de información de DeLone y McLean . 32

Figura 6 Caso de uso Iniciar Sesión en la aplicación móvil. 36
Figura 7 Caso de uso Pantalla Principal de la aplicación móvil. 38
Figura 8 Caso de uso Agendar Turno desde la aplicación móvil. 39
Figura 9 Caso de uso Reagendar Turno desde la aplicación móvil. 41
Figura 10 Diagrama de actividades para Iniciar Sesión 43
Figura 11 Diagrama de actividades para el Registro del Cliente 44
Figura 12 Diagrama de actividades para Recuperar Contraseña 45
Figura 13 Diagrama de actividades para Agendar Turno 46
Figura 14 Diagrama de actividades para Reagendar Turno 47
Figura 15 Diagrama de despliegue del sistema 51
Figura 16 Diseño de la Base de Datos 53
Figura 17 Ejecución de la aplicación móvil mediante Expo CLI en entorno de desarrollo 58
Figura 18 Pruebas de la aplicación móvil con Expo Go 58
Figura 19 Repositorio remoto GIT Lab 59
Figura 20 Generación del archivo APK del proyecto 64
Figura 21 Instalación del APK del proyecto en un dispositivo móvil Honor X7b . . 65
Figura 22 Acceso anticipado a la aplicación móvil otorgado a los testers de la prueba cerrada Alpha 66
Figura 23 Prueba cerrada Alpha 66
Figura 24 Caso de uso Iniciar Sesión - Plataforma Web 71
Figura 25 Caso de uso Gestionar Pacientes 73
Figura 26 Caso de uso Gestionar Médicos 75
Figura 27 Caso de uso Gestionar Turnos 77
Figura 28 Caso de uso Configuración - Plataforma Web 79
Figura 29 Caso de uso Gestión del Médico 81
Figura 30 Diagrama de actividades de iniciar sesión en la plataforma web 83
Figura 31 Diagrama de actividades de recuperar contraseña en la plataforma web . 84
Figura 32 Diagrama de actividades de gestionar pacientes desde la plataforma web 85
Figura 33 Diagrama de actividades de gestionar especialistas desde la plataforma web 86
Figura 34 Diagrama de actividades de gestionar turnos desde la plataforma web . . 87
Figura 35 Diagrama de actividades del módulo configuración 88
Figura 36 Diagrama de actividades de gestión del médico 89
Figura 37 Validación del endpoint de pacientes a través del método GET utilizando Postman en un entorno local con Xampp 104

Figura 38 Validación del endpoint de médicos a través del método GET utilizando Postman en un entorno local con Xampp . . . 104
Figura 39 Validación del endpoint de turnos a través del método POST utilizando Postman . . . 105
Figura 40 Validación del endpoint de turnos a través del método PUT utilizando Postman . . . 105
Figura 41 Validación de la función eliminar turnos utilizando Postman . . . 106

Figura 42 Gráfico de la distribución de respuestas acerca de la calidad del sistema 124
Figura 43 Gráfico de medidas de tendencia central de la calidad del sistema . . . 125
Figura 44 Gráfico de la distribución de respuestas acerca de la calidad de la información . . . 126
Figura 45 Gráfico de medidas de tendencia central de la calidad de la información 127
Figura 46 Gráfico de la distribución de respuestas acerca de la calidad del servicio 128
Figura 47 Gráfico de medidas de tendencia central de la calidad del servicio . . . 129
Figura 48 Gráfico de la distribución de respuestas acerca del uso. . . . 130
Figura 49 Gráfico de medidas de tendencia central del uso . . . 131
Figura 50 Gráfico de la distribución de respuestas acerca de la satisfacción del usuario. . . . 132
Figura 51 Gráfico de medidas de tendencia central de la satisfacción del usuario . 133
Figura 52 Gráfico de la distribución de respuestas acerca de los impactos netos. . . 134
Figura 53 Gráfico de medidas de tendencia central de los impactos netos . . . 135
Figura 54 Resumen estadístico . . . 136
Figura 55 Inicialización de MySQL Workbench . . . 152
Figura 56 Inicialización de phpMyAdmin . . . 152
Figura 57 Inicialización del IDE Visual Estudio Code (VSC) . . . 153
Figura 58 Inicialización de Xampp . . . 153
Figura 59 Dependencias, librerías, versiones usadas, configuraciones de la aplicación móvil . . . 154
Figura 60 Configuración de GIT . . . 154
Figura 61 Inicialización de Postman . . . 155
Figura 62 Login plataforma web . . . 158
Figura 63 Pantalla principal plataforma web . . . 159
Figura 64 Gestión de Turnos . . . 159
Figura 65 Resgistrar turno desde la plataforma web . . . 160
Figura 66 Agenda de turnos de la plataforma web . . . 160
Figura 67 Gestión de especialistas o médicos . . . 161
Figura 68 Registrar nuevo de especialista o médicos . . . 161
Figura 69 Gestión de pacientes . . . 162
Figura 70 Registrar pacientes . . . 162
Figura 71 Historial clínico de pacientes . . . 163
Figura 72 Archivos adjuntos al historial clínico . . . 163
Figura 73 Gestión de cuentas de acceso . . . 164
Figura 74 Gestión de especialidades . . . 164
Figura 75 Gestión de horarios de atención . . . 165

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I	Ventajas y desventajas de las aplicaciones web	9
Tabla II	Frameworks para el desarrollo de aplicaciones móviles	12
Tabla III	Comparación entre frameworks	15
Tabla IV	Selección del framework	17
Tabla V	Ventajas técnicas y operativas de React Native	18
Tabla VI	Características de los principales IDE	21
Tabla VII	Valores del desarrollo ágil de software	24
Tabla VIII	Elementos de Mobile-D	26
Tabla IX	Fases, actividades y tareas de Mobile-D	27
Tabla X	Dimensiones del modelo D&M	32
Tabla XI	Descripción del caso de uso iniciar sesión - aplicación móvil	36
Tabla XII	Descripción del caso de uso pantalla principal - aplicación móvil	38
Tabla XIII	Descripción del caso de uso agendar turno - aplicación móvil	40
Tabla XIV	Descripción del caso de uso reagendar turno - aplicación móvil	41
Tabla XV	Requerimientos funcionales del aplicativo móvil	48
Tabla XVI	Requerimientos no funcionales del sistema	48
Tabla XVII	Módulos de la aplicación móvil	49
Tabla XVIII	Tecnologías utilizadas en el desarrollo del sistema	50
Tabla XIX	Planificación de fases e iteraciones - aplicación móvil	51
Tabla XX	Historia de usuario HU1 - Iniciar Sesión	54
Tabla XXI	Historia de usuario HU2 - Pantalla Principal	55
Tabla XXII	Historia de usuario HU3 - Médicos	55
Tabla XXIII	Historia de usuario HU4 – turnos	56
Tabla XXIV	Historia de usuario HU5 - Perfil	57
Tabla XXV	Prueba de aceptación del módulo iniciar sesión	59
Tabla XXVI	Prueba de aceptación del módulo pantalla principal	60
Tabla XXVII	Prueba de aceptación del módulo médicos	61
Tabla XXVIII	Prueba de aceptación del módulo turnos	61
Tabla XXIX	Prueba de aceptación del módulo perfil	62
Tabla XXX	Resultados de la prueba cerrada Alpha	67
Tabla XXXI	Descripción del caso de uso iniciar sesión - plataforma web	72
Tabla XXXII	Descripción del caso de uso gestionar pacientes	73
Tabla XXXIII	Descripción del caso de uso gestionar médicos	75
Tabla XXXIV	Descripción del caso de uso gestionar turnos	77
Tabla XXXV	Descripción del caso de uso configuración	79
Tabla XXXVI	Descripción del caso de uso gestión del médico	81
Tabla XXXVII	Requerimientos funcionales de la plataforma web	89
Tabla XXXVIII	Módulos de la plataforma web	90
Tabla XXXIX	Tecnologías utilizadas en el desarrollo de la plataforma web	91
Tabla XL	Planificación de fases e iteraciones	93
Tabla XLI	Historia de usuario HU1 - Iniciar Sesión	94
Tabla XLII	Historia de usuario HU2 - Pantalla Principal	94
Tabla XLIII	Historia de usuario HU3 - Turnos	95
Tabla XLIV	Historia de usuario HU4 - Médicos	95

Tabla XLV Historia de usuario HU5 - Pacientes . . . 96
Tabla XLVI Historia de usuario HU6 - Historial Clínico . . . 97
Tabla XLVII Historia de usuario HU7 - Configuración . . . 97
Tabla XLVIII Prueba de aceptación del módulo iniciar sesión . . . 98
Tabla XLIX Prueba de aceptación del módulo pantalla principal . . . 98
Tabla L Prueba de aceptación del módulo turnos . . . 99
Tabla LI Prueba de aceptación del módulo especialistas . . . 99
Tabla LII Prueba de aceptación del módulo pacientes . . . 100
Tabla LIII Prueba de aceptación del módulo configuración . . . 101
Tabla LIV Prueba de aceptación del módulo historia clínica . . . 102
Tabla LV Resultados de las pruebas . . . 106

Tabla LVI Cuestionario en base a las dimensiones del modelo de éxito D&M . . . 118
Tabla LVII Escala Likert utilizada . . . 120
Tabla LVIII Interpretación del coeficiente Alfa de Cronbach . . . 121
Tabla LIX Resultados de la encuesta . . . 123
Tabla LX Distribución de respuestas acerca de la calidad del sistema . . . 125
Tabla LXI Medidas de tendencia central de la calidad del sistema . . . 125
Tabla LXII Distribución de respuestas acerca de la calidad de la información . . . 126
Tabla LXIII Medidas de tendencia central de la calidad de la información . . . 127
Tabla LXIV Distribución de respuestas acerca de la calidad del servicio . . . 128
Tabla LXV Medidas de tendencia central de la calidad del servicio . . . 129
Tabla LXVI Distribución de respuestas acerca del uso . . . 130
Tabla LXVII Medidas de tendencia central del uso . . . 131
Tabla LXVIII Distribución de respuestas acerca de la satisfacción del usuario . . . 132
Tabla LXIX Medidas de tendencia central de la satisfacción del usuario . . . 133
Tabla LXX Distribución de respuestas acerca de los impactos netos . . . 134
Tabla LXXI Medidas de tendencia central de los impactos netos . . . 135
Tabla LXXII Análisis de favorabilidad por dimensión . . . 136
Tabla LXXIII Escala Likert - Análisis de Impactos . . . 137
Tabla LXXIV Impacto social modelo de indicadores . . . 138
Tabla LXXV Impacto económico modelo de indicadores . . . 139
Tabla LXXVI Impacto tecnológico modelo de indicadores . . . 139
Tabla LXXVII Impacto general modelo de indicadores . . . 140
Tabla LXXVIII Diseño de la interfaz de iniciar sesión . . . 155
Tabla LXXIX Diseño de la interfaz del módulo pantalla principal . . . 156
Tabla LXXX Diseño de la interfaz del módulo médicos . . . 156
Tabla LXXXI Diseño de la interfaz del módulo turnos . . . 157
Tabla LXXXII Diseño de la interfaz del módulo perfil . . . 157

RESUMEN

El presente trabajo de titulación se centra en el desarrollo de una plataforma web y móvil para el agendamiento de turnos en centros médicos integrales, proceso fundamental para garantizar un acceso oportuno a servicios médicos limitado por la ausencia de conocimiento de las tecnologías de la información y sus beneficios, políticas e iniciativas empresariales así como inversión en infraestructura tecnológica, lo cual genera deficiencia en la gestión y control del negocio, impactos económicos negativos, mala experiencia de los clientes y pérdida de competitividad frente a un mercado en constante desarrollo tecnológico. Para la construcción del sistema se opta por la metodología Mobile-D, un marco de trabajo ágil que promueve la entrega continua, la retroalimentación temprana y la participación activa de los actores involucrados, a través de las cinco fases que la componen: una fase inicial de exploración, donde se definen los requisitos y alcance del proyecto; una fase de inicialización en la que se prepara el entorno de desarrollo y se realiza la planificación; la fase de producción durante la cual se desarrolla progresivamente las funcionalidades como; el registro de usuarios, la programación y modificación de turnos, las notificaciones y el panel administrativo; la fase de estabilización para la integración del sistema y corrección de errores y finalmente, un proceso de pruebas que garantiza la calidad del sistema y el cumplimiento de los requerimientos. La plataforma web y móvil propuesta es una herramienta digital confiable y accesible que según la evaluación aplicando el modelo de éxito DeLone & McLean contribuye al crecimiento de la organización.

Palabras clave: Android, Mobile-D, centros médicos, DeLone & McLean, plataforma web

ABSTRACT

This thesis focuses on the development of a web and mobile platform for scheduling appointments in comprehensive medical centers. This process is fundamental to ensuring timely access to medical services, which is limited by a lack of knowledge of information technologies and their benefits, business policies and initiatives, and investment in technological infrastructure. This leads to deficiencies in business management and control, negative economic impacts, poor customer experience, and a loss of competitiveness in a constantly evolving technological market. The Mobile-D methodology was chosen for the system's construction. This agile framework promotes continuous delivery, early feedback, and active participation from stakeholders through five phases: an initial exploration phase, where the project requirements and scope are defined; an initialization phase, in which the development environment is prepared and planning is carried out; and a production phase, during which functionalities such as user registration, appointment scheduling and modification, notifications, and the administrative panel are progressively developed. The stabilization phase for system integration and error correction, and finally, a testing process that guarantees system quality and compliance with requirements. The proposed web and mobile platform is a reliable and accessible digital tool that, according to the evaluation applying the DeLone & McLean success model, contributes to the organization's growth.

Keywords: Android, Mobile-D, medical centers, DeLone & McLean, web platform.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

El Centro Médico Integral “Emmas Senses”, ubicado en la ciudad de Ibarra de la provincia de Imbabura, es una pequeña empresa que presta servicios de; cuidado personal, relajamiento y fisioterapia, lleva cuatro años de trayectoria en el sector, cuenta con un equipo reducido de tres profesionales y una amplia cartera de clientes, que se ha consolidado a lo largo del tiempo que lleva en el mercado. Sin embargo, su gerente Nathaly Méndez, explicó que la empresa aún no había implementado una solución tecnológica para el agendamiento de turnos para la atención de sus clientes, debido a la ausencia de conocimiento de las Tecnologías de la Información y sus beneficios, políticas e iniciativas empresariales e inversión en infraestructura tecnológica.

Que el Centro Médico no contara con una solución tecnológica para el agendamiento de turnos implicaba que los clientes agendaran una cita a través de dos métodos: presencialmente en orden de llegada y mediante llamadas telefónicas y mensajería instantánea (WhatsApp y Messenger) en el orden en que se hubiera contactado, lo cual ocasionaba las siguientes repercusiones negativas para el negocio:

a. Agendamiento Manual de Turnos

- Ineficiencia operativa.
- Demoras en el tiempo de espera de los clientes.
- Dificultad para gestionar la demanda en horas pico y temporadas altas.
- Confusiones en los turnos y prestación de servicios.
- Riesgo de errores humanos en la gestión de turnos.

- Dificultad para realizar seguimientos y recordatorios.
- Disponibilidad para la reserva de turnos limitada.

b. Deficiente Gestión y Control

- Que no se pueda llevar un control adecuado del negocio.
- Dificultad para realizar análisis de datos y mejoras estratégicas.
- Riesgo de pérdida de información por eventos antrópicos o naturales.
- Menos oportunidades de expansión del negocio.

c. Impacto Económico Negativo

- Pérdida de oportunidades de negocios.

d. Mala Experiencia del Cliente

- Insatisfacción de clientes.
- Dificultad para captar nuevos clientes.

e. Pérdida de Competitividad

- Menor competitividad frente a otros centros médicos digitalizados.
- Menor posibilidad de posicionamiento en el mercado.
- Afectación a la imagen corporativa.
- Retraso de la digitalización empresarial.
- Alcance geográfico limitado.

En la Figura 1, se describe la problemática del Centro Médico Integral “Emmas Senses”, en torno al agendamiento de turnos.

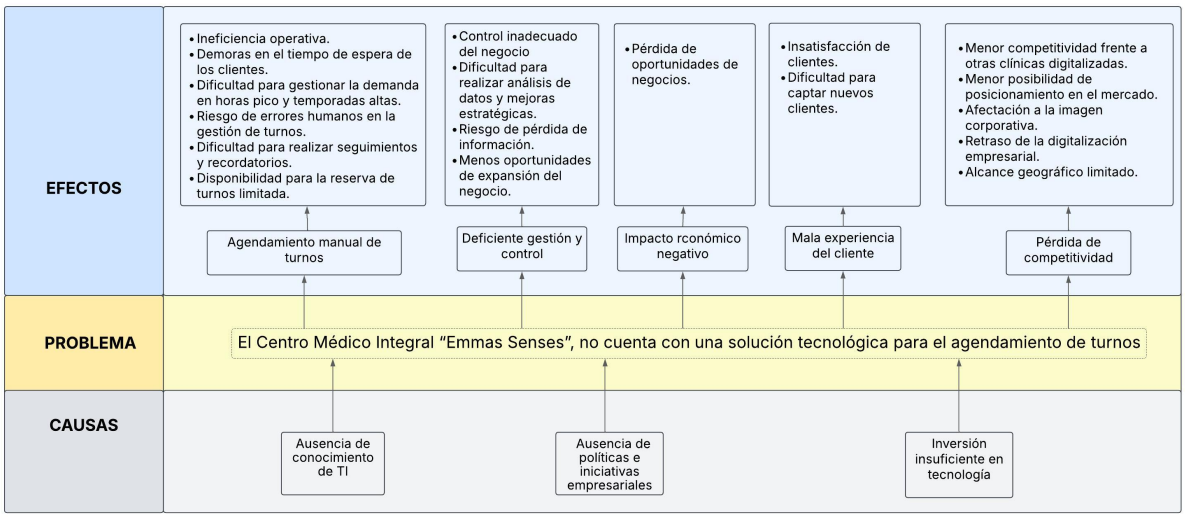


Figura 1.
Diagrama del Problema

Para solucionar la problemática identificada, se propone el desarrollo de una plataforma web y móvil para el agendamiento de turnos, utilizando la metodología de desarrollo Mobile-D para dispositivos con sistema operativo Android, evaluada con el modelo de éxito DeLone & McLean.

Con esta propuesta, la investigación busca responder: ¿Cómo la implementación de una plataforma web y móvil de agendamiento de turnos mejorará la eficiencia operativa, la satisfacción del cliente, la gestión y control y la competitividad del Centro Médico Integral "Emmas Senses".

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Desarrollar una plataforma web y móvil para el agendamiento de turnos del Centro Médico Integral "Emmas Senses", utilizando la metodología de desarrollo Mobile-D.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar un marco conceptual sobre las plataformas de desarrollo orientadas a dispositivos móviles que utilizan el sistema operativo Android.
- Desarrollar una plataforma web y móvil utilizando la metodología de desarrollo Mobile-D.
- Validar los resultados mediante el modelo de éxito de DeLone & McLean.

1.3 Alcance y delimitación

El alcance del presente trabajo fue desarrollar la Plataforma Web y Móvil para el agendamiento de turnos del Centro Médico Integral "Emmas Senses", mediante la metodología Mobile-D. En efecto, se realizó el análisis de requisitos funcionales y no funcionales, posteriormente se llevó a cabo el diseño, construcción y despliegue de:

- Aplicación móvil accesible desde dispositivos móviles con sistema operativo Android para agendar turnos, que tiene los módulos Médico, Turnos y Perfil, basada en un enfoque multiplataforma que facilita su adaptación a otros sistemas operativos como iOS, en proyectos posteriores.
- Plataforma Web para la gestión administrativa eficiente del negocio a través de los módulos; Dashboard, Pacientes, Turnos, Médico, Notificaciones y Configuración.

El proyecto no contempló pasarelas de pago, inteligencia artificial, chat bots, big data, reportes clínicos electrónicos ni la integración con sistemas externos ajenos a lo definido como facturación electrónica.

La evaluación de la solución tecnológica propuesta se realizó mediante el modelo de éxito DeLone & McLean, basada en la encuesta para evaluar las dimensiones que comprende el modelo utilizado por Reascos et al. [1]

En la Figura 2 se observa un esquema general del proyecto que se planteó desarrollar.

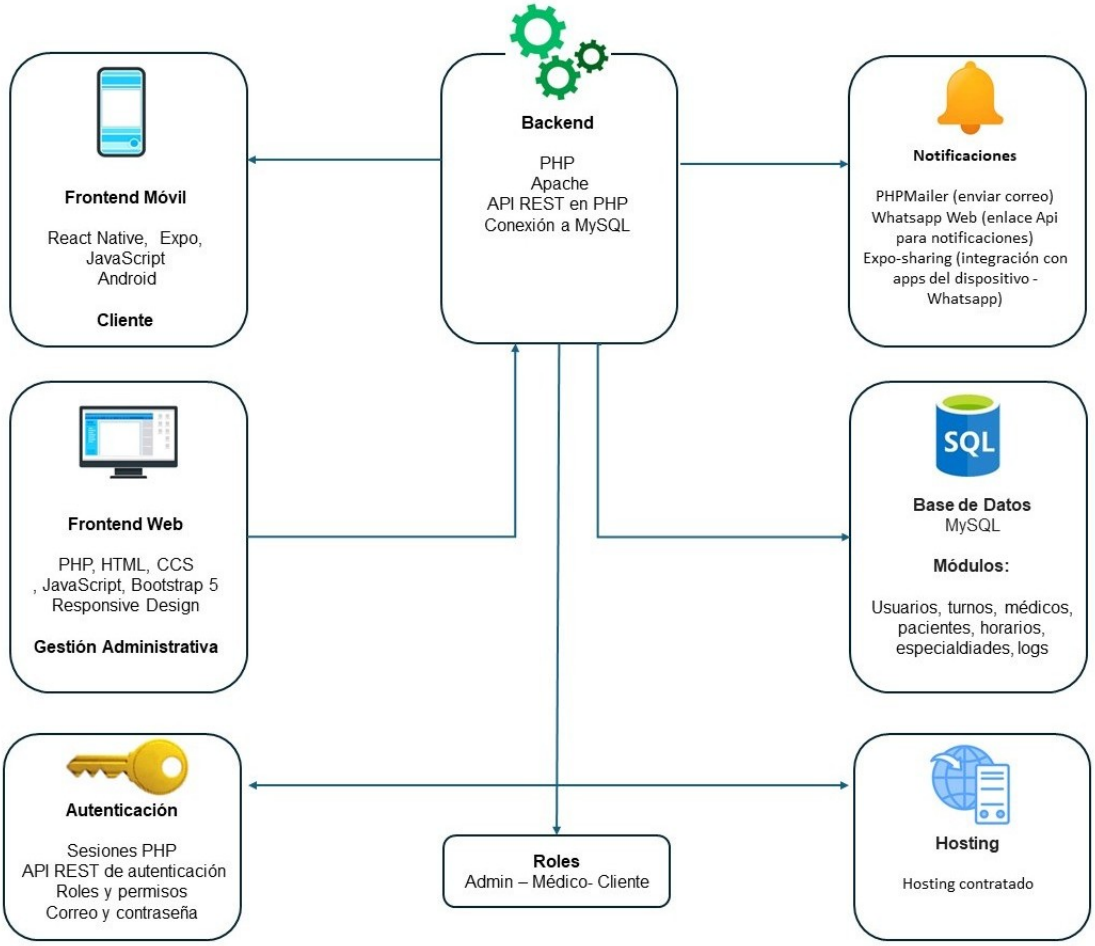


Figura 2.
Esquema general del proyecto

1.4 Justificación

1.4.1 Importancia

Nañez et al. [2] definen el proceso de la transformación digital como un medio para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad del negocio. Para ello, Martínez [3] sugiere que la transformación digital de la empresa puede enfocarse en la mejora de procesos internos, para solventar problemáticas ya existentes o para abordar oportunidades de realizar nuevos procesos. Por otro lado, hace énfasis en que no se deben escatimar esfuerzos en la elaboración e implementación de las herramientas para que la interrelación con el cliente sea agradable.

La solución tecnológica implementada, se alinea al ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura, que señala “las inversiones en infraestructura (transporte, riego, energía y tecnología de la información y las comunicaciones) son fundamentales para lograr el desarrollo sostenible y empoderar a las comunidades en numerosos países”[4], ya que se abordó un problema existente en el Centro Médico Integral “Emmas Senses”, mediante la digitalización y automatización del agendamiento de turnos, lo cual ha permitido el uso efectivo de los recurso, permitiéndole al Talento Humano de la empresa enfocarse en brindar servicios de valor añadido, aportó en la reducción errores, evitó la burocracia que no aporte valor a la empresa, además que es un referente de innovación y fomenta el uso adecuado de la tecnología para el desarrollo de los negocios en la ciudad de Ibarra.

1.4.2 Beneficiarios directos

- Los principales beneficiarios del proyecto son los clientes del Centro Médico Integral “Emmas Senses”, quienes disfrutan de la disponibilidad continua de los servicios a los cuales pueden acceder las 24 horas del día, desde cualquier lugar, de forma ágil, personalizada y segura.
- El Centro Médico Integral “Emmas Senses”, avanzó en el proceso de transformación digital empresarial, en un entorno donde la tecnología es clave para el crecimiento del negocio.
- También se benefició al Talento Humano del área operativa y administrativa de la empresa, que logró desempeñar sus funciones de manera organizada, lo cual contribuyó a mejorar su productividad.

1.4.3 Beneficiarios indirectos

- Los desarrolladores de software pueden tomar como referencia este proyecto para construir plataformas similares aplicables a otros sectores o mejorar las existentes.

1.4.4 Impactos

- Académico e investigativo: El proyecto aporta al estudio del proceso de transformación digital empresarial, enfocándose en la digitalización y automatización de procesos internos mediante un caso práctico de desarrollo de software y el estudio y la aplicación de la metodología de desarrollo de software Mobile-D y el modelo de éxito de DeLone & McLean.
- Económico: Ruiz [5] señala que la digitalización de las ofertas de la empresa (productos y servicios) reemplaza o aumenta las ofertas físicas. En este sentido, la plataforma web y móvil implementada facilita la adaptación de la empresa al modelo del desarrollo económico actual, en el que una mayor presencia en el mundo digital significa una ventaja competitiva, contribuyendo de esta manera a la sostenibilidad del negocio.

  Basado en este concepto, el proyecto tiene un impacto económico positivo para el centro médico, ya que la digitalización de sus servicios incrementa el alcance de la oferta, facilita la captación de clientes a través de canales digitales, optimiza la gestión de turnos y reduce la tasa de cancelaciones. Como resultado, se maximiza la rentabilidad del negocio.
- Social: La plataforma web y móvil desarrollada contribuye a alcanzar el ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico, que consiste en que "para conseguir el desarrollo económico sostenible, las sociedades deberán crear las condiciones necesarias para que las personas accedan a empleos de calidad, estimulando la economía sin dañar el medio ambiente" [4].

  El proyecto impulsa la generación de empleo para desarrolladores de software, enfocados en la digitalización y automatización de procesos empresariales, considerando que, según estudios realizados por el INEC, "en el año 2023, la tasa de desempleo a nivel nacional fue de 3,8 %, a nivel urbano esta tasa se ubicó en 5,0 %, y a nivel rural en 1,6 %" [6] mientras que para "en el año 2024, la tasa de desempleo a nivel nacional fue de 3,7 %, a nivel urbano esta tasa se ubicó en 5,0 %, y a nivel rural en 1,4 %" [7].

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web y móviles.

El proyecto planteado en este documento, contempla el desarrollo de una plataforma web y móvil, por ende, en esta sección se analizan varios aspectos de las tecnologías disponibles para su creación, iniciando por conocer las ventajas y desventajas de ambos enfoques de desarrollo, también se comparan los frameworks para el desarrollo de software más relevantes actualmente como Flutter, React Native, Xamarin e Ionic, abordando variables como el lenguaje de programación, el entorno de desarrollo, la comunidad de soporte, su rendimiento en entornos reales, etc. Esta revisión permite contar con un panorama más amplio al elegir las tecnologías adecuadas para la construcción de la plataforma web y móvil planteada en este proyecto.

2.1.1 Aplicaciones Web

Xanthopoulos y Xinogalos [8] definen a las aplicaciones web como aplicaciones ejecutables en navegadores, basadas en tecnologías de internet ampliamente utilizadas, como HTML que, desde su aparición ha evolucionado en concordancia con el surgimiento de necesidades web hasta llegar a HTML5 dando lugar a una amplia variedad de aplicaciones interactivas, multimedia, con compatibilidad multiplataforma, sin necesidad de dominar ni obtener licencias de tecnologías propietarias, además, Ling en [9] afirma que HTML se usa junto con CSS y JavaScript para el desarrollo web.

A continuación, en la Tabla I se presentan las principales ventajas y desventajas de las aplicaciones web recopiladas en [8], [10].

Tabla I.
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS APLICACIONES WEB

Ventajas	**Desventajas**
Facilidad de acceso a través del navegador sin necesidad de descarga, instalación ni actualizaciones posteriores, lo que evita el consumo de recursos del dispositivo.	Existen restricciones para acceder a los componentes de hardware y a los datos subyacentes del dispositivo, que dependen de las políticas de seguridad, de los permisos otorgados por el usuario o de la tecnología utilizada.
La exposición a resultados de búsqueda y espacios promocionales, es favorable para la visibilidad y posicionamiento en la web, facilitando la captación de usuarios.	Tiempo adicional necesario para renderizar las páginas web.
El desarrollo y la adopción del estándar HTML5 permiten el acceso a los componentes de hardware y software del dispositivo a través de una amplia variedad de Interfaces de Programación de Aplicaciones (APIs).	Costo adicional necesario para descargar la página web de internet.
HTML5 proporciona soporte para una variedad de animaciones e interacciones gráficas que mejoran la experiencia del usuario (UX).	Dependencia de la conexión a internet y del servidor para que sean accesibles para el usuario final.
Uso de HTML y Hojas de Estilo en Cascada (CSS) para crear una interfaz de usuario responsiva, es decir, que la apariencia de la aplicación web cambiará según el dispositivo desde el que se haya accedido.	Mayor consumo de ancho de banda especialmente si se trata de conexiones móviles.
	Dependencia del mecanismo de caché del navegador individual, limitado por su tiempo de expiración corto, la transferencia excesiva y las diferentes URL que se generan dinámicamente para el mismo contenido.
	Número máximo de conexiones TCP concurrentes que una aplicación web puede utilizar por dominio está fijado en 6, lo cual limita el rendimiento.

Fuente: Adaptada de [8], [10].

2.1.2 Aplicaciones móviles

Los dispositivos móviles inteligentes cuentan con aplicaciones preinstaladas que permiten acceder a los componentes del sistema operativo, sin embargo, a través de los años el espectro del uso de estos dispositivos se ha venido ampliando dando cabida al mercado de las aplicaciones móviles construidas por terceros utilizando API, estas aplicaciones se las puede encontrar en tiendas especializadas como Apple App Store, Google Play Store, Amazon Appstore y otras, con o sin pagos, desde donde se las puede descargar e instalar, otorgándoles nuevas funcionalidades o potenciando las ya existentes en los dispositivos móviles inteligentes algo que una aplicación de escritorio o web típica puede no ofrecer [8], [11].

El mercado de las aplicaciones móviles está en expansión, de acuerdo con el estudio publicado por la consultora Statista en [12], para el año 2026 se proyectan 143 mil millones de descargas de aplicaciones de Google Play Store, es decir, un incremento de alrededor del 30 % en comparación con los 111 mil millones del año 2021. Así también, para el 2026 estima aproximadamente 38 mil millones de descargas desde la App Store de Apple, lo que representa un incremento de alrededor del 15 % en comparación con las 33 mil millones registradas en el 2021, como se demuestra en la Figura 3.

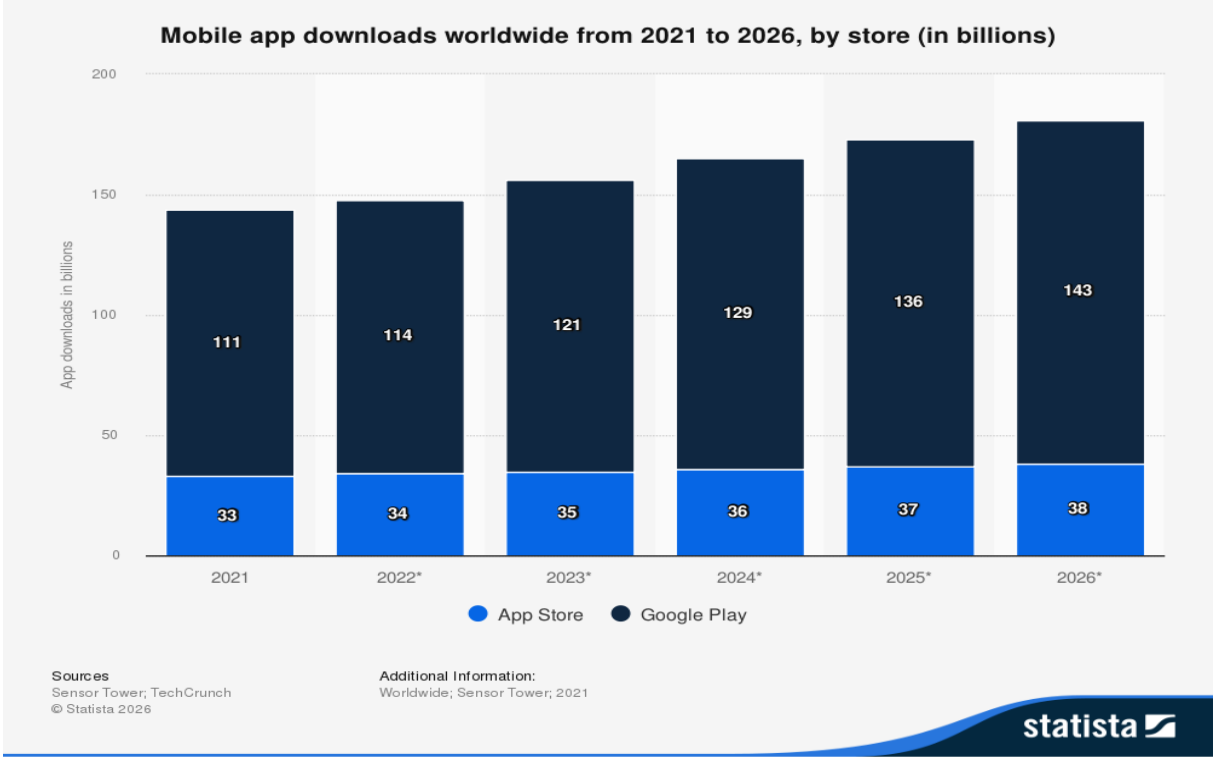


Figura 3.
Descargas anuales a nivel mundial de aplicaciones móviles 2021-2026, por tienda

Fuente: tomada de [12].

2.1.3 Enfoque de Desarrollo Multiplataforma.

El enfoque de desarrollo multiplataforma propone la construcción de soluciones tecnológicas con una sola base de código, pero capaces de ejecutarse en diferentes entornos como; Android, iOS y Windows [13].

En un mercado altamente competitivo, donde la innovación y la rapidez en la entrega de soluciones determinan la ventaja diferencial, en este sentido, el enfoque multiplataforma se presenta como una alternativa viable que disminuye los tiempos de desarrollo sin sacrificar la calidad del producto final. Además, este paradigma promueve la uniformidad en la experiencia de usuario, dado que las aplicaciones se construyen siguiendo estándares comunes, lo que facilita la adopción y el aprendizaje por parte de los usuarios finales [14].

En la literatura, el desarrollo multiplataforma destaca por sus múltiples ventajas y bondades que se presentan a continuación, descritas en [13],[14], [15]:

- Reducción de costos: el principio de mantener una única base de código, optimiza los recursos de la organización, destinados al desarrollo y mantenimiento.
- Rapidez en el despliegue: los tiempos de entrega de versiones son más cortos, lo que permite una respuesta más ágil ante cambios en el mercado.
- Homogeneidad en la experiencia de usuario: se garantiza un comportamiento uniforme en diferentes dispositivos y plataformas.
- Mayor cobertura de mercado: la aplicación puede ser utilizada en múltiples sistemas operativos sin desarrollos adicionales.

2.1.4 Frameworks

Según García *et al.* [13] “Un framework es un conjunto integrado de artefactos de software (como clases, objetos y componentes), que facilitan la realización de una arquitectura de reutilización para una familia de aplicaciones relacionadas”.

Actualmente, el desarrollo de aplicaciones multiplataforma basado en el uso de frameworks ha ganado popularidad, ya que proveen a los desarrolladores herramientas que agilizan el proceso de desarrollo de las aplicaciones de un dominio particular, optimizando el tiempo, el esfuerzo y los costos de producción de software [13], Gavilánez [14] destaca los frameworks descritos en la Tabla II.

Tabla II.
FRAMEWORKS PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES

Framework	Descripción
Flutter	Lanzado por Google en 2016 el framework multiplataforma Flutter es un conjunto de herramientas de interfaz de usuario de código abierto, basado en widgets, cuyo lenguaje de programación es Dart [15], [16], diseñado específicamente para el desarrollo del cliente, centrándose en la eficiencia y en ofrecer experiencias de producción de aplicaciones web, móviles y de escritorio de alta calidad, lo que le permite alcanzar niveles de rendimiento nativos, ejecutables desde una única base de código en distintas plataformas como Android, iOS, Windows o macOS [17], [15].
React Native	Es un framework de código abierto desarrollado por Meta (anteriormente Facebook) para la construcción de aplicaciones nativas móviles con una base de código compatible con Android y iOS [18]. Para ello, React Native habilita las API de JavaScript multiplataforma para invocar funciones específicas de cada plataforma, incluyendo la invocación de funciones Objective-C/Swift o Java/Kotlin para utilizar componentes de iOS y Android [19].
Ionic	Es una de las plataformas de desarrollo de aplicaciones basado en Ángular, su principal ventaja es que permite crear aplicaciones para Android e iOS utilizando lenguajes web como HTML5, CSS3 y JavaScript, funcionales y estéticamente atractivas [20], [21].
Xamarin	Framework de desarrollo multiplataforma para la construcción de aplicaciones móviles utilizando el lenguaje de programación C#, las aplicaciones se compilan en código nativo, y para ello, el framework integra todas las API nativas de iOS y Android en API específicas que se exponen al código de C#, pero son distintas para ambas plataformas [22]. Para facilitar el trabajo del desarrollador, Xamarin incluye algunas bibliotecas como Essentials y Forms que facilitan la construcción de una sola base de código de la aplicación para ambas plataformas [22], también, su robusto conjunto de herramientas e integración con Visual Studio lo hacen atractivo [14].

Fuente: Adaptado de [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22].

En el gráfico de barras de la Figura 4, se observa la encuesta realizada por Statista [23] a 45.841 desarrolladores de software a nivel mundial, los resultados demuestran que entre los frameworks para el desarrollo con enfoque multiplataforma; .NET(5+) es el preferido por 25.2 % de los encuestados, seguido por Flutter con el 9.4 % y por último React Native con el 8.4 %.

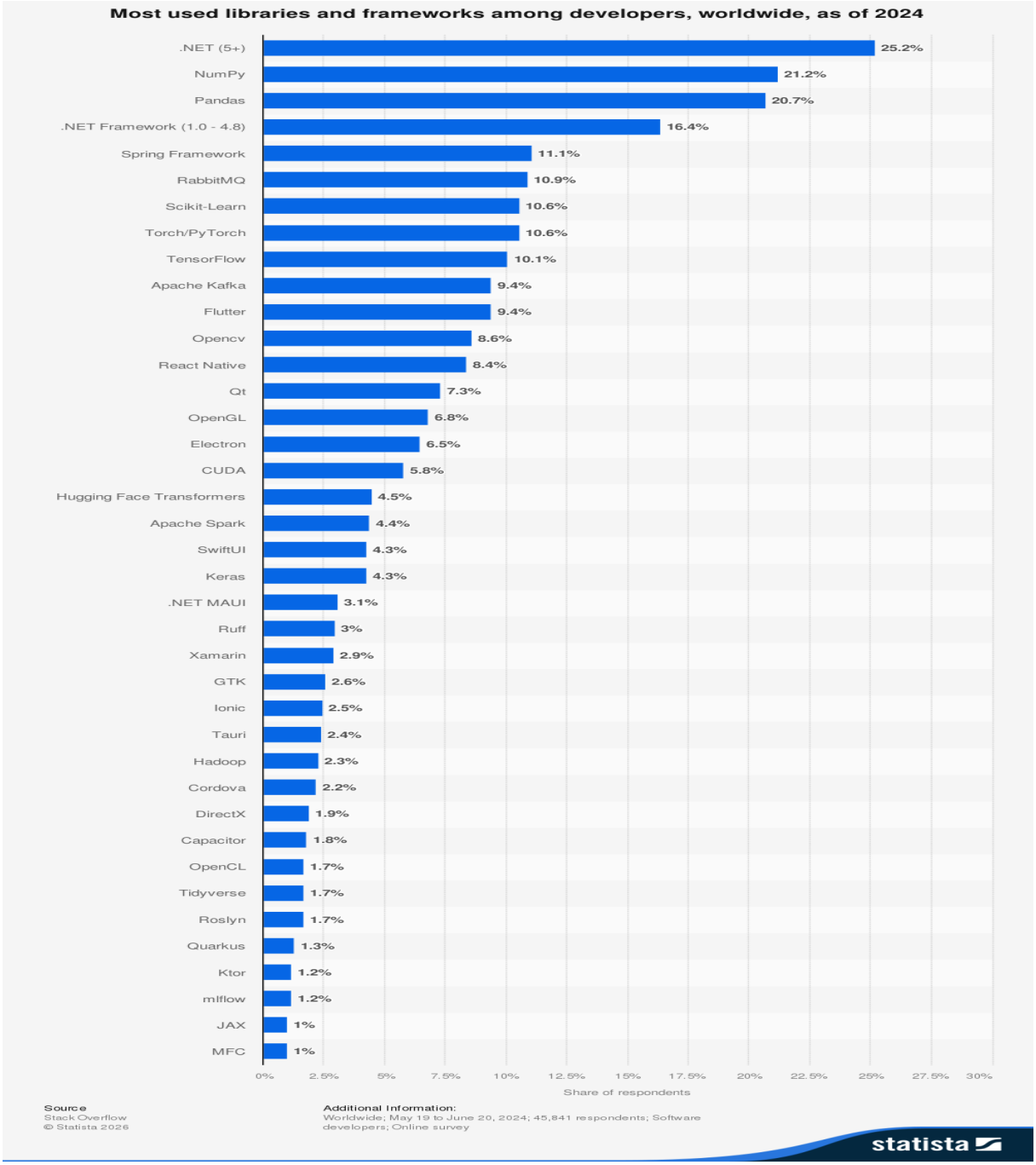


Figura 4.
Librerías y frameworks más utilizados por desarrolladores de todo el mundo, hasta 2024.

Fuente: tomada de [23].

2.1.5 Comparativa entre Frameworks

Los frameworks tienen características que los diferencian de otras herramientas para el desarrollo multiplataforma. Gavilánez *et al.* [14] hicieron una comparativa entre distintos frame-

works, la cual se presenta en la Tabla III, basándose en los siguientes parámetros:

- **Código abierto. –** modelo de producción descentralizada diseñado para que sea accesible de manera pública [24], es decir, todos lo pueden ver, modificar y distribuir de acuerdo a sus necesidades.
- **Lenguaje de programación. -** es una herramienta que traduce las ideas de los desarrolladores en instrucciones precisas u órdenes que la máquina puede entender [25].
- **Plataformas (entornos de ejecución). -** se refiere a la disponibilidad de herramientas de desarrollo para diferentes plataformas, incluidos sistemas operativos y software, por ejemplo, Android e iOS [14].
- **Licencia de software. –** es un acuerdo legal entre el propietario y el usuario final que establece los términos y condiciones de uso del software, al hablar de código abierto existen dos categorías de licencias; permisivas (sin copyleft) y las restrictivas (con copyleft), ambas permiten la libre distribución, uso y modificación del software pero imponen mínimas restricciones.

  Dentro de las licencias permisivas está la licencia MIT originada en el Instituto de Tecnología de Massachusetts que exige que el aviso de derechos de autor original y el texto de la licencia se incluyan en todas las copias del software, y la licencia BSD (Berkeley Software Distribution), no requiere que se publique el código fuente modificado pero los usuarios deben proporcionar una copia de la licencia BSD y la atribución del copyright en todas las copias del software.
- **Uso. –** Se trata del ámbito de aplicación o para qué se utiliza el framework de acuerdo a sus características y objetivos finales.
- **Ejemplos. –** Se enumeran casos de aplicaciones reales y destacadas.
- **Compañía. –** Nos da a conocer el respaldo empresarial con el que cuentan los frameworks.
- **Plataformas de desarrollo. –** son los sistemas operativos compatibles donde se instalan los sdk, entornos de desarrollo y toda herramienta para la construcción de la app.
- **Rendimiento (fps). –** describe el rendimiento medido en fotogramas por segundo (fps) respecto a la apariencia, esta métrica indica cuán receptiva es una aplicación, una tasa mínima aceptable es de 60 fps ya que la tasa de refresco mínima de la pantalla de un dispositivo móvil típico es de 60 Hz [26].
- **Desarrollo. -** Se refiere al enfoque de desarrollo de las aplicaciones móviles, que pueden ser nativas, web, híbridas y multiplataforma [27].
- **Accesibilidad. –** Indica que tan accesibles son las aplicaciones construidas, considerando la diversidad de los usuarios y sus distintas capacidades.
- **Precio. –** es el valor económico por el uso del framework.
- **Lenguaje. –** Son los idiomas en los que está disponible el framework para el desarrollo.
- **Requisitos. –** Son recursos esenciales de hardware para el desarrollo.

Tabla III.
COMPARACIÓN ENTRE FRAMEWORKS

Parámetro	**Flutter**	**React Native**	**Ionic**	**Xamarin**
Código abierto	Si	Si	Si	Si
Lenguaje usado	Dart	JavaScript	Web, HTML, CSS, JS	C#
Plataformas (entornos de ejecución)	Android, iOS, Web	Android, iOS, Web, Windows	Android, iOS, Web	Android, iOS, macOS, tvOS, watchOS, Windows
Licencia	BSD	MIT	MIT	MIT
Uso	Desarrollo de aplicaciones Android, iOS, aplicaciones web de escritorio	Desarrollo de aplicaciones Android, iOS, web y UWP	Desarrollo de aplicaciones híbridas basadas en tecnologías web	Desarrollo de aplicaciones móviles nativas para Android, iOS y Windows
Ejemplos	Alibaba,Google Ads, App Tree,Tencent,Reflectly	Facebook, Office, Outlook, Microsoft Teams Discord	Aflac, Target, IBM, T Mobile, H&R, Block	UPS Mobile, BBC, Good Food, Just Giving, Fresh Direct, Azure
Compañía	Google	Meta	Drifty	Xamarin (Microsoft)
Plataformas de desarrollo	Windows, MacOs, Linux, Web	Windows, MacOs, Web	Windows, MacOs, Linux	Windows, MacOs
Rendimiento (fps)	60 a 120	60	60	60
Desarrollo	Híbrido	Híbrido	Híbrido	Nativo

Continúa en la siguiente página...

Tabla III – *Continuación de la página anterior*

Parámetro	**Flutter**	**React Native**	**Ionic**	**Xamarin**
Accesibilidad	Apss inclusivas	APIs que integran aplicaciones con tecnologías de asistencia	Control de lector de pantalla y estado de accesibilidad	Apps accesibles para diversas necesidades
Precio	Gratis	Gratis	Entre $49 y $2.499 /mes, (precio negociable contactando con la empresa)	Gratis
Idioma	16 idiomas, inglés disponible por defecto	17 idiomas disponibles, con 31 en progreso o que necesitan contribuciones		Los usuarios eligen el idioma dependiendo de la región
Requisitos	Windows 7 o posterior SP1 o 64 bits, espacio de almacenamiento de 1.32 GB, aplicaciones NET, Android Studio, Visual Studio Code	iOS 12.4, Android 5.0 (API 21) o superior, Windows, macOS, Linux	Entorno Node y npm, Visual Studio Code	Procesador Dual-Core de 1.8 GHz o superior, 2 GB de RAM (recomendado 4 GB o más)

Fuente: Adaptado de [14].

2.1.6 Elegir el Framework para el desarrollo

Para la selección del framework ideal para el desarrollo, se debe examinar meticulosamente todas las opciones, evaluando sus fortalezas, debilidades y el apoyo que recibe de la comunidad, antes de llegar a una decisión informada, considerando variables como los recursos de hardware y software disponibles, los requisitos del proyecto, las habilidades del equipo y las plataformas objetivo [28], [14].

En este sentido, para el desarrollo de la plataforma web y móvil planteadas, se aplicó un sistema para la selección del framework que mejor se ajuste a las necesidades del desarrollador y del proyecto como tal, se trata de un sistema de puntaje, considerando los 14 parámetros y las características de cada framework, detalladas en la Tabla III, asignándoles un puntaje de 0 (no cumple), 0.5 (cumple parcialmente) o 1 (cumple satisfactoriamente), en base a los puntajes obtenidos y al análisis realizado, los resultados se presentan en la Tabla IV.

Tabla IV.
SELECCIÓN DEL FRAMEWORK

Parámetro	**Flutter**	**React Native**	**Ionic**	**Xamarin**
Código abierto	1	1	1	1
Lenguaje usado	0.5	1	1	1
Plataformas (entornos de ejecución)	1	1	1	0.5
Licencia	1	1	1	1
Uso	1	1	1	0.5
Ejemplos	1	1	1	1
Compañía	1	1	0.5	1
Plataformas de desarrollo	1	0.5	0.5	0.5
Rendimiento (fps)	1	0.5	0.5	0.5
Desarrollo	1	1	1	0
Accesibilidad	1	1	1	1
Precio	1	1	0	1
Requisitos	1	0.5	0.5	0.5

Fuente: Elaboración propia (2026).

De acuerdo con la Tabla IV, se observa que, Flutter alcanza una puntuación ligeramente superior en algunos parámetros técnicos, sin embargo, su dependencia del lenguaje Dart, me-

nos difundido en el ámbito académico y profesional, limita la disponibilidad de desarrolladores experimentados.

En comparación, Ionic y Xamarin presentan limitaciones en el rendimiento y la escalabilidad. Ionic, al basarse en componentes web renderizados dentro de una vista nativa, puede experimentar menor fluidez en aplicaciones que requieren alto rendimiento, como el agendamiento de citas en tiempo real. Xamarin, aunque respaldado por Microsoft, demanda conocimientos avanzados en C# y .NET, lo que incrementa la curva de aprendizaje y reduce la velocidad de desarrollo iterativo que exige la metodología Mobile-D.

Por su parte, React Native presenta un equilibrio notable entre rendimiento, flexibilidad y soporte multiplataforma, en la Tabla V se pueden observar las principales ventajas técnicas y operativas de este framework:

Tabla V.
VENTAJAS TÉCNICAS Y OPERATIVAS DE REACT NATIVE

Ventajas técnicas y operativas	**Descripción**
Desarrollo multiplataforma eficiente	Permite generar aplicaciones para Android e iOS desde un único código base, lo cual reduce significativamente los costos de desarrollo y mantenimiento.
Utiliza JavaScrip	JavaScript, es uno de los lenguajes más utilizados en el desarrollo web y móvil, lo que facilita la integración del equipo técnico y la transferencia de conocimientos entre el frontend web y móvil, esto lo convierte en una alternativa altamente competitiva frente a otros frameworks analizados.
Rendimiento casi nativo	A diferencia de frameworks híbridos como Cordova o Ionic, React Native se comunica directamente con los componentes nativos del sistema, ofreciendo una mayor fluidez y tiempos de respuesta reducidos.
Integración con APIs y servicios backend	React Native facilita la conexión con servicios web mediante APIs RESTful, lo que permite sincronizar la información entre la aplicación móvil y el sistema web desarrollado en PHP y MySQL, esta característica permite que los turnos médicos se actualicen en tiempo real, evitando inconsistencias o duplicidades en los registros.

Continúa en la siguiente página...

Tabla V – *Continuación de la página anterior*

Ventajas técnicas y operativas	**Descripción**
Comunidad activa y soporte extendido	Cuenta con una comunidad global que contribuye a que exista la disponibilidad de actualizaciones, recursos técnicos y librerías que potencian las capacidades del framework y garantizan la sostenibilidad y evolución del proyecto a largo plazo.
Compatibilidad con herramientas modernas	React Native se integra fácilmente con plataformas de desarrollo como Expo y EAS Build, que facilitan las etapas de compilación, prueba y despliegue de la aplicación, permitiendo un flujo de trabajo ágil y coherente con los principios de entrega continua de la metodología Mobile-D.
Relación costo-beneficio	React Native es una solución de código abierto, gratuita y con costos operativos bajos, ideal para proyectos académicos o institucionales.

Fuente: Elaboración propia (2026).

En síntesis, aunque Flutter ofrece un rendimiento ligeramente superior en términos gráficos, React Native combina de manera más equilibrada la facilidad de desarrollo, la integración multiplataforma, el soporte comunitario y la adaptabilidad metodológica, lo que justifica plenamente su elección como framework base para el desarrollo de la aplicación móvil propuesta en el presente proyecto.

2.2 Entornos de Desarrollo Integrados (IDE)

Según Casado [29] un entorno de desarrollo integrado "es un programa informático que tiene el objetivo de asistir al programador en la tarea de diseñar y codificar un software mediante la inclusión de múltiples herramientas destinadas para dicha tarea".

Un entorno de desarrollo moderno incluye los siguientes componentes, así como una serie de otros [30]:

- Un editor de texto.
- Un traductor (compilador y/o intérprete).
- Medios de automatización de ensamblaje.
- Debugger.

Los IDE se pueden configurar o personalizar de modo que se adapten a las necesidades y habilidades de cada desarrollador, así como a los requisitos del proyecto, según Casado en [29] esta característica nos permite entre otras cosas:

- Añadir y modificar las barras de herramientas, pudiendo crear comandos personalizados y atajos de teclado para cada una de ellas. Estableciendo el posicionamiento de las ventanas y barras conjuntamente con los atajos de teclado, podremos mejorar sumamente nuestro rendimiento y aprovechar con mayor comodidad todas las funciones del IDE.
- Realizar configuraciones de la depuración y compilación de proyectos al gusto, obteniendo mejores resultados al poder manejar las interrupciones de las excepciones o desenredar la pila de llamadas.
- Incorporar el coloreado de sintaxis, con esto se identifican las palabras reservadas y elementos clave del lenguaje coloreándolos para tener una mejor visión del código.
- Utilizar el autocompletado de código, cada vez que comenzamos a escribir una palabra reservada nos brinda un listado de sugerencias por el que podemos navegar y elegir la que necesitamos o seguir escribiendo mientras se filtra el listado, también sirve para mostrar los métodos y propiedades de un objeto, además, nos puede crear las estructuras de clases o instrucciones de manera automática mediante snippets.
- Emplear herramientas de refactorización, una ejecución en depuración y muchas opciones más con el objetivo de facilitar y acortar el tiempo dedicado al desarrollo y codificación de software.

Tras una revisión literaria, se ha identificado una variedad de IDE cada uno con sus características y funcionalidades propias, para crear aplicaciones nativas están los IDE oficiales; Android Studio para aplicaciones Android, Xcode para aplicaciones iOS y, para aplicaciones multiplataforma; Visual Studio Code y, otros como Visual Studio, NetBeans, IntelliJ IDEA, Eclipse y AWS Cloud9, la Tabla VI nos permite tener una visión más amplia de sus características [29], [30], [31], [32], [33].

Tabla VI.
CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES IDE

IDE/ Herramienta	**Tipo**	**Enfoque**	**Framework/ Plataforma**	**Lenguajes principales**	**Plataformas**
Android Studio	IDE	Nativo	Android SDK	Kotlin, Java	Windows, macOS, Linux
Xcode	IDE	Nativo	iOS SDK	Swift, Objective□C	macOS
IntelliJ IDEA	IDE	Nativo	Java, Android SDK	Java, Kotlin, Groovy, Scala	Windows, macOS, Linux
Eclipse	IDE	Nativo	Variado	Java, C/C++, Python, PHP	Windows, macOS, Linux
AWS Cloud9	IDE nube	Multiplataforma	Variado	JS, Python, PHP, Node.js, C++, Go	Navegador web
Visual Studio Code	Editor con capacidades de un IDE	Multiplataforma	Flutter, React Native	Dart, JS, TS, Python, C#, etc.	Windows, macOS, Linux
Visual Studio	IDE	Multiplataforma	Xamarin / .NET MAUI	C#	Windows, macOS (limitado)
NetBeans	IDE	Multiplataforma	Java SE, Java EE / Jakarta EE, Maven / Ant	Java, PHP, JavaScript, HTML5, C, C/C++ y otros	Windows, Linux y macOS

Fuente: Adaptado de [29], [30], [31], [32], [33].

A marzo del 2023, los sistemas operativos Android e iOS lideran la preferencia para el desarrollo de aplicaciones móviles, juntos representan el 99.24 % del mercado a nivel mundial [11], en este contexto, se ha visto relevante profundizar en los IDE considerado como la mejor opción para el desarrollo de la plataforma web y móvil para dispositivos Android propuesta en este documento, que subjetivamente son Android Studio, Visual Studio Code y NetBeans.

2.2.1 Visual Studio Code (VS Code)

Es importante aclarar que de acuerdo con Chen *et al.* [34] Visual Studio Code "es un editor de código moderno, ligero, multiplataforma, gratuito y de código abierto desarrollado por Microsoft", cuyas funcionalidades se pueden potencializar con la integración de extensiones disponibles en su mercado llevándola a capacidades casi de un IDE , además, su versatilidad le permite ser compatible con varios proveedores de control de código fuente y herramientas de software como GitHub y GitLab, también, debido a que es de código abierto, una gran comunidad contribuye activamente a su crecimiento, tanto que "a enero de 2024, el mercado de VSCode albergaba más de 50 000 extensiones, lo que refleja el notable crecimiento y la diversidad de este ecosistema" [22].

2.2.2 Android Studio

Para Camalle y Quisaguano [35] "Android Studio se ha convertido en el entorno recomendado para desarrollar aplicaciones de Android, ya que es el IDE oficial de Google en colaboración con JetBrains (una empresa de desarrollo de software que se especializa en la creación de IDE)", sugerencia compartida también por Gironés y Lloret [36].

Un kit de desarrollo de software (SDK) ofrece a los programadores herramientas para crear aplicaciones ejecutables en plataformas específicas como Android e iOs, un SDK integra depuradores, compiladores y bibliotecas, además, cuenta con recursos como documentación, tutoriales y guías, API y marcos para un desarrollo ágil [37].

De acuerdo con Gironés y Lloret [36] el SDK de Android construido por Google, agrupa herramientas como; conversor de código, depurador, librerías, emuladores, documentación, etc., para la creación de aplicaciones, desde una terminal.

La combinación de Android Studio y el SDK de Android, facilitan la creación de aplicaciones nativas para la plataforma Android, utilizando como lenguaje de programación Java y Kotlin para la lógica, mientras que el diseño y maquetación de la interfaz de usuario se basa en lenguajes de marcado como XML [9]

2.2.3 Apache NetBeans IDE

Apache NetBeans IDE es un IDE de código abierto que ofrece herramientas para el desarrollo de aplicaciones en múltiples lenguajes, para ello, incluye diferentes paquetes de instalación como; Java SE, Java EE, HTML5 y PHP, C/C++ y All, cada uno con distintas funcionaldiades que el desarrollo de aplicaciones de escritorio, empresariales, de sistema o bajo nivel, web o desarrollo completo [33].

Salter [38] en su obra detalla que NetBeans integra un editor inteligente con asistentes, herramientas de refactorización, depuración y gestión de proyectos. Provee plantillas y asistentes para acelerar la creación de aplicaciones, así como integración con sistemas de construcción como Maven y Gradle, y control de versiones .

Bock destaca en [39] que, la documentación API para NetBeans 24 es pública, lo que permite el acceso a la extensión del IDE mediante módulos y plugins. El autor considera a la API como un recurso estratégico para proyectos que requieran personalización del entorno o integración con herramientas específicas.

La versión 24 del IDE fue publicada el 10 de diciembre de 2024 y continúa la evolución del proyecto bajo la fundación Apache, esta versión introdujo varias mejoras enfocadas en la estabilidad, compatibilidad multiplataforma y la ampliación del soporte de lenguajes y herramientas. Entre las novedades reportadas por el equipo de NetBeans se encuentran actualizaciones en el soporte para lenguajes, correcciones en el rendimiento del editor y mejoras en la interacción con sistemas de construcción [40], [41].

2.3 Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software

Las metodologías de ágiles de desarrollo de software abarcan un conjunto de métodos que permiten la gestión de proyectos de software en equipos colaborativos que trabajan en el mismo espacio físico, en este marco de trabajo prevalece la experticia de quienes conforman los equipos y la comunicación informal que busca evitar procesos ralentizadores para lograr el objetivo principal que es el desarrollo rápido, iterativo progresivo e incremental, el enfoque ágil se considera uno de los más adecuados para el desarrollo de aplicaciones móviles[42], [43].

Algunas de las metodologías ágiles son Mobile-D, Programación Extrema (XP), SCRUM, Modelo en Espiral, Desarrollo Rápido de Aplicaciones (RAD), Desarrollo Guiado por Pruebas (TDD), Desarrollo Guiado por Características (FDD), Modelo de Desarrollo de Sistemas Dinámicos (DSDM), Modelado Ágil (AM), Desarrollo de Paquetes de Software Adaptativo (ASD) y modelo Crystal, entre otros [43], [44], [45].

Según Mathur [43], desde la década de los años setenta los métodos de desarrollo de software han venido evolucionando, en la actualidad las metodologías ágiles se mantienen vigentes gracias a su adaptación a las demandas del mercado, por ejemplo; la incorporación de equipos distribuidos y remotos con la ayuda de herramientas y prácticas que apoyan la comunicación y colaboración efectivas, sin necesidad de que compartan un mismo espacio de trabajo, ha facilitado el nacimiento de las metodologías Scrum Distribuido y XP Distribuido que son variaciones de Scrum y XP.

2.3.1 Valores y principios de las Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software

Según Sawalha y AbdelNabi [45] en el "Manifiesto de Desarrollo Ágil de Software" se establecen los cuatro valores descritos en la Tabla VII y doce principios que guían el proceso de desarrollo de software y distinguen a los métodos ágiles.

Tabla VII.
VALORES DEL DESARROLLO ÁGIL DE SOFTWARE

Valores	**Descripción**
Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.	Es más importante la comunicación efectiva, la interacción y la calidad de los desarrolladores de software.
Software funcional por encima de documentación exhaustiva.	El progreso del software se mide a través del software funcional. Si bien es cierto, la documentación es de vital importancia, se deben optimizar los recursos destinados a ella, sin que deje de ser funcional y aporte valor en el proceso.
Colaboración con el cliente por encima de la negociación contractual.	El negocio se debe formalizar mediante un contrato, sin embargo, para entender y satisfacer sus necesidades, la interacción entre el cliente y el equipo de desarrollo debe ser continua.
Responder a los cambios en lugar de seguir un plan.	Durante el proceso de desarrollo pueden surgir nuevos requisitos o eliminarse alguno, por lo cual, es prioritario adaptarse a los cambios más que a un plan.

Fuente: Adaptado de [45].

Los valores descritos en Tabla VII conjugan con 12 principios mencionados en [45]:

- La prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software valioso.
- Acoger los requisitos cambiantes, incluso en las últimas etapas del desarrollo.
- Entregar software funcional con frecuencia, en periodos cortos de tiempo (desde un par de semanas hasta un mes).
- Trabajo colaborativo diario entre las partes interesadas.
- Mantener un entorno de personas motivadas, confiar en ellas y brindar el apoyo que necesitan.
- Priorizar la comunicación humana directa entre el equipo de desarrollo como método para transmitir información de manera eficiente y eficaz.
- Software funcional como principal medida de progreso, para ello, es ideal dividir el producto en partes más pequeñas y entregarlo con prontitud y frecuencia.
- Promover el desarrollo sostenible, es decir, las partes interesadas deben mantener un ritmo constante indefinidamente para entregar productos de calidad y recibir retroalimentación pertinente hasta alcanzar el objetivo final.
- Enfoque en la atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño, un producto de calidad mejora la agilidad.
- Simplicidad del producto con capacidad de adaptarse a los cambios.
- Un equipo ágil es un equipo autoorganizado que comparte las responsabilidades de un proyecto y determina la mejor manera de gestionarlo en base a su experiencia durante el proceso de desarrollo.
- Autocrítica periódica y ajuste del comportamiento del equipo para ser más eficaz.

2.4 Metodología de Desarrollo Ágil Mobile-D

La metodología Mobile-D introducida por Abrahamsson en el año 2004, tiene un enfoque ágil que la hace aplicable y utilizable para el desarrollo de aplicaciones móviles, se destaca por su diseño y adaptabilidad, además que, adopta características de tres metodologías existentes; de Rational Unified Process (RUP) toma la cobertura del ciclo de vida, de Extreme Programming (XP) toma prácticas de desarrollo y de la metodología Crystal toma la escalabilidad [44], [46], [47].

Rahayua [48] afirma que el nivel de usabilidad de las aplicaciones y sistemas creados con esta metodología pueden considerarse aceptable, además, que su aplicación tiene utilidad, facilidad y alto grado de satisfacción para los usuarios.

2.4.1 Elementos de Mobile D

Stapic *et al.* [47] afirman que las prácticas incluidas en la ejecución de tareas durante las diferentes fases y actividades de Mobile – D, comprenden nueve elementos principales que son prácticas especializadas en el desarrollo de software móvil, los cuales podemos observar en la Tabla VIII.

Tabla VIII.
ELEMENTOS DE MOBILE-D

Elemento	**Descripción**
Fases y ritmo	Los proyectos se realizan en iteraciones, cada una de las cuales comienza con un día de planificación.
Línea de arquitectura	Se utiliza un enfoque de línea de arquitectura junto con patrones arquitectónicos y modelado ágil.
Desarrollo móvil guiado por pruebas.	Se utiliza un enfoque en el que primero se definen las pruebas, que se apoyan con casos de prueba automatizados.
Integración continua	Se aplican prácticas efectivas de Gestión de Cambios de Software (SCM) mediante diversos mecanismos.
Programación en parejas	La codificación, las pruebas y la refactorización se llevan a cabo en parejas.
Métricas	Se recogen rigurosamente algunas métricas esenciales y se utilizan para la retroalimentación y la mejora del proceso.
Mejora del proceso de software ágil	Se realizan talleres posteriores a cada iteración para mejorar continuamente el proceso de desarrollo.
Cliente fuera de sitio	El cliente participa en los días de planificación y lanzamiento.
Enfoque centrado en el usuario	Se pone énfasis en identificar y satisfacer las necesidades del usuario final.

Fuente: Adaptado de [47].

2.4.2 Fases, Actividades y Tareas de Móbil-D

La metodología de Mobile-D se compone de cinco fases: explorar, inicializar, producción, estabilizar y pruebas del sistema. Cada fase tiene una serie de actividades, tareas y prácticas asociadas, que se pueden observar en la Tabla IX mencionadas en [46], [47], [49].

Mobile-D está diseñado para un equipo de desarrollo pequeño integrado hasta por 10 personas, que trabaja en el mismo lugar que garantiza una comunicación directa y efectiva, esto también crea la condiciones para un desarrollo rápido que tiene como finalidad la entrega de un producto totalmente funcional en un tiempo de entre ocho y diez semanas [46] .

Tabla IX.
FASES, ACTIVIDADES Y TAREAS DE MOBILE-D

Fases	**Días de desarrollo / Actividades**	**Tareas**
Exploración: En esta fase el equipo de desarrollo planifica y define las características del proyecto.	Establecimiento de partes interesadas o actores	Establecimiento del cliente Establecimiento del grupo de partes interesadas
	Definición del alcance	Recolección de requisitos iniciales Planificación inicial del proyecto
	Establecimiento del proyecto	Selección de entorno Asignación de personal Definición de línea de arquitectura Establecimiento del proceso
Iniciación: En esta fase planifican las siguientes fases y se establece el entorno técnico, como los recursos físicos, tecnológicos y de comunicaciones (incluyendo el entrenamiento del equipo de desarrollo).	Configuración del proyecto	Configuración del entorno Entrenamiento Establecimiento de la comunicación con el cliente
	Día de planificación en 0 iteración	Planificación de líneas de arquitectura Análisis inicial de requisitos
	Día laborable en 0 iteración	
	Día de lanzamiento en 0 iteración	

Continúa en la siguiente página...

Tabla IX – *Continuación de la página anterior*

Fases	**Días de desarrollo / Actividades**	**Tareas**
Producción: Comprende un ciclo repetitivo de programación de tres días (planificación, trabajo y liberación) hasta implementar todas las funcionalidades.	Día de planificación	Taller posterior a la iteración Análisis de requisitos Planificación de iteraciones Generación de pruebas de aceptación Revisión de la prueba de aceptación
	Día laboral	Resumen Desarrollo guiado por pruebas Programación en pareja Integración continua Refactorización Informar al cliente
	Día de lanzamiento	Integración de sistemas Pruebas previas al lanzamiento Pruebas de aceptación Ceremonias de lanzamiento

Continúa en la siguiente página...

Tabla IX – *Continuación de la página anterior*

Fases	**Días de desarrollo / Actividades**	**Tareas**
Estabilización: Últimas acciones de integración para asegurar el funcionamiento de todo el sistema, se elabora la documentación.	Día de planificación	Taller posterior a la iteración Análisis de requisitos Planificación de iteraciones Generación de pruebas de aceptación Revisión de la prueba de aceptación
	Día laboral	Resumen Desarrollo guiado por pruebas Programación en pareja Integración continua Refactorización Informar al cliente
	Resumen de la documentación	
	Día de lanzamiento	Integración de sistemas Pruebas previas al lanzamiento Pruebas de aceptación Ceremonias de lanzamiento

Continúa en la siguiente página...

Tabla IX – *Continuación de la página anterior*

Fases	**Días de desarrollo / Actividades**	**Tareas**
Pruebas: En este punto se prueba el producto terminado e integrado verificando que cumpla con todos los requisitos del cliente y se corrigen los defectos encontrados.	Prueba del sistema	Prueba del sistema
	Día de planificación	Taller posterior a la iteración Análisis de requisitos Planificación de iteraciones Generación de pruebas de aceptación Revisión de la prueba de aceptación
	Día laboral	Resumen Desarrollo guiado por pruebas Programación en pareja Integración continua Refactorización Informar al cliente
	Día de lanzamiento	Integración de sistemas Pruebas previas al lanzamiento Pruebas de aceptación Ceremonias de lanzamiento

Fuente: Adaptado de [46], [47], [49].

Aunque Mobile-D fue concebida para equipos multidisciplinarios en los que cada integrante cumple un rol específico, su aplicación individual también resulta viable, especialmente en proyectos de alcance limitado, siempre que no se alteren los principios fundamentales de la metodología, adaptando las actividades y tareas que comprenden las cinco fases, para que el desarrollador asuma responsabilidades de análisis, construcción, pruebas y validación del producto.

Además, la priorización del uso de herramientas cuyas características facilitan la eficiencia del proceso de desarrollo, permitiendo abarcar tareas que normalmente las realizarían varios desarrolladores, sin comprometer la calidad del software, como React Native, ayudó a manejar

estas responsabilidades de forma más equilibrada, su estructura modular y la reutilización de componentes reducen el esfuerzo técnico necesario en cada iteración, lo que facilita avanzar con mayor fluidez incluso sin un equipo completo.

A su vez, herramientas como Expo permiten generar prototipos funcionales en poco tiempo, probarlos directamente en dispositivos reales y obtener retroalimentación temprana de clientes, simplificando las fases de pruebas y depuración. Esto fortalece el proceso iterativo que propone Mobile-D y compensa las limitaciones propias de un desarrollo individual [50].

Además, el uso de Visual Studio Code y la integración de extensiones agilitaron el proceso de desarrollo y potencializaron la productividad del desarrollador, por ejemplo:

- El agente Amazon Q automatiza tareas como la generación de funciones completas (/dev), documentación técnica (/doc), revisiones de código (/review), pruebas unitarias (/test), modernización de cargas de trabajo (/transform), además, proporciona sugerencias de código en línea y cuenta con chat para la generación de código [51].
- Error Lens mejora el diagnóstico del lenguaje al hacer que los diagnósticos se destaquen de forma más prominente, resaltando toda la línea donde sea que el lenguaje genere un diagnóstico y también imprime el mensaje en línea [52].

GitLab, por su parte, se utilizó para gestionar el control de versiones y la documentación del proyecto, esto permitó llevar el desarrollo de manera organizada, segura y accesible sin estar condicionado a un espacio de trabajo ni horario fijo, aprovechado al máximo el tiempo disponible del único desarrollador y supliendo parcialmente la necesidad de otro.

2.5 Modelo de Éxito de DeLone y McLean

El Modelo de Éxito de Sistemas de Información propuesto por William DeLone y Ephraim McLean, en adelante denominado Modelo D&M, proporciona un marco integral para evaluar los sistemas de información, fue publicado en el año 1922 y posteriormente actualizado en los años 2003 y 2016, estableciendo seis dimensiones y las relaciones entre sí [1].

2.5.1 Dimensiones del Modelo D&M

En la Figura 5 se observan las interrelaciones entre las dimensiones del Modelo D&M actualizado y en la Tabla X se describen cada una de estas [1], [53]:

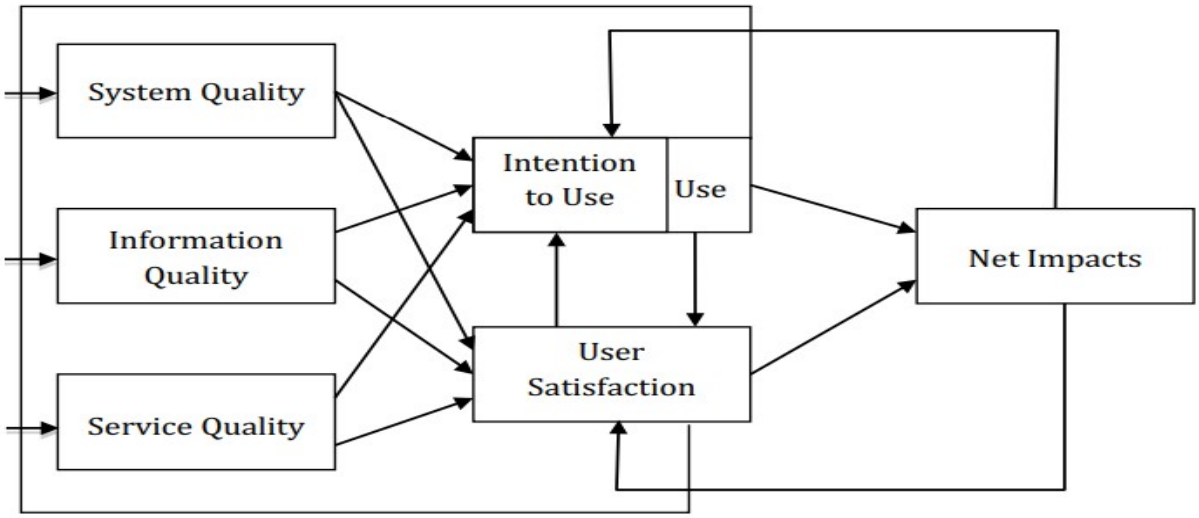


Figura 5.
Modelo de éxito de los sistemas de información de DeLone y McLean

Fuente: tomado de [1].

Tabla X.
DIMENSIONES DEL MODELO D&M

Dimensiones	**Descripción**
Calidad del sistema	Se refiere a las características deseables de un sistema de información. Por ejemplo, facilidad de uso, flexibilidad del sistema, confiabilidad y facilidad de aprendizaje, intuición, sofisticación, flexibilidad y tiempos de respuesta.
Calidad de la información	Se refiere a las características de la información que entrega un sistema, respecto a su relevancia, comprensibilidad, exactitud, concisión, completitud, actualidad, oportunidad, usabilidad, etc.
Calidad del servicio	Corresponde a la calidad del soporte que los usuarios del sistema reciben de la organización de sistemas de información y del personal de soporte de TI. Por ejemplo, la capacidad de respuesta, la precisión, la fiabilidad, la competencia técnica y la empatía.
Uso	Se refiere al grado y la manera en que los empleados y clientes utilizan las capacidades de un sistema de información. Por ejemplo, cantidad de uso, frecuencia de uso, naturaleza del uso, idoneidad de uso, alcance del uso y propósito del uso.
Satisfacción del usuario	Es el nivel o grado de satisfacción del usuario con el sistema

Continúa en la siguiente página...

Tabla X – *Continuación de la página anterior*

Dimensiones	**Descripción**
Impactos Netos	El grado en que los sistemas de información contribuyen (o no) al éxito de individuos, grupos, organizaciones, industrias y naciones. Por ejemplo: mejora en la toma de decisiones, mejora de la productividad, aumento de las ventas, reducción de costos, aumento de las ganancias, eficiencia del mercado, bienestar del consumidor, creación de empleo y desarrollo económico.

Fuente: Adaptado de [1], [53].

2.6 Antecedentes

Espinosa y Armijos en [54] mencionan que, en Ecuador ya se evidenciaba un crecimiento sostenido del uso de medios digitales, sumado a esto, la pandemia por COVID – 19 aceleró la digitalización de las empresas, marcando un punto de inflexión en el comportamiento de los consumidores, de donde surge la necesidad de que las empresas se adapten, se transformen y apliquen acciones y estrategias para fortalecer su modelo de negocio adaptándolo a un entorno cada vez más digital.

En el análisis realizado por Gurumendi en [55], concluye que la falta de un sistema automatizado para el agendamiento de citas y la entrega de resultados del Laboratorio Clínico UNILAB, genera: frustración en los pacientes, afectación negativa a la eficiencia, calidad de atención y satisfacción del paciente y una percepción negativa del laboratorio clínico. Para abordar esta problemática, el autor plantea la necesidad de implementar un sistema para el agendamiento de citas en línea y entrega de resultados que contribuyan a optimizar la eficiencia del laboratorio, mejorar la experiencia del cliente y fortalecer la confianza en el servicio proporcionado.

Tras un análisis comparativo, Sepa [56] concluyó que la metodología de desarrollo Mobile D se ajusta especialmente al desarrollo de aplicaciones móviles, por lo que resulta altamente beneficiosa por la adaptabilidad y enfoque de procesos que ofrece. Cabe destacar que para el desarrollo de la aplicación móvil fue necesario el uso de dos frameworks: Angular y Flutter, los cuales aportaron al cumplimiento de los requerimientos del usuario, obteniendo un porcentaje global del 94 % es decir sobresaliente en cuanto a usabilidad.

En 2020, Muñoz desarrolló una aplicación móvil para la gestión ágil de citas médicas en el Centro de Terapia Físico JEL, para ello utilizó la metodología Mobile D y el framework Ionic, y fue evaluada por usuarios expertos que aplicaron una encuesta con el objetivo de conocer el grado de usabilidad, los resultados indican que la aplicación es fácil de usar, fácil de aprender y se recomienda su en un 100 % [57].

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Desarrollo de la Aplicación Móvil

La primera sección del presente Capítulo explica el desarrollo de la aplicación móvil propuesta aplicando la metodología Mobile-D, detallada en los capítulos uno y dos.

3.1.1 Fase de Exploración.

En la fase de exploración se definieron las partes interesadas o stakeholders, el alcance y las iteraciones necesarias para cumplir los requerimientos.

Establecimiento del grupo de partes interesadas: Las partes interesadas en el proyecto se dividieron en dos grupos. Al primero se lo denominó como Equipo Clientes conformado por:

- Cliente (Empresa): Centro Médico Integral “Emmas Senses”.
- Representante de la Empresa: Señorita Náthaly Méndez.
- Usuarios Finales: Personal administrativo y operativo y clientes del Centro Médico integral “Emmas Esenses”.
- Participación del Cliente: Patrocinador y elemento esencial para definir los requisitos, validar las funcionalidades en cada iteración y evaluar la calidad de la plataforma web y móvil.

Al segundo grupo se lo denominó como Equipo Desarrollo conformado por:

- Líder del Proyecto: Tenorio Correa Oscar Guido.
- Tutor del Proyecto: MSc. Fausto Alberto Salazar Fierro.
- Asesor del Proyecto: MSc. Rea Peñafiel Xavier Mauricio.

Especificación de Requerimientos: Se establecieron los requerimientos iniciales que fueron recolectados con la participación de los grupos de stakeholders previamente definidos. Los requerimientos manifestados son:

- Iniciar sesión de forma segura con usuarios registrados en el sistema del Centro Médico Integral “Emmas Senses”.
- Agendar un turno con los especialistas, permitiendo detallar hora, fecha, observaciones.
- Reagendar el turno permitiendo detallar nueva hora, fecha, observaciones.

- Generar reportes del turno generado.
- Enviar notificación de turnos por Whatsapp.
- Permitir actualizar el perfil del cliente.

Diagramas de casos de uso: Con los diagramas de casos de uso se define la usabilidad de la aplicación y las acciones de ejecución de quien está a cargo de ejecutarla, además, señala los procesos a ejecutarse antes del inicio de cada caso de uso. Son demostrables mediante los diagramas de casos de uso UML.

Sommerville en [58] define a los casos de uso como una técnica de descubrimiento de requerimientos que se ha convertido en una característica fundamental del modelado de lenguaje unificado. En su forma más sencilla, un caso de uso identifica a los actores implicados en una interacción, y nombra el tipo de interacción. Entonces, esto se complementa con información adicional que describe la interacción con el sistema. La información adicional puede ser una descripción textual, o bien, uno o más modelos gráficos como una secuencia UML o un gráfico de estado.

- **Caso de uso de Iniciar Sesión:** La Figura 6 muestra la tarea para iniciar sesión en la aplicación móvil, así también, la Tabla XI muestra la descripción de este.

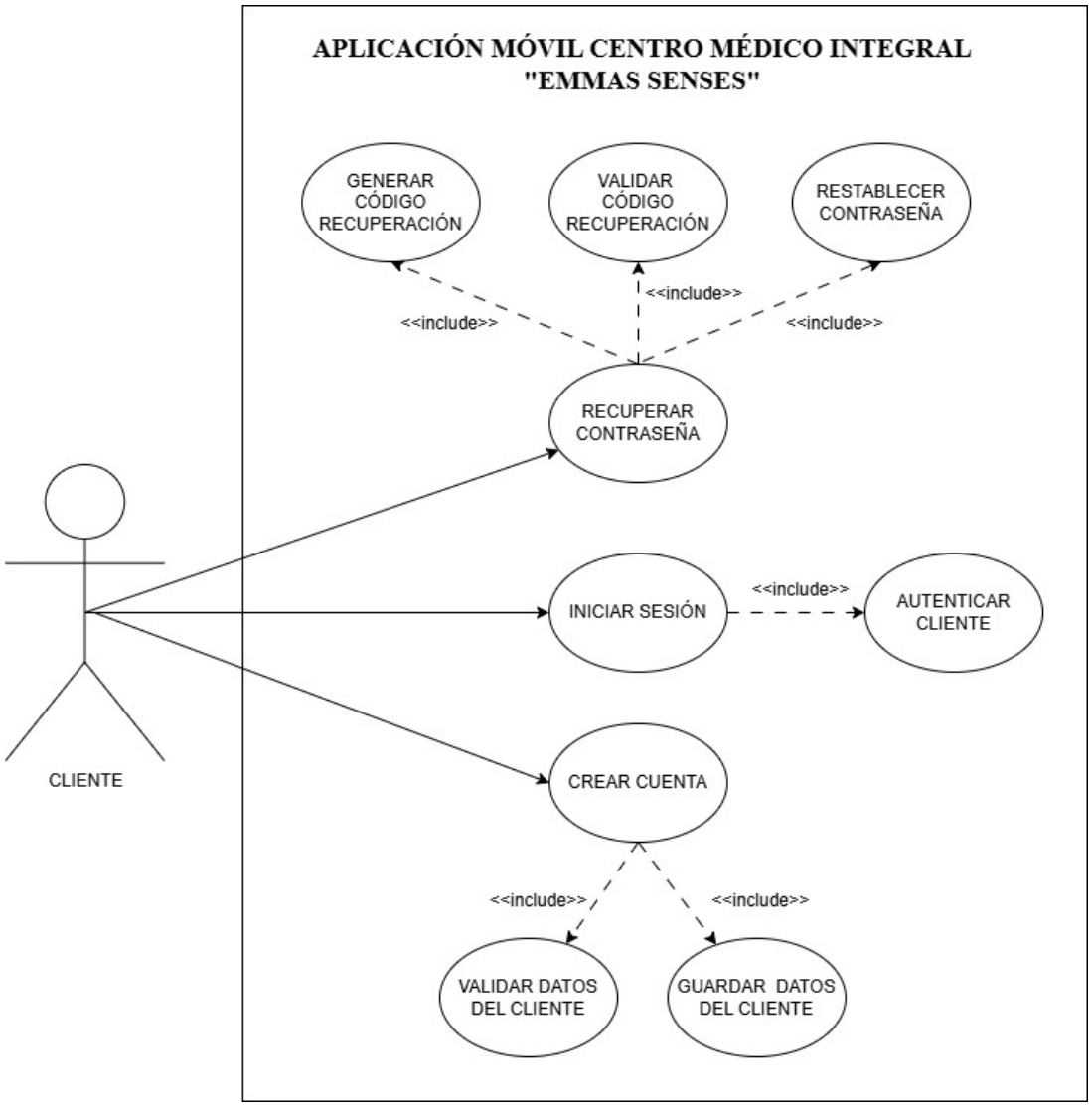


Figura 6.
Caso de uso Iniciar Sesión en la aplicación móvil.

Tabla XI.
DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO INICIAR SESIÓN - APLICACIÓN MÓVIL

CASO DE USO	**Iniciar Sesión**
Descripción:	El cliente accede al aplicativo móvil, para ello debe encontrarse registrado en el sistema del Centro Médico Integral “Emmas Senses”, caso contrario le permite registrarse y crear una cuenta nueva.
Actor:	Cliente.

Continúa en la siguiente página...

Tabla XI – *Continuación de la página anterior*

CASO DE USO	**Iniciar Sesión**
Condiciones previas:	El cliente dispone de un dispositivo móvil con sistema operativo Android. El cliente instaló previamente la aplicación en el dispositivo móvil. El cliente se encuentra registrado en el sistema del Centro Médico Integral “Emas Senses”.
Flujo básico de eventos	Inicializar la aplicación y ubicarse en la pantalla del Login. Ingresar usuario (correo electrónico). Ingresar la contraseña. Si el cliente olvidó su contraseña: ▪ El sistema permite recuperar la contraseña. Presionar el botón Iniciar Sesión. Si el sistema valida las credenciales y autentica al cliente: ▪ Permite el acceso al aplicativo móvil. Si las credenciales no son validadas: ▪ El sistema emitirá un mensaje de error dependiendo el caso. Si el cliente no es autenticado: ▪ El sistema le permitirá registrarse.
Flujos alternativos:	Registro del nuevo cliente. Recuperar contraseña.
Escenario clave:	Tener una cuenta de usuario activa en el Centro Médico Integral “Emas Senses”.
Post-condiciones:	Pantalla principal

- **Caso de uso Pantalla Principal:** La Figura 7 describe las funcionalidades que el cliente puede encontrar en la Pantalla Principal de la aplicación móvil, así como la Tabla XII muestra la descripción de este caso de uso.

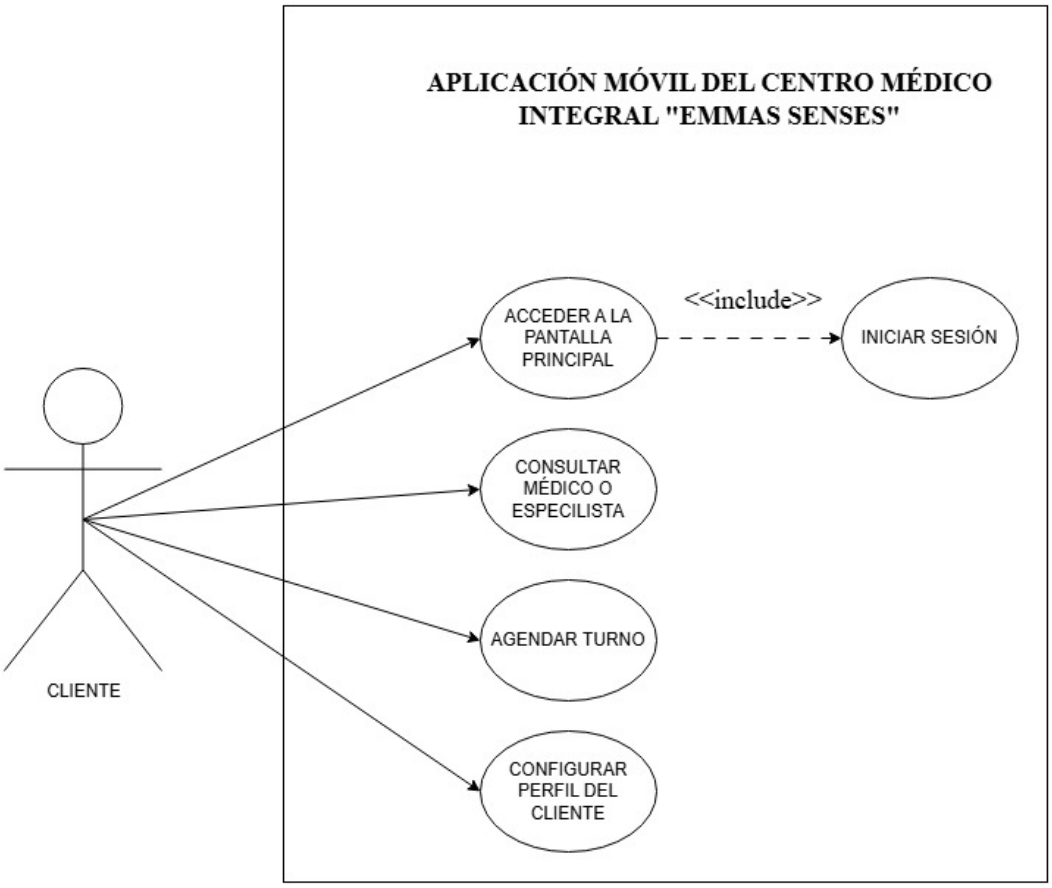


Figura 7.
Caso de uso Pantalla Principal de la aplicación móvil.

Tabla XII.
DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO PANTALLA PRINCIPAL - APLICACIÓN MÓVIL

CASO DE USO	**Pantalla Principal**
Descripción:	Una vez autenticado el cliente, el aplicativo lo ubica en la pantalla principal, desde donde puede dirigirse a cada opción disponible.
Actor:	Cliente.
Condiciones previas:	El cliente fue autenticado en el sistema.
Flujo básico de eventos:	Si el cliente inició sesión correctamente en la aplicación móvil: ▪ El cliente se ubica en la pantalla principal de la aplicación móvil. ▪ La aplicación muestra un mensaje de saludo, encabezado institucional. ▪ La aplicación ubica al cliente en el módulo Médicos de manera predeterminada. La aplicación móvil muestra una barra inferior que permite al cliente dirigirse a los módulos; Médicos, Turnos y Perfil.

Continúa en la siguiente página...

Tabla XII – *Continuación de la página anterior*

CASO DE USO	**Pantalla Principal**
Flujos alternativos:	Ninguno.
Escenario clave:	Tener una cuenta de usuario activa en el Centro Médico Integral “Emas Senses”.
Post-condiciones:	Ninguna.

- **Caso de uso Agendar Turno:** La Figura 8 describe las funcionalidades que contempla agendar turnos por parte del cliente, así como la Tabla XIII muestra la descripción de este.

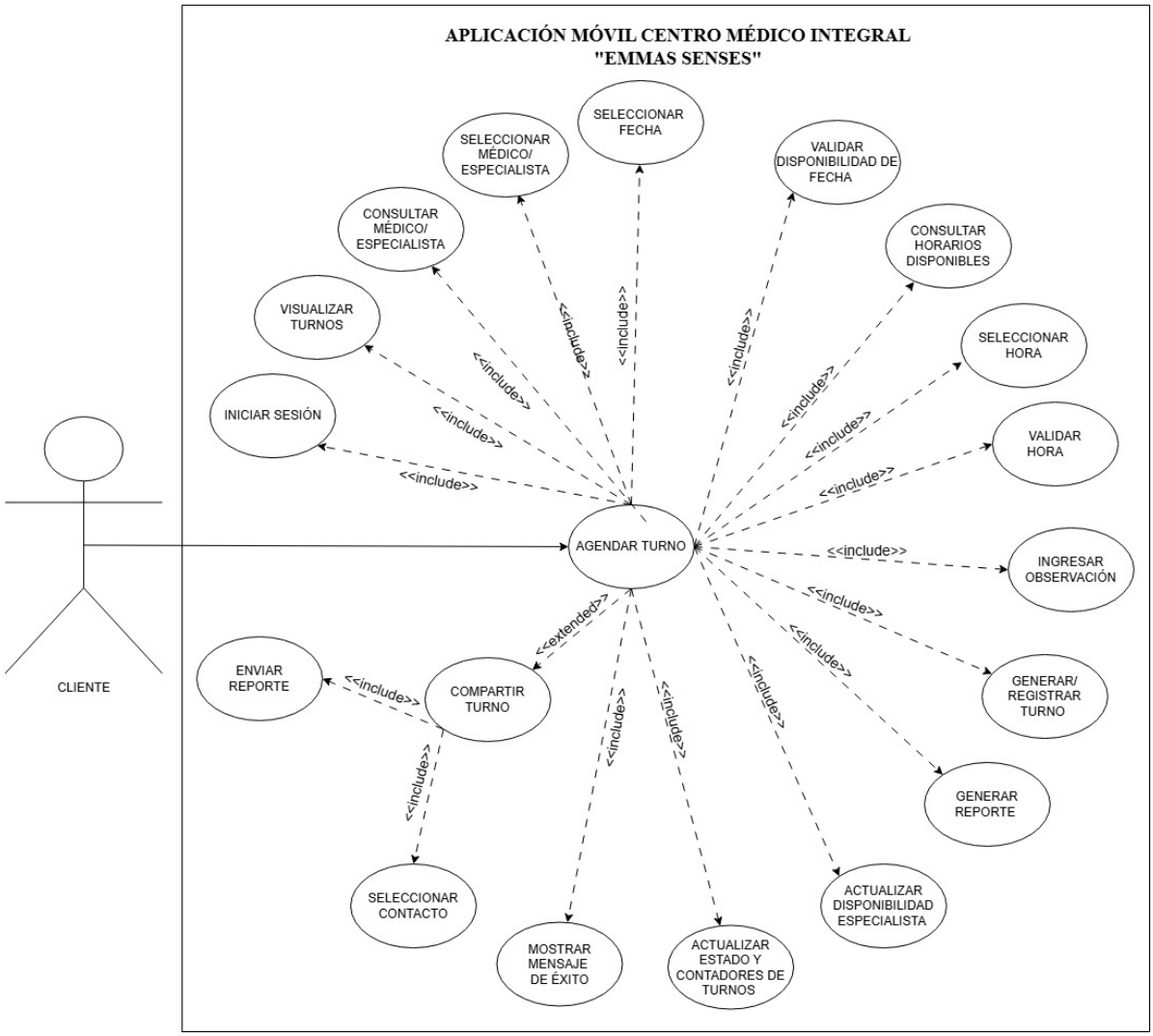


Figura 8.
Caso de uso Agendar Turno desde la aplicación móvil.

Tabla XIII.
DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO AGENDAR TURNO - APLICACIÓN MÓVIL

CASO DE USO	**Agendar Turno**
Descripción:	El cliente selecciona el médico o especialista de acuerdo al servicio que desea y genera un turno en el sistema de acuerdo a la disponibilidad de horarios.
Actor:	Cliente.
Condiciones previas:	El cliente debe tener una cuenta activa y haber iniciado sesión en la aplicación móvil. Deben existir médicos o especialistas registrados y disponibilidad de horarios. Los servicios deben estar registrados para cada médico.
Flujo básico de eventos:	Iniciar sesión. El cliente agenda un turno: ▪ Dirigirse al módulo Turnos. ▪ Seleccionar el especialista de acuerdo a la necesidad del servicio. ▪ Seleccionar fecha y hora, generar el turno. Si el cliente genera el turno: ▪ El sistema procesa el turno generado. ▪ El sistema muestra el turno en la pantalla de turnos. ▪ El sistema genera un reporte del turno.
Flujos alternativos:	Si el cliente comparte el turno vía Whatsapp: ▪ El sistema se enlaza con Whatsapp.
Escenario clave:	Tener una cuenta de usuario activa en el Centro Médico Integral “Emas Senses”.
Post-condiciones:	El turno se registra en la base de datos. Se actualiza la disponibilidad del especialista. Se actualizan los contadores y el estado de turnos en la aplicación móvil.

- **Caso de uso Reagendar Turno:** La Figura 9 describe las funcionalidades que contempla el reagendar de turnos por parte del cliente, así también la Tabla XIV muestra la descripción de este.

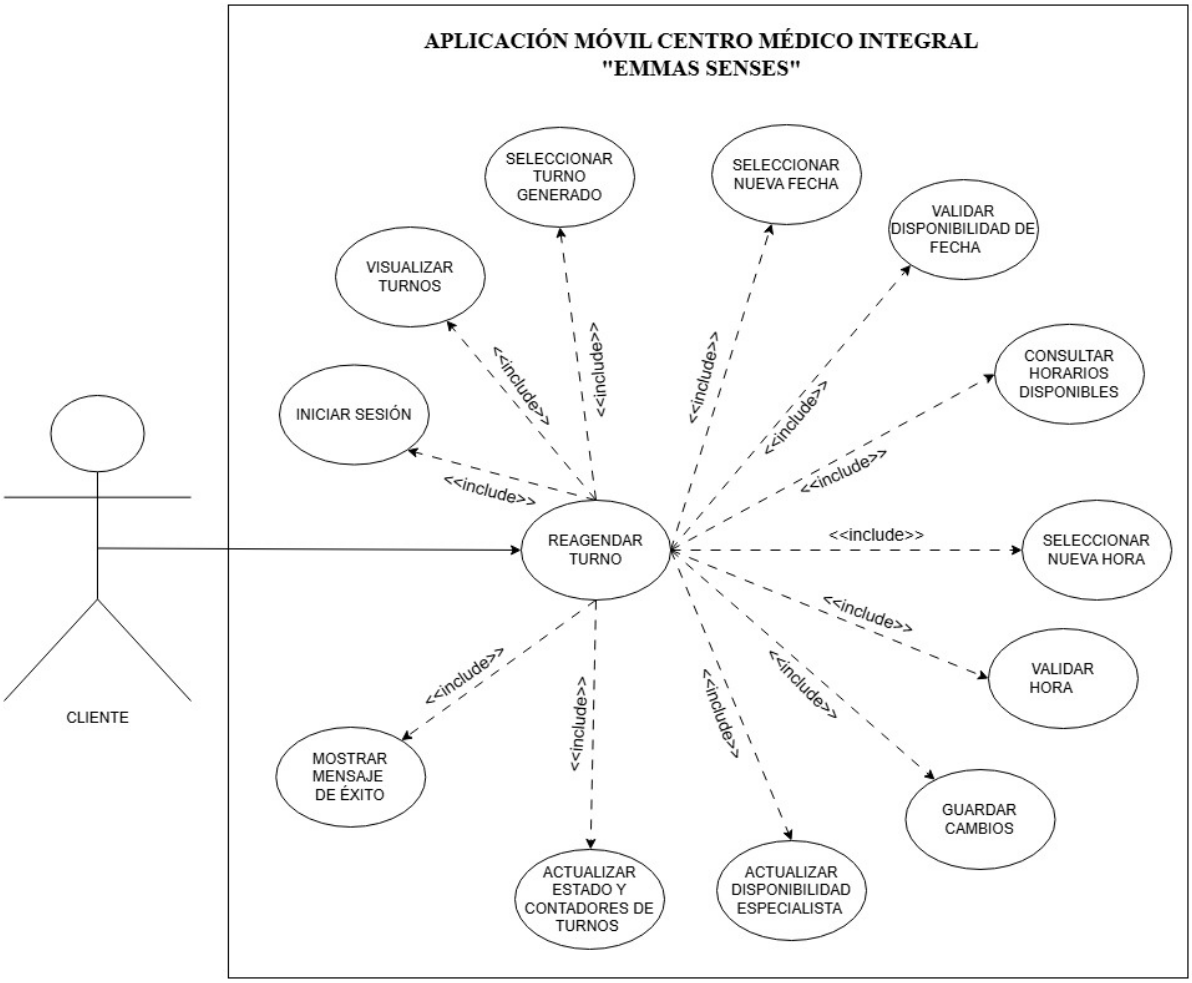


Figura 9.
Caso de uso Reagendar Turno desde la aplicación móvil.

Tabla XIV.
DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO REAGENDAR TURNO - APLICACIÓN MÓVIL

CASO DE USO	**Reagendar Turno**
Descripción:	El cliente reagenda un turno previamente generado, el sistema procesa los cambios y actualiza la información del turno.
Actor:	Cliente
Condiciones previas:	El cliente debe tener una cuenta activa y haber iniciado sesión en la aplicación móvil. El cliente debe haber generado un turno. Debe existir disponibilidad de horario del médico o especialista.

Continúa en la siguiente página...

Tabla XIV – *Continuación de la página anterior*

CASO DE USO	**Reagendar Turno**
Flujo básico de eventos:	Iniciar sesión. La aplicación muestra los médicos o especialistas disponibles. La aplicación muestra los turnos generados por el cliente. Si el cliente reagenda un turno: ▪ Se dirige al módulo Turnos. ▪ Seleccionar el turno que se va a reagendar. ▪ Seleccionar nueva fecha o nueva hora. ▪ Guardar los cambios. ▪ El sistema procesa los cambios realizados. ▪ Actualiza información del turno. ▪ El sistema muestra un mensaje de éxito.
Flujos alternativos:	Si el cliente presiona cancelar: ▪ No se guardan los cambios. ▪ Retrocede a la pantalla Turnos.
Escenario clave:	Tener una cuenta de usuario activa en el Centro Médico Integral “Emas Senses”. Haber generado al menos un turno.
Post-condiciones:	El turno se registra en la base de datos. Se actualiza la disponibilidad del especialista. Se actualizan los contadores y el estado de turnos en la aplicación móvil.

Diagramas de Actividades: Para Jiménez de Praga “los diagramas de actividades representan un tipo de diagrama de estados cuyas transiciones no están producidas por eventos externos. El diagrama de actividad es otro ejemplo de modelado del comportamiento en el que los nodos representan acciones que se suceden secuencialmente o concurrentemente desde un estado inicial a un estado final” [59].

Bajo este concepto, la Figura 10, Figura 11, Figura 12, Figura 13 y Figura 14, representan los diagramas de actividades de los principales procesos que se ejecutan durante la interacción del cliente y el sistema, describen de manera detallada el flujo de acciones, decisiones y validaciones del cliente y la aplicación móvil y, facilitan la comprensión del comportamiento funcional de la aplicación móvil.

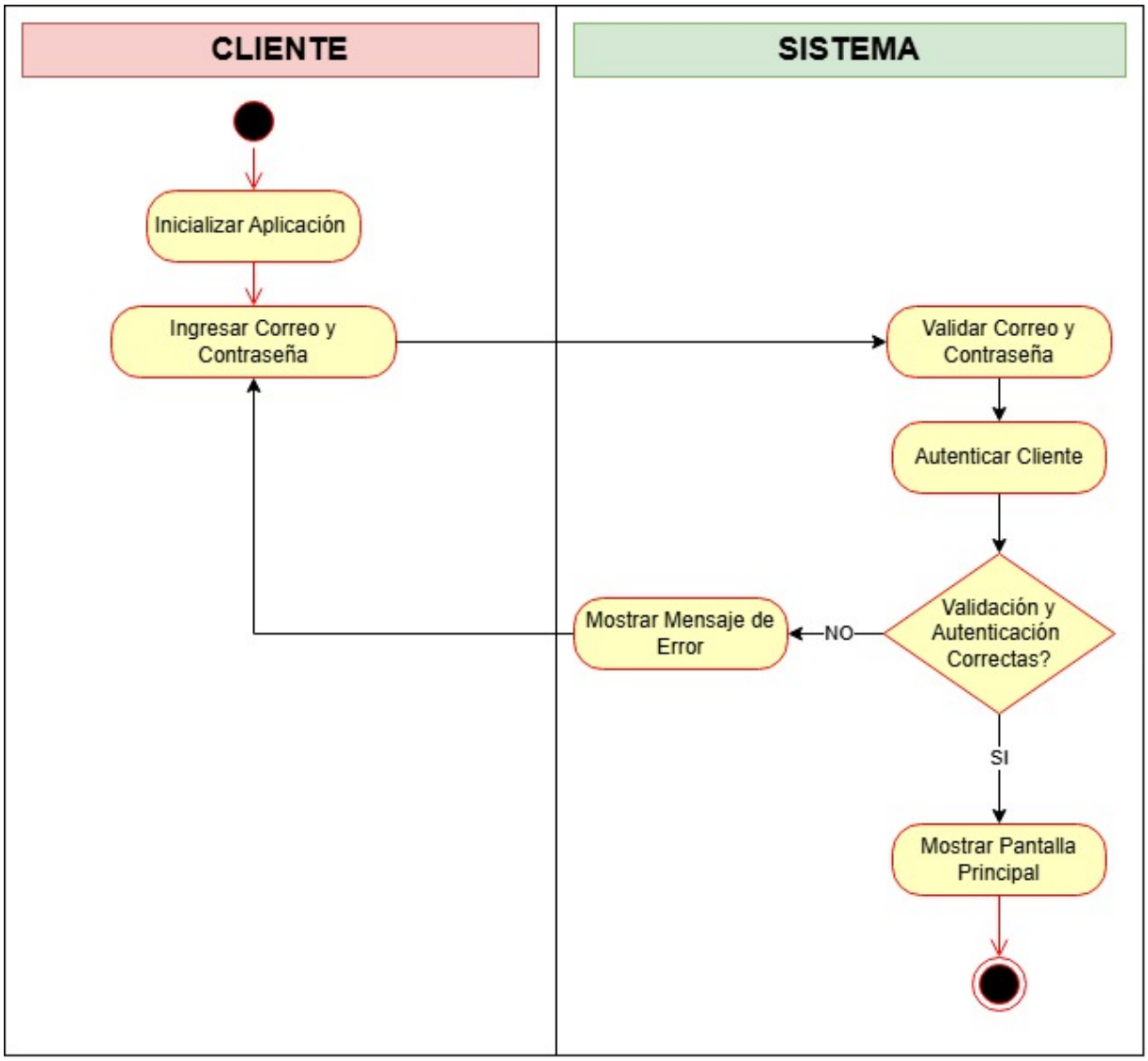


Figura 10.
Diagrama de actividades para Iniciar Sesión

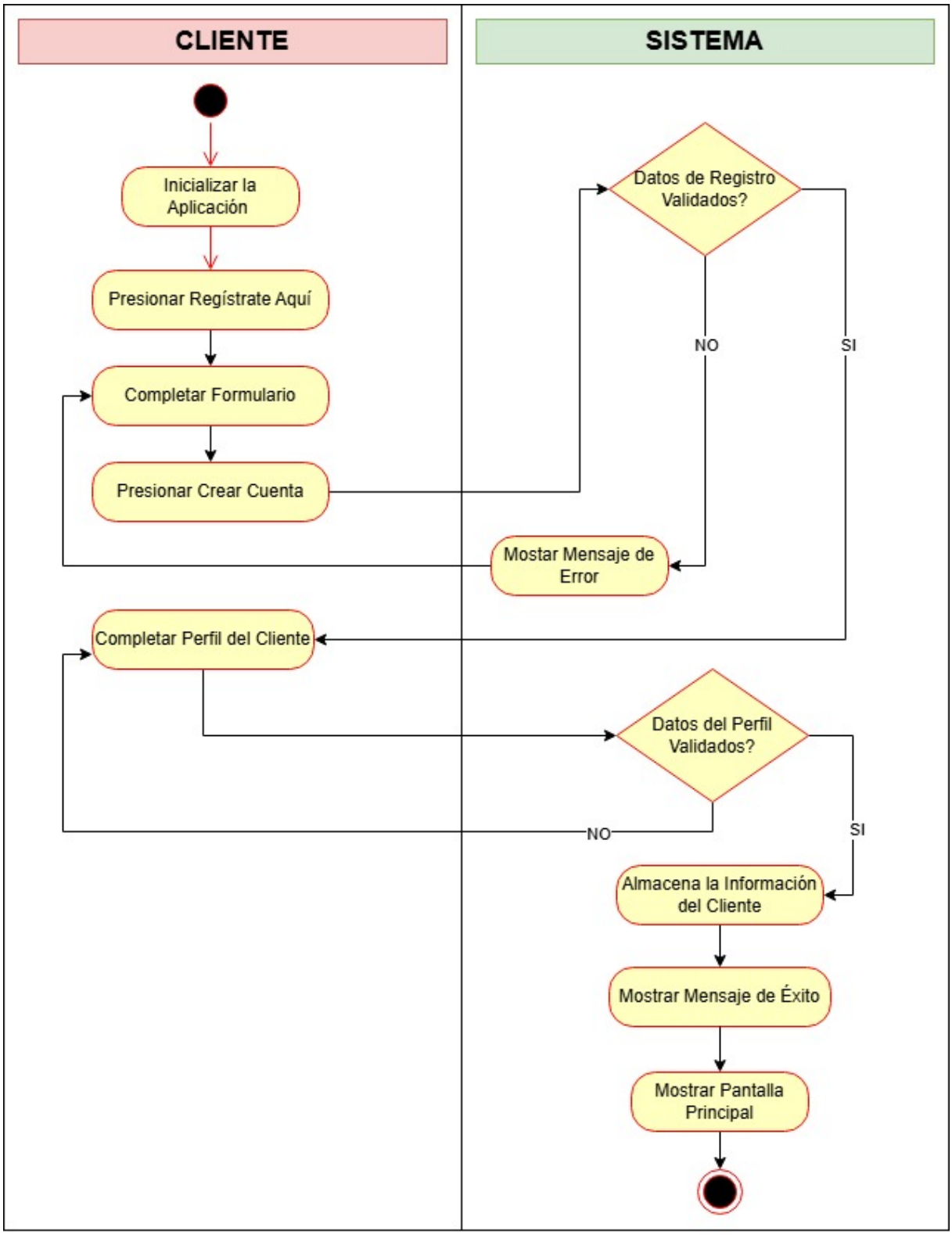


Figura 11.
Diagrama de actividades para el Registro del Cliente

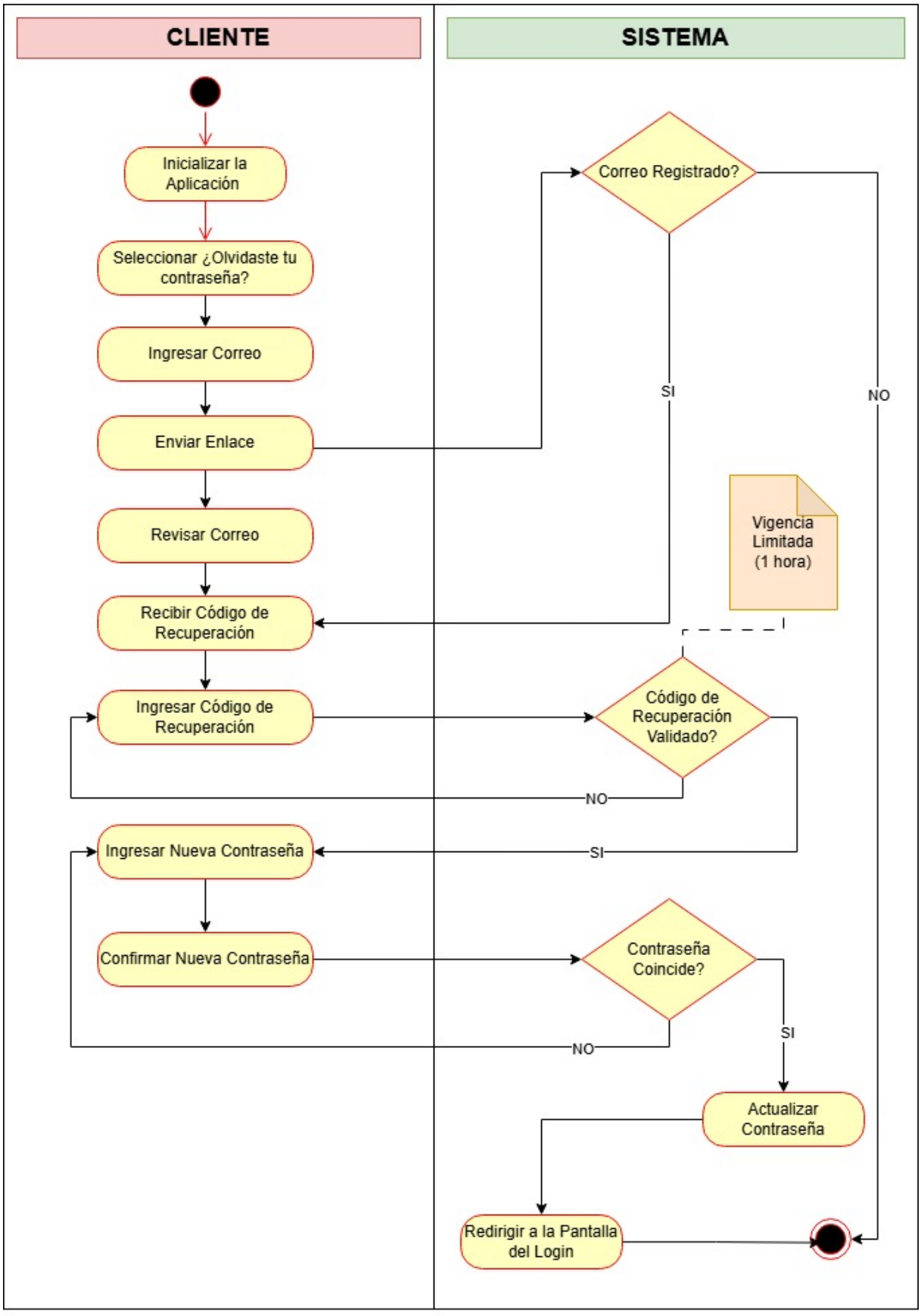


Figura 12.
Diagrama de actividades para Recuperar Contraseña

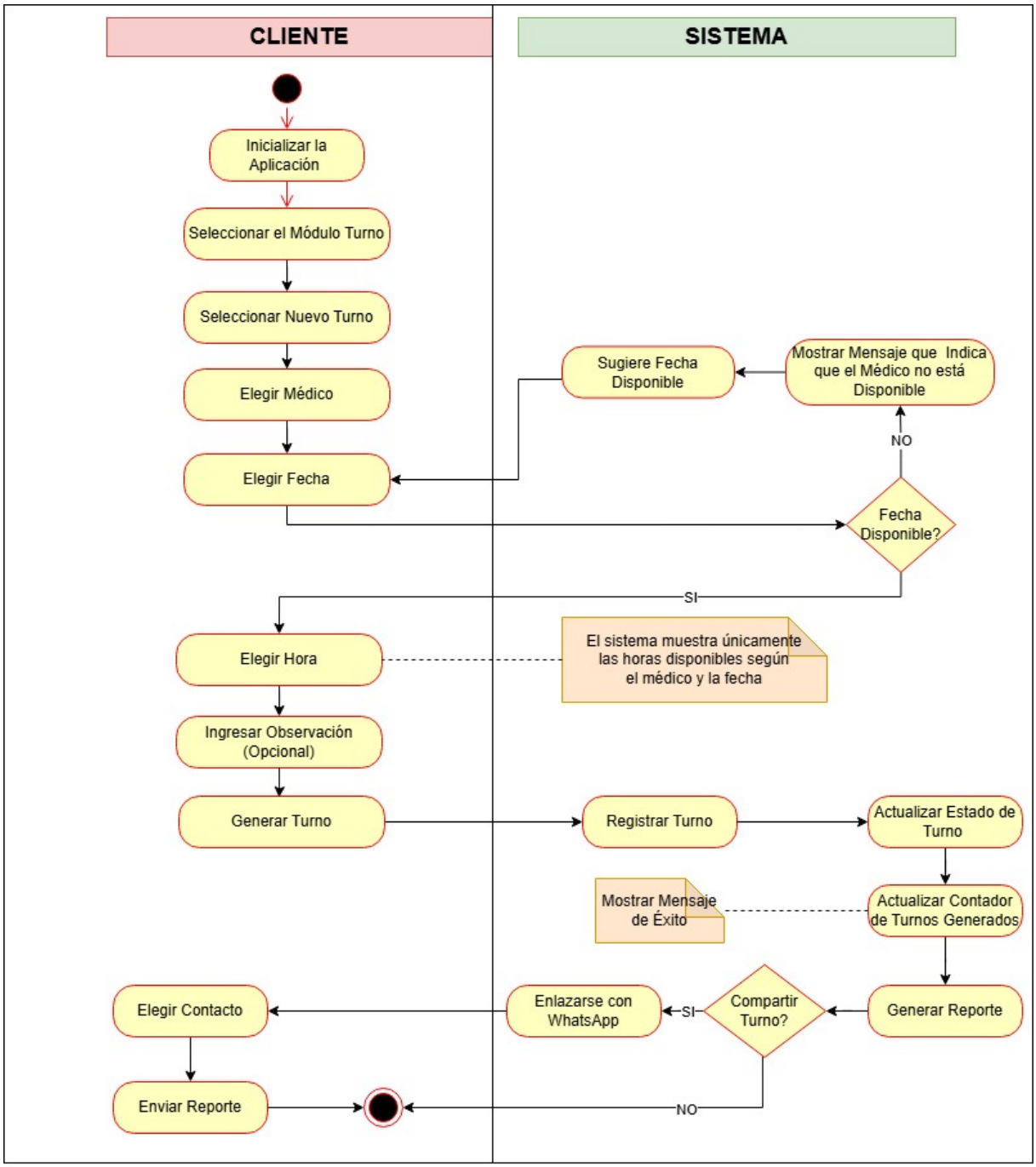


Figura 13.
Diagrama de actividades para Agendar Turno

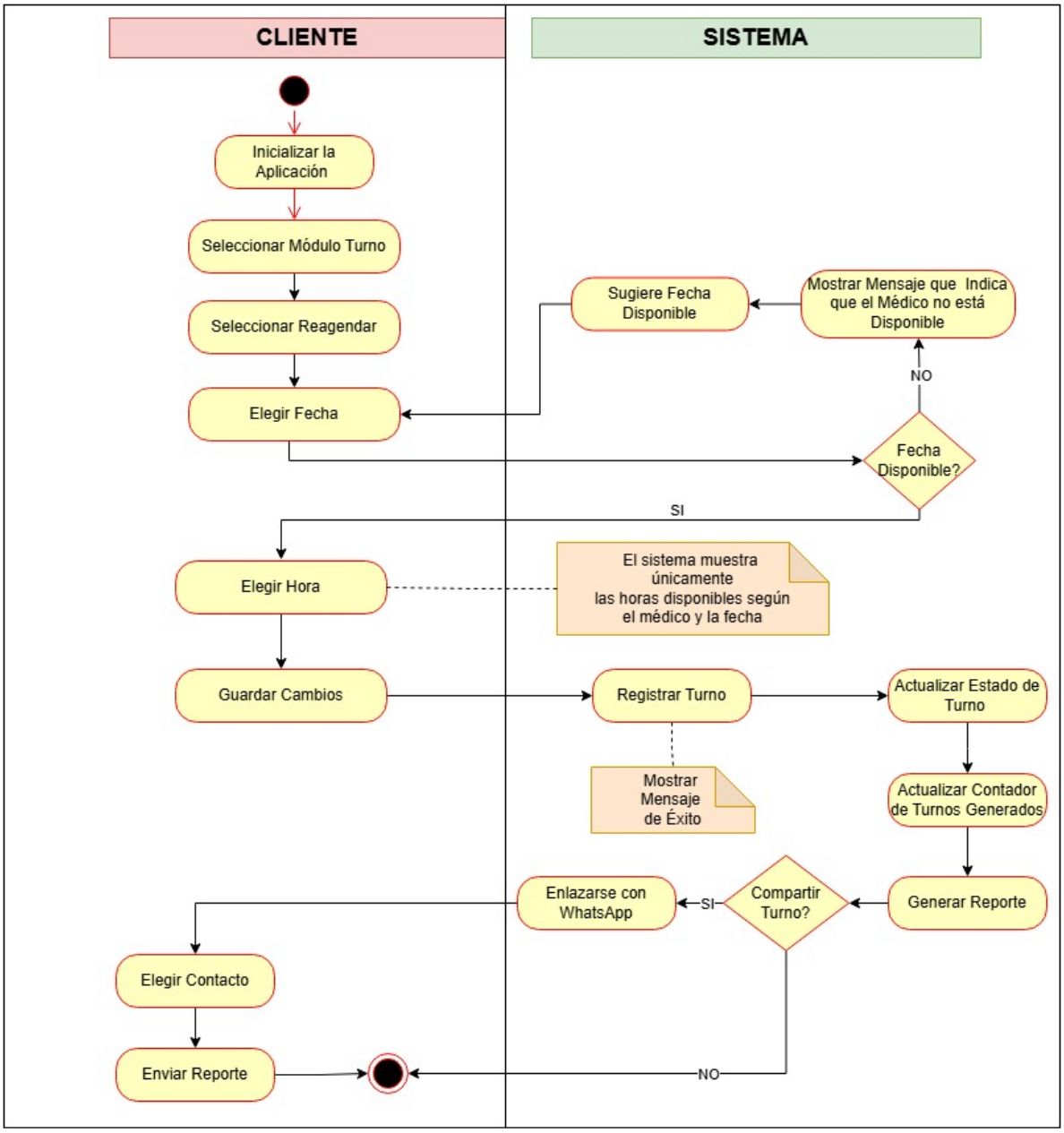


Figura 14.
Diagrama de actividades para Reagendar Turno

Requerimientos Funcionales: En la Tabla XV, se pueden observar los requerimientos funcionales de la aplicación móvil.

Tabla XV.
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL APLICATIVO MÓVIL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA
RF001	Permitirá iniciar sesión con correo electrónico y contraseña.	Requerimiento
RF002	El usuario podrá recuperar la contraseña.	Mejora
RF003	Permitirá crear una cuenta de usuario.	Requerimiento
RF004	Dispondrán de una pantalla principal intuitiva que permitirá a los usuarios acceder a las diferentes funcionalidades.	Requerimiento
RF005	Permitirá al cliente consultar los especialistas y su perfil profesional.	Requerimiento
RF006	El cliente tendrá la facilidad de agendar y reagendar turnos.	Requerimiento
RF007	Permitirá al cliente notificar a sus contactos vía WhatsApp.	Requerimiento
RF008	Facilitará al cliente configurar su cuenta de usuario.	Requerimiento

Requerimientos No Funcionales: En la Tabla XVI, se muestran los requerimientos no funcionales del sistema que describen su rendimiento.

Tabla XVI.
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DEL SISTEMA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
RF001	Interfaz amigable, intuitiva y fácil de usar.
RF002	Tiempos de respuesta adecuados a las solicitudes de los usuarios para mantener una interacción continua.
RF003	Cargar las pantallas sin interrupciones perceptibles para el usuario.
RF004	La información que presenta el sistema debe estar correctamente estructurada y ser precisa, concisa, comprensible y útil.
RF005	El sistema debe estar disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana.
RF006	La aplicación móvil debe ser compatible con dispositivos Android desde la versión 11 en adelante. La plataforma web debe funcionar correctamente en los navegadores web comúnmente utilizados como Google Chrome, Microsoft Edge y Mozilla Firefox.

Continúa en la siguiente página...

Tabla XVI – *Continuación de la página anterior*

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
RF007	Sincronización entre todos sus componentes, asegurando que cualquier cambio realizado en citas, horarios, especialidades, médicos, pacientes y configuraciones se actualice instantáneamente en la aplicación móvil, la plataforma web y la base de datos.
RF008	Acceso seguro mediante la autenticación de usuarios y restricción de funcionalidades según los roles y permisos de usuario.

Módulos de la aplicación móvil: En la Tabla XVII, se pueden observar los módulos que componen la aplicación móvil.

Tabla XVII.
MÓDULOS DE LA APLICACIÓN MÓVIL

MÓDULO	CÓDIGO	PROCESO	REQUERIMIENTOS
Especialista/ Médico	M001	Visualización del perfil profesional de los especialistas, incluyendo información de contacto y servicios ofrecidos.	RF005, RF013
Turnos	M002	Agendar y reagendar turnos, visualización de turnos agendados y envío de información del turno mediante WhatsApp.	RF006, RF009, RF010
Perfil	M003	Configurar información del cliente (nombre, apellido, correo electrónico, teléfono y contraseña).	RF001
Iniciar Sesión	M004	Permitir acceso seguro al sistema, incluyendo recuperación de contraseña y registro de usuario en la aplicación móvil.	RF003, RF004

Establecimiento del Proyecto: En esta etapa de la primera fase se definieron las tecnologías, lenguajes de programación, IDE, patrones de diseño, metodologías, frameworks, etc., para el desarrollo de la solución, que se puede observar en la Tabla XVIII.

Tabla XVIII.
TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA

TECNOLOGÍA	FUNCIÓN PRINCIPAL
React Native	Framework para desarrollo móvil multiplataforma.
Expo	Plataforma de desarrollo y despliegue móvil.
Expo Go	Ejecuta y valida la aplicación móvil en dispositivos móviles Android mediante código Qr.
EAS Build	Sistema de construcción y empaquetado móvil.
JavaScript / JSX	Lenguaje de programación para la capa lógica del frontend móvil.
Node.js	Ejecución del entorno de desarrollo y gestión de paquetes de dependencias.
MySQL Workbench	Permite a administradores de bases de datos (DBA), desarrolladores o arquitectos de datos diseñar, modelar, generar y gestionar bases de datos visualmente [60].
phpMyAdmin	Gestión web de la base de datos MySQL.
MySQL	Sistema de gestión de bases de datos relacional (SGBD).
Visual Studio Code	Entorno de desarrollo integrado para PHP y web.
XAMPP	Servidor local para pruebas y desarrollo web.
GIT	Herramienta para el control de versiones.
GIT Lab	Plataforma para el almacenamiento del código fuente.
Equipos	Laptop HP (15-db1xxx), Honor X7b
Patrones Arquitectónicos	Arquitectura modular
Metodología de desarrollo	Mobile-D

3.1.2 Fase Inicialización del Proyecto

De acuerdo con Orbes “en esta fase se realiza el análisis de los aspectos críticos para desarrollar la aplicación, entrenamiento necesario del equipo, planificaciones, configuraciones del entorno” [61].

Diagrama de Despliegue: La Figura 15 representa el diagrama de despliegue del sistema de agendamiento de turnos del Centro Médico Integral “Emmas Senses”, que describe las diferentes ubicaciones físicas y la infraestructura de ejecución de los artefactos de software implementados en la construcción de este.

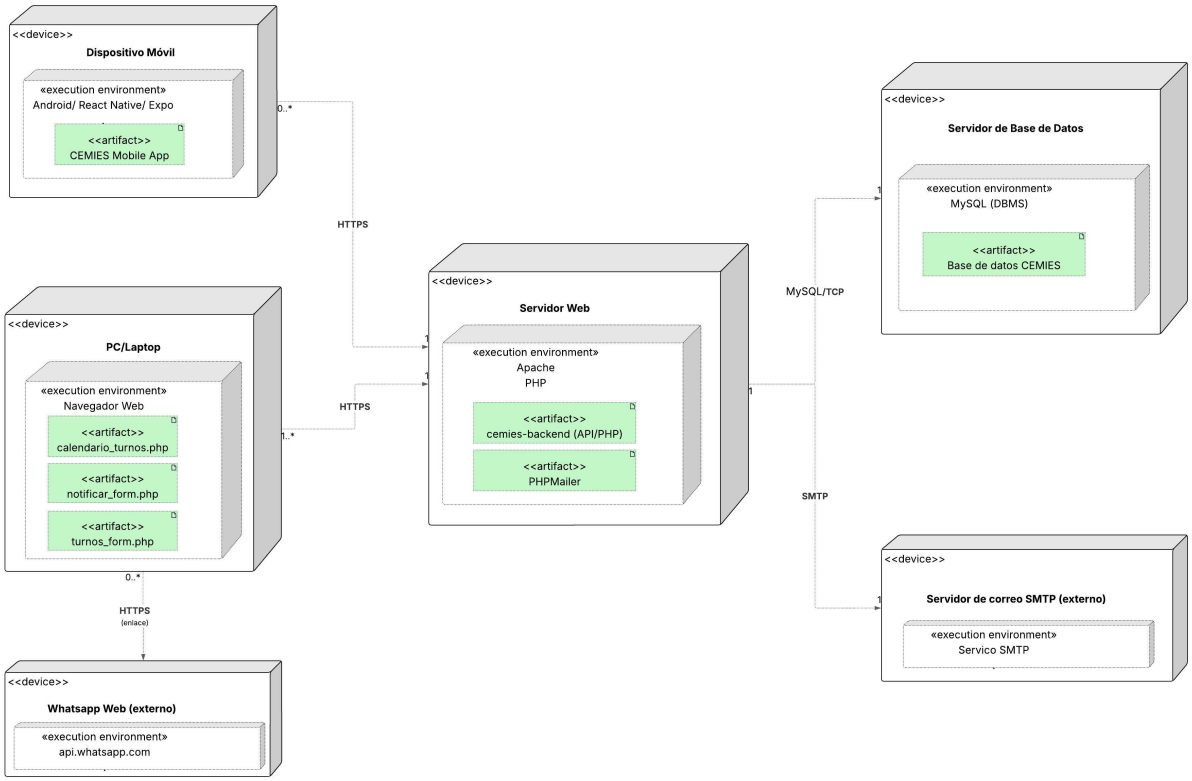


Figura 15.
Diagrama de despliegue del sistema

Planificación de fases: La Tabla XIX presenta la planificación de las fases e iteraciones que comprende desde la fase de exploración hasta la fase de pruebas de la metodología ágil Mobile-D.

Tabla XIX.
PLANIFICACIÓN DE FASES E ITERACIONES - APLICACIÓN MÓVIL

FASE	ITERACIÓN	DESCRIPCIÓN
Exploración	Iteración 0	Establecimiento de stakeholders
	Iteración 1	Definición de requerimientos funcionales y no funcionales
	Iteración 2	Establecimiento de la metodología
Inicialización	Iteración 3	Definición de la arquitectura
	Iteración 4	Planificación del proyecto
	Iteración 5	Configuración del entorno de desarrollo
Producción	Iteración 6	Desarrollo del módulo Login
	Iteración 7	Desarrollo de la Pantalla Principal
	Iteración 8	Desarrollo de servicios de consumo de la API
	Iteración 9	Desarrollo del módulo Médicos

Continúa en la siguiente página...

Tabla XIX – *Continuación de la página anterior*

FASE	ITERACIÓN	DESCRIPCIÓN
	Iteración 10	Desarrollo del módulo Turnos
	Iteración 11	Desarrollo del módulo Perfil del cliente
Estabilización	Iteración 12	Pruebas de aceptación
Pruebas	Iteración 13	Pruebas del sistema

Diseño de la base de datos: La base de datos del sistema de agendamiento de turnos fue estructurada de manera sólida y coherente a partir del modelo entidad – relación de acuerdo con la Figura 16 donde se establecen las entidades que componen el sistema y sus relaciones como; pacientes, médicos, turnos, notificaciones, horarios y otras complementarias como roles y permisos, lo cual facilita procesos de registro, agendamiento, control, administración del sistema, aseguran un acceso seguro al sistema y garantiza la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

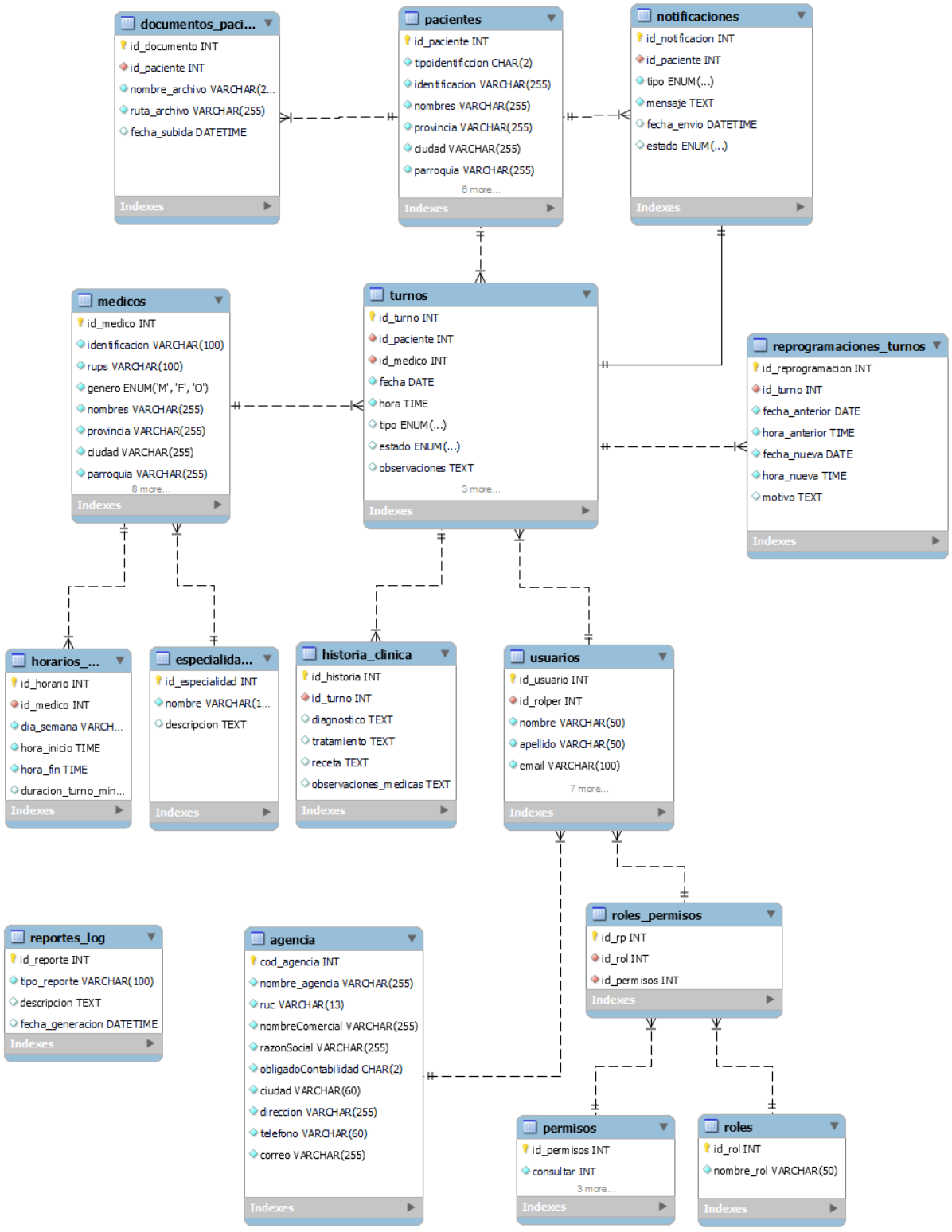


Figura 16.
Diseño de la Base de Datos

3.1.3 Fase de Produción

En la fase de producción se documenta el desarrollo del sistema web y móvil de acuerdo con las iteraciones planificadas.

Historias de Usuario: Según Menzinsky et al. [62] las historias de usuario describen de manera breve una funcionalidad de software desde el punto de vista del usuario con el lenguaje que este emplearía.

En la construcción de la aplicación móvil para el agendamiento de turnos, las historias de usuario se representan en las Tablas XX, XXI, XXII, XXIII y XXIV, desde la perspectiva del cliente final.

Además, el diseño de la interfaz correspondiente a cada historia de usuario se puede apreciar en el Anexo 4.10, lo cual evidencia la comprensión de la necesidad del cliente y su conversión en elementos y componentes interactivos que componen la aplicación móvil.

Tabla XX.
HISTORIA DE USUARIO HU1 - INICIAR SESIÓN

CÓDIGO: HU1	**TÍTULO: INICIAR SESIÓN**
Descripción	Como cliente necesito iniciar sesión de forma segura con mi correo electrónico y contraseña, para acceder a las funcionalidades del sistema.
Criterios de aceptación	**CA1:** Al ingresar datos erróneos como; correo sin formato válido, campos vacíos, contraseña incorrecta, la app debe mostrarme un mensaje indicándome el error, por ejemplo “Por favor ingrese un correo electrónico válido” y permitirme corregir los errores.
	CA2: Al intentar iniciar sesión con un cliente no registrado en el sistema, este debe mostrarme un mensaje dando a conocer que no se ha encontrado al cliente o usuario.
	CA3: Si el cliente no tiene cuenta, al presionar Regístrate aquí, el sistema le permitirá crear una cuenta previo a haber completado el formulario. Hecho esto, el usuario recibirá un mensaje que confirme el éxito de esta operación.
	CA4: Si el cliente olvidó su contraseña, al presionar ¿Olvidó su contraseña?, el sistema lo redirigirá a una pantalla con instrucciones para recuperarla.
	CA5: Si el cliente ingresó correctamente sus credenciales, el sistema las validará y lo redirigirá a una pantalla principal desde donde podrá acceder a las funcionalidades del sistema con el rol de cliente.
	CA6: La sesión se mantendrá iniciada mientras el usuario no la cierre manualmente o caduque por seguridad.

Tabla XXI.

HISTORIA DE USUARIO HU2 - PANTALLA PRINCIPAL

CÓDIGO: HU2	**TÍTULO: PANTALLA PRINCIPAL**
Descripción	Como cliente autenticado, necesito situarme en una pantalla principal que muestre información del negocio, que incorpore componentes que brinden acceso a los módulos Especialistas o Médicos, Turnos y Perfil, de forma rápida e intuitiva.
Criterios de aceptación	**CA1:** Al ingresar al sistema, este debe mostrar la pantalla principal, con un encabezado institucional.
	CA2: La pantalla principal debe ubicarse automáticamente en el módulo de Médicos, de modo que sea más ágil agendar un turno.
	CA3: El sistema debe mostrar en la parte inferior de la barra que permita dirigirse hacia los módulos de Médico, Turno y Perfil.

Tabla XXII.

HISTORIA DE USUARIO HU3 - MÉDICOS

CÓDIGO: HU3	**TÍTULO: MÉDICOS**
Descripción	Como cliente necesito visualizar los médicos o especialistas del Centro Médico Integral “Emmas Senses”, y su perfil profesional con la finalidad de conocer los servicios que prestan y seleccionar uno previo a agendar un turno.
Criterios de aceptación	**CA1:** El sistema muestra un carrusel, con flechas de navegación que permiten desplazarse y observar los médicos o especialistas disponibles, y su información básica.
	CA2: Al seleccionar un médico o especialista del carrusel, el sistema redirigirá al cliente a una pantalla que muestra información sobre la capacitación y formación, información personal, servicios que presta y contactos del profesional.
	CA3: El sistema debe permitir regresar desde la pantalla del perfil de los médicos o especialistas a la página principal
	CA4: En la pantalla del perfil del médico, cuando presione el número de teléfono, el sistema debe redirigir al usuario a la funcionalidad de llamadas del dispositivo con el número del médico o especialista listo para realizar una llamada.
	CA5: En la pantalla del perfil del médico, cuando presione el correo electrónico, el sistema debe redirigir al usuario a la funcionalidad de correo electrónico del dispositivo con el correo del médico o especialista listo en el destinatario.

Tabla XXIII.

HISTORIA DE USUARIO HU4 – TURNOS

CÓDIGO: HU4	**TÍTULO: TURNOS**
Descripción	Como usuario (paciente o cliente) necesito generar turnos, gestionarlos y visualizarlos en una pantalla visualmente agradable.
Criterios de aceptación	**CA1:** Al ingresar al módulo Turnos, desde la barra de navegación el sistema muestra contadores con el total de turnos generados, reservados y completados.
	CA2: Al ingresar al módulo Turnos, desde la barra de navegación, el sistema muestra contadores, el estado de los turnos; reservado, reprogramado, completado, cancelado.
	CA3: Al instante en el que el usuario final presione el botón Nuevo Turno, el sistema lo redirigirá a otra pantalla donde deberá seleccionar el especialista, la fecha y la hora, además tendrá la opción de ingresar observaciones en un cuadro de texto, en el cual podrá escribir cualquier detalle como: el servicio específico que desea, si llegará con retraso a la cita, si llevará mascotas o no, etc.
	CA4: Luego de que el usuario final llene el formulario, al presionar el botón Generar Turno, el sistema procesará, registrará esta acción y mostrará un mensaje indicando el éxito de dicha operación.
	CA5: Una vez agendado el turno, el sistema deberá generar un documento PDF con formato de la empresa, que contenga la información del turno, el documento se podrá compartir por medio de WhatsApp a contactos registrados.
	CA6: El usuario final podrá reagendar el turno, al presionar el botón Reagendar. Para ello, el sistema lo redirigirá a otra pantalla donde se podrá actualizar la fecha y hora.
	CA7: La cancelación del turno se realizará por parte del administrador desde la plataforma web, una vez realizada, el estado del turno se actualizará en la App móvil.
	CA8: El sistema debe permitir regresar desde la pantalla del módulo Turno a la página principal.
	CA9: Si el usuario final no ha agendado ningún turno, el sistema debe presentar en pantalla un mensaje “No tienes turnos programados”.

Tabla XXIV.
HISTORIA DE USUARIO HU5 - PERFIL

CÓDIGO: HU5	**TÍTULO: PERFIL**
Descripción	Como cliente necesito visualizar y actualizar mi información, así como, cambiar mi contraseña y cerrar sesión de forma segura.
Criterios de aceptación	**CA1:** Al ingresar al módulo Perfil, desde la barra de navegación, el sistema muestra en una pantalla mi información personal; nombre, apellido, email, teléfono.
	CA2: La pantalla del módulo Perfil debe mostrar un botón que, al presionarlo, permita editar mi información.
	CA3: La pantalla del módulo Perfil, debe mostrar los cuadros de texto; Contraseña Actual, Nueva Contraseña, Confirmar Nueva Contraseña, con la opción de mostrar u ocultar el texto, que permitirá cambiar la contraseña. Una vez actualizada la contraseña el sistema le solicitará que inicie sesión nuevamente por seguridad, posteriormente el sistema debe cerrar automáticamente la sesión .
	CA4: Una vez actualizados los datos del formulario, al presionar el botón guardar, el sistema validará los formatos y que no existan datos vacíos.
	CA5: Si existen errores con los datos ingresados, el sistema debe emitir mensajes de error como “Formato de email inválido” y permitir corregirlos .
	CA6: El sistema debe emitir mensajes confirmando el éxito de las operaciones en este módulo como “Perfil actualizado correctamente”.
	CA7: Al presionar el botón Cerrar Sesión, el sistema debe finalizar la sesión y redirigir al usuario final a la pantalla de inicio de sesión.

Pruebas en entorno de desarrollo con Expo: Para la ejecución y compilación de la aplicación móvil en un entorno de desarrollo, se utilizó Expo CLI, esta herramienta permitió validar la integración de los módulos de manera continua, detectar de forma temprana advertencias y errores que afectan al sistema y, realizar correcciones que se pueden comprobar al instante gracias a su función de Hot Reload.

En la Figura 17 se puede verificar que Expo CLI permite generar un código QR, utilizado para ejecutar y visualizar la apliación mediante el escaneo desde el aplicativo Expo Go previamente instalado en un dispositivo móvil como se lo puede observar en la Fugura 17 y Figura 18 , con el objetivo de realizar puebas y validaciones rápidas ya que permite recibir actualizaciones de la aplicación al instante.

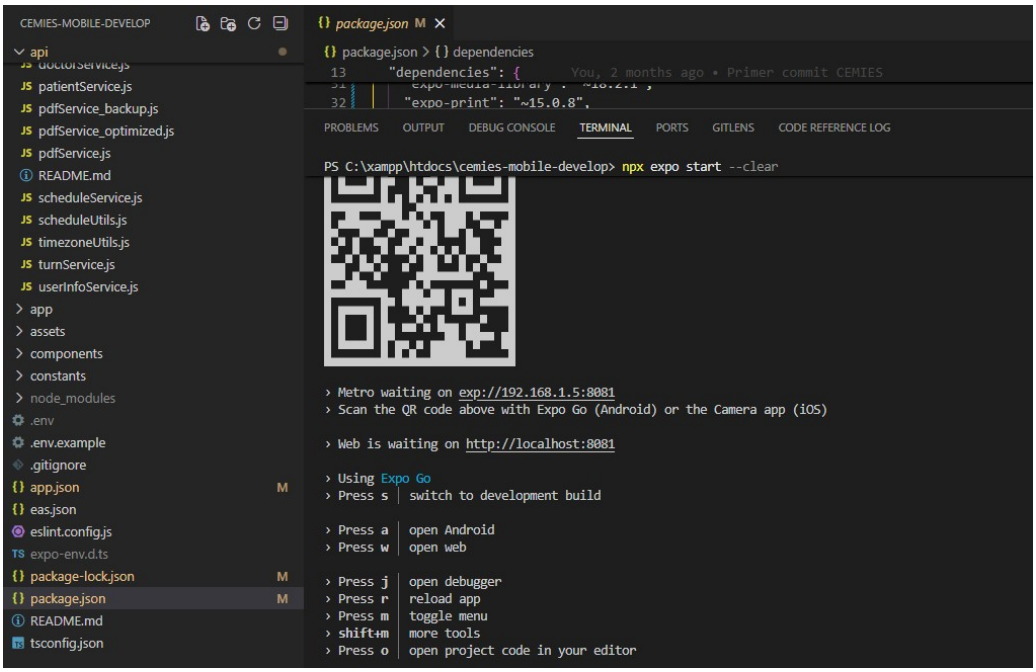


Figura 17.
Ejecución de la aplicación móvil mediante Expo CLI en entorno de desarrollo

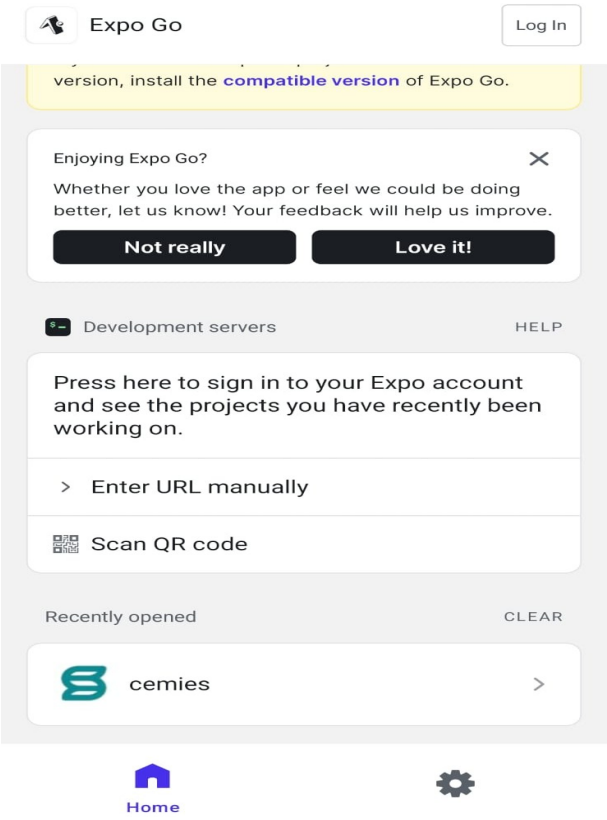


Figura 18.
Pruebas de la aplicación móvil con Expo Go

3.1.4 Fase de Estabilización

El sistema fue desarrollado bajo la responsabilidad de una sola persona, razón por la que no se construyeron funcionalidades de manera paralela, sin embargo, se versionó la solución empleando la herramienta GIT que permite alojar el código fuente en un repositorio remoto, como se puede observar en la Figura 19.

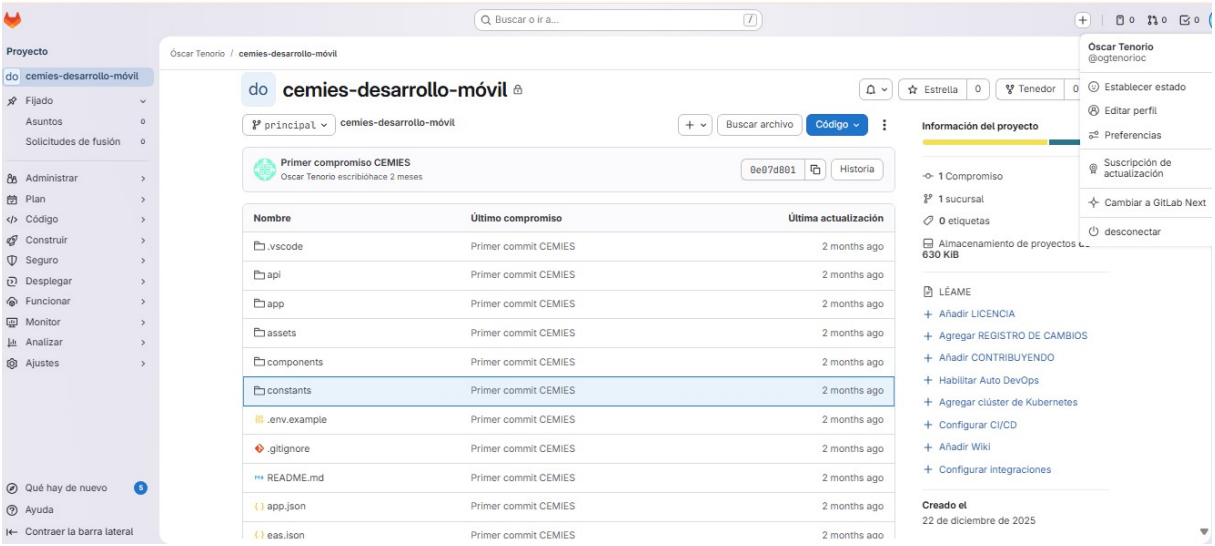


Figura 19.
Repositorio remoto GIT Lab

Pruebas de Aceptación: Sommerville en [58] sostiene que las pruebas de software intentan demostrar que un programa hace lo que se intenta que haga, así como descubrir defectos en el programa antes de usarlo.

Según el autor, existen tres tipos de pruebas de usuario, entre estas, las pruebas de aceptación; sobre las cuales especifica que son en las que "los clientes prueban un sistema para decidir si está o no listo para ser aceptado por los desarrolladores del sistema y desplegado en el entorno del cliente" [58].

A continuación en las Tablas XXV, XXVI, XXVII, XXVIII y XXIX, se presentan las pruebas de aceptación de la aplicación móvil desarrollada.

Tabla XXV.
PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL MÓDULO INICIAR SESIÓN

TEST ID	**001**
STORY:	Iniciar Sesión
Fecha de la Documentación:	10/12/2025
Fecha de la Ejecución:	10/12/2025
Superado:	Sí

Continúa en la siguiente página...

Tabla XXV – *Continuación de la página anterior*

TEST ID	**001**
Descripción: ▪ La pantalla para iniciar sesión debe mostrarse igual al diseño definido en la interfaz. ▪ El usuario se autentica al ingresar su correo y contraseña. ▪ Aviso de correo no registrado. ▪ Aviso de contraseña incorrecta. ▪ Se redirige al usuario a la pantalla principal. ▪ El sistema mantiene la sesión iniciada hasta que el usuario cierre sesión.	
Resultado Esperado: ▪ Visualización de la pantalla de Iniciar Sesión. ▪ El sistema muestra mensajes de error cuando se ingresan credenciales incorrectas. ▪ Si el usuario no está registrado, el sistema lo notifica. ▪ El sistema permite registrar un nuevo cliente. ▪ El sistema redirige automáticamente a la Pantalla Principal. ▪ La sesión se mantiene activa hasta cuando caduque o hasta cerrar sesión manualmente.	

Tabla XXVI.
PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL MÓDULO PANTALLA PRINCIPAL

TEST ID	**002**
STORY:	Pantalla Principal
Fecha de la Documentación:	10/12/2025
Fecha de la Ejecución:	10/12/2025
Superado:	Sí
Descripción: ▪ La Pantalla Principal debe mostrarse de acuerdo con el diseño definido en la interfaz. ▪ Presenta el encabezado institucional. ▪ Tiene una barra inferior que permite elegir entre los módulos de Médicos, Turno, Perfil. ▪ De manera predefinida ubica al usuario en el módulo Médicos.	
Resultado Esperado: ▪ Visualización de la pantalla principal. ▪ El encabezado institucional se observa correctamente ▪ Desde la barra inferior se puede elegir entre los módulos Médicos, Turnos y Perfil. ▪ La aplicación ubica al usuario de manera predefinida en el módulo médicos.	

Tabla XXVII.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL MÓDULO MÉDICOS

TEST ID	**003**
STORY:	Médicos
Fecha de la Documentación:	10/12/2025
Fecha de la Ejecución:	10/12/2025
Superado:	Sí
Descripción: ▪ Visualización de la pantalla del módulo Médicos de acuerdo con el diseño definido en la interfaz. ▪ Presenta el encabezado institucional. ▪ Presenta el título “Nuestros Médicos”. ▪ Muestra un carrusel, con flechas de navegación. ▪ Redirige al cliente a una pantalla que muestra la información del médico. ▪ Permitir regresar a la página principal desde la pantalla del médico. ▪ Redirige a las funcionalidades del dispositivo para hacer llamadas y enviar correo al médico. ▪ Tiene una barra inferior que permite elegir entre los módulos de Médicos, Turno y Perfil.	
Resultado Esperado: ▪ La pantalla del módulo Médicos cumple con el diseño definido en la interfaz. ▪ Se muestra correctamente el encabezado institucional. ▪ Se muestra el título “Nuestros Médicos” de manera clara y legible. ▪ Existe un carrusel con flechas para poder desplazarse entre los médicos. ▪ Cuando selecciona un médico, la aplicación redirige al cliente a una pantalla con información del médico, además, permite regresar a la pantalla principal. ▪ Al presionar el contacto telefónico y el correo, la aplicación redirige al cliente a las funcionalidades del dispositivo móvil para realizar llamadas y enviar correos. ▪ Existe una barra inferior que permite elegir entre los módulos de Médicos, Turnos y Perfil.	

Tabla XXVIII.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL MÓDULO TURNOS

TEST ID	**004**
STORY:	Turnos
Fecha de la Documentación:	10/12/2025
Fecha de la Ejecución:	10/12/2025
Superado:	Sí

Continúa en la siguiente página...

Tabla XXVIII – *Continuación de la página anterior*

TEST ID	**004**
Descripción: ▪ La pantalla del módulo Turnos debe mostrarse de acuerdo con el diseño definido en la interfaz. ▪ Ingreso al módulo Turnos desde la barra de navegación inferior. ▪ Visualización de contadores con el total de turnos generados, reservados y completados. ▪ Visualización de contadores por estado del turno: reservado, reprogramado, completado y cancelado. ▪ Selección de la opción Nuevo Turno. ▪ Registro de un nuevo turno seleccionando especialista, fecha y hora, e ingresando observaciones. ▪ Generación del turno y confirmación de la operación. ▪ Generación automática de un documento PDF con la información del turno. ▪ Reagendamiento de un turno existente. ▪ Actualización del estado del turno al ser cancelado desde la plataforma web. ▪ Retorno a la pantalla principal desde el módulo Turnos. ▪ Visualización de mensaje informativo cuando no existen turnos registrados.	
Resultado Esperado: ▪ El sistema muestra la pantalla del módulo Turnos de acuerdo con el diseño definido en la interfaz. ▪ Se visualizan correctamente los contadores con el total de turnos, generados, reservados y completados. ▪ Se puede observar el estado de los turnos. ▪ Al presionar el botón Nuevo Turno, la aplicación permite al cliente agendar un nuevo turno previo a haber completado el formulario, cuando se presiona el botón Generar Turno, la aplicación muestra un mensaje que indica el éxito de la operación. ▪ Generado el turno, el sistema genera un documento PDF con el formato institucional que puede ser compartido mediante WhatsApp a contactos registrados. ▪ El usuario puede reagendar un turno existente al presionar el botón Reagendar. ▪ Si un turno se cancela desde la plataforma web, el estado de este se actualiza automáticamente en la aplicación móvil. ▪ La aplicación permite regresar desde la pantalla del módulo Turnos a la página principal. ▪ Cuando no existe un turno agendado, la aplicación muestra el mensaje informativo “No tiene turnos programados”.	

Tabla XXIX.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL MÓDULO PERFIL

TEST ID	**005**
STORY:	Perfil

Continúa en la siguiente página...

Tabla XXIX – *Continuación de la página anterior*

TEST ID	**005**
Fecha de la Documentación:	10/12/2025
Fecha de la Ejecución:	10/12/2025
Superado:	Sí
Descripción: ▪ La pantalla del módulo Perfil debe mostrarse de acuerdo con el diseño definido en la interfaz. ▪ Acceso al módulo Perfil desde la barra de navegación inferior. ▪ Visualización de la información de la cuenta del cliente. ▪ Debe permitir la edición de la información de la cuenta del cliente. ▪ Permitir el cambio de contraseña de la cuenta del cliente. ▪ Validación de datos ingresados en el formulario. ▪ Confirmación de actualización exitosa del perfil. ▪ Cierre manual de la sesión.	
Resultado Esperado: ▪ El sistema muestra la pantalla del módulo Turnos de acuerdo con el diseño definido en la interfaz. ▪ Al seleccionar el módulo Perfil en la barra de navegación inferior, la pantalla muestra la información de la cuenta del cliente. ▪ La pantalla del módulo Perfil tiene un botón Editar que permite modificar la información de la cuenta del cliente. ▪ Luego de actualizar la información del cliente, al presionar el botón Guardar, la aplicación valida la información y muestra un mensaje de éxito. ▪ Luego de cambiar la contraseña, al presionar el botón Guardar, la aplicación valida la información, muestra un mensaje de éxito y cierra la sesión. ▪ Cuando se presiona el botón Cerrar Sesión, la aplicación finaliza la sesión y redirige al usuario al Login.	

3.1.5 Fase de Pruebas y Correcciones

En esta fase se realizaron pruebas de la aplicación móvil, para verificar su funcionamiento, el cumplimiento de los requerimientos del cliente y detectar errores previos al despliegue en un entorno de producción.

Pruebas en entorno preproductivo: Con la finalidad de validar el comportamiento de la aplicación móvil en un entorno similar al real del cliente, se utilizó EAS Build (Expo Application Services) del ecosistema Expo, para compilar y generar un archivo APK (Android Package Kit) instalable en dispositivos móviles físicos Android.

La Figura 20 evidencia un proceso exitoso de generación del archivo APK vinculado al proyecto mediante EAS Build, el estado finalizado confirma la estabilidad y disponibilidad del proyecto.

Además, el perfil de compilación indica que se utilizó un entorno preproductivo, es decir, que aún no está verificado por Play Store para su publicación.

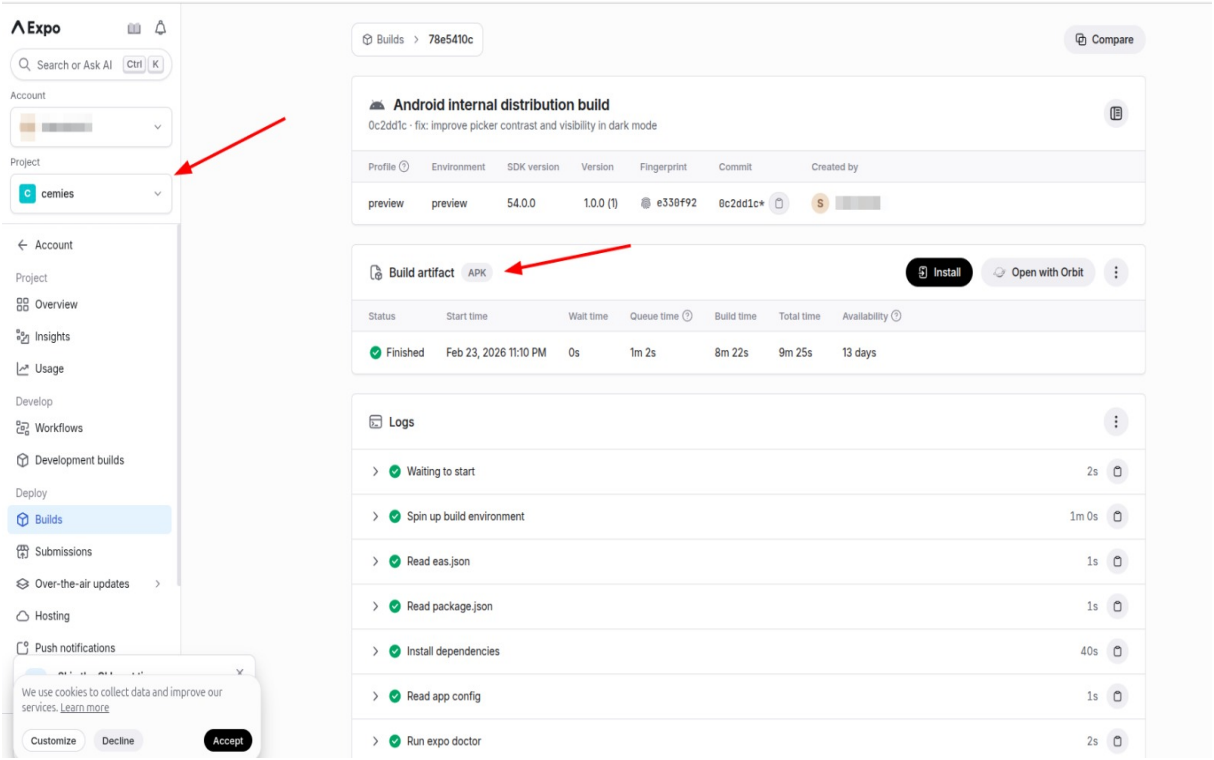


Figura 20.
Generación del archivo APK del proyecto

En un entorno preproductivo, una vez generado el APK este se guarda en la cuenta de Expo desde donde se puede descargar y compartir con el equipo de desarrollo o los grupos de partes interesadas para su validación, el aplicativo se instala manualmente, para ello se debe otorgar el consentimiento o permiso de instalar aplicaciones de fuentes desconocidas, como se lo muestra en la Figura 21.

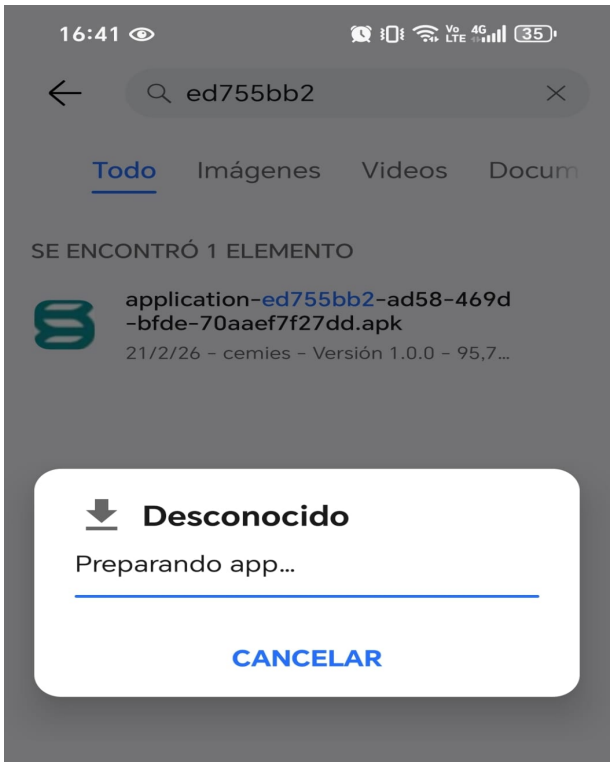


Figura 21.
Instalación del APK del proyecto en un dispositivo móvil Honor X7b

La combinación de herramientas como Expo CLI, EAS Build y Expo Go contribuyó al control de la calidad del software, a hacer entregas incrementales funcionales en concordancia con los principios de la metodología Mobile-D y a agilizar el desarrollo de una versión ejecutable compatible con dispositivos móviles Android.

Prueba Cerrada Alpha: Google Play Console es una plataforma que garantiza que el proyecto cumpla con los estándares de calidad, compatibilidad y seguridad previos a su publicación en Google Play Store.

Para acceder a una cuenta de desarrollador en Google Play Console, desde donde el equipo de desarrollo puede administrar el aplicativo móvil, se debe realizar un solo pago de $25 dólares. Hecho esto, la plataforma permite gestionar pruebas internas, cerradas y abiertas en un entorno de preproducción.

Una prueba cerrada ayuda a verificar versiones previas al lanzamiento de un aplicativo, para ello, se debe ejecutar con un mínimo de 12 testers bajo el control del desarrollador y durante almenos 14 días, como se lo puede observar en la Figura 22 y Figura 23, así también en la Tabla XXX se pueden observar los resultados de la prueba cerrada Alpha aplicada a la solución tecnológica desarrollada.



Figura 22.

Acceso anticipado a la aplicación móvil otorgado a los testers de la prueba cerrada Alpha

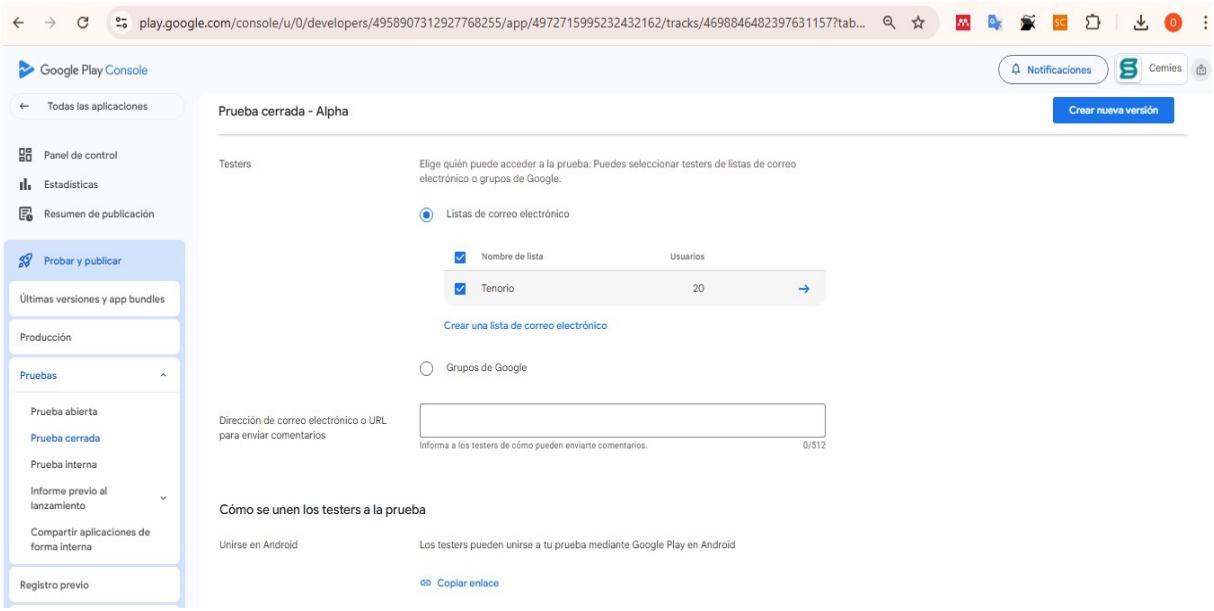
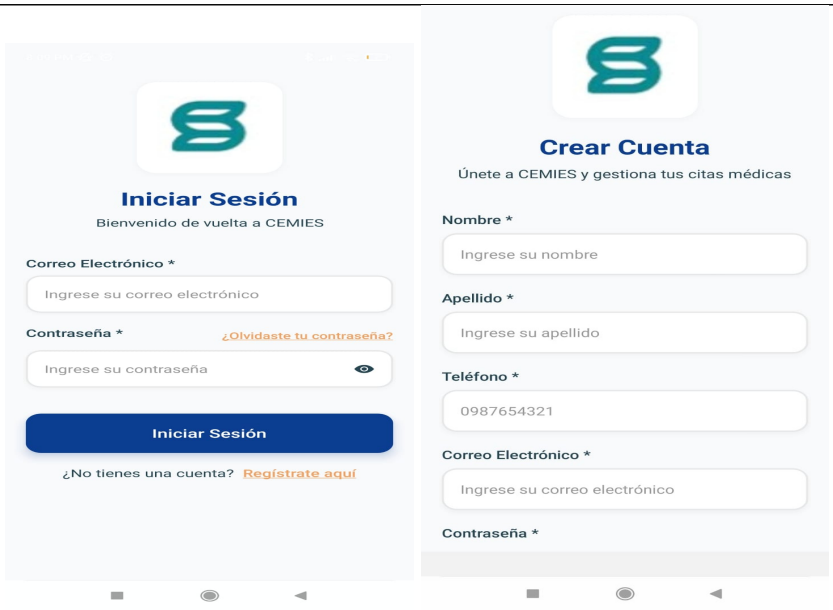
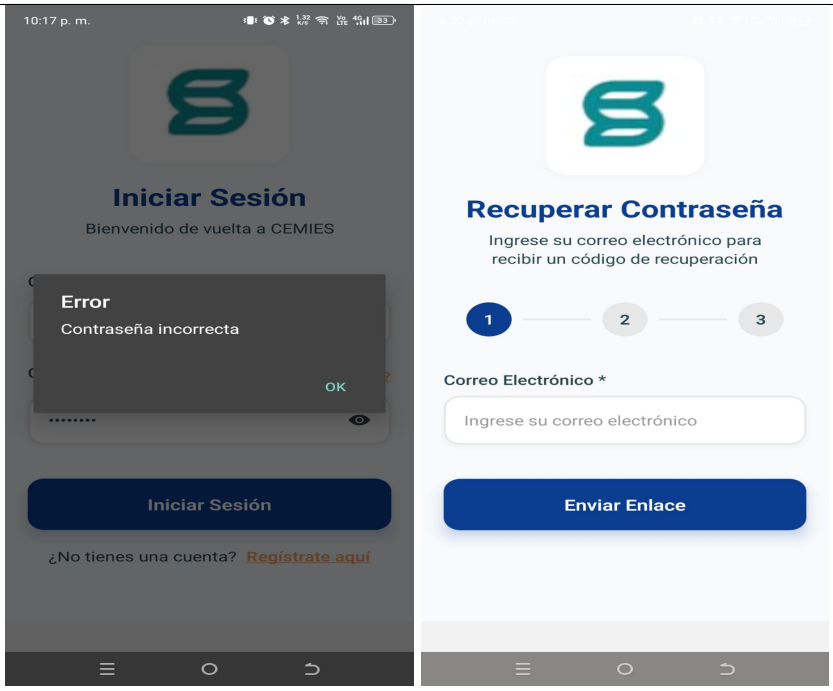


Figura 23.

Prueba cerrada Alpha

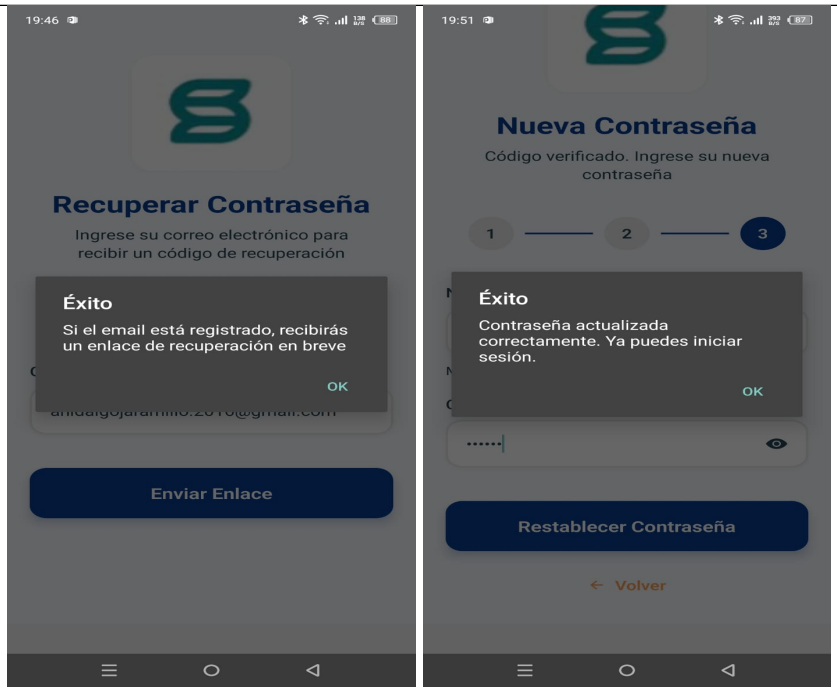
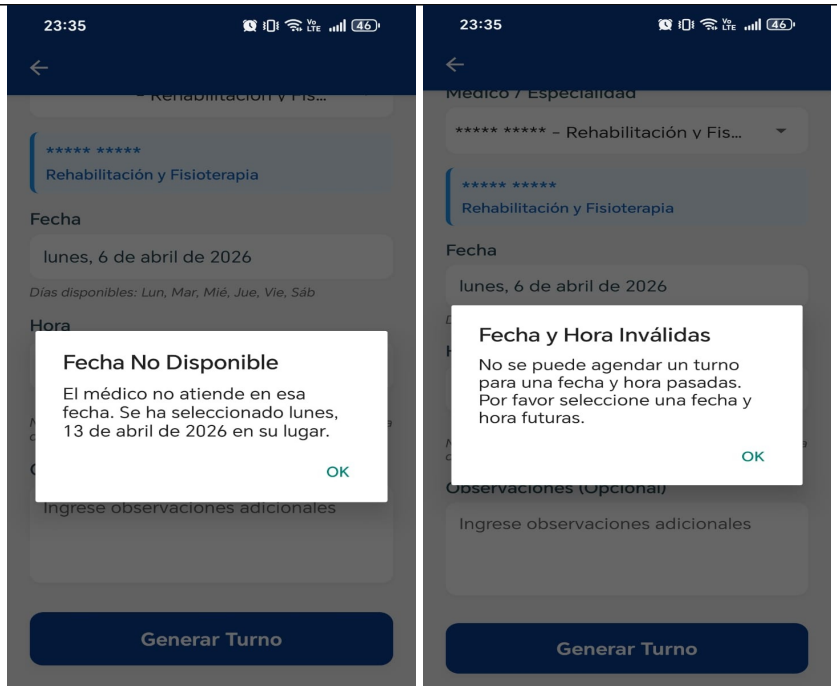
Tabla XXX.

RESULTADOS DE LA PRUEBA CERRADA ALPHA

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
Xiaomi Redmi Note 10 Pro Android 11 **Novedades:** Ninguna, todo funciona correctamente.	
Tecno Camon 20 Pro Android 13 **Novedades:** Ninguna, todo funciona correctamente.	

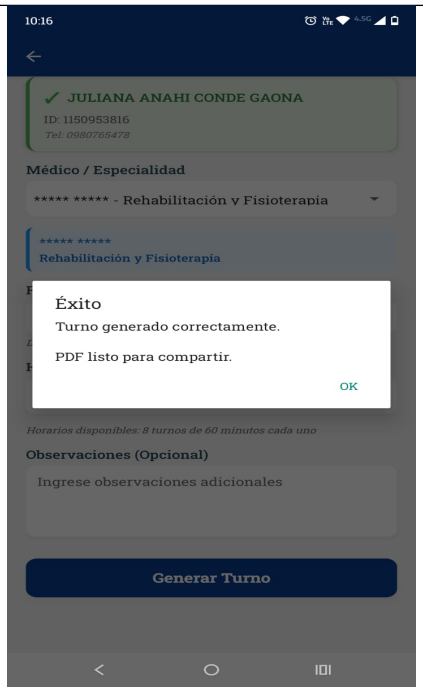
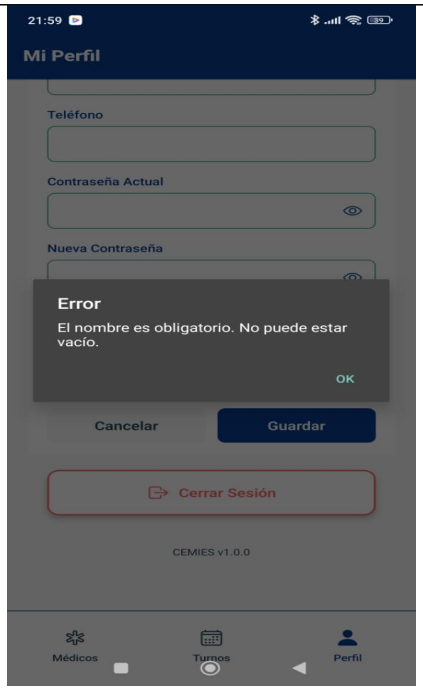
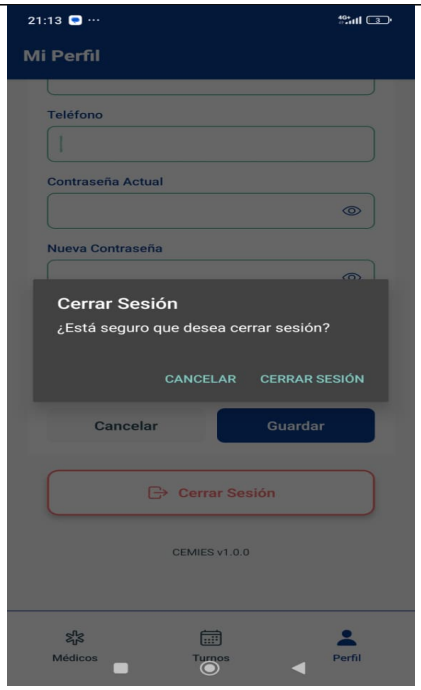
Continúa en la siguiente página...

Tabla XXX – *Continuación de la página anterior*

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
InfiniX HOT 30 modelo X6831 Android 13 **Novedades:** Ninguna, todo funciona correctamente.	
Honor X7b modelo CLX-LX3 Android 14 **Novedades:** Ninguna, todo funciona correctamente.	

Continúa en la siguiente página...

Tabla XXX – *Continuación de la página anterior*

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
Motorola Moto G75 5G Android 14 **Novedades:** Ninguna, todo funciona correctamente.	 
Xiaomi Redmi Note 13 Pro 5G Android 15 **Novedades:** Ninguna, todo funciona correctamente.	 

Continúa en la siguiente página...

Tabla XXX – *Continuación de la página anterior*

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
Honor X8b modelo LLY-LX3 Android 16 **Novedades:** Ninguna, todo funciona correctamente.	

3.2 Desarrollo de la Plataforma Web

La segunda sección del presente Capítulo explica el desarrollo de la plataforma web propuesta aplicando la metodología Mobile-D.

La metodología de desarrollo ágil Mobile-D originalmente está diseñada para el desarrollo de aplicaciones móviles, sin embargo, sus principios mencionados en la Tabla VII y elementos detallados en la Tabla VIII son aplicables en el desarrollo de la plataforma web para el agendamiento de turnos del Centro Médico Integral “Emmas Senses”.

3.2.1 Fase de Exploración.

Establecimiento del grupo de partes interesadas: Las partes interesadas son las mismas definidas en la Sección 3.1.1.

Especificación de Requerimientos: Se establecieron los requerimientos iniciales que fueron recolectados con la participación de los grupos de los stakeholders.Los requerimientos manifestados son:

- Inicio de sesión seguro con roles de usuarios (administrador y médico).
- Gestionar pacientes (registrar, actualizar y eliminar).
- Gestionar médicos (registrar, actualizar, activar y desactivar).

- Gestionar turnos (generar, actualizar, eliminar).
- Implementar un calendario que permita a los usuarios con perfil de médico y administrador visualizar los turnos agendados.
- Enviar notificaciones vía email y whatsapp.
- Visualizar indicadores del negocio en un dashboard.
- Permitir cargar archivos multimedia.
- Gestionar roles de usuario (administrador, médico, paciente).
- Gestionar especialidades (crear, actualizar y eliminar).
- Llevar un historial personalizado de los pacientes o clientes.

Diagramas de casos de uso: Los requerimientos planteados en el párrafo anterior se demuestran a continuación mediante los diagramas de casos de uso UML.

- **Caso de uso de Iniciar Sesión:** La Figura 24 muestra las tareas para iniciar sesión en la plataforma web, así también, la Tabla XXXI muestra la descripción de este.

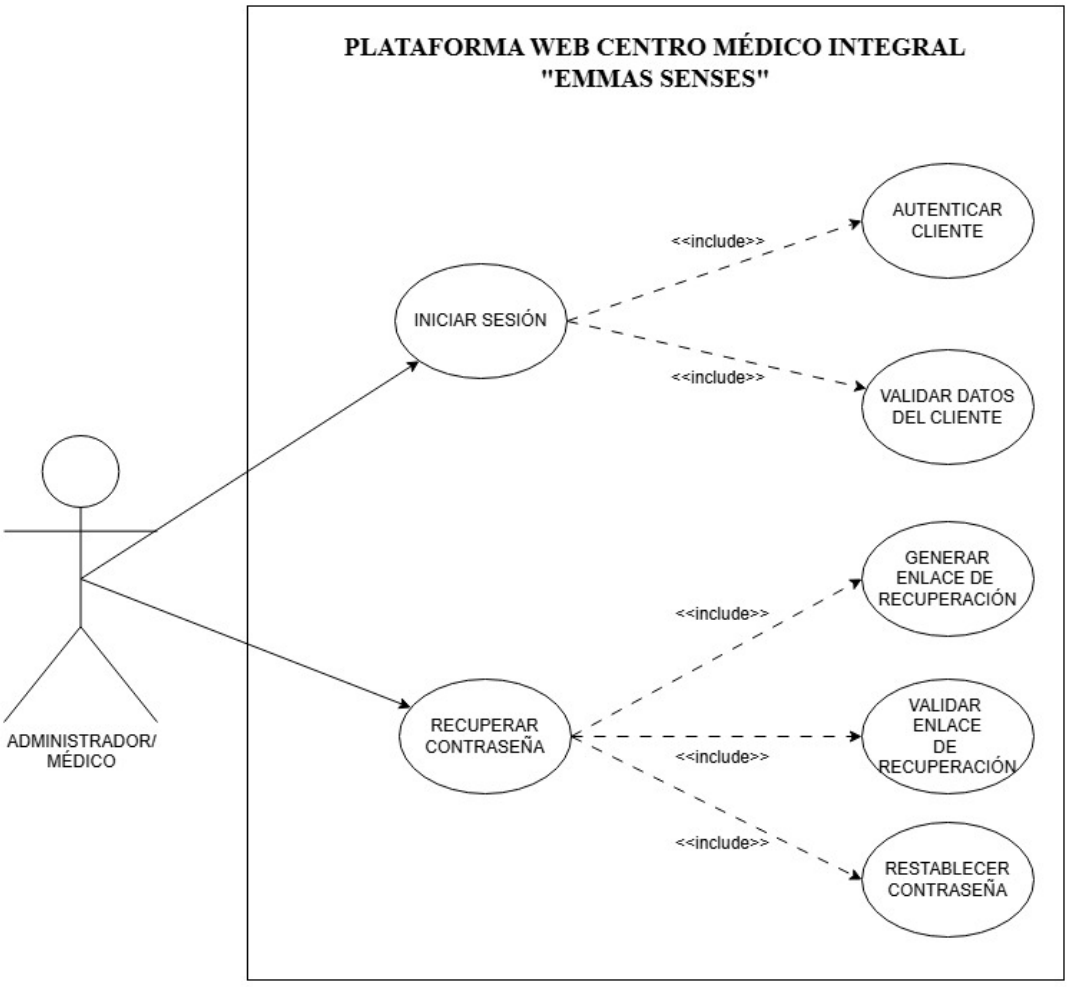


Figura 24.
Caso de uso Iniciar Sesión - Plataforma Web

Tabla XXXI.
DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO INICIAR SESIÓN - PLATAFORMA WEB

CASO DE USO	**Iniciar Sesión**
Descripción:	El cliente accede a la plataforma web, para ello debe encontrarse registrado en el sistema del Centro Médico Integral “Emas Senses”.
Actor:	Administrador y médico.
Condiciones previas:	El primer administrador debe ser registrado manualmente en el sistema. El administrador se encuentra registrado en el sistema. La cuenta del médico ha sido creada por el administrador en el sistema.
Flujo básico de eventos:	Abrir la plataforma web en un navegador. Digitar usuario (correo electrónico). Digitar la contraseña. Si el cliente olvidó su contraseña: ▪ El sistema permite recuperar la contraseña. Presionar el botón Acceder. Si el sistema valida las credenciales y autentica al cliente: ▪ Permite el acceso a la plataforma web. Si las credenciales no son validadas: ▪ El sistema emitirá un mensaje de error dependiendo el caso.
Flujos alternativos:	Registro del nuevo cliente. Recuperar de contraseña.
Escenario clave:	Tener una cuenta de usuario con el rol de administrador o médico activa .
Post-condiciones:	Pantalla principal.

- **Caso de uso Gestionar Pacientes:** La Figura 25 describe las funcionalidades y tareas que contempla el módulo pacientes bajo responsabilidad del administrador, así también la Tabla XXXII muestra la descripción de este.

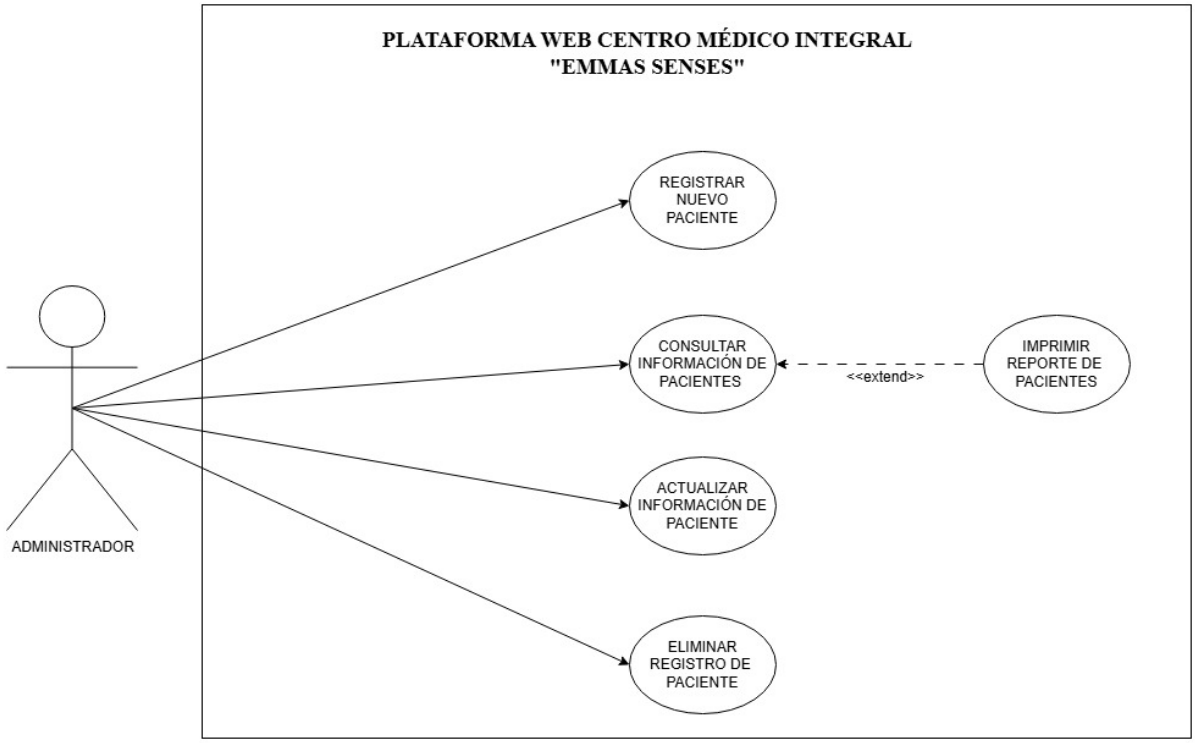


Figura 25.
Caso de uso Gestionar Pacientes

Tabla XXXII.
DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO GESTIONAR PACIENTES

CASO DE USO	**Gestionar Pacientes**
Descripción:	El administrador gestiona la información de los pacientes registrados en el sistema, las funcionalidades comprenden el registro de pacientes, la actualización de la información y la eliminación de ser necesario.
Actor:	Administrador.
Condiciones previas:	El administrador debe haber iniciado sesión en la plataforma web.

Continúa en la siguiente página...

Tabla XXXII – *Continuación de la página anterior*

CASO DE USO	**Gestionar Pacientes**
Flujo básico de eventos:	Abrir la plataforma web en un navegador. El sistema muestra la pantalla principal que contiene el módulo pacientes. El administrador accede al módulo pacientes. Si el administrador registra nuevo paciente o actualiza la información de uno existente. ▪ El sistema valida la información ingresada. ▪ Se actualiza la base de datos. ▪ Se actualiza el listado de especialistas. El sistema permite consultar pacientes. El sistema muestra mensajes de error. El sistema muestra mensaje de éxito.
Flujos alternativos:	Imprimir listado o nómina de pacientes.
Escenario clave:	Tener una cuenta de usuario con el rol de administrador activa. El administrador debe tener permisos para CRUD (Create, Read, Update, Delete).
Post-condiciones:	Página Pacientes.

- **Caso de uso Gestionar Médicos:** La Figura 26 describe las funcionalidades y tareas que contempla el módulo Médicos o Especialistas, bajo responsabilidad del administrador, así también la Tabla XXXIII muestra la descripción de este.

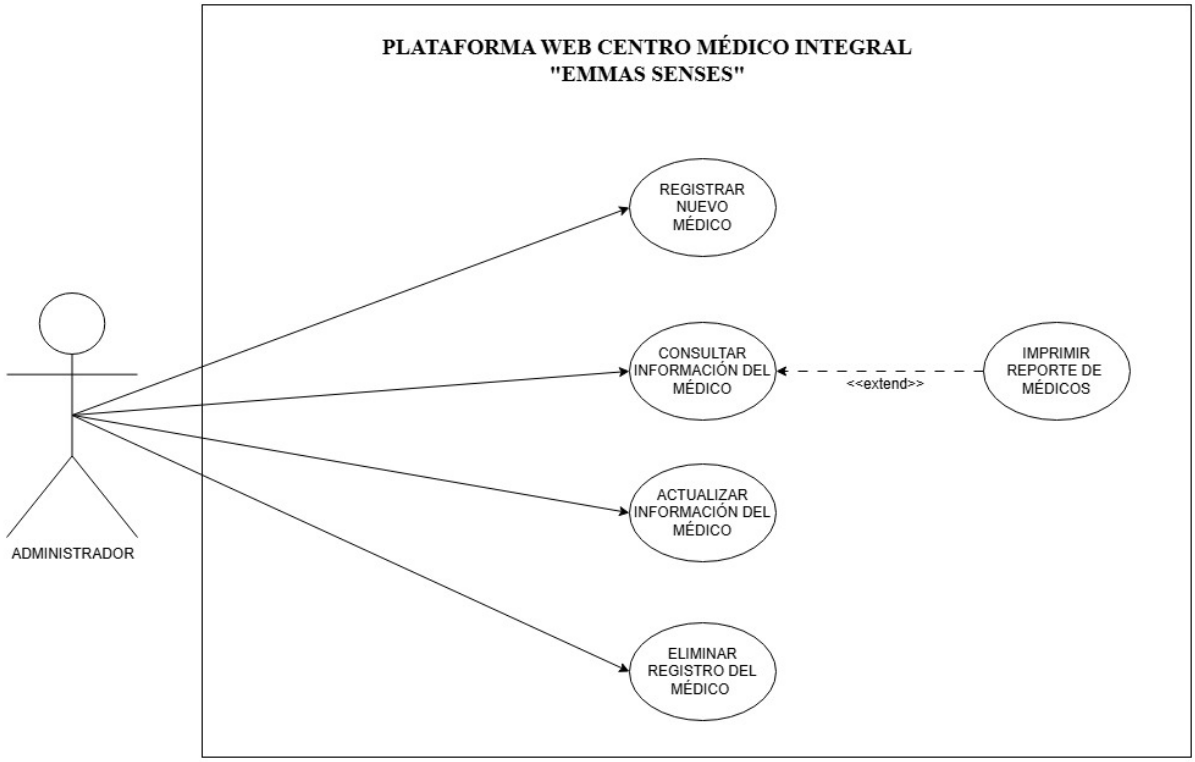


Figura 26.
Caso de uso Gestionar Médicos

Tabla XXXIII.
DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO GESTIONAR MÉDICOS

CASO DE USO	**Gestionar Médicos**
Descripción:	El administrador gestiona la información de los médicos registrados en el sistema, las funcionaldiades comprenden; el registro de médicos, actualización de la información y la eliminación de ser necesario.
Actor:	Administrador.
Condiciones previas:	El administrador debe haber iniciado sesión en la plataforma web.

Continúa en la siguiente página...

Tabla XXXIII – *Continuación de la página anterior*

CASO DE USO	**Gestionar Médicos**
Flujo básico de eventos:	Abrir la plataforma web en un navegador. El sistema muestra la pantalla principal que contine el módulo médicos. El administrador accede al módulo médicos. El sistema permite registrar un nuevo médico o actualizar la información de uno existente. ▪ El sistema valida la información ingresada. ▪ Se actualiza la base de datos. ▪ Se actualiza el listado de médicos. El sistema permite consultar médicos. El sistema muestra mensajes de error. El sistema muestra mensaje de éxito.
Flujos alternativos:	Imprimir listado o nómina de médicos.
Escenario clave:	Tener una cuenta de usuario con el rol de administrador activa. El administrador debe tener permisos para CRUD (Create, Read, Update, Delete).
Post-condiciones:	Página Médicos.

- **Caso de uso Gestionar Turnos:** La Figura 27 describe las funcionalidades y tareas que contempla el módulo Turnos, bajo responsabilidad del administrador, así también, la Tabla XXXIV muestra la descripción de este.

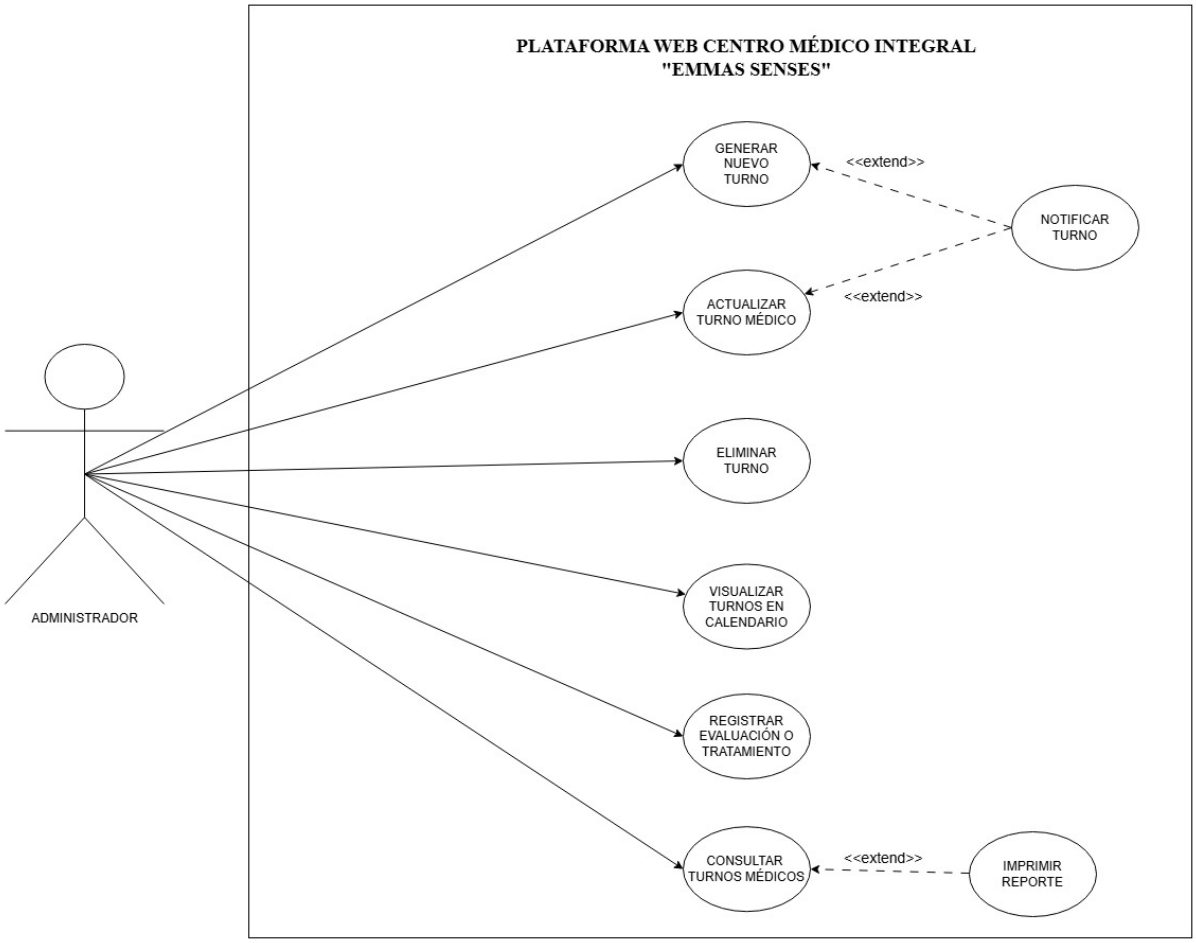


Figura 27.
Caso de uso Gestionar Turnos

Tabla XXXIV.
DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO GESTIONAR TURNOS

CASO DE USO	**Gestionar Turnos**
Descripción:	El administrador gestiona la información de los turnos generados, este proceso comprende las siguientes actividades: agendar un nuevo turno, actualizar, eliminar, consultar e imprimir un listado si lo requiere. Además, puede visualizar los turnos agendados en un calendario interactivo y enviar notificaciones vía correo electrónico o whatsapp. También, puede registrar la evaluación o tratamiento en cada turno que generado.
Actor:	Administrador
Condiciones previas:	El administrador debe haber iniciado sesión en la plataforma web. El cliente debe haber generado uno o más turnos.

Continúa en la siguiente página...

Tabla XXXIV – *Continuación de la página anterior*

CASO DE USO	**Gestionar Turnos**
Flujo básico de eventos:	Abrir la plataforma web en un navegador. El sistema muestra la pantalla principal que contiene el módulo turnos. El administrador accede al módulo turnos. Si el administrador registra un nuevo turno o actualiza uno existente: ▪ El sistema valida la información ingresada. ▪ Se actualiza el listado de turnos. ▪ Se actualiza la base de datos. El sistema permite consultar turnos. Si el administrador notifica el turno al cliente: ▪ El sistema permite elegir el canal; whatsapp o correo electrónico El sistema permite eliminar turnos. El sistema muestra mensajes de error . El sistema muestra mensaje de éxito.
Flujos alternativos:	Imprimir listado de turnos. Si el administrador registra tratamiento o evaluación: ▪ El estado del turno cambia a completado.
Escenario clave:	Tener una cuenta de usuario con el rol de administrador activa. El administrador debe tener permisos para CRUD (Create, Read, Update, Delete).
Post-condiciones:	Página Principal

- **Caso de uso Configuración:** La Figura 28 describe las funcionalidades y tareas que contempla el módulo Configuración, bajo responsabilidad del administrador, así también, la Tabla XXXIV muestra la descripción de este.

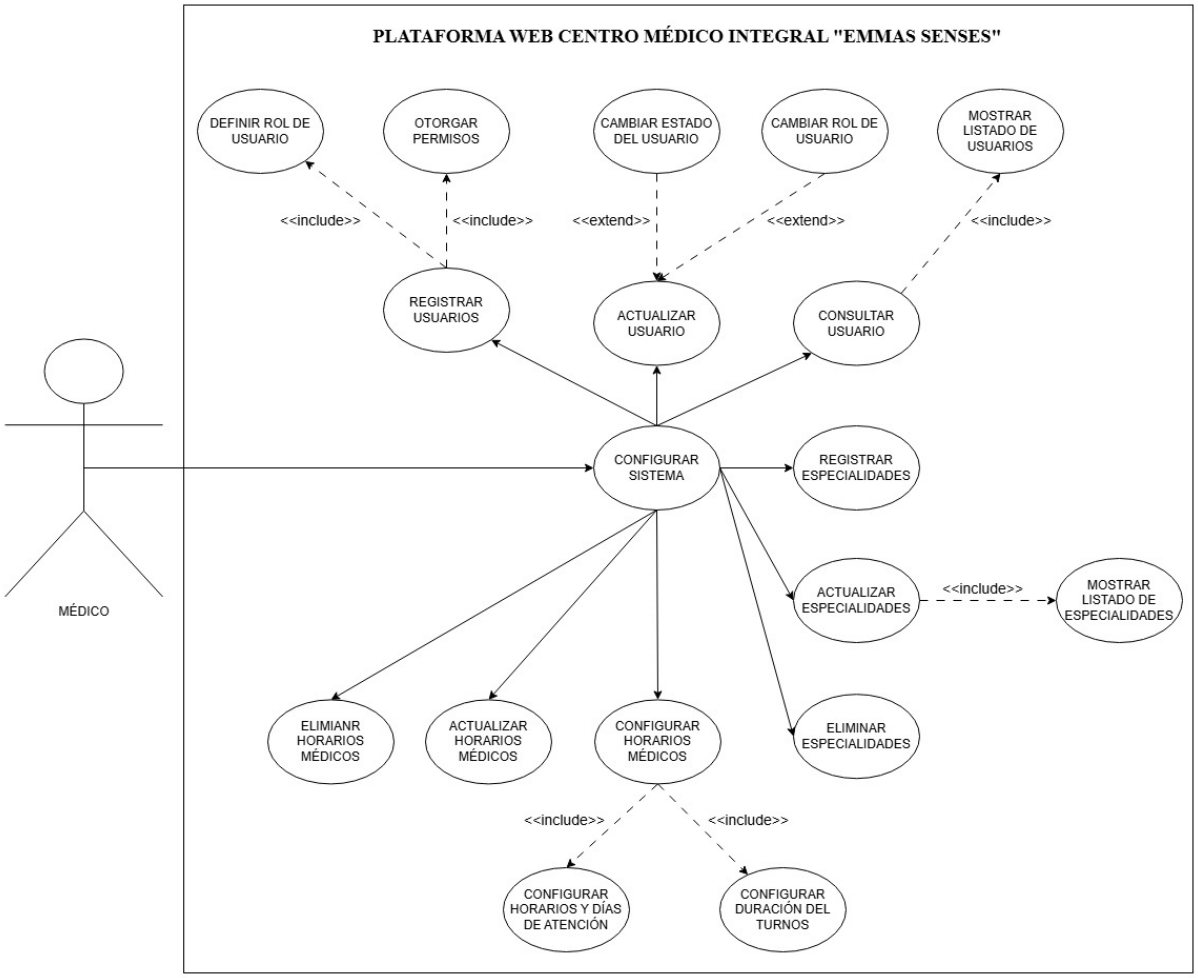


Figura 28.
Caso de uso Configuración - Plataforma Web

Tabla XXXV.
DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO CONFIGURACIÓN

CASO DE USO	**Configuración**
Descripción:	El administrador gestiona los parámetros de configuración del sistema, que comprende la administración de los usuarios, especialidades y horarios, para el funcionamiento de la plataforma web del Centro Médico Integral “Emmas Senses”.
Actor:	Administrador.
Condiciones previas:	El administrador debe haber iniciado sesión en la plataforma web. El administrador debe tener permisos de configuración del sistema.

Continúa en la siguiente página...

Tabla XXXV – *Continuación de la página anterior*

CASO DE USO	**Configuración**
Flujo básico de eventos:	**Configurar perfil de usuario** Abrir la plataforma web en un navegador. El sistema muestra la pantalla principal que contiene el módulo configuración. El administrador accede al módulo configuración. Si el administrador crea o actualiza una cuenta de acceso al sistema: ▪ El sistema permite modificar la información del usuario. ▪ El sistema permite actualizar la contraseña. ▪ El sistema permite configurar el estado del usuario (activo o inactivo). ▪ El sistema permite elegir el rol de usuario; administrador, médico o paciente. ▪ El sistema permite otorgar permisos dependiendo del rol de usuario; administrador, médico o paciente. ▪ Las configuraciones del usuario se guardan en el sistema.
	Configurar de Especialidades Médicas Si el administrador registra una nueva especialidad o actualiza la información de una ya existente: ▪ Se actualiza el listado de especialidades. ▪ La información de la especialidad se guarda en la base de datos. ▪ El sistema muestra un mensaje de éxito. El sistema permite eliminar especialidades médicas. **Configurar Horarios Médicos** Si el administrador registra horarios de atención: ▪ El sistema permite definir horarios y días de atención independientemente del médico. ▪ El sistema permite definir la duración del turno. El sistema permite actualizar horarios. El sistema permite eliminar horarios. El sistema muestra un mensaje de éxito.
Flujos alternativos:	Ninguno.
Escenario clave:	Tener una cuenta de usuario con el rol de administrador activa. El administrador debe tener permisos para CRUD (Create, Read, Update, Delete).
Post-condiciones:	Si el usuario realiza alguna acción en la gestión de usuarios, la sesión se cierra automáticamente y lo redirige a la página de Inicio de sesión o login, con el fin de asegurar el éxito de las acciones.

- **Caso de uso Gestión del Médico:** La Figura 29 describe las funcionalidades y tareas que

contempla la gestión del médico, así como la Tabla XXXVI muestra la descripción de este.

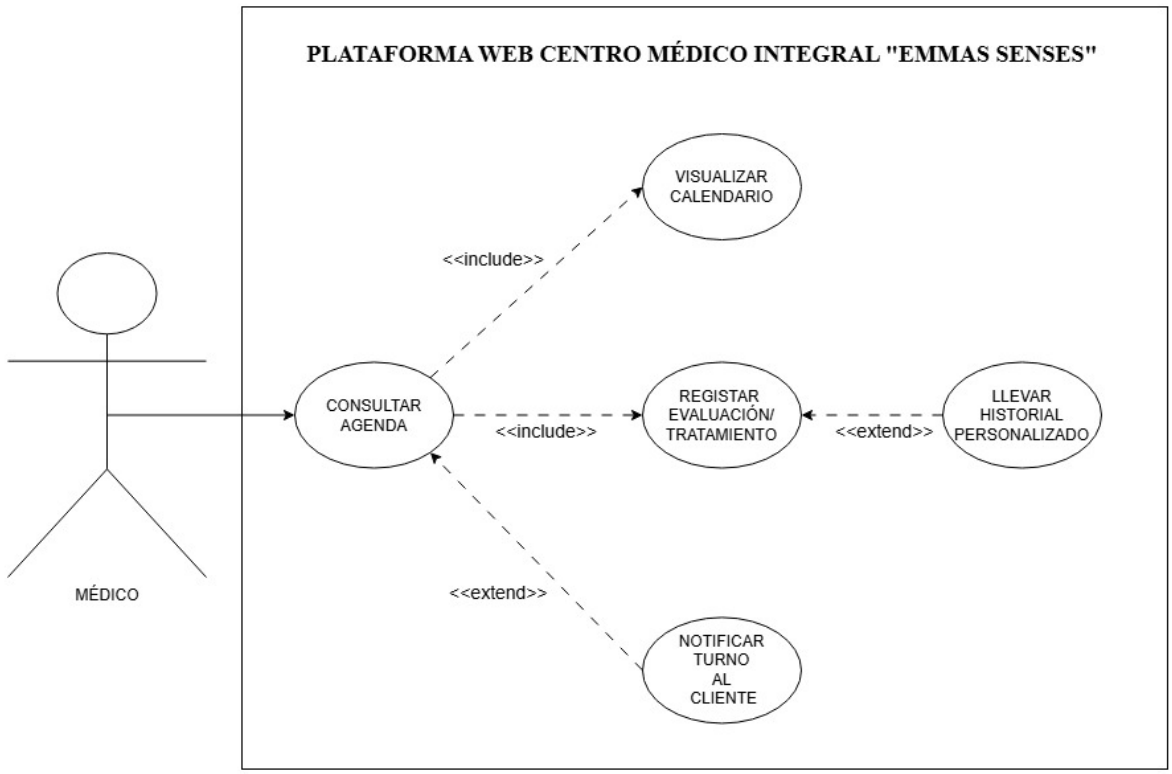


Figura 29.
Caso de uso Gestión del Médico

Tabla XXXVI.
DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO GESTIÓN DEL MÉDICO

CASO DE USO	**Gestión del Médico**
Descripción:	El médico gestiona su agenda de turnos. Para ello, el sistema le permite consultar y visualizar los turnos en un calendario, registrar la evaluación o el tratamiento y, de ser necesario, notificar sobre el turno agendado al cliente.
Actor:	Médico
Condiciones previas:	El médico debe haber iniciado sesión en la plataforma web. Deben haberse generado uno o más turnos

Continúa en la siguiente página...

Tabla XXXVI – *Continuación de la página anterior*

CASO DE USO	**Gestión del Médico**
Flujo básico de eventos:	Abrir la plataforma web en un navegador. El sistema muestra la pantalla principal que contiene el módulo turnos. El médico accede al módulo turnos. El médico consulta la agenda de turnos. Si existen turnos en la agenda: ▪ El sistema permite registrar la evaluación y el tratamiento. ▪ El historial del cliente se actualiza. El sistema muestra mensajes de error . El sistema muestra un mensaje de éxito.
Flujos alternativos:	El sistema permite notificar el turno al cliente. El sistema permite anexar archivos fotográficos.
Escenario clave:	Tener una cuenta de usuario con el rol de médico activa.
Post-condiciones:	El estado del turno se actualiza a completado.

Diagramas de Actividades: La Figura 30, Figura 31, Figura 32, Figura 33, Figura 34, Figura 35 y Figura 36 representan los diagramas de actividades de los principales procesos que se ejecutan durante la interacción del administrador y el médico con el sistema, describen de manera detallada el flujo de acciones, decisiones y validaciones del administrador, médico y el sistema y, facilitan la comprensión del comportamiento funcional de la plataforma web.

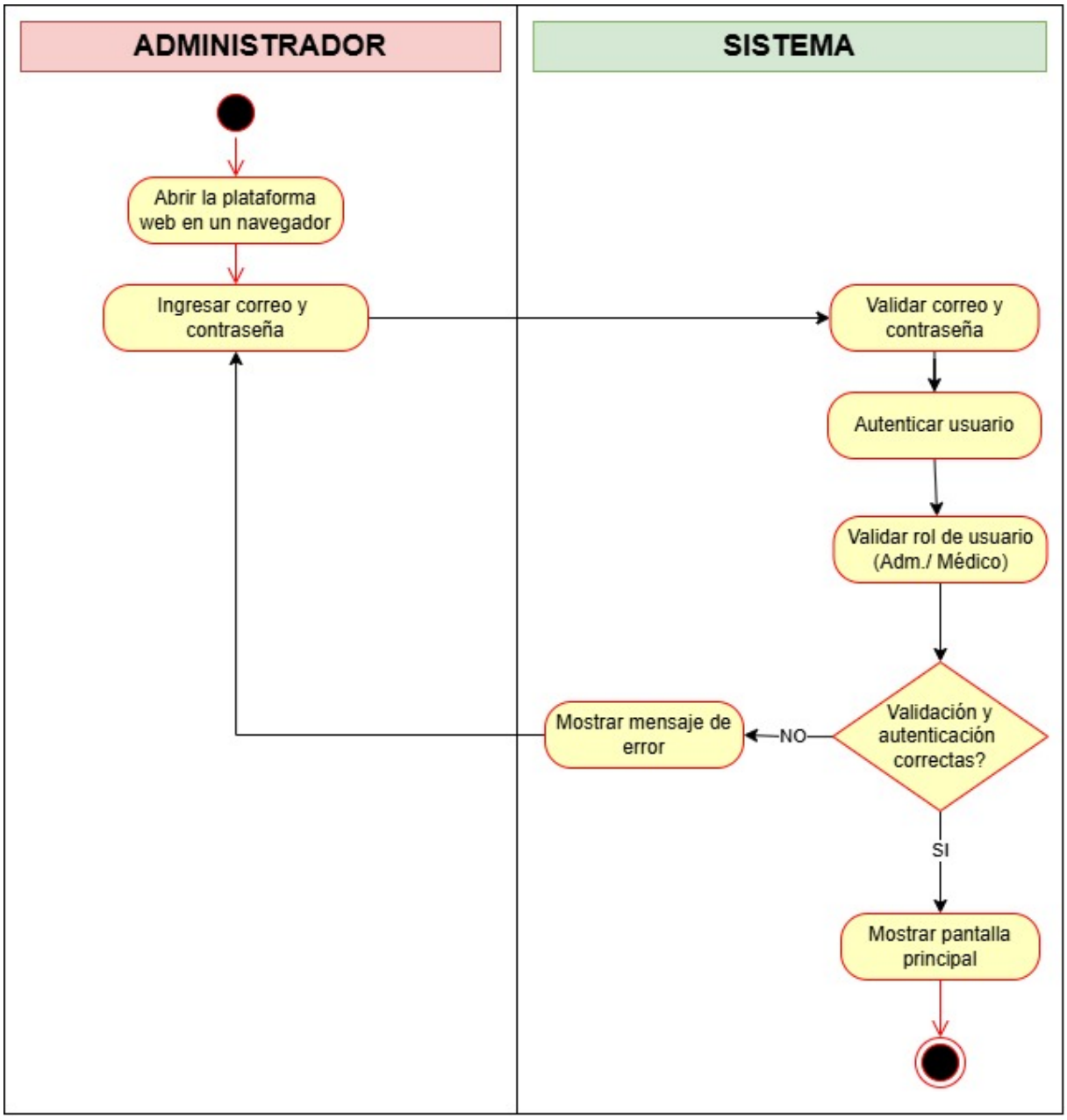


Figura 30.
Diagrama de actividades de iniciar sesión en la plataforma web

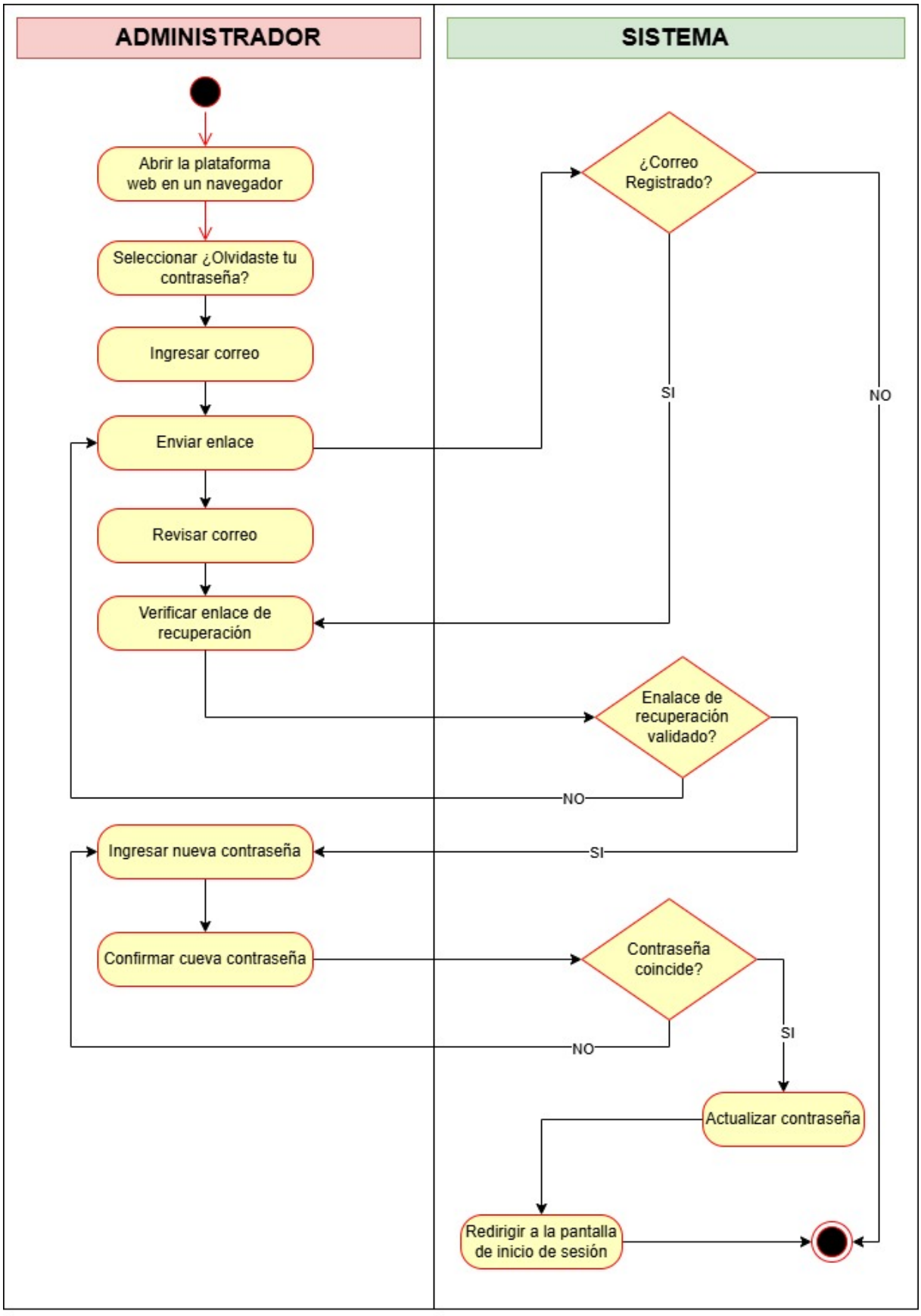


Figura 31.

Diagrama de actividades de recuperar contraseña en la plataforma web

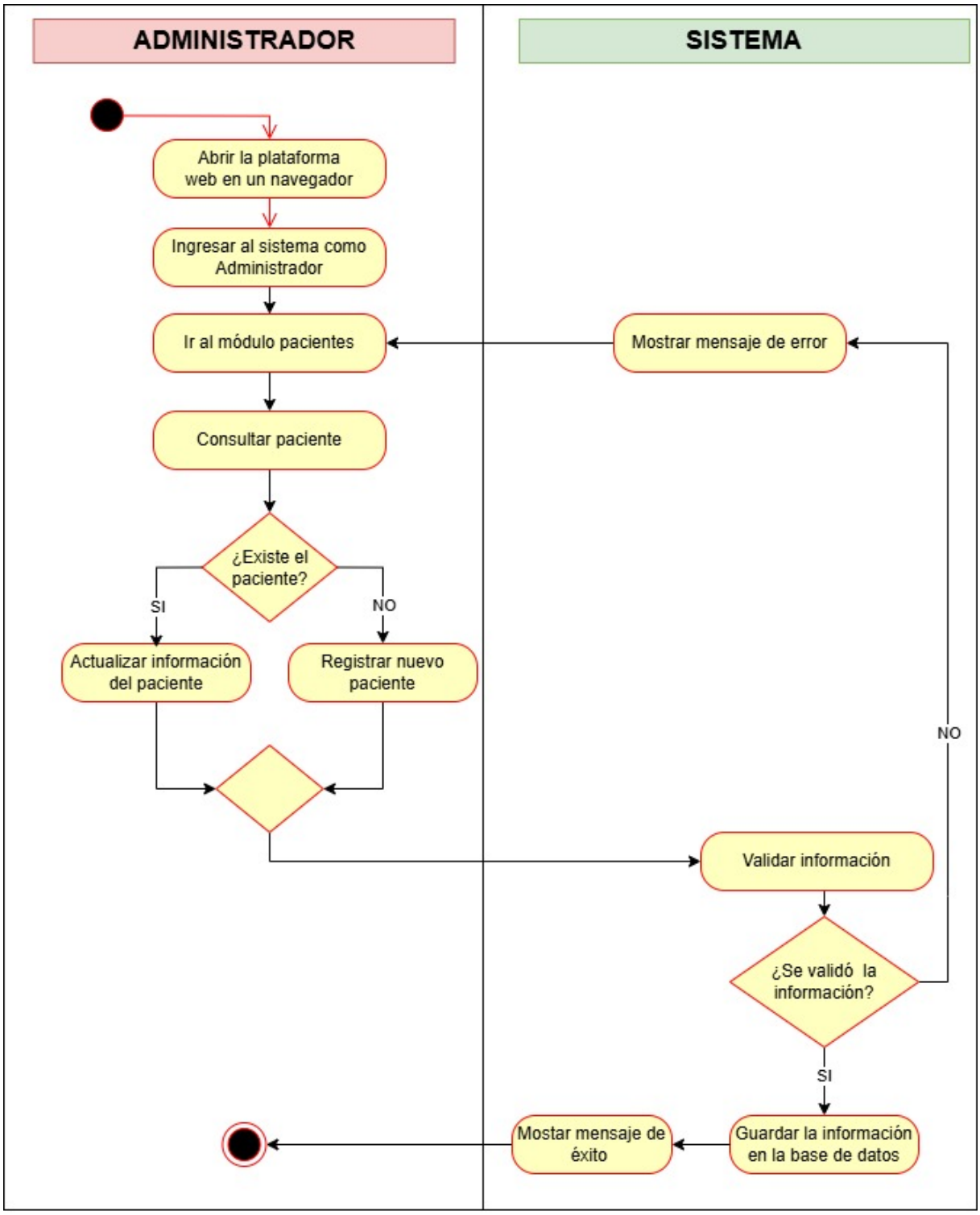


Figura 32.
Diagrama de actividades de gestionar pacientes desde la plataforma web

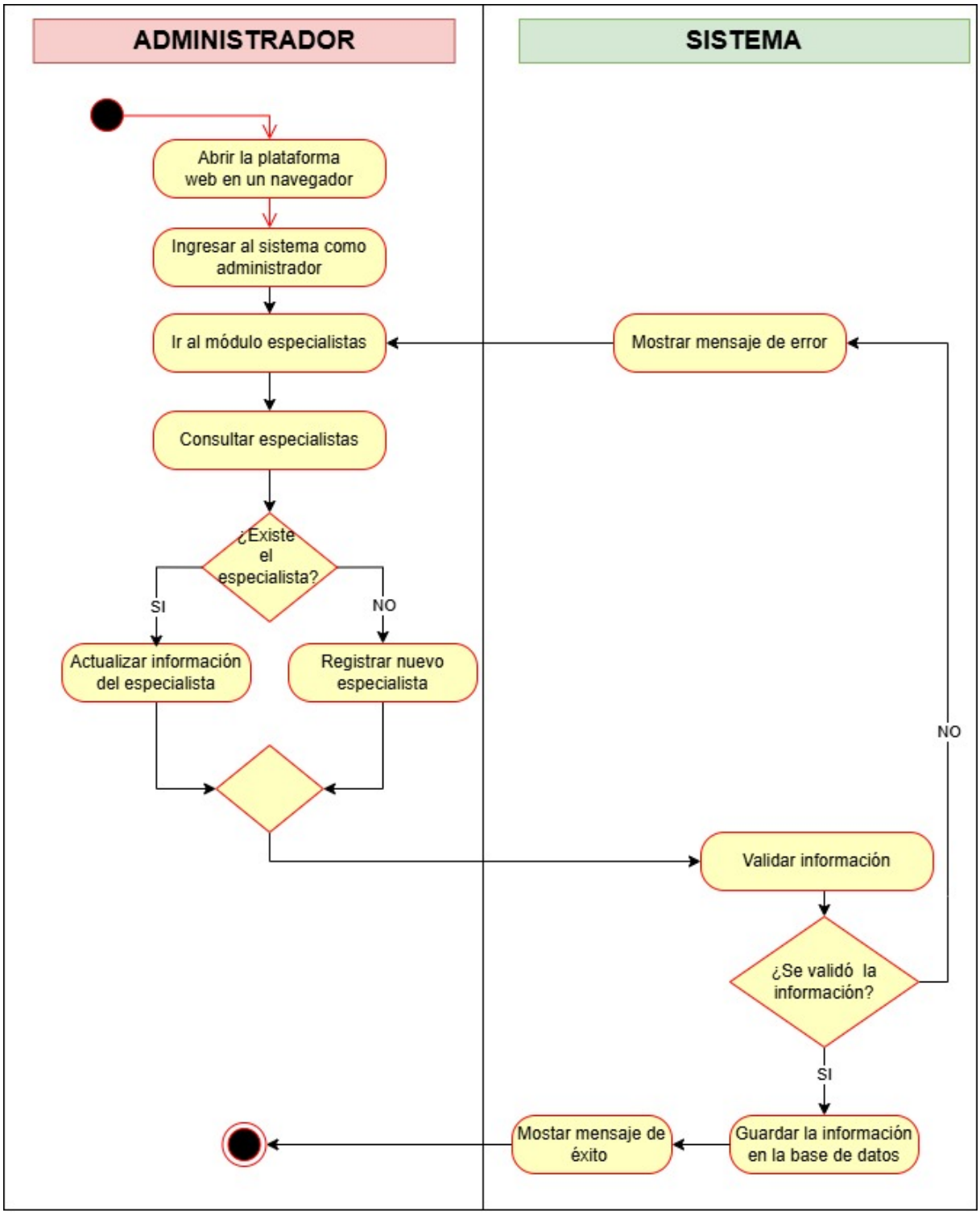


Figura 33.
Diagrama de actividades de gestionar especialistas desde la plataforma web

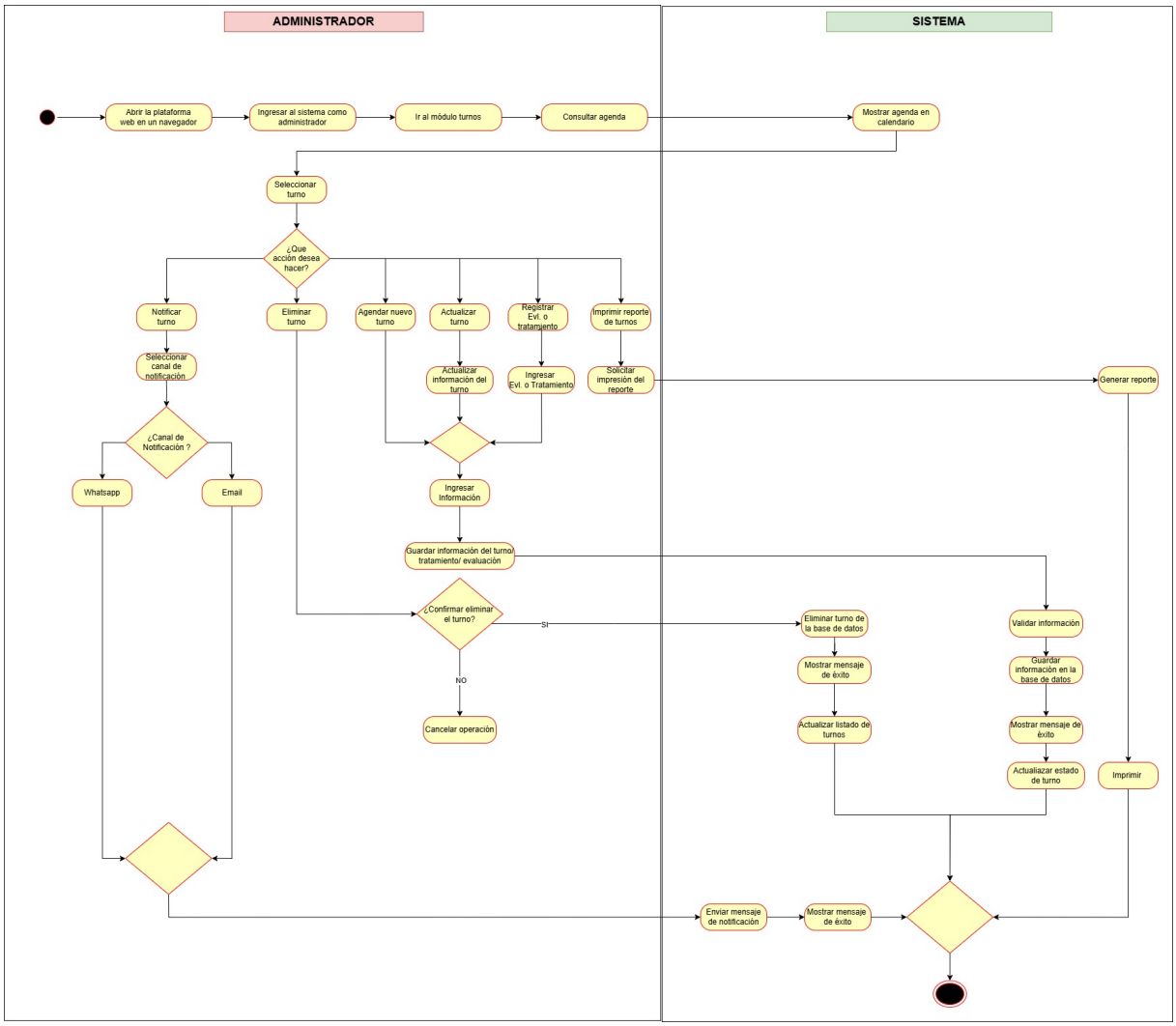


Figura 34.

Diagrama de actividades de gestionar turnos desde la plataforma web

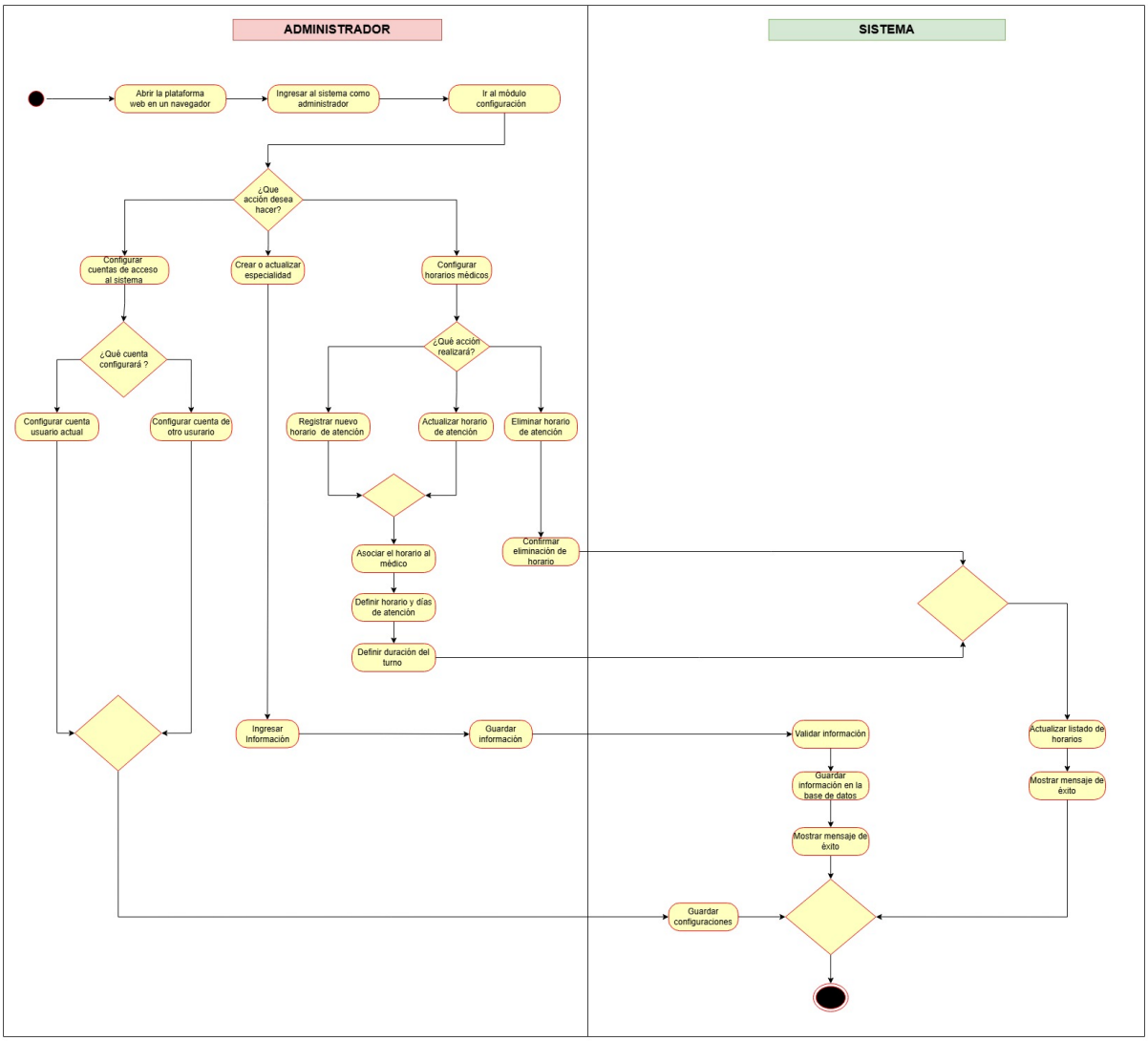


Figura 35.
Diagrama de actividades del módulo configuración

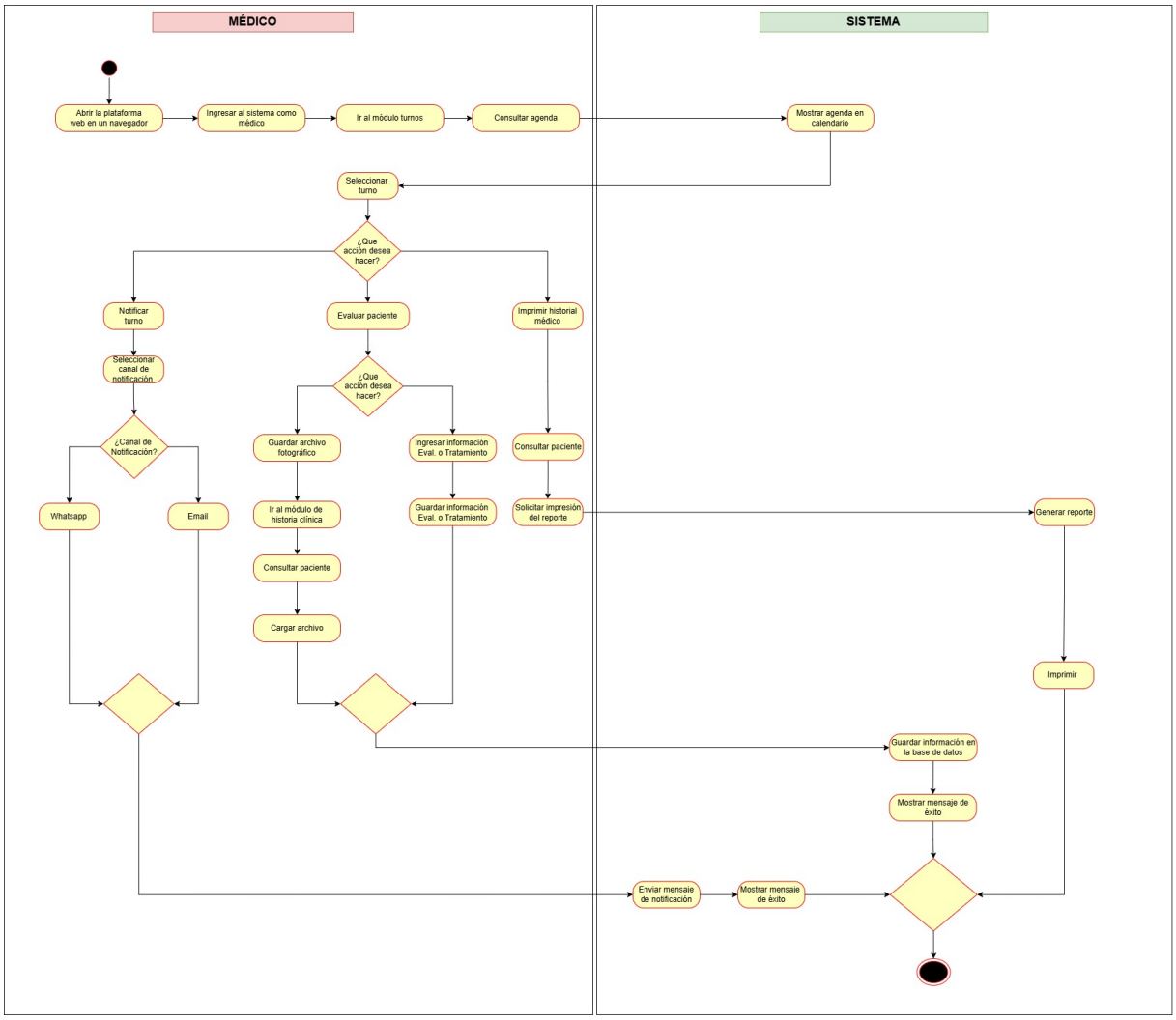


Figura 36.
Diagrama de actividades de gestión del médico

Requerimientos Funcionales: En la Tabla XXXVII, se pueden observar los requerimientos funcionales de la plataforma web.

Tabla XXXVII.
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LA PLATAFORMA WEB

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA
RF001	El sistema permitirá iniciar sesión con correo electrónico y contraseña, con los roles de administrador o médico.	Requerimiento
RF002	El sistema permitirá recuperar la contraseña	Mejora
RF003	El sistema permitirá al administrador realizar la gestión de turnos que comprende agendar un nuevo turno, actualizar, eliminar e imprimir el reporte.	Requerimiento

Continúa en la siguiente página...

Tabla XXXVII – *Continuación de la página anterior*

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA
RF004	El sistema permitirá al administrador y al médico notificar el turno agendado al paciente vía correo electrónico o WhatsApp.	Requerimiento
RF005	El sistema permitirá al administrador realizar la gestión de pacientes que comprende registrar, actualizar, eliminar e imprimir el reporte.	Requerimiento
RF006	El Sistema permitirá al administrador realizar la gestión de médicos que comprende registrar, actualizar, eliminar e imprimir reporte.	Requerimiento
RF007	El sistema permitirá al administrador gestionar las cuentas de acceso, que comprenden las actividades de configurar el estado de la cuenta, otorgar roles y permisos y cambiar la contraseña.	Requerimiento
RF008	El sistema permitirá al administrador crear, actualizar o eliminar especialidades.	Requerimiento
RF009	El sistema permitirá al administrador crear, actualizar o eliminar horarios de atención y la duración de estos.	Requerimiento
RF010	El sistema permitirá al administrador observar indicadores clave del negocio mediante un dashboard	Mejora
RF011	El sistema permitirá al médico y administrador consultar la agenda de turnos en un calendario interactivo	Mejora
RF012	El sistema permitirá al administrador y al médico registrar la evaluación médica o tratamiento del paciente.	Mejora
RF013	El sistema permitirá al administrador y al médico llevar un registro personalizado del cliente con archivos multimedia.	Mejora

Requerimientos No Funcionales: En la Tabla XVI, se pueden observar los requerimientos no funcionales para la aplicación móvil y la plataforma web.

Módulos de la plataforma web: En la Tabla XXXVIII, se pueden observar los módulos que conforman la plataforma web.

Tabla XXXVIII.
MÓDULOS DE LA PLATAFORMA WEB

MÓDULO	CÓDIGO	PROCESO	REQUERIMIENTOS
Iniciar Sesión	M001	Permitir acceso seguro al sistema, incluyendo recuperación de contraseña.	RF001, RF002

Continúa en la siguiente página...

Tabla XXXVIII – *Continuación de la página anterior*

MÓDULO	CÓDIGO	PROCESO	REQUERIMIENTOS
Pantalla Principal	M002	Visualización de información de interés del negocio (pacientes registrados, turnos agendados a la fecha actual, turnos completados en el mes, turnos por mes, especialidades más requeridas) mediante un dashboard.	RF010
Turnos	M003	Agendar, reagendar, buscar, notificar y eliminar turnos, visualizar agenda en calendario y generar reportes de turnos.	RF003, RF004, RF005, RF011, RF012
Especialistas	M004	Registrar, actualizar, buscar especialistas o médicos y generar reportes asociados.	RF004,RF006, RF009
Pacientes	M005	Registrar, actualizar, buscar pacientes o clientes y generar reportes asociados.	RF005
Historia Clínica	M006	Buscar el historial del paciente y cargar fotografías relacionadas con los procedimientos realizados, así como, imprimir un reporte.	RF012, RF013,
Configuración	M007	Crear y configurar cuentas de acceso al sistema. Configurar especialidades. Configurar horarios de atención de los especialistas.	RF001, RF007, RF008, RF009

Establecimiento del Proyecto: Varias de las tecnologías definidas para el desarrollo del proyecto constan en la Tabla XVIII, debido a que facilitan la construcción tanto de la aplicación móvil como de la plataforma web, como; MySQL Workbench, phpMyAdmin, MySQL, Visual Studio Code, XAMPP, Git y GitLab.

Así también, en la Tabla XXXIX, constan otras tecnologías vitales para el desarrollo de la plataforma web así como para extender sus funcionalidades.

Tabla XXXIX.
TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN EL DESARROLLO DE LA PLATAFORMA WEB

TECNOLOGÍA	FUNCIÓN PRINCIPAL
PHP	Lenguaje de programación diseñado para el desarrollo web.
Apache	Servidor web de código abierto integrado en XAMPP.

Continúa en la siguiente página...

Tabla XXXIX – *Continuación de la página anterior*

TECNOLOGÍA	**FUNCIÓN PRINCIPAL**
Postman	Pruebas de funcionamiento de los servicios web.
HTML, CCS, JavaScript, Bootstrap y librerías JS	Desarrollo Frontend.
Api Rest	Interfaz de comunicación entre el backend web y la app móvil.
PHPMailer	Para el envío de correos electrónicos.
PHPExcel	Para la generación de reportes en formato Excel.
FPDF	Para la creación de documentos en formato PDF.
Patrones Arquitectónicos	Arquitectura por capas.
Metodología de desarrollo	Mobile-D.

3.2.2 Fase Inicialización

Diagrama de despliegue: En la Figura 15, se puede observar el diagrama de despliegue de la aplicación móvil y de la plataforma web.

API Rest: También, se identificó la API REST, interfaz de programación de aplicaciones de transferencia de estado representacional, como un aspecto crítico para el desarrollo de la plataforma web y la integración con la aplicación móvil.

De acuerdo con el sitio web oficial de Google Cloud [63], una API REST es un estilo de arquitectura utilizado para diseñar y crear aplicaciones web. El autor precisa que una API REST es una API que cumple los principios de diseño del estilo arquitectónico REST, que se basa en la idea de los recursos como; un usuario, un producto, un documento o una colección de elementos. También señala que una API REST "proporciona una forma de que una aplicación cliente acceda a recursos y los manipule mediante un conjunto predefinido de operaciones sin reconocimiento de estado" [63].

La Api Rest fue implementada mediante un conjunto de servicios web desarrollados en PHP, organizados en módulos funcionales dentro del backend del sistema. Estos módulos comprenden los principales recursos del dominio de la aplicación, tales como; pacientes, turnos y médicos, representados por endpoints específicos para cada caso, que gestionan operaciones de consulta, registro, actualización y eliminación empleando métodos HTTP como GET, POST, PUT y DELETE.

Además, se implementó un componente centralizado de conexión a la base de datos, el cual permite reutilizar la configuración de acceso y garantizar una comunicación eficiente con el sistema gestor de base de datos. La transferencia de datos entre el cliente y el servidor se realiza en el formato JSON (JavaScript Object Notation), facilitando el consumo de servicios desde la aplicación móvil.

Planificación de fases: Para el desarrollo de la plataforma web se aplicó la metodología de desarrollo ágil Mobile-D. En este sentido, en la Tabla XL, se presenta la planificación de las fases e iteraciones que comprende desde la fase de Exploración hasta la fase de Pruebas.

Tabla XL.
PLANIFICACIÓN DE FASES E ITERACIONES

FASE	ITERACIÓN	DESCRIPCIÓN
Exploración	Iteración 0	Establecimiento de stakeholders .
	Iteración 1	Definición de requerimientos funcionales y no funcionales.
	Iteración 2	Establecimiento de la metodología.
Inicialización	Iteración 3	Planificación del proyecto.
	Iteración 4	Configuración del entorno de desarrollo.
Producción	Iteración 5	Desarrollo del módulo login.
	Iteración 6	Desarrollo del módulo pantalla principal.
	Iteración 7	Desarrollo de Api Rest.
	Iteración 8	Desarrollo del módulo de pacientes.
	Iteración 9	Desarrollo del módulo de especialistas.
	Iteración 10	Desarrollo del módulo de turnos.
	Iteración 11	Desarrollo del módulo de historia clínica.
	Iteración 12	Desarrollo del módulo de configuración.
Estabilización	Iteración 13	Pruebas de aceptación.
Pruebas	Iteración 13	Pruebas del sistema.

3.2.3 Fase de Produción

En la fase de producción se documenta el desarrollo de la plataforma web de acuerdo con las iteraciones planificadas.

Configuración del Proyecto: En la Tabla XVIII se encuentran las herramientas utilizadas por el equipo de desarrollo como; MySQL Workbench, phpMyAdmin, VSC, Xampp, y GIT, útiles para la construcción de la aplicación móvil y la plataforma web.

A estas se suma Postman, cuya función principal se detalla en la Tabla XXXIX y su inicialización se evidencia en el Anexo 4.9.

Historias de Usuario: En la construcción de la plataforma web del Centro Médico Integral "Emmas Senses", las historias de usuario se representan en las Tablas XLI, XXI, XXII, XXIII y XXIV, desde la perspectiva del administrador y médico.

Además, el diseño de la interfaz correspondiente a cada historia de usuario se puede apreciar en el Anexo 4.11, lo cual evidencia la comprensión de la necesidad del cliente y su conversión en elementos y componentes interactivos que componen la plataforma web.

Tabla XLI.

HISTORIA DE USUARIO HU1 - INICIAR SESIÓN

CÓDIGO: HU1	**TÍTULO: INICIAR SESIÓN**
Descripción	Como administrador o médico, necesito iniciar sesión de forma segura con mi correo electrónico y contraseña, para acceder a las funcionalidades del sistema.
Criterios de aceptación	**CA1:** Al ingresar datos erróneos como; correo sin formato válido, campos vacíos, contraseña incorrecta, el sistema debe mostrarme un mensaje indicándome el error y permitirme corregirlo.
	CA2: Si el administrador o médico olvidó su contraseña, al presionar ¿Olvidaste tu contraseña?, el sistema lo redirigirá a una pantalla con instrucciones para recuperarla.
	CA3: Si el cliente ingresó correctamente sus credenciales, el sistema las validará y lo redirigirá a una pantalla principal desde donde podrá acceder a las funcionalidades del sistema según el rol de administrador o médico.
	CA4: La sesión se mantendrá iniciada mientras el usuario no la cierre manualmente o caduque por seguridad.

Tabla XLII.

HISTORIA DE USUARIO HU2 - PANTALLA PRINCIPAL

CÓDIGO: HU2	**TÍTULO: PANTALLA PRINCIPAL**
Descripción	Como usuario autenticado con el rol de administrador, necesito situarme en una pantalla principal que muestre información de interés del negocio (pacientes, turnos y especialidades) mediante un dashboard.
Criterios de aceptación	**CA1:** Al ingresar al sistema, este debe mostrar un dashboard que contiene indicadores clave del negocio
	CA2: El dashboard debe tener un contador con el número de pacientes o clientes registrados.
	CA3: El dashboard debe tener un componente que muestre el estado de los turnos del día.
	CA4: El dashboard debe tener un componente que muestre la cantidad total de turnos completados en el mes, así como una gráfica de líneas que permita identificar la tendencia de la demanda de turnos por meses.
	CA5: El dashboard debe tener un componente que muestre las especialidades que se encuentran al servicio del cliente y las más requeridas del negocio.

Tabla XLIII.

HISTORIA DE USUARIO HU3 - TURNOS

CÓDIGO: HU3	**TÍTULO: TURNOS**
Descripción	Como usuario administrador, necesito gestionar los turnos, así como visualizar, consultar, crear, actualizar, eliminar, notificar y registrar evaluación o tratamiento médico e imprimir reportes.
Criterios de aceptación	**CA1:** El sistema permitirá visualizar e imprimir el listado de turnos registrados, a través de una matriz tabular con información del paciente, médico con quien se agendó, fecha y hora del turno y su estado.
	CA2: El sistema permitirá consultar los turnos generados, para ello, contará con componentes para filtrar los registros de manera dinámica por fecha, estado o en función de cualquier otro atributo.
	CA3: El sistema permitirá registrar nuevos turnos, de acuerdo con la disponibilidad del médico.
	CA4: El sistema permitirá actualizar la información de los turnos registrados.
	CA5: El sistema permitirá eliminar turnos previa confirmación del usuario administrador.
	CA6: El sistema permitirá notificar el turno al cliente o paciente mediante correo electrónico o whatsapp.
	CA7: El sistema permitirá al usuario con rol de administrador o médico registrar la evaluación o tratamiento médico asociado al turno y al paciente.
	CA8: El sistema permitirá al usuario administrador y al médico visualizar la agenda de turnos en un calendario interactivo.

Tabla XLIV.

HISTORIA DE USUARIO HU4 - MÉDICOS

CÓDIGO: HU4	**TÍTULO: MÉDICOS**
Descripción	Como administrador, necesito gestionar los médicos o especialistas del Centro Médico Integral “Emmas Senses”.
Criterios de aceptación	**CA1:** El sistema permite registrar un nuevo médico o especialista, validando los datos ingresados en cada campo.
	CA2: El sistema permitirá visualizar e imprimir el listado de médicos o especialistas registrados, con información de su identificación, apellidos y nombres, dirección, teléfono, correo, fecha de nacimiento y género, etc.

Continúa en la siguiente página...

Tabla XLIV – *Continuación de la página anterior*

CÓDIGO: HU4	**TÍTULO: MÉDICOS**
	CA3: El sistema permitirá actualizar la información de un médico existente, así como su especialidad.
	CA4: El sistema permitirá eliminar especialistas del registro, previa confirmación del administrador.
	CA5: El sistema contará con un buscador global que permitirá consultar el médico, filtrando los registros de manera dinámica en función de cualquier atributo como identificación, nombres, correo. etc.
	CA6: El sistema permitirá asociar al especialista con una especialidad previamente registrada.
	CA7: El sistema permitirá asociar al especialista con una especialidad previamente registrada, así como detallar los servicios que presta.
	CA8: El sistema permitirá cargar la fotografía del especialista, la cual se reflejará en la aplicación móvil.

Tabla XLV.

HISTORIA DE USUARIO HU5 - PACIENTES

CÓDIGO: HU5	**TÍTULO: Pacientes**
Descripción	Como usuario con rol de administrador necesito gestionar los pacientes del Centro Médico Integral “Emmas Senses”.
Criterios de aceptación	**CA1:** El sistema permite registrar un nuevo paciente, validando los datos ingresados en cada campo.
	CA2: El sistema permitirá visualizar e imprimir el listado de pacientes registrados, con información de su identificación, apellidos y nombres, dirección, teléfono, correo, fecha de nacimiento y género, etc.
	CA3: El sistema permitirá actualizar la información de un paciente existente en el registro.
	CA4: El sistema permitirá eliminar pacientes del registro, previa confirmación del administrador
	CA5: El sistema contará con un buscador global que permitirá consultar pacientes, filtrando los registros de manera dinámica en función de cualquier atributo como identificación, nombres, correo. etc.

Tabla XLVI.

HISTORIA DE USUARIO HU6 - HISTORIAL CLÍNICO

CÓDIGO: HU6	**TÍTULO: Historial Clínico**
Descripción	Como usuario con rol de administrador y médico, necesito gestionar el historial clínico de los pacientes del Centro Médico Integral “Emmas Senses”.
Criterios de aceptación	**CA1:** El sistema permitirá visualizar e imprimir el historial médico del paciente con información de la fecha de atención, documento de identidad, apellidos y nombres, especialista o médico tratante, diagnóstico, tratamiento y observaciones médicas.
	CA2: El sistema permitirá consultar el historial médico de pacientes, para ello, contará con componentes para filtrar los registros de manera dinámica en función de cualquier atributo como fecha, documento de identificación, nombres, médico tratante, etc.
	CA3: El sistema permitirá anexar archivos fotográficos y de video de los procedimientos médicos.

Tabla XLVII.

HISTORIA DE USUARIO HU7 - CONFIGURACIÓN

CÓDIGO: HU7	**TÍTULO: Configuración**
Descripción	Como usuario con rol de administrador, necesito realizar configuraciones clave para el funcionamiento del sistema como cuentas de acceso, especialidades y horarios de atención del Centro Médico Integral “Emmas Senses”.
Criterios de aceptación	**CA1:** El sistema permitirá gestionar las cuentas de acceso a este, que comprende crear, actualizar y desactivar las cuentas.
	CA2: El sistema permitirá otorgar permisos según el rol de usuario para consultar, registrar, actualizar, y eliminar.
	CA2: El sistema permitirá visualizar el listado de todas las cuentas de acceso configuradas.
	CA3: El sistema permitirá una nueva especialidad, actualizar información de esta y eliminarla si es necesario.
	CA3: El sistema permitirá registrar un nuevo horario de atención, actualizarlo y eliminarlo si es necesario.
	CA3: El sistema permitirá configurar el tiempo de duración de los turnos para cada especialidad.

Pruebas de Aceptación: A continuación, en las Tablas XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII y LIV se presentan las pruebas de aceptación de la plataforma web previas a su despliegue.

Tabla XLVIII.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL MÓDULO INICIAR SESIÓN

TEST ID	**01**
STORY:	Iniciar Sesión
Fecha de la Documentación:	29/03/2026
Fecha de la Ejecución:	29/03/2026
Superado:	Sí
Descripción: ▪ La pantalla para iniciar sesión debe mostrarse igual al diseño definido en la interfaz. ▪ El usuario se autentica al ingresar su correo y contraseña. ▪ Aviso de credenciales incorrectas. ▪ Se redirige al usuario a la pantalla principal. ▪ El sistema mantiene la sesión iniciada hasta que el usuario cierre sesión.	
Resultado Esperado: ▪ Visualización de la pantalla de Iniciar Sesión. ▪ El sistema muestra mensajes de error cuando se ingresan credenciales incorrectas. ▪ El sistema redirige automáticamente a la Pantalla Principal. ▪ La sesión se mantiene activa hasta que caduque o hasta cerrar sesión manualmente.	

Tabla XLIX.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL MÓDULO PANTALLA PRINCIPAL

TEST ID	**02**
STORY:	Pantalla Principal
Fecha de la Documentación:	29/03/2026
Fecha de la Ejecución:	29/03/2026
Superado:	Sí
Descripción: ▪ La Pantalla Principal debe mostrarse de acuerdo con el diseño definido en la interfaz. ▪ Dashboard interactivo. ▪ Menú lateral de navegación.	
Resultado Esperado: ▪ Visualización de la pantalla principal. ▪ El menú lateral de navegación que permite acceder a sus diferentes módulos se observa correctamente. ▪ El dashboard se observa correctamente. ▪ Existe una gráfica de líneas de los turnos por mes. ▪ Existen tarjetas de indicadores que presentan un resumen de datos de pacientes totales, turnos del día clasificados por su estado y turnos completados en el mes. ▪ Existe un gráfico circular que permite observar la distribución porcentual de las especialidades para identificar las más solicitadas.	

Tabla L.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL MÓDULO TURNOS

TEST ID	**03**
STORY:	Turnos
Fecha de la Documentación:	29/03/2026
Fecha de la Ejecución:	29/03/2026
Superado:	Sí
Descripción: ▪ La pantalla del módulo Turnos debe mostrarse de acuerdo con el diseño definido en la interfaz. ▪ Acceso al módulo Turnos desde la barra de navegación lateral. ▪ Visualización de la agenda de turnos a través de un calendario. ▪ Visualización del listado de turnos. ▪ Opciones para agendar un nuevo turno, notificar, registrar evaluación o tratamiento médico, actualizar o eliminar un turno.	
Resultado Esperado: ▪ El sistema muestra la pantalla del módulo Turnos de acuerdo con el diseño definido en la interfaz. ▪ Se visualiza correctamente la agenda de turnos en un calendario de turnos. ▪ Se visualiza el listado de los turnos generados ▪ Existe un botón que permite notificar el turno ▪ Existe un botón que permite registrar la evaluación o tratamiento médico. ▪ Existe un botón que permite actualizar la información del turno, inclusive la fecha y hora, que consiste en reagendar. ▪ Existe un botón que permite eliminar turnos ▪ El administrador puede filtrar los turnos por fecha y estado. ▪ El sistema cuenta con un buscador global que permite filtrar los turnos por cualquier atributo. ▪ Existe un botón que permite generar e imprimir un reporte de los turnos registrados. ▪ El usuario puede agendar un turno desde la plataforma web. ▪ El sistema permite regresar desde la pantalla del módulo Turnos a la página principal. ▪ Cuando el médico o administrador registra la evaluación o tratamiento médico, el estado del turno se actualiza a completado.	

Tabla LI.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL MÓDULO ESPECIALISTAS

TEST ID	**04**
STORY:	Especialistas
Fecha de la Documentación:	29/03/2026
Fecha de la Ejecución:	29/03/2026
Superado:	Sí

Continúa en la siguiente página...

Tabla LI – *Continuación de la página anterior*

TEST ID	**04**
Descripción: ▪ Visualización de la pantalla del módulo Especialistas de acuerdo con el diseño definido en la interfaz. ▪ Acceso al módulo Especialistas desde la barra de navegación lateral. ▪ Visualización del listado de especialistas. ▪ Opciones para registrar nuevo, actualizar o eliminar especialista. ▪ Generar e imprimir reporte de especialista.	
Resultado Esperado: ▪ El sistema muestra la pantalla del módulo Especialistas de acuerdo con el diseño definido en la interfaz. ▪ Se visualiza correctamente el listado de los especialistas registrados. ▪ Existe un botón que permite actualizar la información del especialista. ▪ Existe un botón que permite eliminar especialistas. ▪ El sistema cuenta con un buscador global que permite filtrar los especialistas por cualquier atributo. ▪ Existe un botón que permite generar e imprimir un reporte de los especialistas registrados. ▪ El usuario puede registrar un nuevo especialista desde la plataforma web. ▪ El sistema permite regresar desde la pantalla del módulo especialista a la página principal.	

Tabla LII.
PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL MÓDULO PACIENTES

TEST ID	**05**
STORY:	Pacientes
Fecha de la Documentación:	29/03/2026
Fecha de la Ejecución:	29/03/2026
Superado:	Sí
Descripción: ▪ Visualización de la pantalla del módulo Pacientes de acuerdo con el diseño definido en la interfaz. ▪ Acceso al módulo Pacientes desde la barra de navegación lateral. ▪ Visualización del listado de pacientes. ▪ Opciones para registrar nuevos, actualizar o eliminar pacientes. ▪ Generar e imprimir reporte de pacientes.	

Continúa en la siguiente página...

Tabla LII – *Continuación de la página anterior*

TEST ID	**05**
Resultado Esperado: ▪ El sistema muestra la pantalla del módulo Especialistas de acuerdo con el diseño definido en la interfaz. ▪ Se visualiza correctamente el listado de los especialistas registrados. ▪ Existe un botón que permite actualizar la información del especialista. ▪ Existe un botón que permite eliminar especialistas. ▪ El sistema cuenta con un buscador global que permite filtrar los especialistas por cualquier atributo. ▪ Existe un botón que permite generar e imprimir un reporte de los especialistas registrados. ▪ El usuario puede registrar un nuevo especialista. ▪ El sistema permite regresar desde la pantalla del módulo Especialistas a la página principal.	

Tabla LIII.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL MÓDULO CONFIGURACIÓN

TEST ID	**06**
STORY:	Configuración
Fecha de la Documentación:	29/03/2026
Fecha de la Ejecución:	29/03/2026
Superado:	Sí
Descripción: ▪ La pantalla del módulo Configuración debe mostrarse de acuerdo con el diseño definido en la interfaz. ▪ Acceso al módulo Configuración desde el menú lateral de navegación. ▪ Debe permitir la configuración de cuentas de acceso. ▪ Debe permitir crear, actualizar y eliminar especialidades médicas. ▪ Debe permitir crear, actualizar y eliminar horarios de atención médica.	

Continúa en la siguiente página...

Tabla LIII – *Continuación de la página anterior*

TEST ID	**06**
Resultado Esperado: ▪ El sistema muestra la pantalla del módulo Configuración de acuerdo con el diseño definido en la interfaz. ▪ El sistema cuenta con un menú de navegación en la parte lateral, que permite acceder al módulo Configuración. ▪ Al seleccionar la opción Seguridad, el sistema permite configurar cuentas de acceso, para lo cual la pantalla presenta un formulario para registrar nuevas cuentas, así como componentes de opción múltiple para otorgar permisos, definir el rol de usuario y activar o desactivar cuentas. ▪ Al seleccionar la opción Especialidades, el sistema permite su configuración, para lo cual, la pantalla presenta un formulario y componentes para registrar una nueva especialidad, así como actualizar o eliminar las existentes. ▪ Al seleccionar la opción Horarios Médicos, el sistema permite su configuración, para lo cual la pantalla presenta un formulario y componentes para guardar la información del nuevo horario , actualizar o eliminar los existentes. ▪ El sistema permite regresar desde la pantalla del módulo Configuración a la página principal.	

Tabla LIV.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN DE LA HISTORIA CLÍNICA

TEST ID	**07**
STORY:	Historia Clínica
Fecha de la Documentación:	29/03/2026
Fecha de la Ejecución:	29/03/2026
Superado:	Sí
Descripción: ▪ La pantalla del módulo Historia Clínica debe mostrarse de acuerdo con el diseño definido en la interfaz. ▪ Acceso al módulo Historia Clínica desde el menú lateral de navegación. ▪ Debe permitir consultar el historial médico del paciente. ▪ Debe permitir filtrar los registros. ▪ Debe permitir adjuntar evidencia multimedia de los procedimientos médicos.	

Continúa en la siguiente página...

Tabla LIV – *Continuación de la página anterior*

TEST ID	**07**
Resultado Esperado: ▪ El sistema muestra la pantalla del módulo Historia Clínica de acuerdo con el diseño definido en la interfaz. ▪ El sistema cuenta con un menú de navegación en la parte lateral, que permite acceder al módulo Historia Clínica. ▪ Se visualiza correctamente el historial médico de pacientes. ▪ El sistema cuenta con un buscador global que permite filtrar el historial por cualquier atributo, así también existen filtros por cédula o por fecha. ▪ Existe un botón que permite generar e imprimir el historial médico de pacientes. ▪ Existe un componente que permite adjuntar archivos multimedia (fotografías y videos) a cada registro. ▪ El sistema permite regresar desde la pantalla de Historia Clínica a la página principal.	

3.2.4 Fase de Pruebas

En esta fase se realizaron pruebas sobre los principales componentes del sistema para verificar el funcionamiento de la plataforma web, el cumplimiento de los requerimientos del cliente y detectar errores previos al despliegue en un entorno de producción.

Pruebas en entorno de desarrollo: El uso de Postman como herramienta facilitó una validación temprana de la disponibilidad, integridad y correcta respuesta de los endpoints implementados en el backend.

En este contexto, se ejecutaron solicitudes HTTP de tipo Get, Post y PUT, lo cual permitió verificar la recepción de parámetros en cada solicitud y las respuestas en formato JSON, como se observa en la Figura 37, Figura 38, Figura 39, Figura 40 y Figura 41.

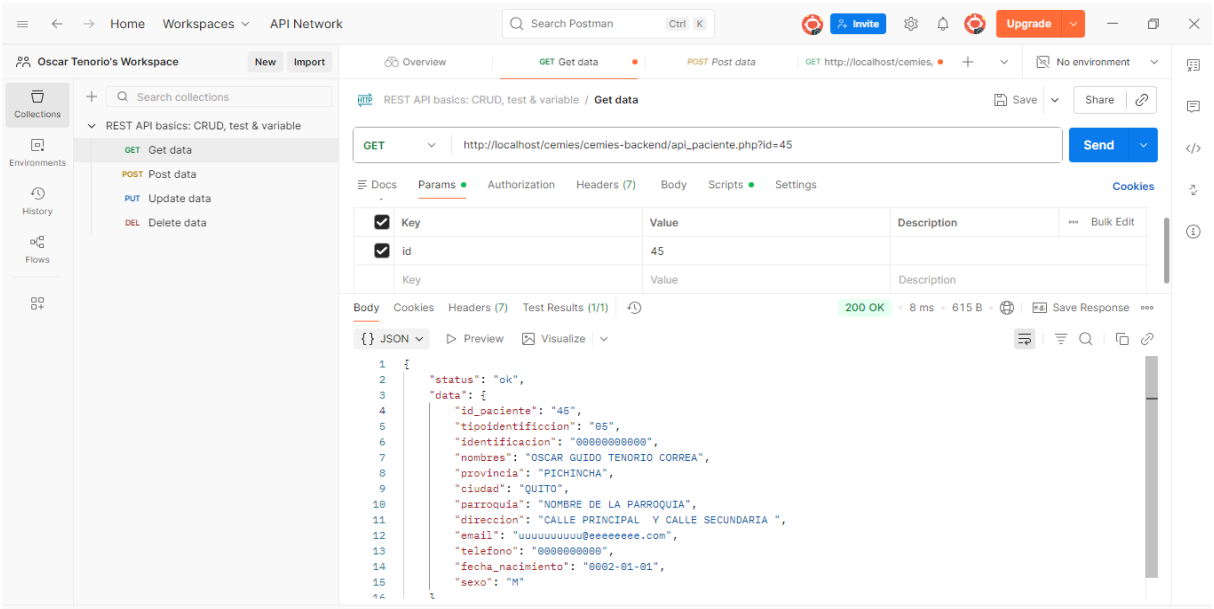


Figura 37.
Validación del endpoint de pacientes a través del método GET utilizando Postman en un entorno local con Xampp

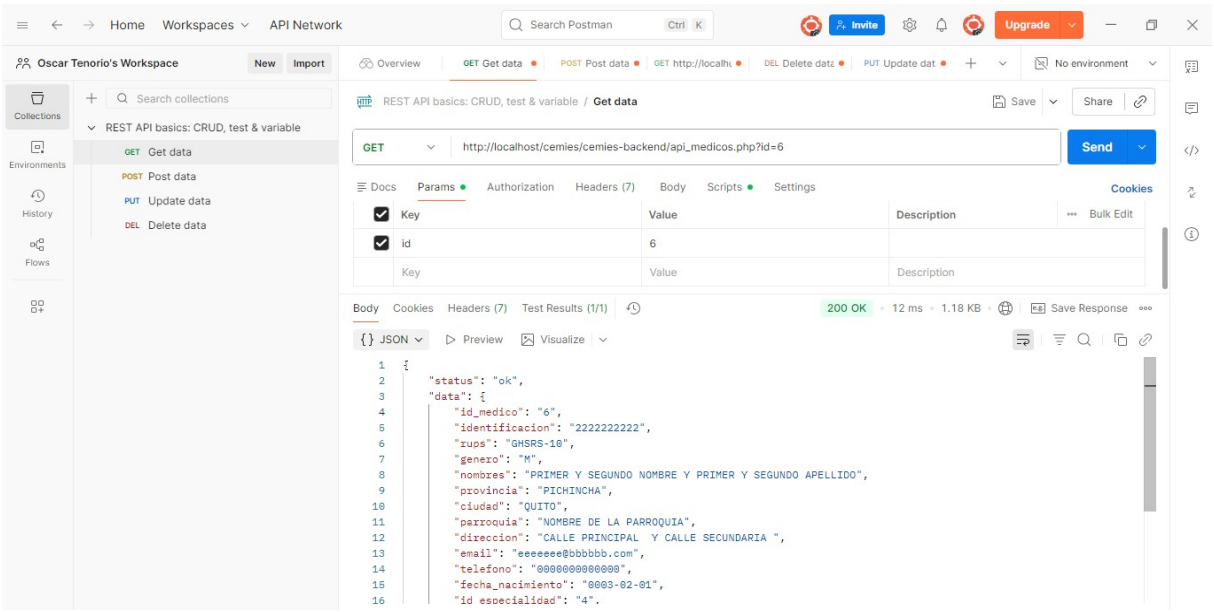


Figura 38.
Validación del endpoint de médicos a través del método GET utilizando Postman en un entorno local con Xampp

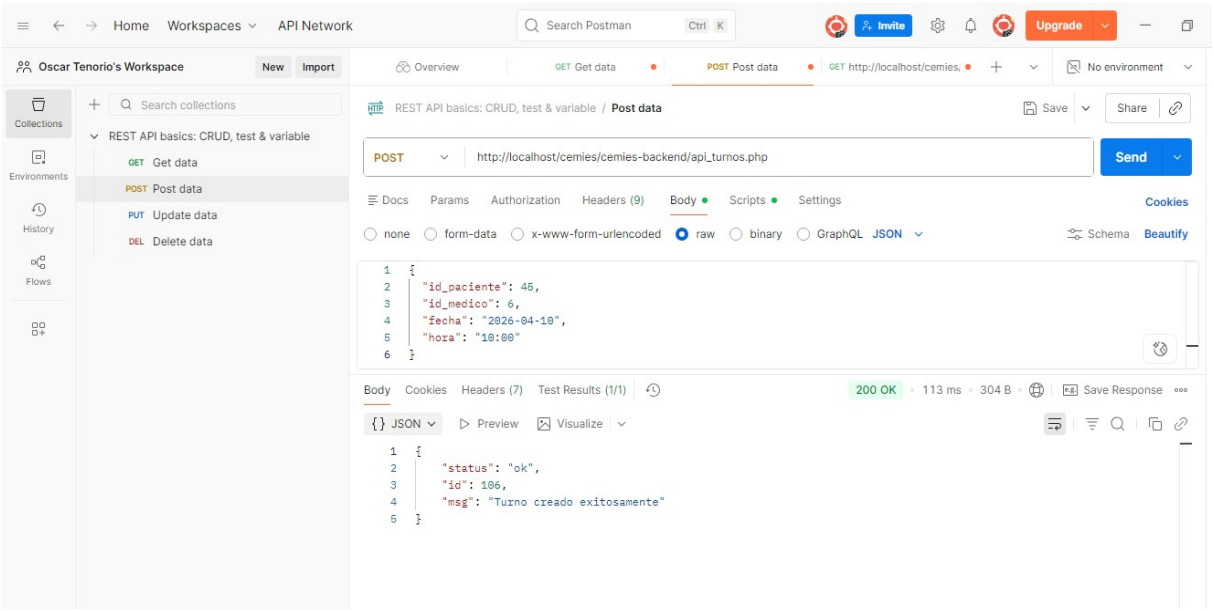


Figura 39.
Validación del endpoint de turnos a través del método POST utilizando Postman

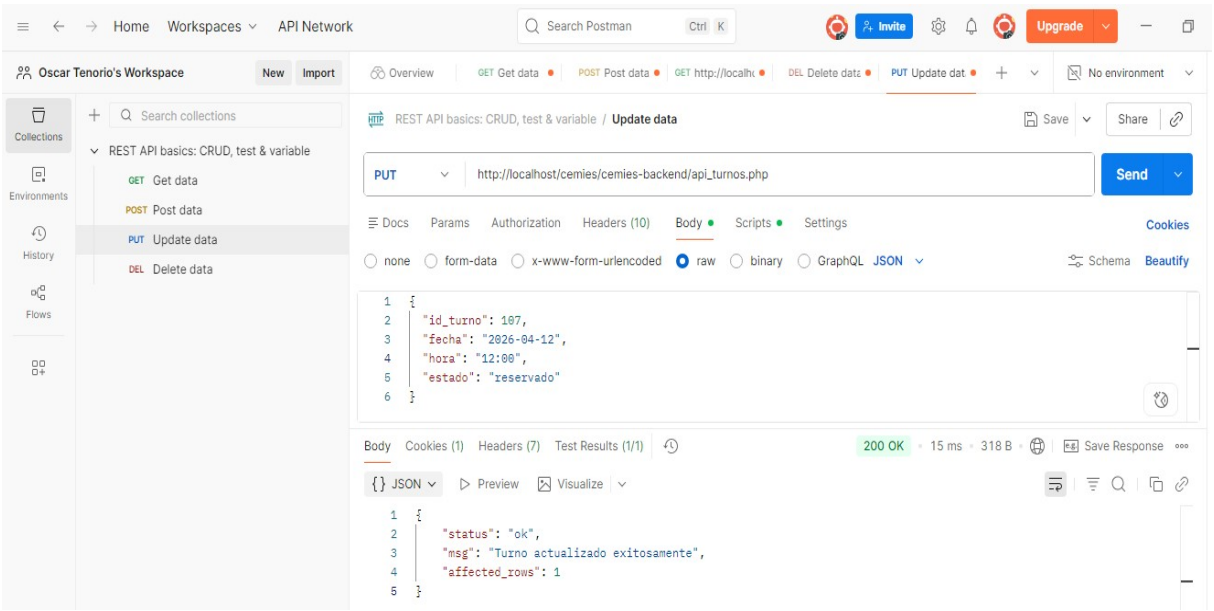


Figura 40.
Validación del endpoint de turnos a través del método PUT utilizando Postman

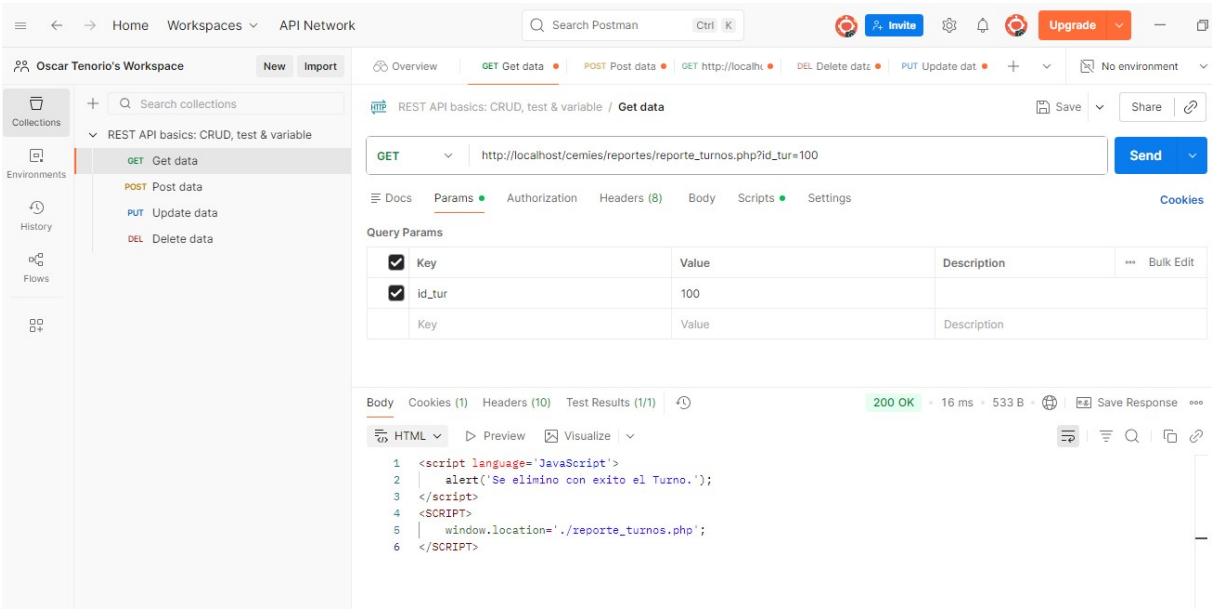
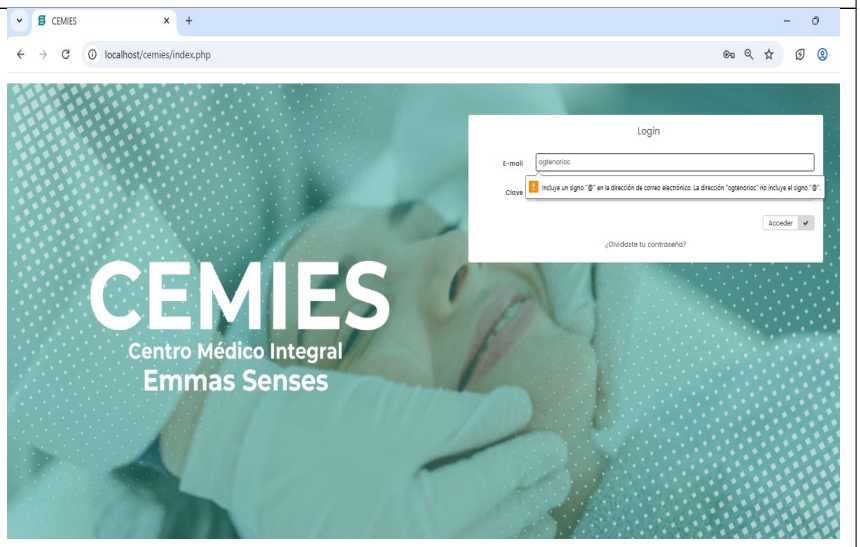


Figura 41.
Validación de la función eliminar turnos utilizando Postman

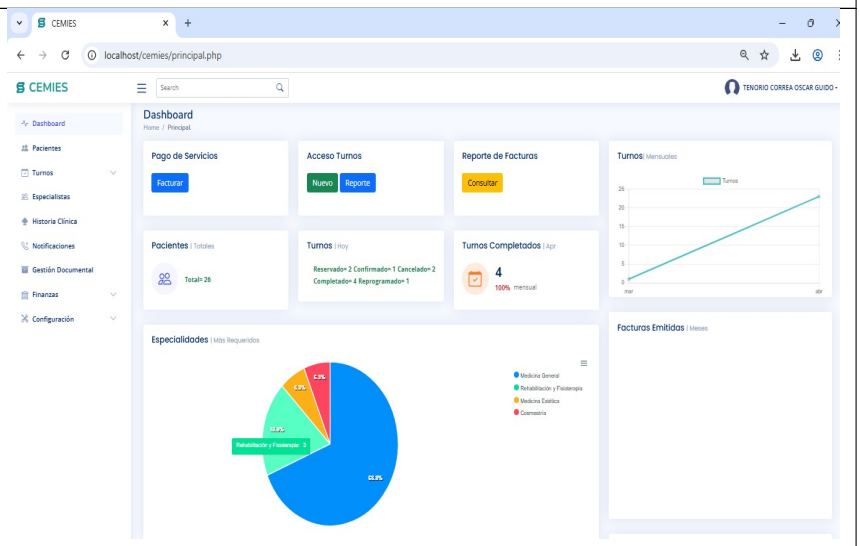
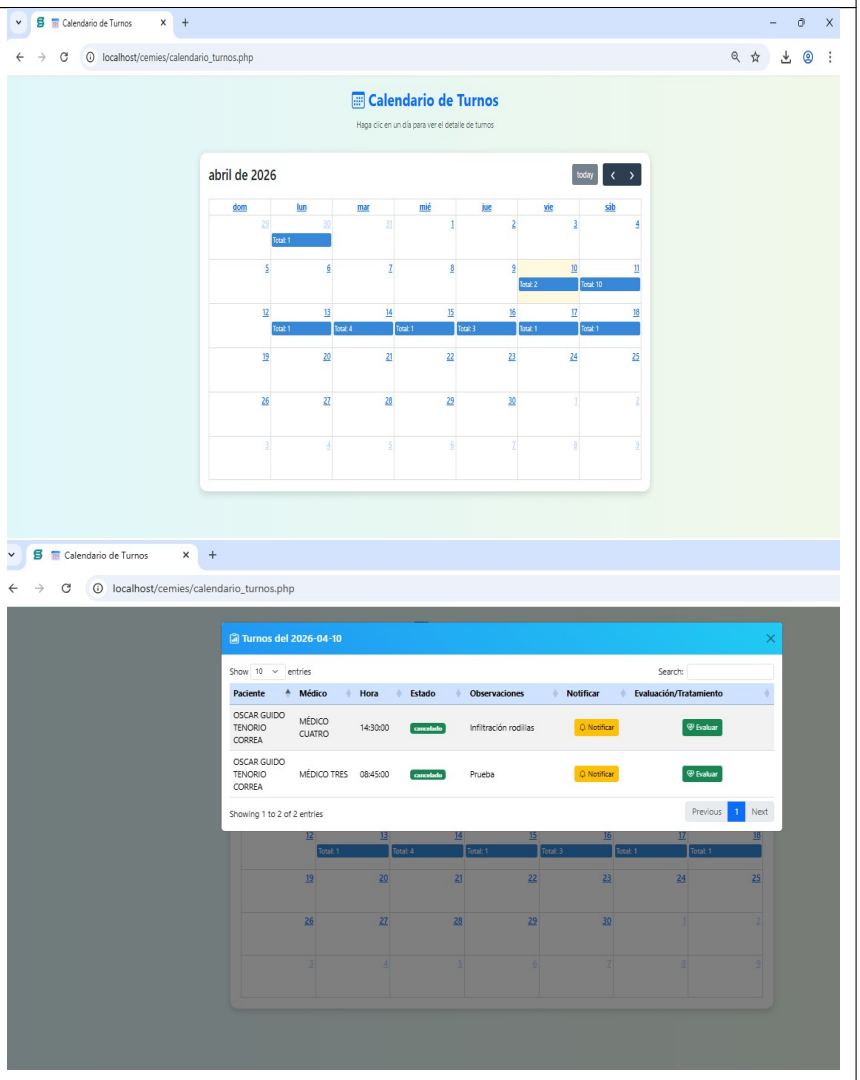
Pruebas en entorno de preproducción: En la Tabla LV, se observan las pruebas ejecutadas en un entorno de preprodución de forma local con Xampp, lo cual permitió comprobar el funcionamiento de la plataforma web en un entorno similar al real mediante la valdiación los requerimientos establecidos, así también, facilitó la identificación de inconvenientes en la interacción del usuarios con el sistema así como, oportunidades de mejoras con la finalidad de garantizar una experiencia de usuario satisfactoria.

Tabla LV.
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Validación de campos durante la autenticación de usuarios	

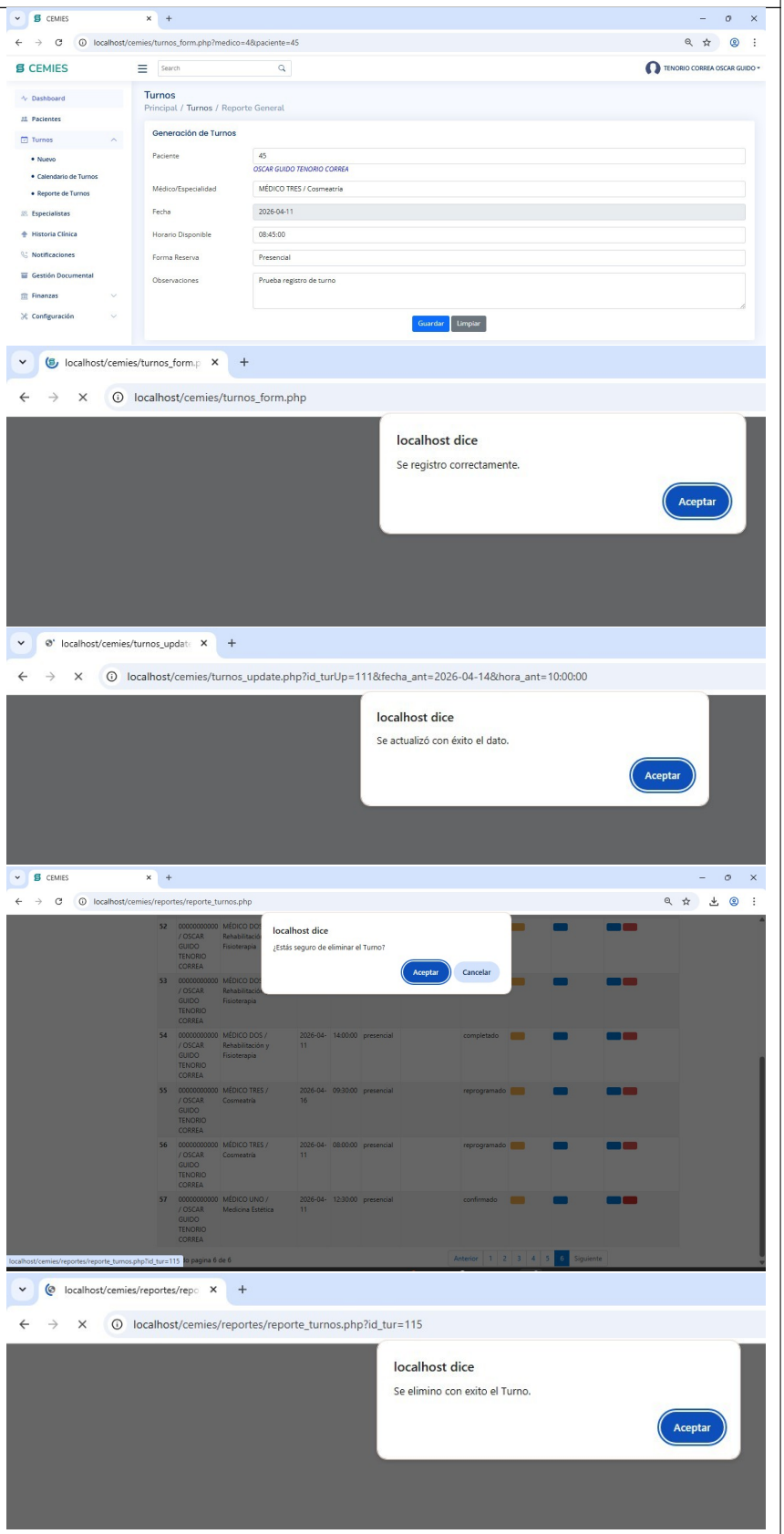
Continúa en la siguiente página...

Tabla LV – *Continuación de la página anterior*

DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Visualización de la pantalla principal, el menú lateral de navegación, el dashboard con gráficas que muestran cantidades y porcentajes de los registros realizados.	
Visualización de agenda de turnos en un calendario interactivo	

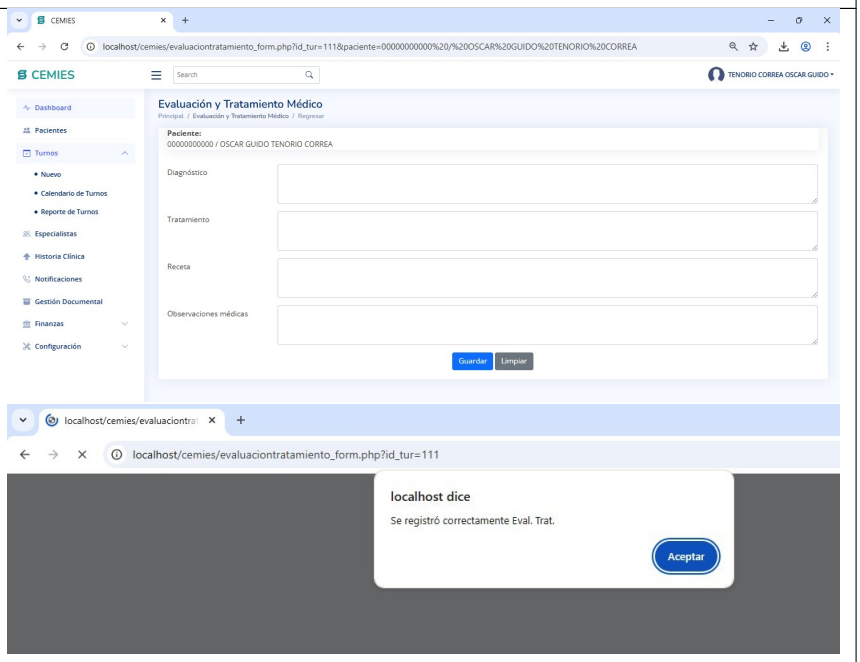
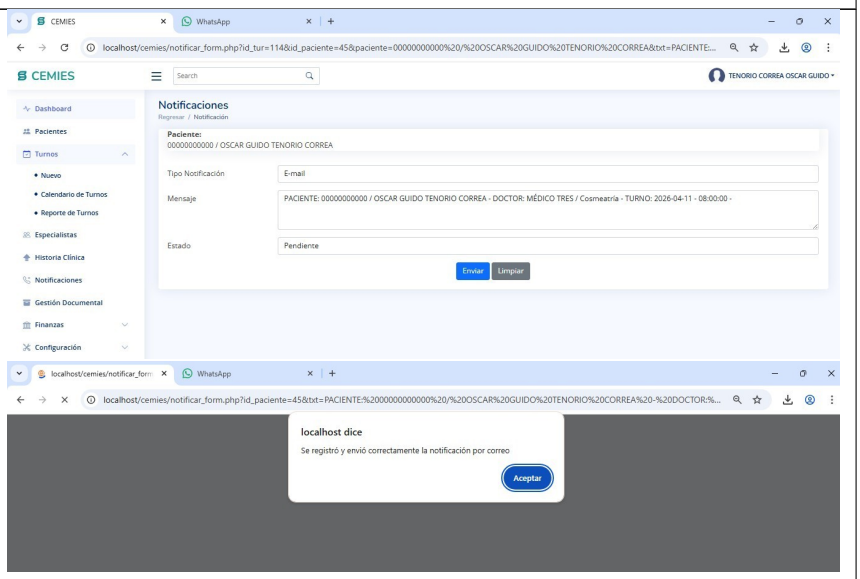
Continúa en la siguiente página...

Tabla LV – *Continuación de la página anterior*

DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Generar, actualizar y eliminar turnos.	

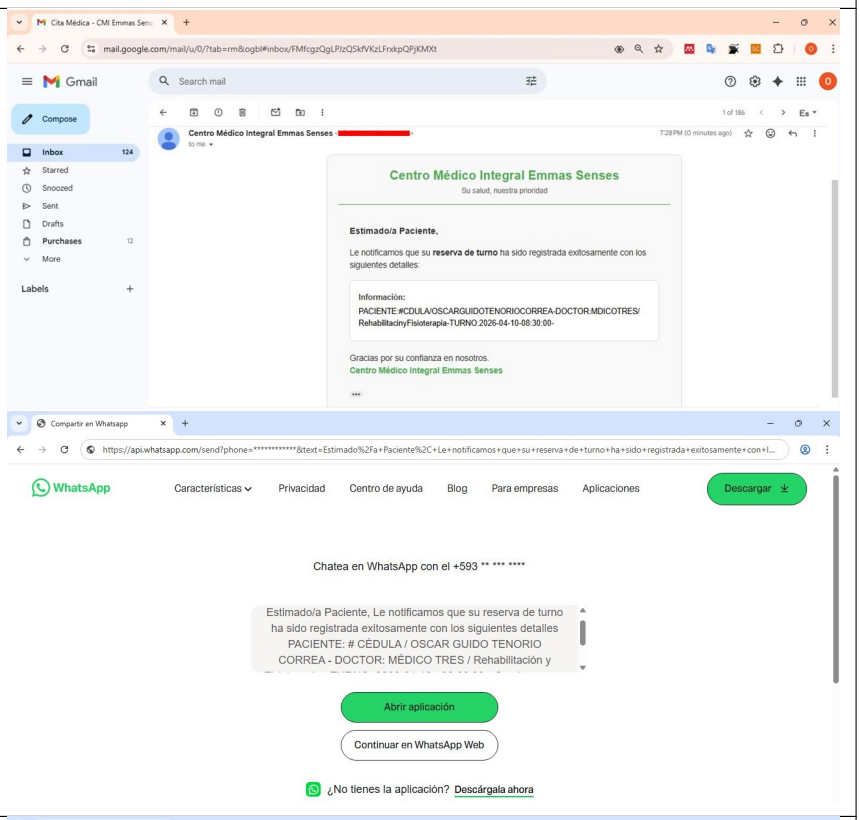
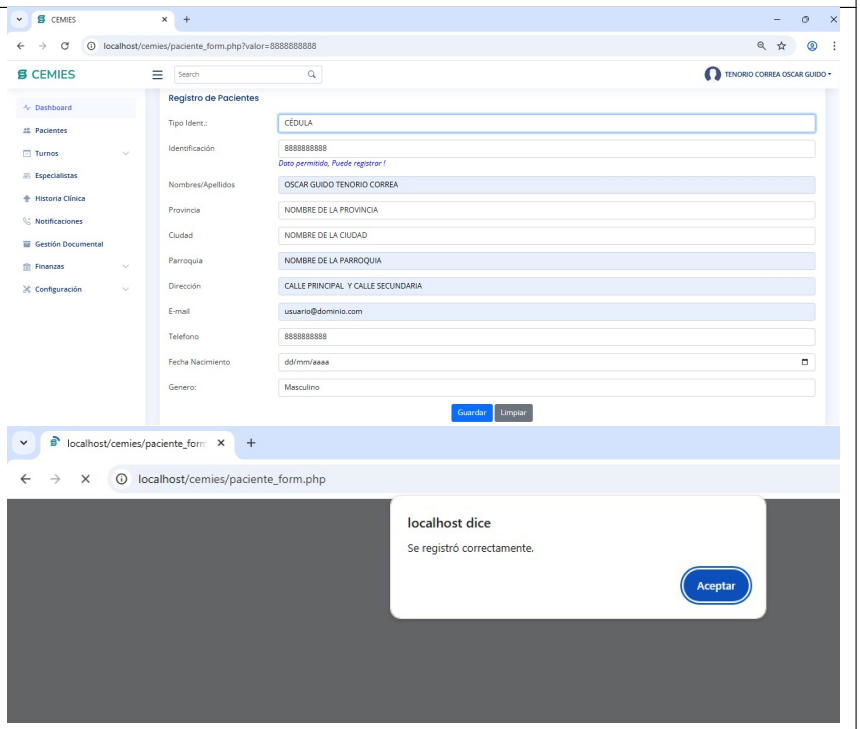
Continúa en la siguiente página...

Tabla LV – *Continuación de la página anterior*

DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Registrar evalución o tratamiento médico	
Notificar turnos (email y whatsapp)	

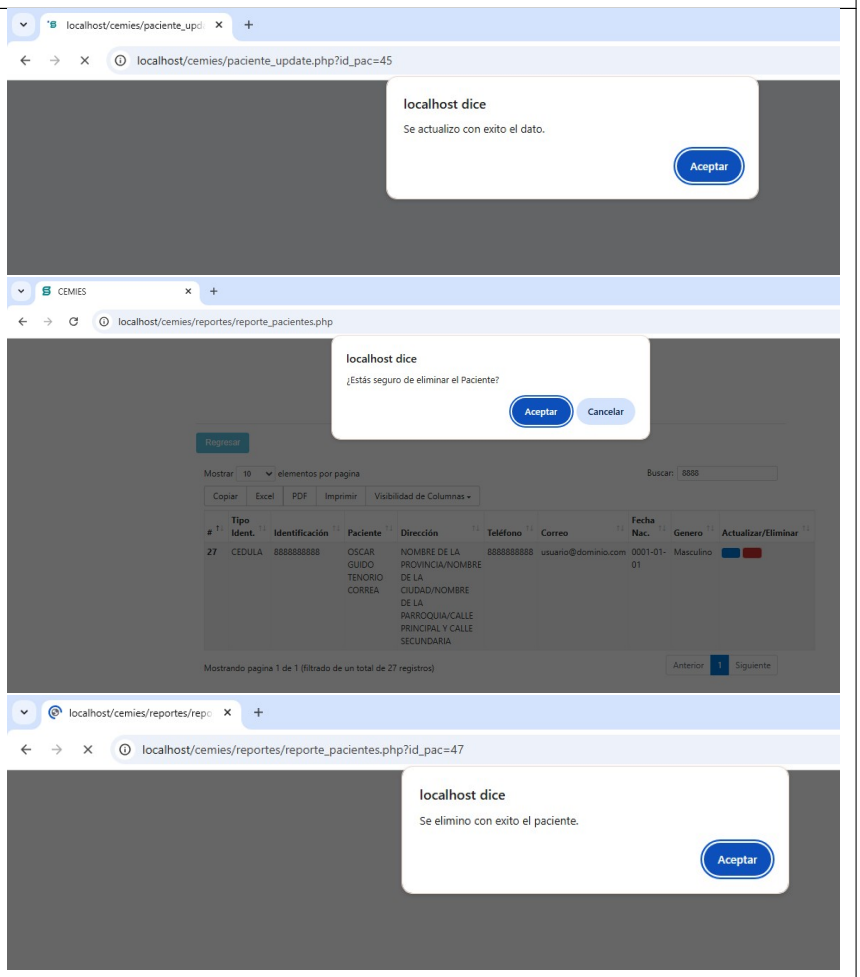
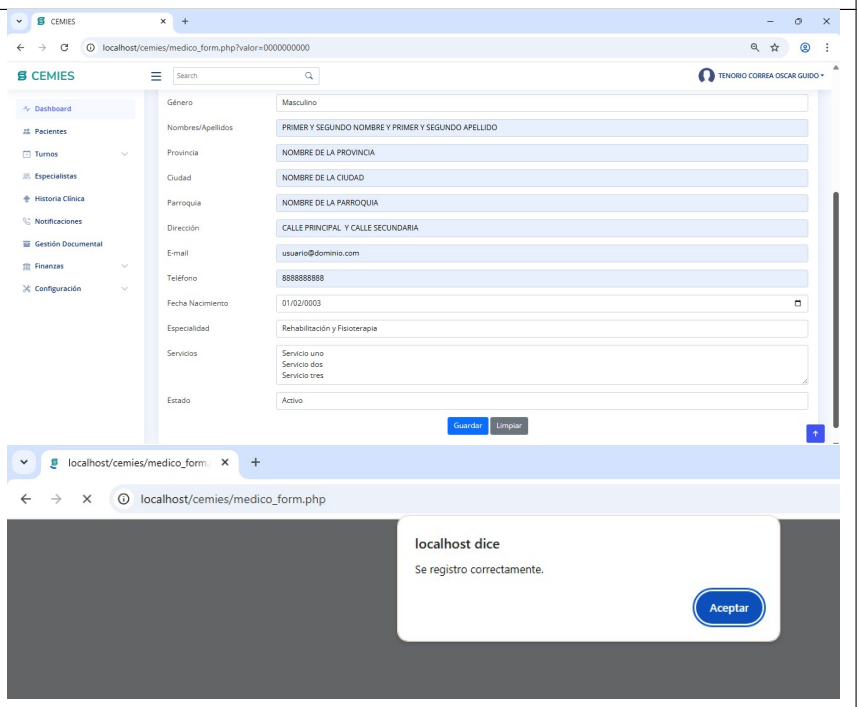
Continúa en la siguiente página...

Tabla LV – *Continuación de la página anterior*

DESCRIPCIÓN	IMAGEN
	
Reagistrar, actualizar y eliminar pacientes	

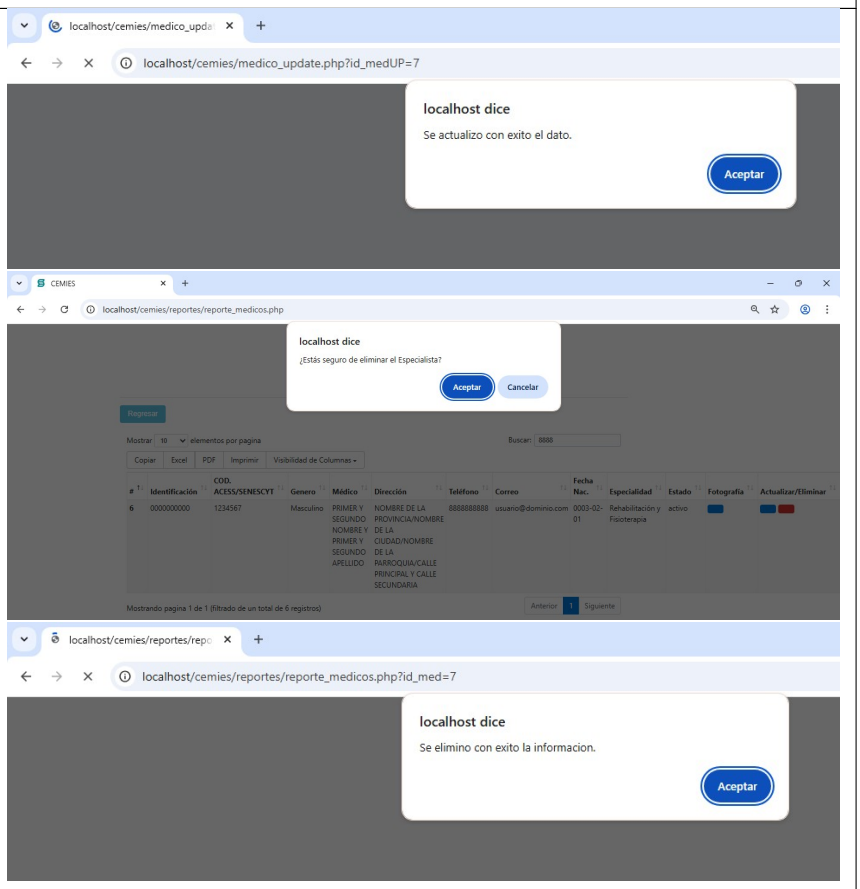
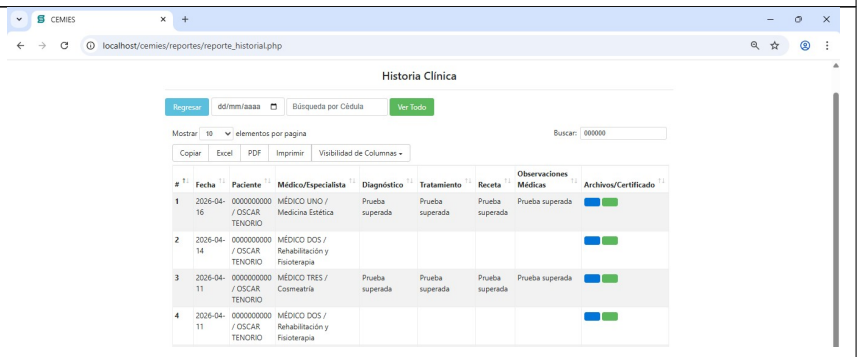
Continúa en la siguiente página...

Tabla LV – *Continuación de la página anterior*

DESCRIPCIÓN	IMAGEN
	
Registrar, actualizar y eliminar médicos o especialistas	

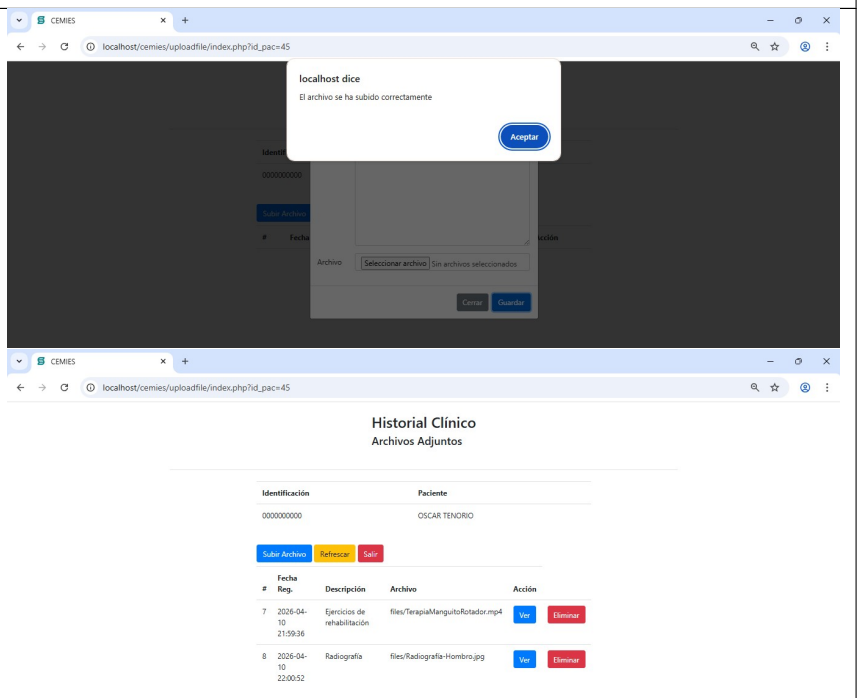
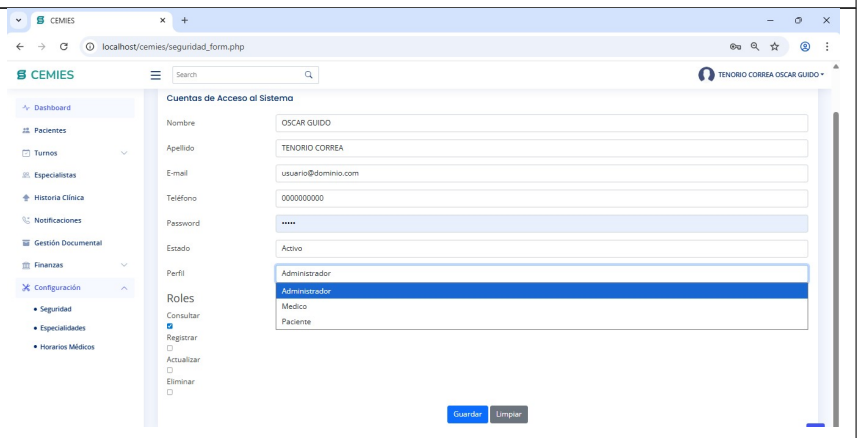
Continúa en la siguiente página...

Tabla LV – *Continuación de la página anterior*

DESCRIPCIÓN	IMAGEN
	
Historial médico y archivos multimedia	

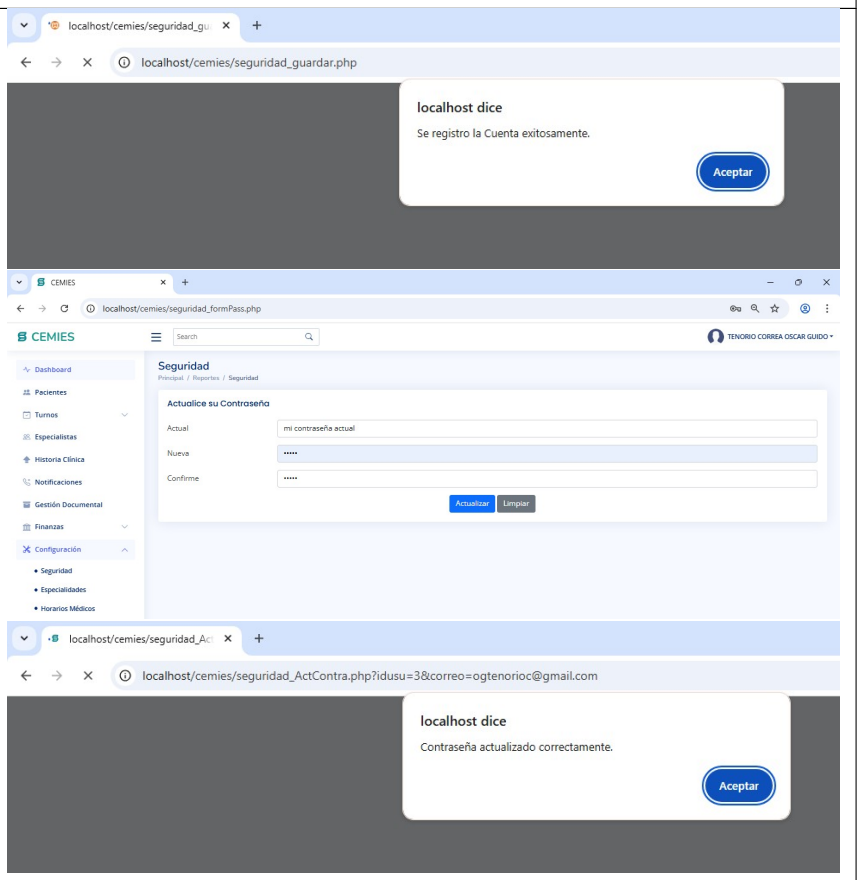
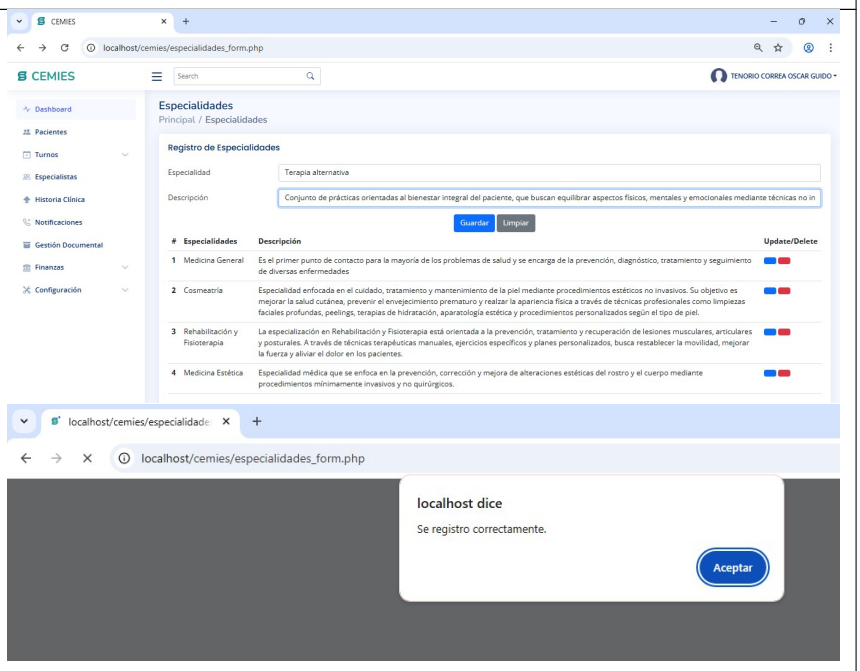
Continúa en la siguiente página...

Tabla LV – *Continuación de la página anterior*

DESCRIPCIÓN	IMAGEN
	
Crear, activar o desactivar cuentas de acceso, otorgar permisos, designar roles y cambiar contraseña	

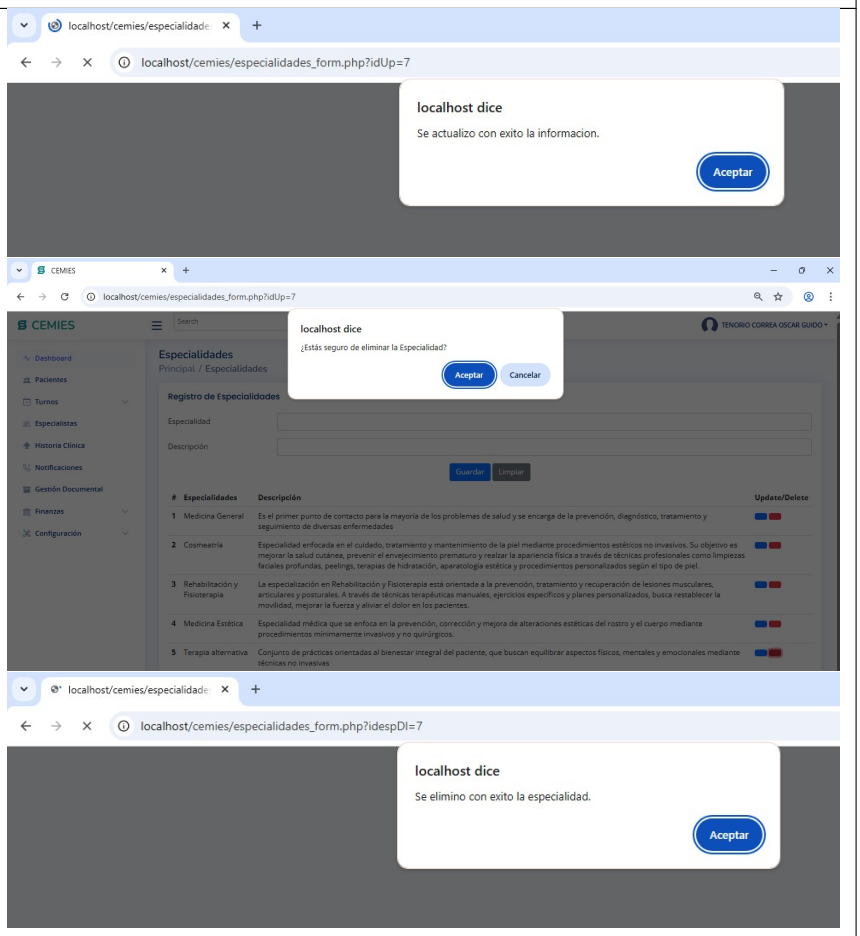
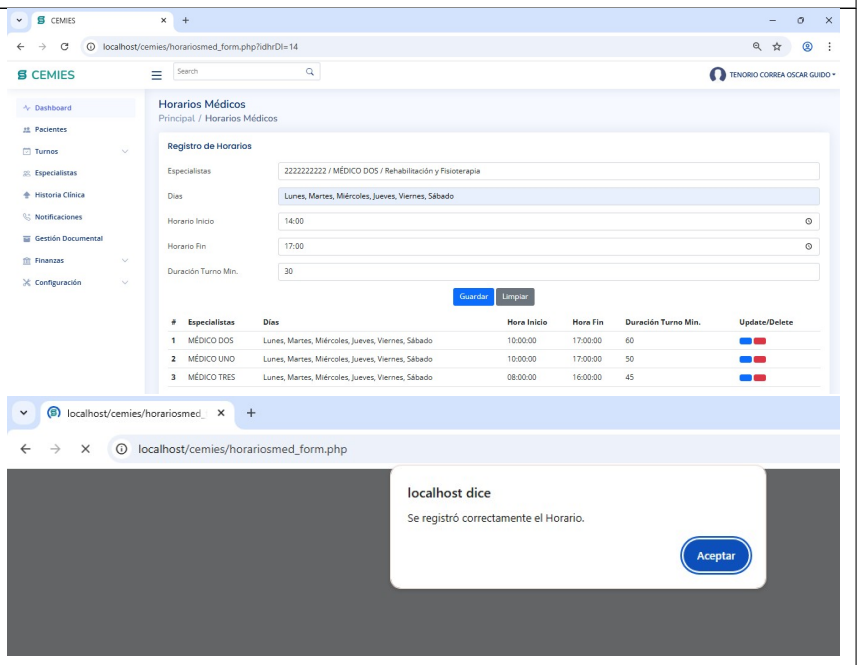
Continúa en la siguiente página...

Tabla LV – *Continuación de la página anterior*

DESCRIPCIÓN	IMAGEN
	
Crear, actualizar y eliminar especialidades	

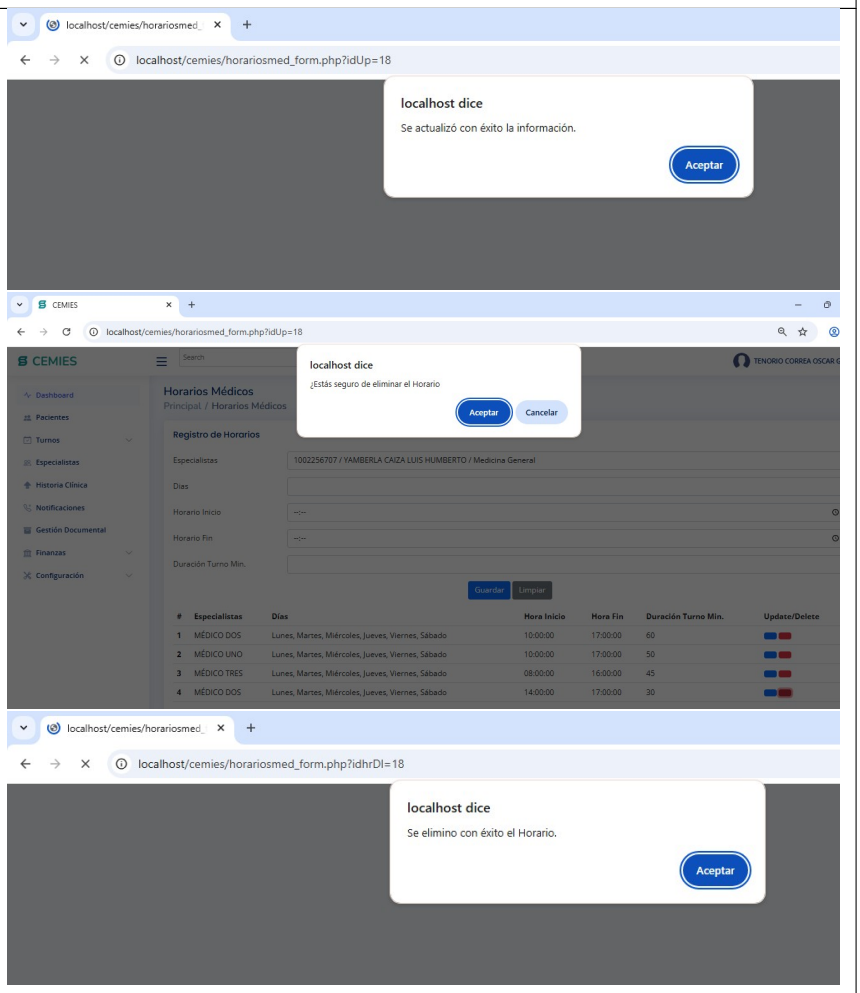
Continúa en la siguiente página...

Tabla LV – *Continuación de la página anterior*

DESCRIPCIÓN	IMAGEN
	
Crear, actualizar y eliminar horarios médicos	

Continúa en la siguiente página...

Tabla LV – *Continuación de la página anterior*

DESCRIPCIÓN	IMAGEN
	

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este capítulo se presentan los resultados de la evaluación del sistema de agendamiento de turnos implementado, con el propósito de evidenciar el cumplimiento de los objetivos planteados, así como determinar el éxito del sistema.

4.1 Población y Muestra.

La población objeto de estudio estuvo conformada por los clientes actuales y personal administrativo y operativo del Centro Médico Integral "Emmas Senses", así como usuarios pertenecientes a la comunidad estudiantil de la Universidad Técnica del Norte, quienes representan el público objetivo de la solución tecnológica implementada.

Para determinar el tamaño de la muestra se aplicó la fórmula estadística para poblaciones finitas o universos pequeños (N<100 000), descrita por Alcoba [64], lo cual permitió establecer un número representativo de participantes a partir del total de la población:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2(N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Ecuación 1. Fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra para poblaciones finitas [64].

Donde:

- n: Tamaño de la muestra
- N: Tamaño de la población
- Z: Nivel de confianza
- p: Probabilidad de éxito (variabilidad positiva)
- q: Probabilidad de fracaso (variabilidad negativa)
- e: Margen de error

Para el presente análisis la población estuvo conformada por 80 usuarios que participaron en las pruebas del sistema en un entorno real, diferenciados por su nivel de conocimiento tecnológico y experiencia en el uso de herramientas digitales, además, se consideró un nivel de confianza del 95 % y un margen de error 5 %.

Reemplazando los valores se obtuvo un tamaño de muestra aproximado de 66.31, sin em-

bargo, por tratarse de personas este resultado fue redondeado a **66**, con el propósito de definir una muestra adecuada para la aplicación del instrumento de evaluación, así como, garantizar que los resultados sean representativos y válidos.

$$n = \frac{80 \cdot (1{,}96)^2 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}5}{(0{,}05)^2(80-1) + (1{,}96)^2 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}5}$$

Resultado:

$$n = 66{,}31 \approx 66$$

4.2 Metodología y Métricas de Evaluación.

Para la evaluación del sistema se optó por un enfoque cuantitativo, basado en la recopilación y análisis de datos, para ello se empleó un instrumento orientado al cliente, el modelo de éxito DeLone & McLean, que comprende el estudio de las seis dimensiones descritas en la Tabla X, con la finalidad de evaluar el sistema de forma integral en base a aspectos técnicos y la experiencia de usuario.

4.3 Diseño del Instrumento de Evaluación.

Tomando como referencia el trabajo previo realizado por Reascos et al. [1], la recolección de datos se realizó mediante el diseño y aplicación de una encuesta estructurada de 28 ítems o preguntas cerradas distribuidas por dimensiones, con escala tipo Likert, que permitió medir la percepción del cliente sobre el sistema implementado para el agendamiento de turnos.

A continuación, en la Tabla LVI, se presentan las preguntas definidas para la encuesta.

Tabla LVI.
CUESTIONARIO EN BASE A LAS DIMENSIONES DEL MODELO DE ÉXITO D&M

DIMENSIÓN	PREGUNTAS
Calidad del sistema	1.- ¿El sistema móvil es fácil de usar?
	2. - ¿El sistema es amigable e intuitivo?
	3.- ¿El sistema permite agendar un turno rápidamente?
	4.- ¿El sistema funciona correctamente durante su uso?
	5.- ¿El sistema responde de manera ágil a las acciones del cliente?
Calidad de la información	6.- ¿La información presentada en el sistema está correctamente estructurada?

Continúa en la siguiente página...

Tabla LVI – *Continuación de la página anterior*

DIMENSIÓN	PREGUNTAS
	7.- ¿La información presentada en el sistema es precisa (exacta y correcta)?
	8.- ¿La información presentada en el sistema es concisa (breve y directa)
	9.- ¿La información presentada es comprensible (fácil de entender para el cliente)?
	10.- ¿La información presentada en el sistema es útil?
Calidad del servicio	11.- ¿El sistema proporciona un feedback claro y oportuno al usuario?
	12.- ¿El personal de soporte o administradores brindan asistencia cuando se presentan inconvenientes en el uso del sistema.?
	13.- ¿El personal de soporte o administradores tienen las competencias para solventar inconvenientes durante el uso del sistema?
	14.- ¿El personal de soporte o administradores tienen predisposición para asistir a los usuarios?
Intención de uso/ Uso	15.- ¿Utilizaría nuevamente el sistema de agendamiento de turnos?
	16.- ¿Recomendaría el uso del sistema de agendamiento de turnos a otros clientes?
	17.- ¿Considero que el sistema es útil para la eficiencia del negocio?
	18.- ¿Prefiero utilizar este sistema en lugar de métodos tradicionales?
Satisfacción del usuario	19.- Estoy satisfecho con el uso del sistema de agendamiento de turnos.
	20.- El sistema cumple con mis expectativas en cuanto a la rapidez y facilidad para agendar.
	21.- Me siento tranquilo utilizando el sistema de agendamiento para gestionar mis turnos, porque sé que mi turno quedará registrado.
	22.- Considero que el sistema de agendamiento es una herramienta útil para la empresa.
Impactos netos	23.- El sistema reduce el tiempo para agendar turnos.
	24.- El sistema mejora la atención al usuario.
	25.- El sistema facilita la organización de mis actividades diarias y de la empresa.
	26.- El sistema facilita el seguimiento personalizado del cliente.
	27.- El sistema brinda acceso a los servicios sin necesidad de desplazamientos.
	28.- El sistema contribuye a reducir la cantidad de cancelaciones o ausencias.

4.4 Aplicación del Instrumento de Evaluación

El instrumento de evaluación se aplicó utilizando la plataforma Microsoft Forms, herramienta que facilitó la recolección de información de manera organizada, eficiente y automatizada, así también, permitió el registro sistemático de las respuestas, garantizando la integridad, disponibilidad y trazabilidad de los datos.

La encuesta permitió a los participantes elegir su respuesta en una escala Likert compuesta por cinco categorías, como se puede verificar en la Tabla LVII, estas constituyeron la base del análisis e interpretación de resultados, así como la validación del sistema desarrollado.

Los usuarios que conformaron la muestra, previamente interactuaron con el sistema de agendamiento de turnos en su versión web y en el aplicativo móvil en un entorno real, en el cual ejecutaron acciones como; registro de usuarios, inicio de sesión, cambio de contraseña, agendamiento y reaprogramación de turnos, configuración del perfil y, acciones comprendidas dentro de la administración de pacientes, médicos y turnos.

Tabla LVII.
ESCALA LIKERT UTILIZADA

CATEGORÍA	VALOR
Totalmente en desacuerdo	1
En desacuerdo	2
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3
De acuerdo	4
Totalmente de acuerdo	5

Fuente: Adaptado de [1].

4.5 Validación del Instrumento de Evaluación

Colorado et al. [65] sostiene que en una investigación científica, se debe demostrar que las herramientas empleadas, como el cuestionario planteado en la Sección 4.3, ya han sido sometidas a un proceso de evaluación que certifique su validez y confiabilidad, lo cual garantiza el rigor y la credibilidad de los resultados de la investigación.

Validez: El mismo autor define la validez como la capacidad que tiene un instrumento de medir la variable que se pretende [65], además, cita las cinco fuentes de validez principalmente aplicadas:

- Basada en el contenido.
- En la estructura interna.

- En relación con otras variables.
- En las consecuencias del instrumento.
- En los procesos de respuesta.

En el marco de esta investigación, el cuestionario planteado en la Sección 4.3 fue sometido a una fuente de validez basada en la estructura interna, lo cual se fundamenta en su diseño y organización de acuerdo con las dimensiones que estudia el modelo de éxito D&M, al igual que las interrogantes planteadas.

Fiabilidad: De acuerdo con Madadizadeh y Bahariniya [66] "la fiabilidad se refiere al grado en que una medida produce el mismo número o puntuación cada vez que se administra, en igualdad de condiciones".

El análisis de fiabilidad consiste en el estudio de las propiedades de las escalas de medición y los ítems que las integran. El procedimiento de análisis de fiabilidad calcula diversas medidas de fiabilidad de escalas de uso común y también proporciona información sobre las relaciones entre los ítems individuales de la escala [66].

La consistencia interna es una medida de fiabilidad, que evalúa la correlación entre varios ítems de una prueba que pretenden medir el mismo constructo. En la evaluación de la consistencia interna, el coeficiente Alfa de Cronbach se utiliza comúnmente para escalas con ítems continuos o de tipo Likert, que ayuda a garantizar la consistencia de las escalas y los cuestionarios empleados [66].

El coeficiente Alfa de Cronbach suele tomar valores entre 0 y 1, se consideran aceptables los valores de 0,7 o superiores, cuanto mayor sea el valor, más fiable será el cuestionario [67].

En la Tabla LVIII se muestra la interpretación del coeficiente Alfa de Cronbach con base en los resultados obtenidos [65].

Tabla LVIII.
INTERPRETACIÓN DEL COEFICIENTE ALFA DE CRONBACH

INTERPRETACIÓN	COEFICIENTE ALFA
Inaceptable	0.5:
Pobre	0.5 a 0.6:
Cuestionable	0.6 a 0.7:
Aceptable	0.7 a 0.8:
Bueno	0.8 a 0.9:
Excelente	0.9:

Fuente: Tomado de [65].

Con base en estos conceptos, se aplicó el coeficiente Alfa de Cronbach, utilizando la fórmula definida por Kotian et al. [68], mediante la cual se analizó la consistencia interna del instrumento

o la relación y consistencia entre los ítems del cuestionario, y se determinó su nivel de confiabilidad.

$$\alpha = \frac{K}{K-1}\left(1 - \frac{\sum s_i^2}{S_T^2}\right)$$

Ecuación 2. Fórmula para el cálculo del Coeficiente Alfa de Cronbach [68].

Donde:

- α: Coeficiente Alfa de Cronbach.
- K: Número total de ítems o preguntas que conforman el cuestionario.
- $\sum s_i^2$: Sumatoria de las varianzas individuales de todos los ítems.
- S_T^2: Varianza total obtenida mediante la suma de todos los ítems del cuestionario.

En la Tabla LIX, se muestran los resultados de la encuesta aplicada, datos utilizados para el cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach, que, aplicando la fórmula propuesta en [68] es **0.88**.

Coeficiente Alfa de Cronbach =

$$\alpha = \frac{28}{28-1}\left(1 - \frac{15{,}68}{286{,}80}\right)$$

Resultado:

$$\alpha = 0{,}88$$

De acuerdo con la Tabla LVIII un coeficiente Alfa de Cronbach de **0.88** indica un nivel de consistencia interna bueno, debido a que es cercano al 1, es decir; las preguntas del cuestionario tienen una correlación estadísticamente significativa y evalúan de manera homogénea el constructo de estudio.

En conclusión, el instrumento de evaluación es altamente confiable, y se confirma que fue el adecuado para medir objetivamente el nivel de aceptación y la percepción de los usuarios respecto al sistema de agendamiento de turnos implementado.

Tabla LIX.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA

USUARIO	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p_6	p_7	p_8	p_9	p_10	p_11	p_12	p_13	p_14	p_15	p_16	p_17	p_18	p_19	p_20	p_21	p_22	p_23	p_24	p_25	p_26	p_27	p_28
u_1	4	2	5	2	1	5	4	4	4	3	4	3	5	3	5	3	5	4	4	3	5	5	5	5	4	5	5	5
u_2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	5	3	2	2	4	3	4	4	4	5	4
u_3	3	2	5	4	5	3	4	4	4	4	5	4	5	3	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4
u_4	2	3	3	2	2	5	4	5	5	5	5	5	5	3	4	4	5	5	2	2	4	5	4	4	4	3	5	5
u_5	3	3	2	3	3	4	3	2	3	4	2	4	3	2	3	4	4	5	3	2	4	4	2	3	5	3	2	3

4.6 Interpretación y Análisis de Resultados

En esta sección se realiza la interpretación de los resultados presentados en la Tabla LIX, para ello, la estructura de la encuesta aplicada facilitó el análisis de las respuestas de manera agrupada por dimensiones del modelo de éxito D&M, con un enfoque estadístico descriptivo mediante el cálculo de frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central y representaciones gráficas que permitieron determinar el nivel de acpetación y la percepción del usuario respecto al sistema de agendamiento de turnos implentado.

4.6.1 Calidad del Sistema

La evaluación de la calidad del sistema se realizó mediante las preguntas de la 1 a la 5 del cuestionario definido en la Tabla LVI, para la medición de las características deseables del sistema respecto a la facilidad de uso, intuición, rapidez, tiempos de respuesta y en general su funcionamiento.

De un total de 330 respuestas validadas, correspondientes a 66 usuarios y 5 preguntas, en 91 ocasiones los usuarios afirman estar ”Totalmente de acuerdo”, lo cual representa el 27.58 % del total. También, en 131 ocasiones los usuarios afirmaron estar ”De acuerdo”, que equivale al 39.7 %, sumando ambos porcentajes se puede determinar que el 67.27 % de respuestas se ubican en categorías favorables, lo cual a nivel general evidencia una valoración positiva de la calidad del sistema, como se observa en la Figura 42 y en la Tabla LX.

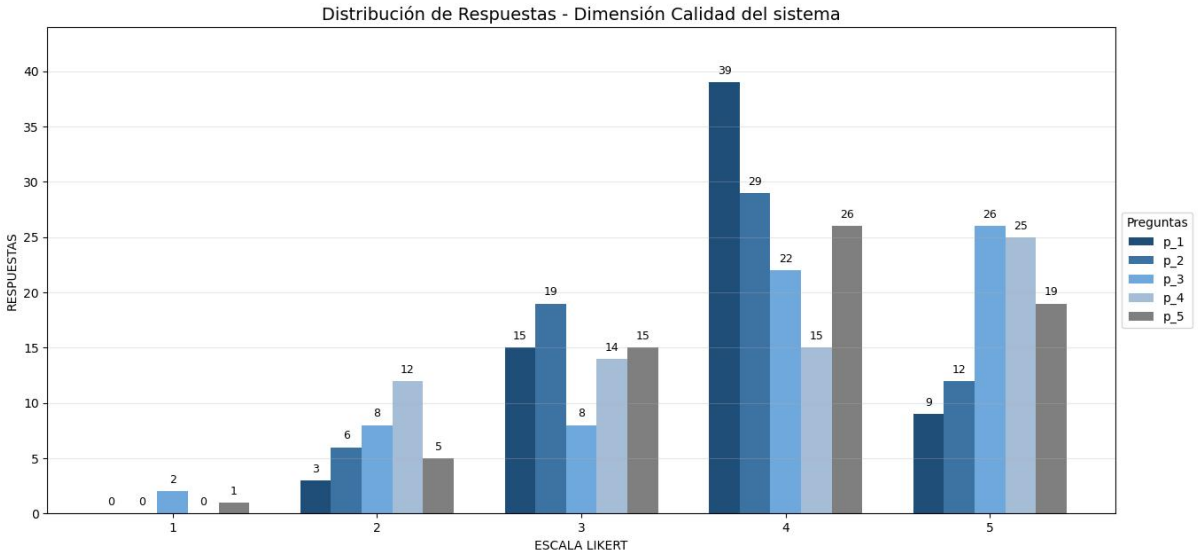


Figura 42.
Gráfico de la distribución de respuestas acerca de la calidad del sistema

Tabla LX.

DISTRIBUCIÓN DE RESPUESTAS ACERCA DE LA CALIDAD DEL SISTEMA

Escala Likert	Frecuencia	Porcentaje
1 = Totalmente en desacuerdo	03	0.91 %
2 = En desacuerdo	34	10.30 %
3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo	71	21.52 %
4 = De acuerdo	131	39.70 %
5 = Totalmente de acuerdo	91	27.58 %

En el análisis individual, se determinó que el promedio más alto de las preguntas se encuentra en 3.94 y el más bajo en 3.71 correpondiente a la evaluación del carácter intiutivo y amigable del sistema, debido a que estos números se aproximan al 4 se puede considerar a este aspecto como una oportunidad de mejora, en general, esta dimensión obtuvo una una valoración positiva dentro de la escala utilizada, como consta en la Figura 43 y en la Tabla LXI.

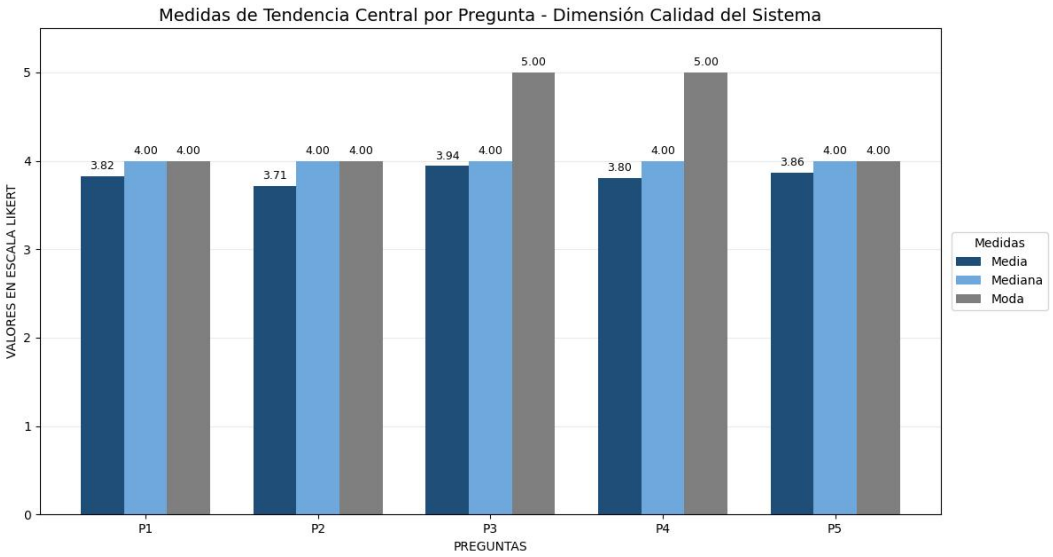


Figura 43.

Gráfico de medidas de tendencia central de la calidad del sistema

Tabla LXI.

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DE LA CALIDAD DEL SISTEMA

Pregunta	Aspecto evaluado	Media	Mediana	Moda	Respuestas Favorables
1	Facilidad de uso	3.82	4	4	72.73 %
2	Carácter intuitivo y amigable	3.71	4	4	62.12 %
3	Rapidez para agendar	3.94	4	5	72.73 %
4	Funcionamiento durante el uso	3.80	4	5	60.61 %

Continúa en la siguiente página...

Tabla LXI – *Continuación de la página anterior*

Pregunta	Aspecto evaluado	Media	Mediana	Moda	Respuestas Favorables
5	Tiempo de respuesta	3.86	4	4	68.18 %

4.6.2 Calidad de la Información

La evaluación de la calidad de la información, se realizó mediante las preguntas 6 a la 10 del cuestionario definido en la Tabla LVI, para la medición de las características deseables de la información, respecto a su estructuración, precisión, concisión, comprensibilidad y utilidad.

De un total de 330 respuestas validadas, correspondientes a 66 usuarios y 5 preguntas, en 126 ocasiones los usuarios afirmaron estar ”Totalmente de acuerdo”, lo cual representa el 38.18 % del total. También en 142 ocasiones los usuarios afirmaron estar ”De acuerdo”, que equivale al 43.03 %, sumando ambos porcentajes se puede determinar que el 81.21 % de respuestas se ubican en categorías favorables, lo cual evidencia una valoración positiva a nivel general de la calidad de la información, como se observa en la Figura 44 y en la Tabla LXII.

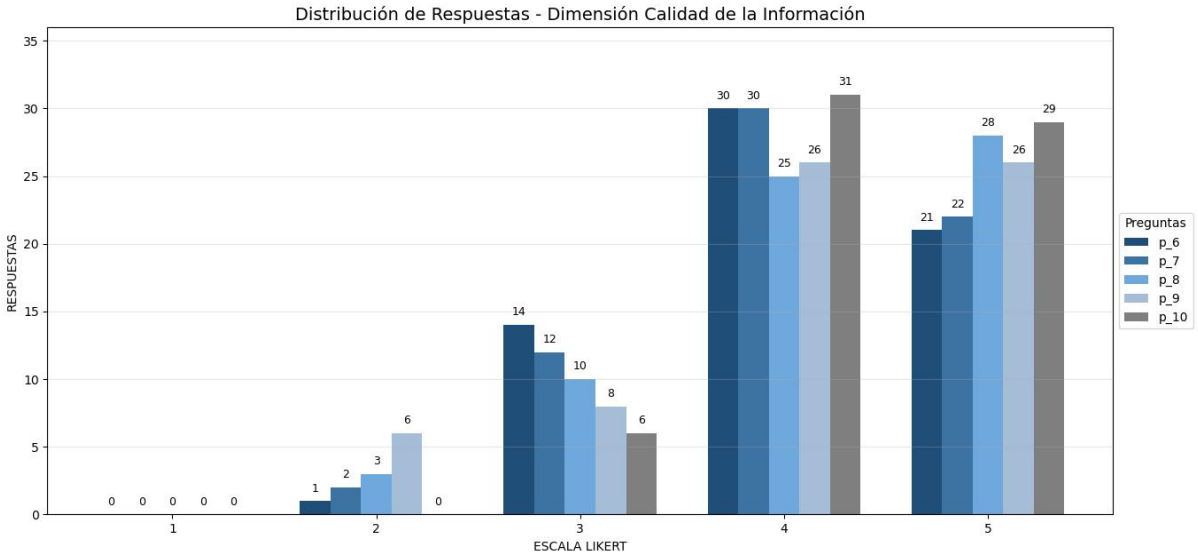


Figura 44.
Gráfico de la distribución de respuestas acerca de la calidad de la información

Tabla LXII.
DISTRIBUCIÓN DE RESPUESTAS ACERCA DE LA CALIDAD DE LA INFORMACIÓN

Escala Likert	Frecuencia	Porcentaje
1 = Totalmente en desacuerdo	00	0 %
2 = En desacuerdo	12	3.64 %

Continúa en la siguiente página...

Tabla LXII – *Continuación de la página anterior*

Escala Likert	Frecuencia	Porcentaje
3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo	50	15.15 %
4 = De acuerdo	142	43.03 %
5 = Totalmente de acuerdo	126	38.18 %

En el análisis individual, se determinó que el promedio más alto de las preguntas se encuentra sobre el 4 siendo el más bajo 4.08, correspondiente a la evaluación de la estructuración de la información, que puede considerarse como una oportunidad de mejora, debido a que estos números son una valoración positiva dentro de la escala utilizada, como consta en la Figura 45 y en la Tabla LXIII.

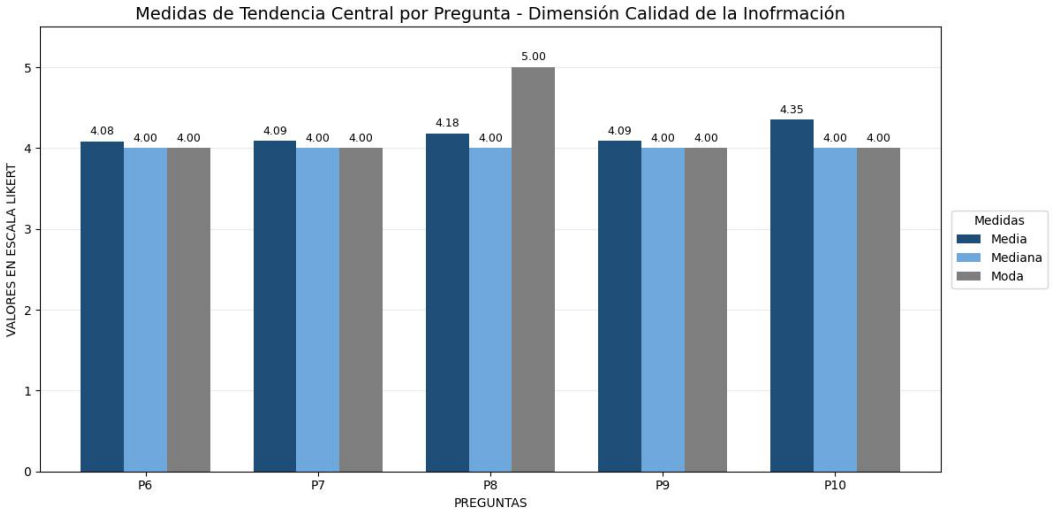


Figura 45.
Gráfico de medidas de tendencia central de la calidad de la información

Tabla LXIII.
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DE LA CALIDAD DE LA INFORMACIÓN

Pregunta	Aspecto evaluado	Media	Mediana	Moda	Respuestas Favorables
6	Estructuración	4.08	4	4	77.27 %
7	Precisión	4.09	4	4	78.79 %
8	Concisión	4.18	4	5	80.30 %
9	Comprensibilidad	4.09	4	4	78.79 %
10	Usabilidad	4.35	4	4	90.91 %

4.6.3 Calidad del Servicio

La evaluación de la calidad del servicio se realizó mediante las preguntas de la 11 a la 14 del cuestionario definido en la Tabla LVI, para la medición de las características deseables respecto al apoyo, atención, orientación y respuesta que brinda el sistema en la gestión, organización y reprogramación de turnos, así como la experiencia de usuario.

De un total de 264 respuestas validadas, correspondientes a 66 usuarios y 4 preguntas, en 100 ocasiones los usuarios afirmaron estar ”Totalmente de acuerdo”, lo cual representa el 37.88 % del total. También, en 111 ocasiones los usuarios afirmaron estar ”De acuerdo”, que equivale al 42.05 %, sumando ambos porcentajes se puede determinar que el 79.92 % de respuestas se ubican en categorías favorables, lo cual a nivel general evidencia una valoración positiva de la calidad del servicio, como se observa en la Figura 46 y en la Tabla LXIV.

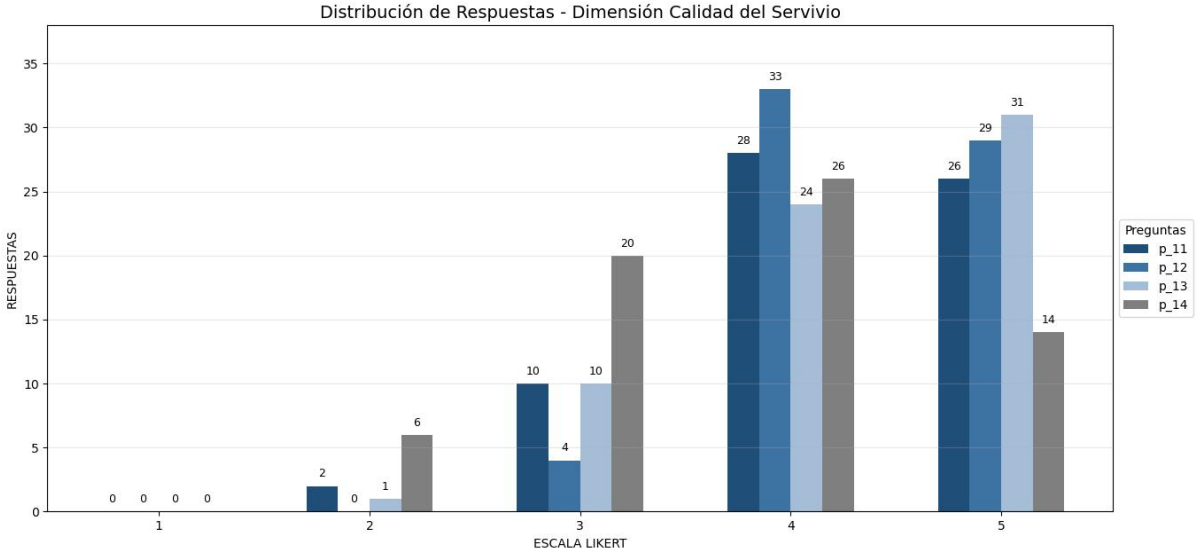


Figura 46.
Gráfico de la distribución de respuestas acerca de la calidad del servicio

Tabla LXIV.
DISTRIBUCIÓN DE RESPUESTAS ACERCA DE LA CALIDAD DEL SERVICIO

Escala Likert	Frecuencia	Porcentaje
1 = Totalmente en desacuerdo	0	0 %
2 = En desacuerdo	09	3.41 %
3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo	44	16.67 %
4 = De acuerdo	111	42.05 %
5 = Totalmente de acuerdo	100	37.88 %

En el análisis individual, se determinó que el promedio más alto de las preguntas se encuentra en 4.38 y el más bajo en 3.73, correpondiente a la evaluación de la experiencia de usuario, debido a que estos números se aproximan al 4 se puede considerar a este aspecto como una oportunidad de mejora, en general, esta dimensión obtuvo una una valoración positiva dentro de la escala utilizada, como consta en la Figura 47 y en la Tabla LXV.

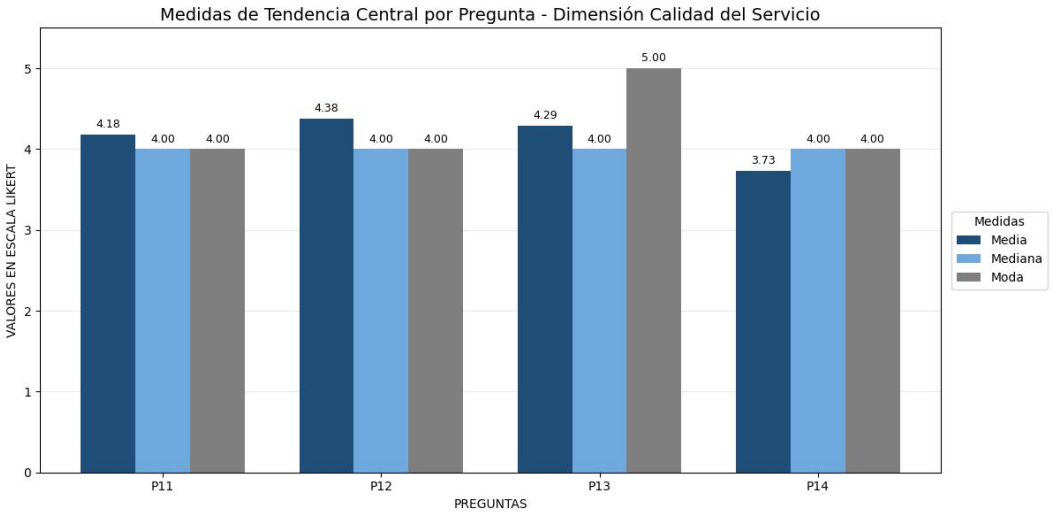


Figura 47.
Gráfico de medidas de tendencia central de la calidad del servicio

Tabla LXV.
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DE LA CALIDAD DEL SERVICIO

Pregunta	Aspecto evaluado	Media	Mediana	Moda	Respuestas Favorables
11	Feedback	4.18	4	4	81.82 %
12	Asistencia	4.38	4	4	93.94 %
13	Competencias	4.29	4	5	83.33 %
14	Predisposición	3.73	4	4	60.61 %

4.6.4 Uso

La evaluación de la dimensión del uso, se realizó mediante las preguntas 15 a la 18 del cuestionario definido en la Tabla LVI, para la medición del grado y la manera en que los clientes utilizan las capacidades del sistema, considerando la intención de uso a futuro, la recomendación del sistema, la utilidad para el negocio y la preferencia de uso.

De un total de 264 respuestas validadas, correspondientes a 66 usuarios y 4 preguntas, en 114 ocasiones los usuarios afirmaron estar ”Totalmente de acuerdo”, lo cual representa el 43.18 %

del total. También, en 105 ocasiones los usuarios afirmaron estar ”De acuerdo”, que equivale al 39.77 %, sumando ambos porcentajes se puede determinar que el 82.95 % de respuestas se ubican en categorías favorables, lo cual a nivel general evidencia una valoración positiva de la dimensión del uso, como se observa en la Figura 48 y en la Tabla LXVI.

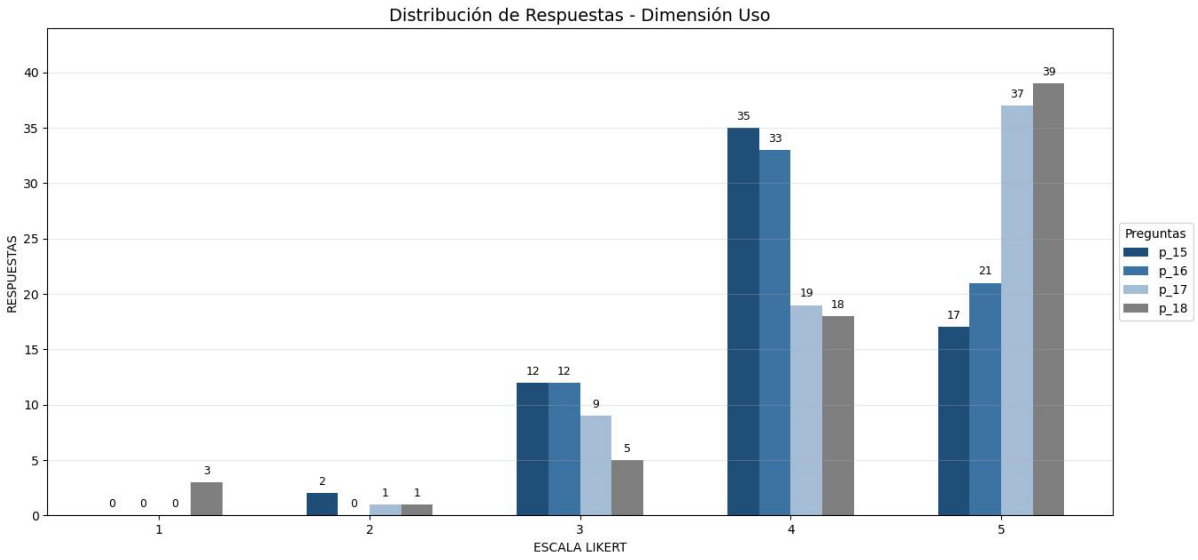


Figura 48.
Gráfico de la distribución de respuestas acerca del uso.

Tabla LXVI.
DISTRIBUCIÓN DE RESPUESTAS ACERCA DEL USO

Escala Likert	**Frecuencia**	**Porcentaje**
1 = Totalmente en desacuerdo	03	1.14 %
2 = En desacuerdo	04	1.52 %
3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo	38	14.39 %
4 = De acuerdo	105	39.77 %
5 = Totalmente de acuerdo	114	43.18 %

En el análisis individual, se determinó que el promedio más alto de las preguntas se encuentra en 4.39 y el más bajo en 4.02, correspondiente a la evaluación de la intención de uso a futuro, que puede considerarse como una oportunidad de mejora, debido a que este valor es una valoración positiva dentro de la escala utilizada, como consta en la Figura 49 y en la Tabla LXVII.

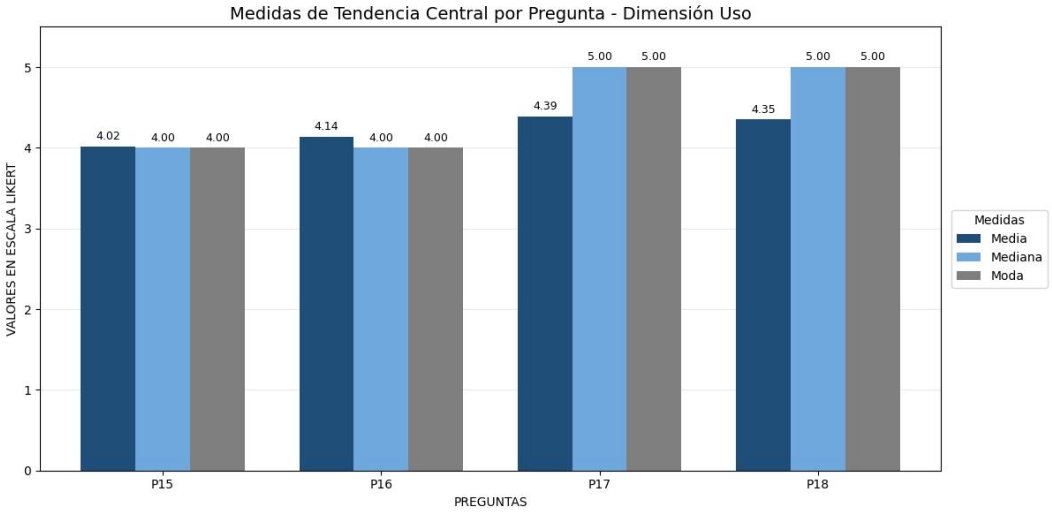


Figura 49.
Gráfico de medidas de tendencia central del uso

Tabla LXVII.
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DEL USO

Pregunta	Aspecto evaluado	Media	Mediana	Moda	Respuestas Favorables
15	Intención de uso a futuro	4.02	4	4	78.79 %
16	Recomendación del sistema	4.14	4	4	81.82 %
17	Relevancia	4.39	5	5	84.85 %
18	Preferencia de uso	4.35	5	5	86.36 %

4.6.5 Satisfacción del Usuario

La evaluación de la satisfacción del usuario, se realizó mediante las preguntas 19 a la 22 del cuestionario definido en la Tabla LVI, para medir el grado de satisfacción de los usuarios con el sistema de agendamiento de turnos.

De un total de 264 respuestas validadas, correspondientes a 66 usuarios y 4 preguntas, en 99 ocasiones los usuarios afirmaron estar ”Totalmente de acuerdo”, lo cual representa el 37.50 % del total. También, en 98 ocasiones los usuarios afirmaron estar ”De acuerdo”, que equivale al 37.12 %, sumando ambos porcentajes se puede determinar que el 74.62 % de respuestas se ubican en categorías favorables, lo cual a nivel general evidencia una valoración positiva de la satisfacción del usuario, como se observa en la Figura 52 y en la Tabla LXX.

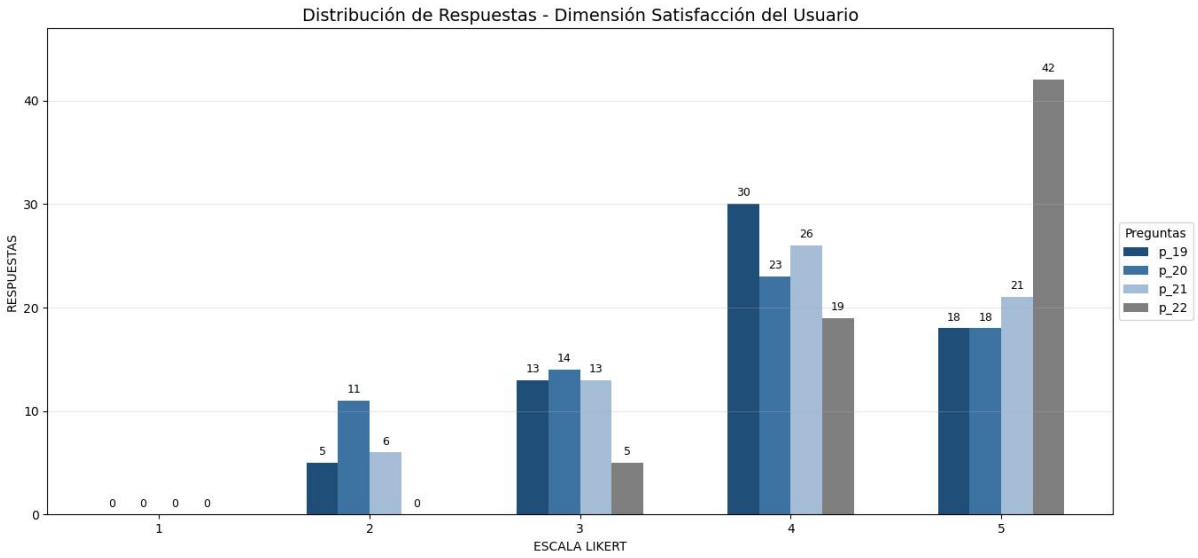


Figura 50.
Gráfico de la distribución de respuestas acerca de la satisfacción del usuario.

Tabla LXVIII.
DISTRIBUCIÓN DE RESPUESTAS ACERCA DE LA SATISFACCIÓN DEL USUARIO

Escala Likert	**Frecuencia**	**Porcentaje**
1 = Totalmente en desacuerdo	0	0 %
2 = En desacuerdo	22	8.33 %
3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo	45	17.05 %
4 = De acuerdo	98	37.12 %
5 = Totalmente de acuerdo	99	37.50 %

En el análisis individual, se determinó que el promedio más alto de las preguntas se encuentra en 4.56 y el más bajo en 3.73, correspondiente a la evaluación del cumplimientos de las expectativas en cuanto a la rapidez y facilidad para agendar turnos, debido a que estos números se aproximan al 4 se puede considerar a este aspecto como una oportunidad de mejora, en general, esta dimensión obtuvo una una valoración positiva dentro de la escala utilizada, como consta en la Figura 51 y en la Tabla LXIX.

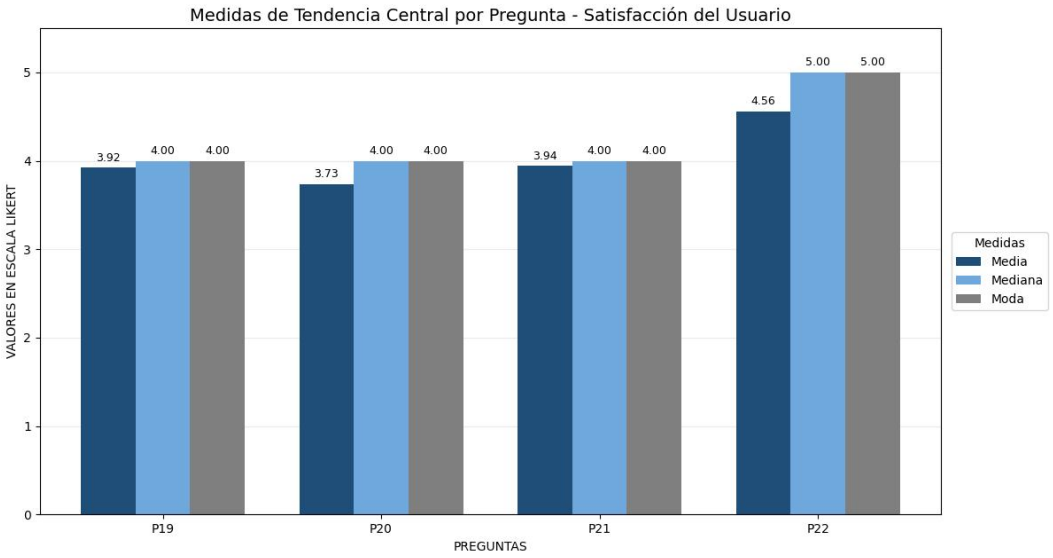


Figura 51.
Gráfico de medidas de tendencia central de la satisfacción del usuario

Tabla LXIX.
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DE LA SATISFACCIÓN DEL USUARIO

Pregunta	Aspecto evaluado	Media	Mediana	Moda	Respuestas Favorables
19	Satisfacción	3.92	4	4	72.73 %
20	Expectativas	3.73	4	4	62.12 %
21	Confianza	3.94	4	4	71.21 %
22	Utilidad para la empresa	4.56	5	5	92.42 %

4.6.6 Impactos Netos

La evaluación de los impactos netos, se realizó mediante las preguntas 23 a la 28 del cuestionario definido en la Tabla LVI, para medir el grado en que el sistema contribuye (o no) al éxito de la empresa respecto a eficiencia, bienestar del consumidor, productividad, seguimiento personalizado de clientes, facilidad de acceso a servicios y el aumento de las ventas.

De un total de 396 respuestas validadas, correspondientes a 66 usuarios y 6 preguntas, en 162 ocasiones los usuarios afirmaron estar ”Totalmente de acuerdo”, lo cual representa el 40.91 % del total. También, en 156 ocasiones los usuarios afirmaron estar ”De acuerdo”, que equivale al 39.39 %, sumando ambos porcentajes se puede determinar que el 80.30 % de respuestas se ubican en categorías favorables, lo cual a nivel general evidencia una valoración positiva de la dimensión impactos netos, como se observa en la Figura 52 y en la Tabla LXX.

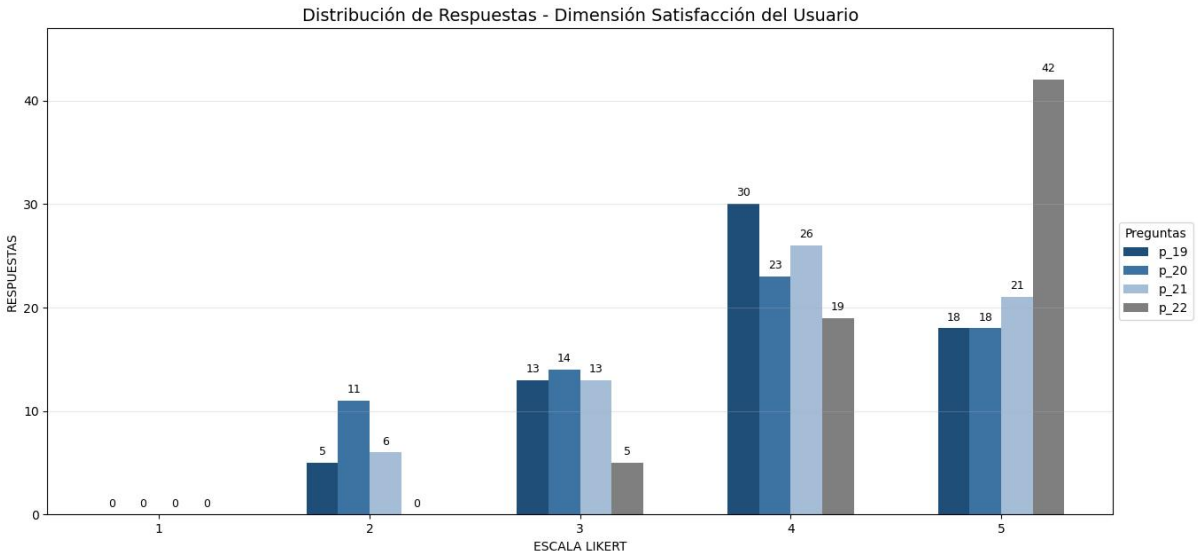


Figura 52.

Gráfico de la distribución de respuestas acerca de los impactos netos.

Tabla LXX.

DISTRIBUCIÓN DE RESPUESTAS ACERCA DE LOS IMPACTOS NETOS

Escala Likert	**Frecuencia**	**Porcentaje**
1 = Totalmente en desacuerdo	0	0 %
2 = En desacuerdo	12	3.03 %
3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo	66	16.67 %
4 = De acuerdo	156	39.39 %
5 = Totalmente de acuerdo	142	40.91 %

En el análisis individual, se determinó que el promedio más alto de las preguntas se encuentra en 4.42 y el más bajo en 3.92, correpondiente a la evaluación sobre el aumento de las ventas, debido a que este número se aproxima al 4 se puede considerar a este aspecto como una oportunidad de mejora, en general, esta dimensión obtuvo una una valoración positiva dentro de la escala utilizada, como consta en la Figura 53 y en la Tabla LXXI.

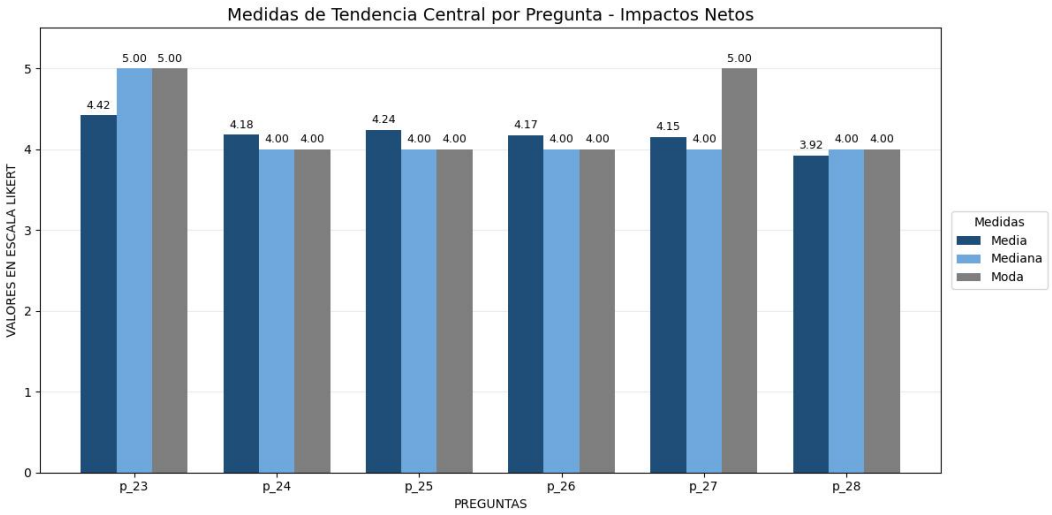


Figura 53.
Gráfico de medidas de tendencia central de los impactos netos

Tabla LXXI.
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DE LOS IMPACTOS NETOS

Pregunta	Aspecto evaluado	Media	Mediana	Moda	Respuestas Favorables
23	Eficiencia	4.42	5	5	86.36 %
24	Bienestar del consumidor	4.18	4	4	86.36 %
25	Productividad	4.24	4	4	84.85 %
26	Seguimiento	4.17	4	4	83.33 %
27	Facilidad de acceso a servicios	4.15	4	5	72.73 %
28	Aumento de las ventas	3.92	4	4	68.18 %

4.6.7 Análisis de Favorabilidad por Dimensión

Para el análisis de favorabilidad del sistema se clasificaron las categorías de la escala Likert utilizada de la siguiente manera,:

- **Favorable:** Opción 5 “Totalmente de acuerdo” y Opción 4 “De acuerdo”.
- **Indecisión:** Opción 3 “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”.
- **Desfavorable:** Opción 2 “En desacuerdo” y Opción 3 “Totalmente en desacuerdo”.

Los resultados de este análisis se presentan en la Tabla LXXII y de manera resumida en la Figura 54, donde se puede observar que los las dimensiones con mayor nivel de favorabilidad son Uso y calidad de la Información co el 82.95 % y 81.21 % respectivamente lo cual evidencia

que los usuarios tienen una alta disposión para utilizar el sistema y su percepción respecto a la información proporcionada por la plataforma web y aplicación móvil se encuentra bien estructurada, es precisa, consisa y comprensible y útil en el proceso de para agendar turnos.

Aunque la dimensión Calidad del Sistema, tiene una favorabilidad del 67.27 %, la menor entre todas las dimensiones, se la considera como positiva debido a que el porcentaje de respuestas neutras o de indesición es 21.52 %, mientras que el porcentaje de respuestas desfavorables es de 11.2 el mayor entre todas las dimensiones, lo cual sugiere una oportunidad de mejora de la usabilidad y rendimiento.

Tabla LXXII.

ANÁLISIS DE FAVORABILIDAD POR DIMENSIÓN

Dimensión	**Favorable**	**Indesición o neutro**	**Desfavorable**
Calidad del sistema	67.27 %	21.52 %	11.2 %1 %
Calidad de la información	81.21 %	15.15 %	3.64 %
Calidad del servicio	79.92 %	16.67 %	3.41 %
Uso	82.95 %	14.39 %	2.66 %
Satisfacción del usuario	74.62 %	17.05 %	8.33 %
Impactos Netos	80.30 %	16.67 %	3.03 %

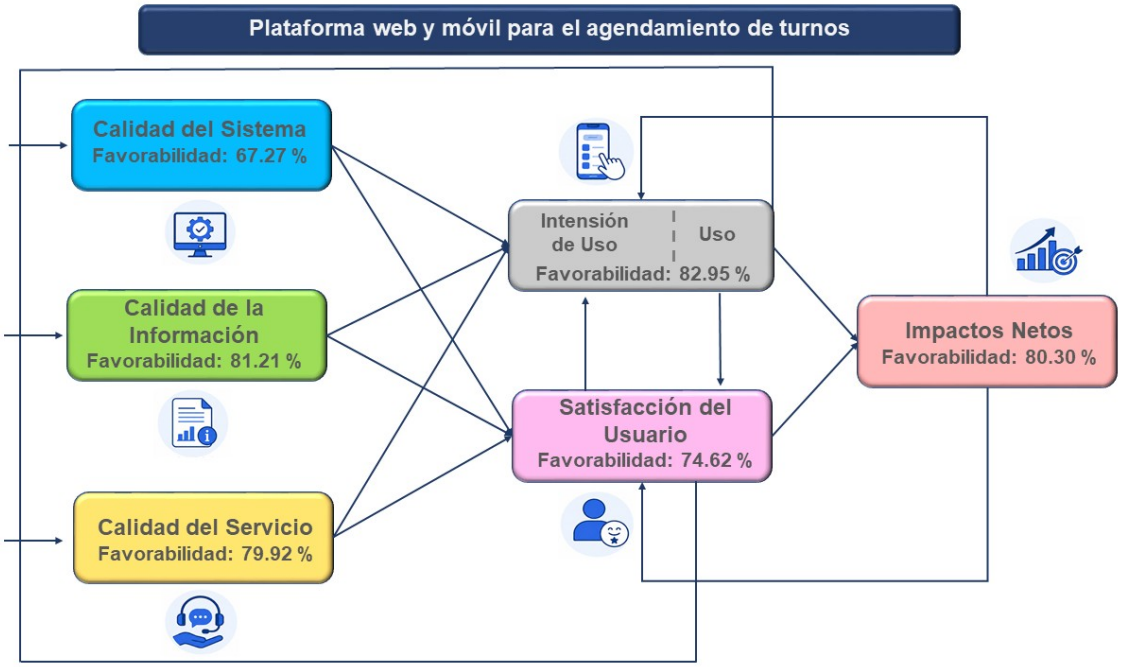


Figura 54.

Resumen estadístico

4.7 Análisis de impactos

Para el análisis de impactos de la plataforma web y móvil implementada, se utilizó una de las metodologías explicadas por Posso [69], en primera instancia, se definió una escala de Likert con la finalidad de evaluar si los impactos generados son positivos, negativos o neutros de acuerdo con la Tabla LXXIII.

Tabla LXXIII.
ESCALA LIKERT - ANÁLISIS DE IMPACTOS

CATEGORÍA	**VALOR**
Impacto alto negativo	-3
Impacto medio negativo	-2
Impacto bajo negativo	-1
No hay impacto	0
Impacto bajo positivo	1
Impacto medio positivo	2
Impacto alto positivo	3

Fuente: Tomado de [69].

Así también, según el método utilizado por [69] el impacto promedio en ámbito social, económico y tecnológico se obtuvo realizando la sumatoria de los niveles de impacto en cada matriz, dividida para el número de indicadores, para el cálculo se tomaron las respuestas de 40 personas que participaron en el proceso de evaluación del sistema .

$$\text{Nivel de impacto} = \frac{\sum}{\text{N}}$$

Ecuación 4. Fórmula para el cálculo del nivel de impacto.

Donde:

- $\sum$: Sumatoria de los valores asignados a cada indicador evaluado.
- **N**: Cantidad total de indicadores definidos para el análisis.
- **Nivel de impacto**: Resultado promedio obtenido a partir de la valoración de los indicadores.

4.7.1 Impacto Social

Tabla LXXIV.
IMPACTO SOCIAL MODELO DE INDICADORES

Impacto	**-3**	**-2**	**-1**	**0**	**1**	**2**	**3**	**TOTAL**
Acceso a servicios.						X		2.15
Confianza del cliente.						X		2.18
Experiencia del cliente en el agendamiento de turnos.						X		2.13
Organización del talento humano de la empresa.						X		2.28
TOTAL						8		8.73

Fuente: Adaptado de [69].

Nivel de Impacto Social =

$$\frac{2{,}15 + 2{,}18 + 2{,}13 + 2{,}28}{4} = 2{,}18 \approx 2 \Rightarrow \text{Impacto medio positivo.}$$

El impacto social se determinó mediante la evaluación de cuatro indicadores; acceso a servicios, confianza del cliente, experiencia durante el agendamiento de turnos y la organización del Talento Humano de la empresa. En términos generales, los resultados indican un promedio de 2.18 en la escala de Likert definida, que se interpreta como una valoración favorable debido a que se ubica en la categoría de impacto medio positivo.

Las bondades de implementar la plataforma web y móvil propuesta en este prooyecto, incluye la eliminación de desplazamientos físicos para conseguir un turno, así también, la disponibilidad para agendar en cualquier horario, garantiza el acceso a los servicios a la vez que contibuye al mejoramiento de la experiencia y el fortalecimiento de la confianza del cliente en la empresa, por otra parte, el sistema oporta a la organización del Talento Humano pues su implementación abre la posiblidad de que personal administrativo sea destinado a otras áreas del negocio o que pueda capacitarse y desempeñar funciones operativas.

4.7.2 Impacto Económico

Tabla LXXV.
IMPACTO ECONÓMICO MODELO DE INDICADORES

Impacto	**-3**	**-2**	**-1**	**0**	**1**	**2**	**3**	**TOTAL**
Cancelaciones de turnos						X		2.43
Productividad						X		2.15
Captación de clientes.						X		2.20
TOTAL						6		6.93

Fuente: Adaptado de [69].

Nivel de Impacto Económico =

$$\frac{2{,}43 + 2{,}15 + 2{,}20}{3} = 2{,}31 \approx 2 \Rightarrow \text{Impacto medio positivo.}$$

El impacto económico se determinó mediante la evaluación de tres indicadores: cancelación de turnos, productividad y captación de clientes. En términos generales, los resultados indican un promedio de 2.31 en la escala de Likert definida, que se interpreta como una valoración favorable debido a que se ubica en la categoría de impacto medio positivo.

Con la implemnetación del sistema se digitaliza y automatiza el proceso de agendamiento de turnos y se alivia la carga administrativa del personal, mejorando su productividad, quienes pueden enfocarse en otras actividades importantes para el negocio como; atención al cliente, seguimiento de pacientes, análisis de datos, etc, actividades que contribuyen a la reducción de las cancelaciones de turnos y a la captación de clientes, que a la final favorecen al incremento de ingresos para la empresa.

4.7.3 Impacto Tecnológico

Tabla LXXVI.
IMPACTO TECNOLÓGICO MODELO DE INDICADORES

Impacto	**-3**	**-2**	**-1**	**0**	**1**	**2**	**3**	**TOTAL**
Inovación.						X		2.20
Integración.						X		2.08
Datos.						X		2.35
TOTAL						6		6.63

Fuente: Adaptado de [69].

Nivel de Impacto Tecnológico =

$$\frac{2{,}20 + 2{,}08 + 2{,}35}{3} = 2{,}21 \approx 2 \Rightarrow \text{Impacto medio positivo.}$$

El impacto tecnológico se determinó mediante la evaluación de tres indicadores; innovación, integración y datos. En términos generales, los resultados indican un promedio de 2.21 en la escala de Likert definida, que se interpreta como una valoración favorable debido a que se ubica en la categoría de impacto medio positivo.

Los resultados demuestran que, los usuarios validan el impacto positivo del sistema en la inovación del proceso de agendamiento de turnos al reeemplazar procesos manuales tradicionales, con una solución tecnológica funcional, construida con herramientas que se mantienen vigentes en un entorno de evolución constante, y que facilitaron su adecuada integración con servicios complementarios de comunicación y seguridad, además que permite disponer de información actualizada, organizada y accesible, que puede utilizarce para la toma de desiciones informadas en la empresa,

4.7.4 Impacto General

Tabla LXXVII.
IMPACTO GENERAL MODELO DE INDICADORES

Impacto	**-3**	**-2**	**-1**	**0**	**1**	**2**	**3**	**TOTAL**
Social.						X		2.18
Económico.						X		2.31
Tecnológico.						X		2.21
TOTAL						3		6.70

Fuente: Adaptado de [69].

Nivel de Impacto General =

$$\frac{2{,}18 + 2{,}31 + 2{,}21}{3} = 2{,}23 \approx 2 \Rightarrow \text{Impacto medio positivo.}$$

Los resultados del análisis realizado indican que la plataforma web y móvil para el agendamiento de turnos, genera un impacto medio positivo con un promedio de 2.23 en la escala de Likert definida y de acuerdo con los indicadores evaluados.

En el aspecto social, facilita el acceso a servicios, fortalece la confianza del cliente y contribuye al mejoramiento de la experiencia durante el agendamiento de turnos y la organización

del Talento Humano de la empresa. Por otra parte, en lo económico, el sistema aporta a reducir las cancelaciones, mejorar la productividad del personal y promueve la captación de clientes. Finalmente, en cuanto al aspecto tecnológico, promueve la innovación del proceso de agendamiento de turnos en centros médicos, integra adecuadamente tecnologías y facilita una fuente de datos valiosa para la empresa.

.

CONCLUSIONES

- El marco conceptual elaborado sobre las plataformas de desarrollo orientadas a dispositivos móviles que utilizan el sistema operativo Android, permitió comprender las principales características, ventajas y desventajas de las herramientas tecnológicas utilizadas por los desarrolladores en la actualidad, así como también, determinar que el enfoque de desarrollo multiplataforma es una alternativa que se ajusta al desarrollo de aplicaciones móviles funcionales, escalables y adaptables a futuras necesidades, de esta manera con bases teóricas sólidas, se seleccionó el enfoque y herramientas adecuadas para este proyecto.

- Para el desarrollo de la plataforma web y móvil para el agendamiento de turnos en el Centro Médico Integral "Emmas Senses", se aplicó la metodología ágil de desarrollo Mobile-D, estructurando el proceso de construcción del sistema en cinco fases;explorar, inicializar, producción, estabilizar y pruebas del sistema, en este sentido, llas prácticas especializadas en el desarrollo ágil incluidas en la ejecución de tareas durante las diferentes fases y actividades, contribuyeron para que la percepción del usuario respecto al sistema tenga sea de alto grado de aceptabilidad.

- El sistema fue evaluado de manera integral mediante la aplicación del modelo de éxito DeLone & McLean, que permitió determinar el desempeño y el grado de aceptación del sistema por parte del usuario, en este sentido el porcentaje de favorabilidad de las dimensiones; calidad del sistema alcanzó un 67.27 %, calidad de la información con el 81.21 %, calidad del servicio con el 79.92 %, uso 82.95 %, satisfacción del usuario 74.62 % e impactos netos 80.30 %. Estos porcentajes concuerdan con los resultados del análisis de impactos, donde se determinó que el sistema genera un impacto medio positivo en el campo social, económico y tecnológico.

  En conclusión, los resultados evidencian que la plataforma web y móvil implementada constituyen una solución tecnológica favorable para el agendamiento de turno, responde al problema identificado y aporta a la modernización tecnológica, crecimiento y mejoramiento de la competitividad de la empresa.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda promover la implementación del sistema en otros centros mésdicos integrales, con el fin de ampliar su alcance, validar su rendimiento en diferentes entornos y contribuir al avance tecnológico en procesos administrativos del sector médico.

- Realizar mantenimientos periódicos del sistema, considerando que la evolución constante de las tecnológias implican nuevas versiones de librerías, sistemas operativos, frameworks, etc, con la finalidad de garantizar su correcto funcionamiento, mejorar su rendimiento y asegurar la disponibilidad de los servicios que oferta la empresa a través de este.

  Así como también, es recomendable implementar políticas internas como; el respaldo periódico y mecanismos de recuperación, para preservar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información de los datos personales de los clientes.

- Capacitar al personal administrativo, profesionales médicos y usuarios responsables del sistema, con el propósito de garantizar un uso correcto de la plataforma web y móvil así como aprovechar al máximo sus funcionalidades.

- Realizar monitoreo constante del sistema y continuar con evaluaciones periódicas aplicando el modelo de éxito DeLone & McLean, que permitan medir su desempeño en un entorno real de uso e identificar oportunidades de mejora.

4.8 Glosario de Términos

- **APIs:** Interfaces de Programación de Aplicaciones.
- **CSS:** Hojas de Estilo en Cascada, lenguaje utilizado para controlar el diseño visual de una página web.
- **D&M:** Modelo de éxito DeLone & McLean.
- **HTML:** Lenguaje de Marcado de Hipertexto.
- **IDE:** Entorno de Desarrollo Integrado.
- **Mobile-D:** Metodología ágil de desarrollo de aplicaciones móviles.
- **ODS:** Objetivo de Desarrollo Sostenible de la Organización de Naciones Unidas (ONU).
- **SDK:** Kit de Desarrollo de Software.
- **SCM:** Gestión de Cambios de Software.
- **UX:** Experiencia de usuario.

BIBLIOGRAFÍA

[1] I. Reascos, F. Garrido, C. Pineda, F. S. Fierro, R. Pomasqui y J. Cachipuendo, "Evaluation of the Integrated University Information System at Universidad Técnica del Norte Using the DeLone and McLean Success Model," *Data and Metadata*, vol. 4, págs. 187-187, feb. de 2025, ISSN: 2953-4917. DOI: 10.56294/DM2025187. dirección: https://dm.ageditor.ar/index.php/dm/article/view/187.

[2] S. L. N. Alonso y R. F. R. Forradellas, *Digitalización de empresas y economía: tendencias actuales*. Dykinson, 2022, vol. 1, págs. 1-399, ISBN: 9788411226233. dirección: https://books.google.com.pe/books?id=WpanEAAAQBAJ&newbks=0&printsec=frontcover&pg=PA134&dq=machine+learning+en+las+empresas&hl=qu&source=newbks_fb&redir_esc=y#v=onepage&q=machine%20learning%20en%20las%20empresas&f=false.

[3] J. M. Aguiló y J. Juan, *Industria 4.0: la transformación digital en la industria*. Editorial UOC, 2019, pág. 148, ISBN: 9788491804925. dirección: https://elibro.net/es/lc/utnorte/titulos/113336.

[4] U. Nations, *Objetivos de Desarrollo Sostenible | Naciones Unidas*. dirección: https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/page/objetivos-de-desarrollo-sostenible.

[5] A. R. Jhones, T. D. Fernández y A. F. Estrada, *Habilitando la transformación digital. Tomo I*. Editorial UH, 2022, pág. 25, ISBN: 9789597265443. dirección: https://elibro.net/es/ereader/utnorte/227131?page=24.

[6] INEC, "Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), anual 2023," pág. 7, feb. de 2024. dirección: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2023/anual/Boletin_tecnico_anual_enero-diciembre_2023.pdf.

[7] INEC, "Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), Anual 2024," pág. 7, feb. de 2025. dirección: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2024/anual/Boletin_tecnico_anual_enero-diciembre_2024.pdf.

[8] S. Xanthopoulos y S. Xinogalos, "A comparative analysis of cross-platform development approaches for mobile applications," *ACM International Conference Proceeding Series*, págs. 213-220, 2013. DOI: 10.1145/2490257.2490292.

[9] W.-L. Wu, I. H. Budianto, C.-F. Wong y S. K.-E. Gan, "A Review of Apps for Programming: programming languages and making apps with apps," *Scientific Phone apps and Mobile Device*, 2019. DOI: 10.30943/2019/25012019. dirección: https://www.researchgate.net/publication/330754522_A_Review_of_Apps_for_Programming_programming_languages_and_making_apps_with_apps.

[10] M. Jauad y A. Marques, "Progressive Web Application versus Native Application for Flight Bookings : An Evaluation of the Advantages and Disadvantages of Native Mobile Applications and Progressive Web Applications," 2022. dirección: https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-319865.

[11] D. P. A. Patel, "An Analysis Of The Mobile App Development Industry," *Revista Electronica de Veterinaria*, págs. 604-611, ene. de 2024. DOI: 10.69980/REDVET.V25I1S.790.

[12] Statista, *Annual mobile app downloads worldwide by store 2026| Statista*, mar. de 2026. dirección: https://www.statista.com/statistics/1010716/apple-app-store-google-play-app-downloads-forecast/.

[13] M. O. G. Ramírez, M. A. D. L. Torre y C. Manosalve, "Methodologies for the design of application frameworks: Systematic review," *2019 8th International Conference on Software Process Improvement, CIMPS 2019 - Applications in Software Engineering*, oct. de 2019. DOI: 10.1109/CIMPS49236.2019.9082427.

[14] O. D. G. Álvarez et al., "Comparative Analysis of Cross-Platform Frameworks," *Journal of Namibian Studies : History Politics Culture*, vol. 33, págs. 2465-2486, mayo de 2023, ISSN: 2197-5523. DOI: 10.59670/JNS.V33I.874. dirección: https://namibian-studies.com/index.php/JNS/article/view/874.

[15] A. Souha, L. Benaddi, C. Ouaddi y A. Jakimi, "Comparative analysis of mobile application Frameworks: A developer's guide for choosing the right tool," *Procedia Computer Science*, vol. 236, págs. 597-604, ene. de 2024, ISSN: 1877-0509. DOI: 10.1016/J.PROCS.2024.05.071. dirección: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050924010871?via%3Dihub.

[16] A. Deroussi, A. A. Madi, I. Alihamidi, Z. Chabou y A. Addaim, "Plantonome: A Cross-Platform Application for Precision Agriculture," *E3S Web of Conferences*, vol. 601, pág. 00 022, ene. de 2025, ISSN: 22671242. DOI: 10.1051/e3sconf/202560100022. dirección: https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85216781061&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sot=b&sdt=sisr&s=TITLE-ABS-KEY%28dart%29&sessionSearchId=a3476494d9177256672adf598f492a00&relpos=3.

[17] Y. Syerova y F. Petrinec, "Innovative solutions for visitor engagement: Augmented reality-based application," *Procedia Computer Science*, pág. 663, 2025, ISSN: 18770509. DOI: 10.1016/j.procs.2025.03.085. dirección: https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-105005168446&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sot=b&sdt=sisr&s=TITLE-ABS-KEY%28dart%29&sessionSearchId=a3476494d9177256672adf598f492a00&relpos=5.

[18] J. Blanco y D. Lucrédio, "A holistic approach for cross-platform software development," *Journal of Systems and Software*, vol. 179, pág. 110 985, sep. de 2021, ISSN: 0164-1212. DOI: 10.1016/J.JSS.2021.110985. dirección: https://www.semanticscholar.org/paper/A-holistic-approach-for-cross-platform-software-Blanco-Lucr'edio/00b4452010925df30571c6bf487850eccbee1194?utm_source=consensus.

[19] Y. Liu et al., "Demystifying React Native Android Apps for Static Analysis," *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, vol. 34, 4 abr. de 2024, ISSN: 15577392. DOI: 10.1145/3702977. dirección: https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3702977.

[20] D. Jung, K. Munkhbat, J. Y. Lee y K. H. Ryu, "An Implementation of Ionic-Based Hybrid Mobile Application for Controlling Bluetooth Low-Energy-Based Humidifier Device," *Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol. 211, págs. 50-56, ene. de 2021, ISSN: 21903026. DOI: 10.1007/978-981-33-6420-2_7. dirección: https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85105890093&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sot=b&sdt=sisr&s=TITLE-ABS-KEY%28ionic+framework%29&sessionSearchId=0a8c5444932b76dbb0d653adbe2e748c&relpos=15.

[21] O. Zarichuk, "Comparative analysis of frameworks for mobile application development: Native, hybrid, or cross-platform solutions," *Bulletin of Cherkasy State Technological University*, vol. 28, págs. 19-27, 4 nov. de 2023, ISSN: 23064412. DOI: 10.62660/2306-4412.4.2023.19-27.

[22] S. Mascetti, M. Ducci, N. Cantù, P. Pecis y D. Ahmetovic, "Developing Accessible Mobile Applications with Cross-Platform Development Frameworks," *ASSETS 2021 - 23rd International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, oct. de 2021. DOI: 10.1145/3441852.3476469/SUPPL_FILE/ER1021.MP4. dirección: /doi/pdf/10.1145/3441852.3476469?download=true.

[23] Statista, *Cross-platform mobile frameworks used by global developers 2023*, 2025. dirección: https://www.statista.com/statistics/869224/worldwide-software-developer-working-hours/.

[24] AWS, *¿Qué es el código abierto? - Explicación del código abierto - AWS*. dirección: https://aws.amazon.com/es/what-is/open-source/.

[25] UNIR, *Lenguajes de programación, qué son, cuántos hay y cómo funcionan*. dirección: https://mexico.unir.net/noticias/ingenieria/lenguajes-programacion/.

[26] M. Mahendra y B. Anggorojati, "Evaluating the performance of Android based Cross-Platform App Development Frameworks," *ACM International Conference Proceeding Series*, págs. 32-37, nov. de 2020. DOI: 10.1145/3442555.3442561; CSUBTYPE:STRING:CONFERENCE. dirección: /doi/pdf/10.1145/3442555.3442561?download=true.

[27] M. Lachgar, M. Hanine, H. Benouda e Y. Ommane, "Decision Framework for Cross-Platform Mobile Development Frameworks Using an Integrated Multi-Criteria Decision-Making Methodology," *International Journal of Mobile Computing and Multimedia Communications*, vol. 13, págs. 1-22, jun. de 2022, ISSN: 1937-9412. DOI: 10.4018/IJMCMC.297928. dirección: https://www.sciencedirect.com/org/science/article/pii/S1937941222000097.

[28] R. Jangassiyev et al., "Comparative analysis of cross-platform development methodologies: a comprehensive study," *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, vol. 23, págs. 108-118, 1 feb. de 2025, ISSN: 23029293. DOI: 10.12928/TELKOMNIKA.V23I1.26331.

[29] C. C. Iglesias, *Entornos de desarrollo*. RA-MA Editorial, jun. de 2012, ISBN: 9788499641690. dirección: https://es.scribd.com/document/845264031/Entornos-Desarrollo-Carlos-Casado-Iglesi.

[30] S. Sotnik, V. Lyashenko y T. Schakurova, *Modern Integrated Software Development Environments*, 2021. dirección: https://openarchive.nure.ua/handle/document/18022.

[31] T. Vilcek y T. Jakopec, "Comparative analysis of tools for development of native and hybrid mobile applications," *2017 40th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, MIPRO 2017 - Proceedings*, págs. 1516-1521, jul. de 2017. DOI: 10.23919/MIPRO.2017.7973662.

[32] A. Shukla, "Cloud-Based Lightweight Modern Integrated Development Environments (IDEs) and their Future," *Journal of Artificial Intelligence & Cloud Computing*, págs. 1-3, ene. de 2024. DOI: 10.47363/JAICC/2024(3)218. dirección: https://www.academia.edu/126294096/Cloud_Based_Lightweight_Modern_Integrated_Development_Environments_IDEs_and_their_Future.

[33] D. R. Heffelfinger, "Java EE 7 Development with NetBeans 8 : Develop professional enterprise Java EE applications quickly and easily with this popular IDE," 2025. dirección: https://books.google.com/books/about/Java_EE_7_Development_with_NetBeans_8.html?hl=es&id=VY92BgAAQBAJ.

[34] B. Chen, N. Mustakin, A. Hoang, S. Fuad y D. Wong, "VSCuda: LLM based CUDA extension for Visual Studio Code," *ACM International Conference Proceeding Series*, págs. 11-17, nov. de 2023. DOI: 10.1145/3624062.3624064/SUPPL_FILE/VSCUDA-_LLM-BASED_CUDA_EXTENSION_FOR_VISUAL_STUDIO_CODE. dirección: https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3624062.3624064.

[35] L. R. Quisaguano, T. G. Camalle y J. W. Toca, "Análisis comparativo de entornos de desarrollo móvil," *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 6, págs. 4478-4498, 4 sep. de 2022, ISSN: 2707-2215. DOI: 10.37811/CL_RCM.V6I4.2950. dirección: https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/2950/4683%20https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/2950.

[36] J. T. Gironés y J. L. Mauri, "El Gran Libro de Android," 2022.

[37] AWS, *¿Qué es el SDK? - Explicación del SDK - AWS*. dirección: https://aws.amazon.com/es/what-is/sdk/.

[38] D. Salter, "Mastering NetBeans : master building complex applications with NetBeans to become a more proficient programmer," ago. de 2015.

[39] H. Boeck, "The Definitive Guide to NetBeans Platform," pág. 450, jul. de 2009. dirección: https://books.google.com/books/about/The_Definitive_Guide_to_NetBeans_Platfor.html?hl=es&id=ad1GAAAAQBAJ.

[40] J. Tulach, *Practical API design : confessions of a Java framework architect*. Apress ; Distributed to the Book trade worldwide by Springer-Verlag New York, oct. de 2008, pág. 387, ISBN: 9781430209737. DOI: https://doi.org/10.1145/1466443.1466457.

[41] G. Wielenga, "Beginning NetBeans IDE : for Java developers," sep. de 2015. dirección: https://books.google.com/books/about/Beginning_NetBeans_IDE.html?hl=es&id=9HeBCgAAQBAJ.

[42] F. Ali, M. Usman, M. F. Abrar, S. U. Rahman, I. Khan y B. Niazi, "Practices of De-Motivators in Adopting Agile Software Development Methods at Large Scale Development Teams From Management Perspective," *IEEE Access*, vol. 11, págs. 130 368-130 390, 2023, ISSN: 21693536. DOI: 10.1109/ACCESS.2023.3331759.

[43] B. Mathur y S. M. Satapathy, "An analytical comparison of mobile application development using agile methodologies," *Proceedings of the International Conference on Trends in Electronics and Informatics, ICOEI 2019*, vol. 2019-April, págs. 1147-1152, abr. de 2019. DOI: 10.1109/ICOEI.2019.8862532.

[44] I. Larasati, A. N. Yusril y P. A. Zukri, "Systematic Literature Review Analisis Metode Agile Dalam Pengembangan Aplikasi Mobile," *SISTEMASI*, vol. 10, pág. 369, 2 mayo de 2021, ISSN: 2302-8149. DOI: 10.32520/STMSI.V10I2.1237.

[45] S. Al-Saqqa, S. Sawalha y H. Abdelnabi, "Agile Software Development: Methodologies and Trends," *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, vol. 14, págs. 246-270, 11 jul. de 2020, ISSN: 1865-7923. DOI: 10.3991/IJIM.V14I11.13269. dirección: https://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/13269.

[46] H. K. Flora y D. S. V. Chande, "A Review and Analysis on Mobile Application Development Processes using Agile Methodologies," *International Journal of Research in Computer Scienc*, vol. 3, págs. 8-18, 4 jul. de 2013, ISSN: 22498257. DOI: 10.7815/IJORCS.34.2013.068.

[47] Z. Stapic, M. Mijac y V. Strahonja, "Methodologies for development of mobile applications," *2016 39th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, MIPRO 2016 - Proceedings*, págs. 688-692, jul. de 2016. DOI: 10.1109/MIPRO.2016.7522228.

[48] P. Rahayu, N. Rahmi y W. Wicaksana, "Analisis Perbandingan Metode Mobile-D Dan Prototype Pada Pembangunan Aplikasi E-Book Anak Usia Dini," *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, vol. 12, págs. 124-131, 2 feb. de 2023, ISSN: 2502-2377. DOI: 10.21456/VOL12ISS2PP124-131. dirección: https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jsinbis/article/view/44491.

[49] Y. D. A. Balaguera, "Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Estado actual," *Revista de Tecnología*, vol. 12, 2 dic. de 2015, ISSN: 1692-1399. DOI: 10.18270/RT.V12I2.1291.

[50] L. Mezzalira, "Front-End Reactive Architectures: Explore the Future of the Front-End using Reactive JavaScript Frameworks and Libraries," *Front-End Reactive Architectures: Explore the Future of the Front-End using Reactive JavaScript Frameworks and Libraries*, págs. 1-188, ene. de 2018. DOI: 10.1007/978-1-4842-3180-7.

[51] V. S. Marketplace, *Amazon Q*, 2025. dirección: https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=AmazonWebServices.amazon-q-vscode.

[52] V. S. Marketplace, *Error Lens*, 2025. dirección: https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=usernamehw.errorlens.

[53] W. H. DeLone y E. R. McLean, "Information Systems Success Measurement," *Foundations and Trends® in Information Systems*, vol. 2, n.º 1, págs. 1-116, 2016, ISSN: 2331-1231. DOI: 10.1561/2900000005. dirección: http://dx.doi.org/10.1561/2900000005.

[54] M. P. E. Vélez y V. A. A. Buitrón, "La transformación digital y su incidencia en el e-commerce en Ecuador," Universidad Técnica Particular de Loja, inf. téc., 2022, pág. 5. dirección: https://www.iiisci.org/journal/PDV/risci/pdfs/CB055NZ22.pdf.

[55] E. L. G. Barbera, "Análisis para la automatización de los procesos administrativos del Laboratorio Clínico UNILAB de la ciudadela 4 de Mayo," Tesis doct., Universidad Técnica de Babahoyo, oct. de 2023, pág. 43. dirección: https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14993.

[56] F. G. S. Mora, "Desarrollo de una Aplicación Móvil Android para la promoción y difusión de eventos y turismo del cantón Guaranda utilizando la metodología de desarrollo Mobile-D," Tesis doct., Escuela Politécnica de Chimborazo, 2022, pág. 74. dirección: http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/20775.

[57] C. A. M. Muñoz, "Aplicación de la Metodología Mobile-D en el desarrollo de una app móvil para gestionar citas médicas del centro "Jel Riobamba"," Tesis doct., UNACH, 2020. dirección: http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7073.

[58] I. Sommerville, *Ingeniería de software*, 9.ª ed. Addison-Wesley, Pearson Educación, 2011, pág. 773, ISBN: 9786073206037.

[59] C. J. de Parga, *UML Aplicaciones en Java y C++*. RA-MA Editorial, 2019, pág. 413, ISBN: 9788499644936. dirección: https://elibro.net/es/ereader/uladech/106466.

[60] MySQL, *MySQL :: Banco de trabajo MySQL*, 2026. dirección: https://www.mysql.com/products/workbench/.

[61] A. O. O. Orbes, "Aplicación Móvil para Apoyarla Gestión de la Seguridad y Salud en Empresas Cementeras Usando la Metodología Ágil Mobile-D," Tesis doct., Universidad Técnica del Norte, 2018.

[62] A. Menzinsky, G. López, J. Palacio, M. Á. Sobrino, R. Álvarez y V. Rivas, *Historias de Usuario*. ago. de 2022, vol. Versión 3.01, ISBN: 2009135322450. dirección: https://www.scrummanager.com/files/scrum_manager_historias_usuario.pdf.

[63] G. Cloud, *Conceptos básicos e implementación de la API REST | Google Cloud*, mar. de 2026. dirección: https://cloud.google.com/discover/what-is-rest-api?hl=es#rest-api-architecture-and-components.

[64] R. A. A. Zenteno, "Tamaño de la Muestra: Alternativas de selección," *Investigación y Desarrollo*, vol. 6, págs. 62-72, 9 2023, ISSN: 2519-7975. dirección: https://dicyt.uajms.edu.bo/revistas/index.php/investigacion-y-desarrollo/article/view/1636.

[65] J. R. C. Romero, M. R. Montoya, M. S. Medina, G. C. Zepeda y V. R. C. Intriago, "Análisis Comparativo de los Coeficientes Alfa de Cronbach, Omega de McDonald y Alfa Ordinal en la Validación de Cuestionarios," *Perspectivas Revista Científica y Académica*, vol. 4, ene. de 2025, ISSN: 2738–2755. DOI: https://doi.org/10.61384/r.c.a..v4i4.836. dirección: https://estudiosyperspectivas.org/index.php/EstudiosyPerspectivas/article/view/836.

[66] F. Madadizadeh y S. Bahariniya, "Tutorial on Internal Consistency Assessment by Cronbach's Alpha and McDonald's Omega," *Perioperative Care and Operating Room Management*, vol. 41, pág. 100 568, dic. de 2025, ISSN: 2405-6030. DOI: 10.1016/J.PCORM.2025.100568. dirección: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2405603025001098.

[67] J. Cuadros, V. Serrano, J. G. Zubia y U. H. Jayo, "Design and Evaluation of a User Experience Questionnaire for Remote Labs," *IEEE Access*, vol. 9, págs. 50 222-50 230, mar. de 2021, ISSN: 21693536. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3069559. dirección: https://ieeexplore.ieee.org/document/9389557.

[68] H. Kotian, A. L. Varghese y M. Rohith, "An R Function for Cronbach's Alpha Analysis: A Case-Based Approach," *National Journal of Community Medicine*, vol. 13, págs. 571-575, 08 ago. de 2022, ISSN: 2229-6816. DOI: 10.55489/NJCM.130820221149. dirección: https://njcmindia.com/index.php/file/article/view/1149.

[69] M. Á. P. Yépez, *Proyectos, Tesisi y Marco Lógico*. Noción, 2013, págs. 236-244, ISBN: 978-9942-03-930-9. dirección: https://bibliotecadigital.utn.edu.ec/s/inicio/media/28146.

ANEXOS

A continuación, se presentan los anexos que contienen información complementaria como; herramientas utilizadas, instumentos aplicados, resultados y evidencia técnica, que respaldan el desarrollo metodológico del presente proyecto.

4.9 Configuración del proyecto

Las herramientas utilizadas para el desarrollo del aplicativo móvil y la plataforma web se pueden observar en la la Figura 55, Figura 56, Figura 57, Figura 58, Figura 59, Figura 60 y Figura 61 .

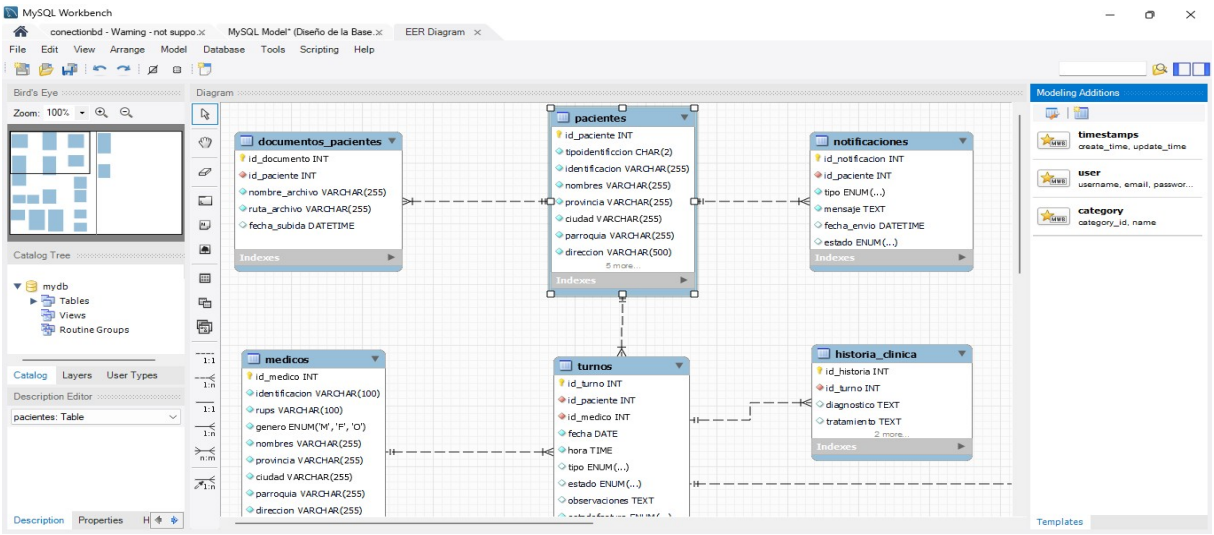


Figura 55.
Inicialización de MySQL Workbench

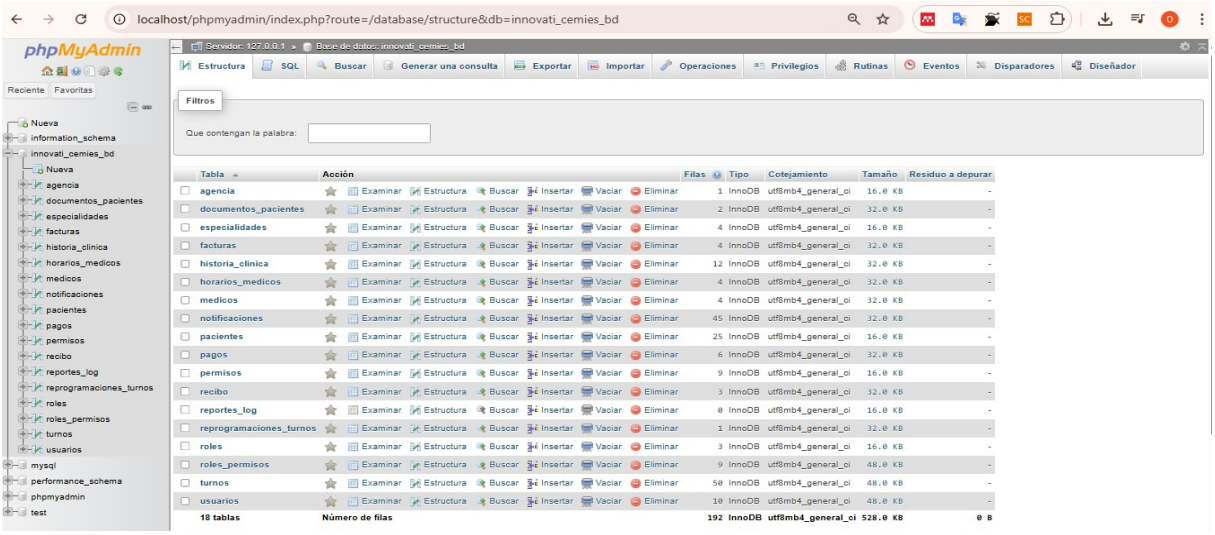


Figura 56.
Inicialización de phpMyAdmin

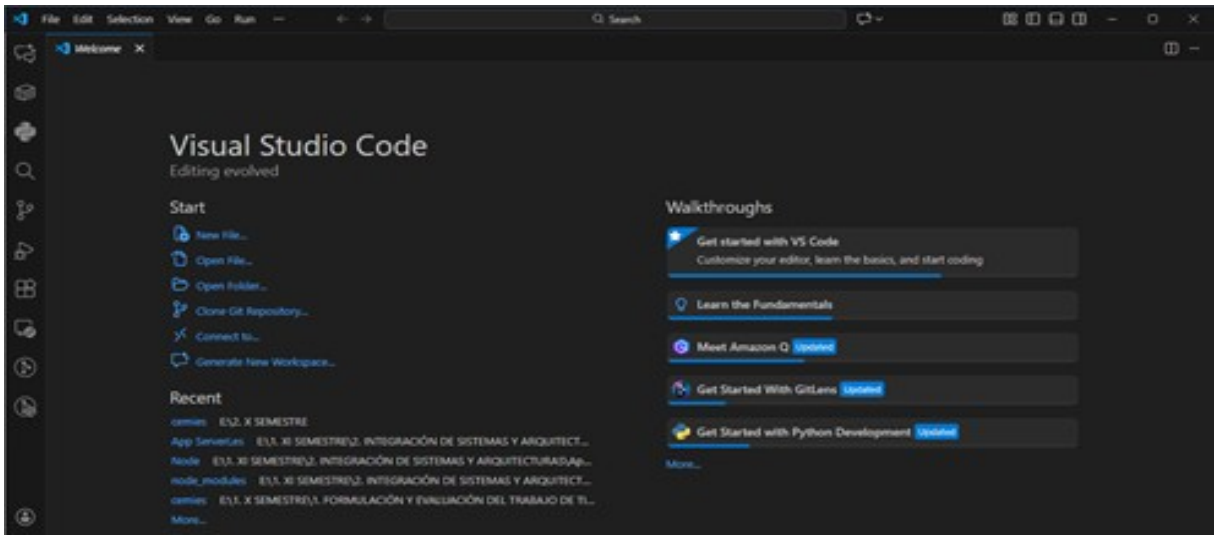
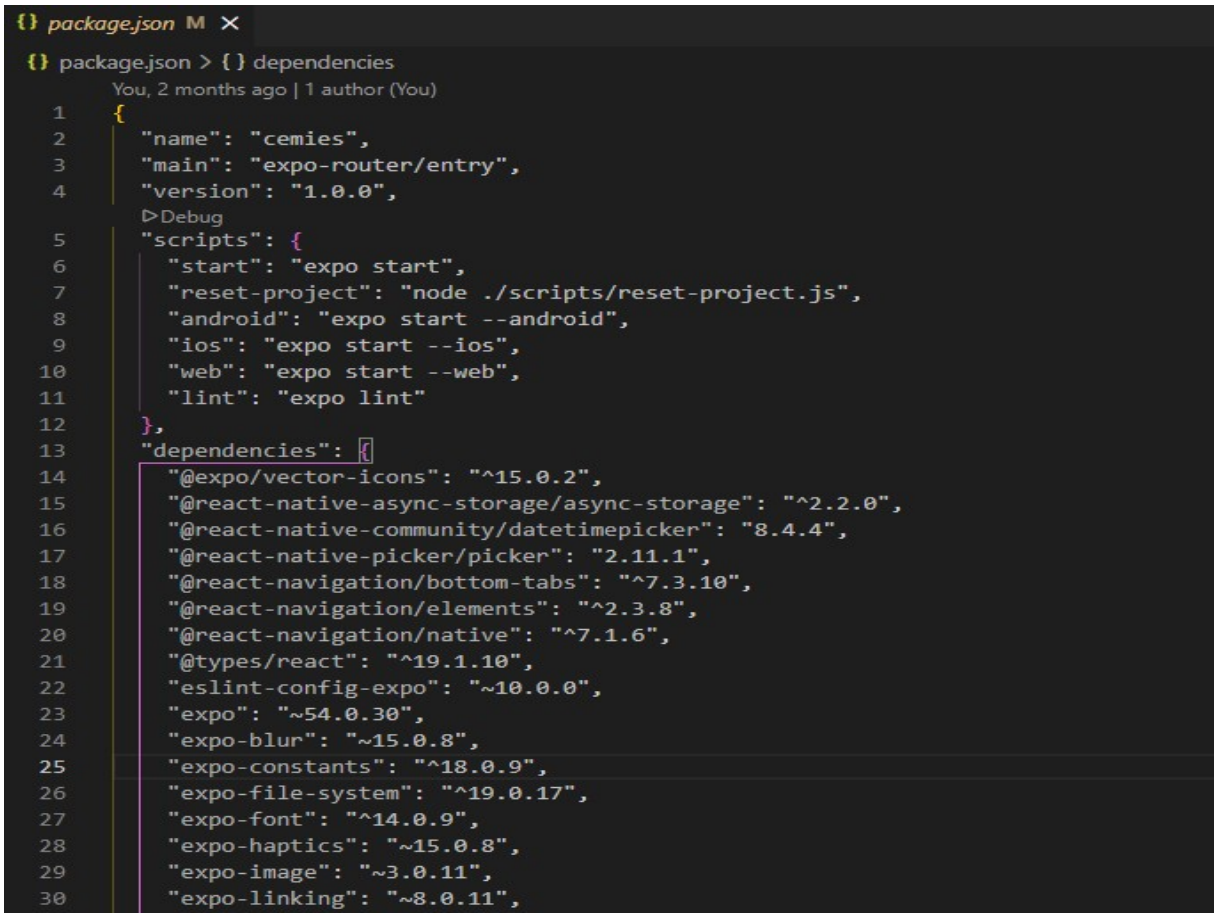


Figura 57.
Inicialización del IDE Visual Estudio Code (VSC)

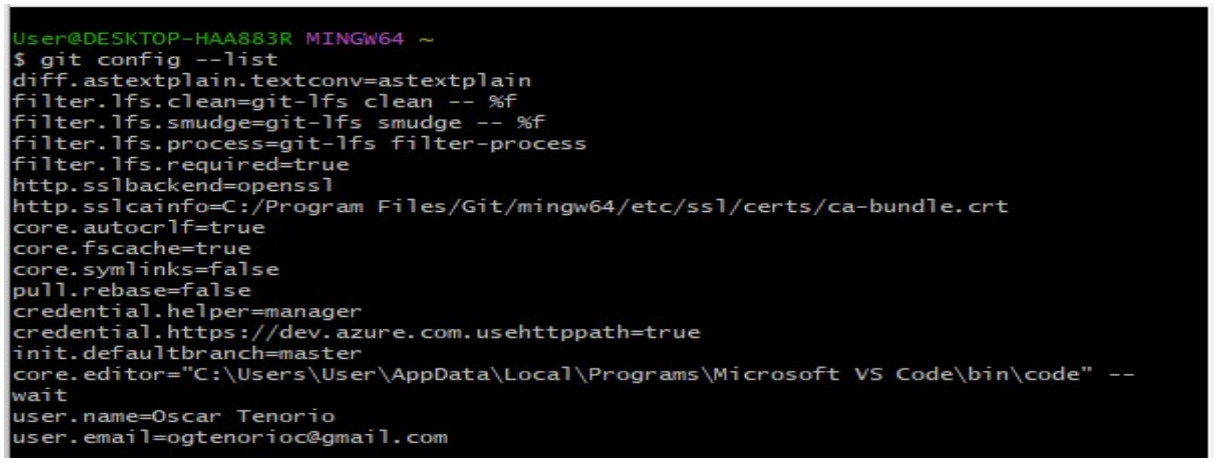


Figura 58.
Inicialización de Xampp



```
{} package.json M
{} package.json > { } dependencies
      You, 2 months ago | 1 author (You)
{
  "name": "cemies",
  "main": "expo-router/entry",
  "version": "1.0.0",
  ▷Debug
  "scripts": {
    "start": "expo start",
    "reset-project": "node ./scripts/reset-project.js",
    "android": "expo start --android",
    "ios": "expo start --ios",
    "web": "expo start --web",
    "lint": "expo lint"
  },
  "dependencies": {
    "@expo/vector-icons": "^15.0.2",
    "@react-native-async-storage/async-storage": "^2.2.0",
    "@react-native-community/datetimepicker": "8.4.4",
    "@react-native-picker/picker": "2.11.1",
    "@react-navigation/bottom-tabs": "^7.3.10",
    "@react-navigation/elements": "^2.3.8",
    "@react-navigation/native": "^7.1.6",
    "@types/react": "^19.1.10",
    "eslint-config-expo": "~10.0.0",
    "expo": "~54.0.30",
    "expo-blur": "~15.0.8",
    "expo-constants": "^18.0.9",
    "expo-file-system": "^19.0.17",
    "expo-font": "^14.0.9",
    "expo-haptics": "~15.0.8",
    "expo-image": "~3.0.11",
    "expo-linking": "~8.0.11",
```

Figura 59.
Dependencias, librerías, versiones usadas, configuraciones de la aplicación móvil



```
User@DESKTOP-HAA883R MINGW64 ~
$ git config --list
diff.astextplain.textconv=astextplain
filter.lfs.clean=git-lfs clean -- %f
filter.lfs.smudge=git-lfs smudge -- %f
filter.lfs.process=git-lfs filter-process
filter.lfs.required=true
http.sslbackend=openssl
http.sslcainfo=C:/Program Files/Git/mingw64/etc/ssl/certs/ca-bundle.crt
core.autocrlf=true
core.fscache=true
core.symlinks=false
pull.rebase=false
credential.helper=manager
credential.https://dev.azure.com.usehttppath=true
init.defaultbranch=master
core.editor="C:\Users\User\AppData\Local\Programs\Microsoft VS Code\bin\code" --
wait
user.name=Oscar Tenorio
user.email=ogtenorioc@gmail.com
```

Figura 60.
Configuración de GIT

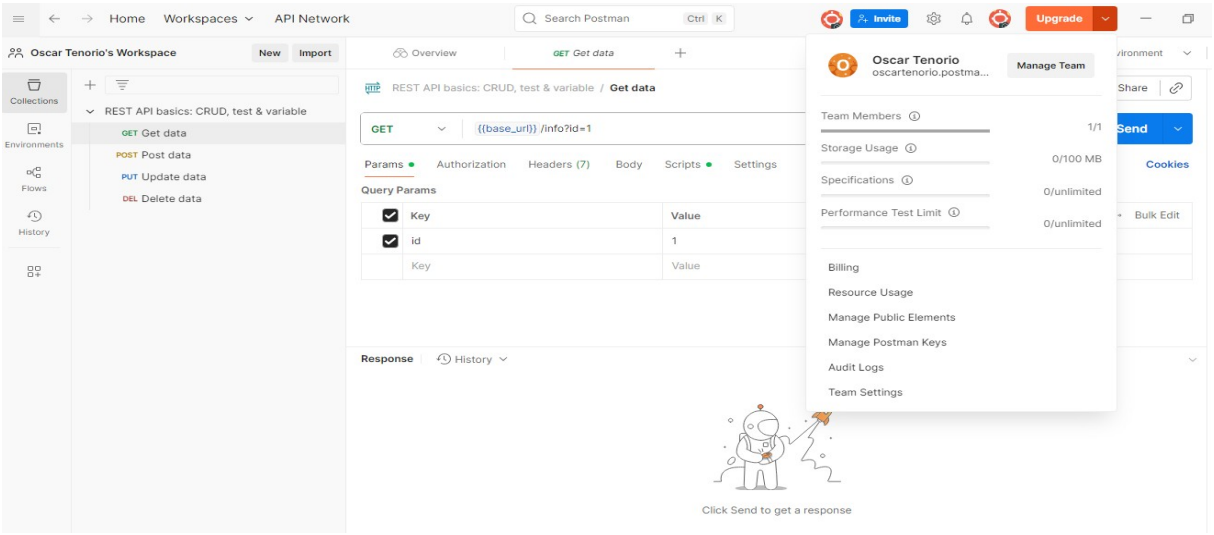


Figura 61.
Inicialización de Postman

4.10 Interfaz correspondiente a cada Historia de Usuario de la apliación moóvil

La Tabla LXXVIII, Tabla LXXIX, Tabla LXXX, Tabla LXXXI y Tabla LXXXII, representan el diseño de la interfaz correspondiente a cada historia de usuario.

Tabla LXXVIII.
DISEÑO DE LA INTERFAZ DE INICIAR SESIÓN

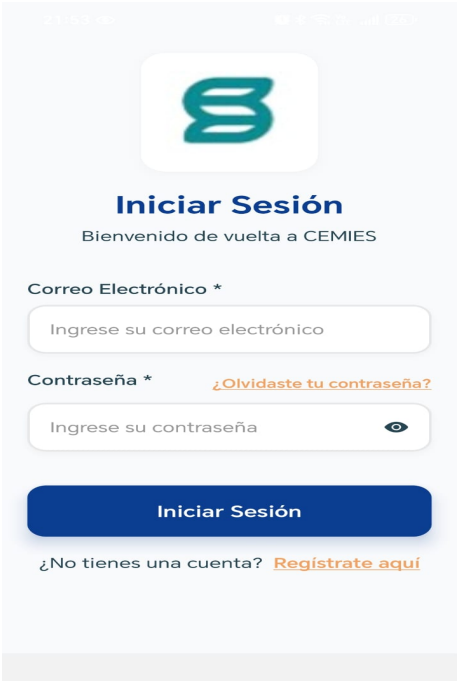
IMAGEN	DESCRIPCIÓN
	En la interfaz del módulo Iniciar Sesión se puede ingresar a la aplicación móvil con correo electrónico y contraseña, así también permite crear cuenta y recuperar contraseña .

Tabla LXXIX.

DISEÑO DE LA INTERFAZ DEL MÓDULO PANTALLA PRINCIPAL

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
	El la Pantalla Principal muestra el encabezado institucional, se ubica de manera predefinida en el módulo Médicos y en la parte inferior tiene una barra que permite navegar a los módulos Médicos, Turnos y Perfil.

Tabla LXXX.

DISEÑO DE LA INTERFAZ DEL MÓDULO MÉDICOS

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
	La pantalla del módulo Médicos presenta el encabezado institucional, en la parte inferior tiene una barra que permite navegar a los módulos Médicos, Turnos y Perfil y muestra un carrusel que con las imágenes de los profesionales del Centro Médico Integral “Emmas Senses”, al seleccionar uno el sistema dirige a una pantalla con su perfil profesional y personal.

Tabla LXXXI.

DISEÑO DE LA INTERFAZ DEL MÓDULO TURNOS

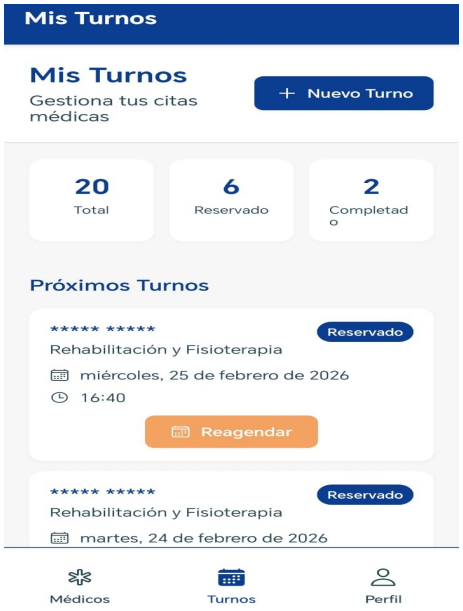
IMAGEN	DESCRIPCIÓN
	En la pantalla del módulo Turnos existe el botón para generar un nuevo turno, los contadores, se puede observar los turnos generados y su estado, así también, permite reagendar los turnos.

Tabla LXXXII.

DISEÑO DE LA INTERFAZ DEL MÓDULO PERFIL

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
	En la pantalla del módulo Perfil se puede observar y actualizar datos del cliente, así como realizar el cambio de contraseña y cerrar sesión de manera segura.

4.11 Interfaz correspondiente a cada Historia de Usuario de la plataforma web

En la Figura 62 se aprecia la interfaz de la historia de usuario descrita en la Tabla XLI, correspondiente al módulo Iniciar sesión de la plataforma web, donde se puede ingresar con correo electrónico y contraseña así como recuperar la contraseña.

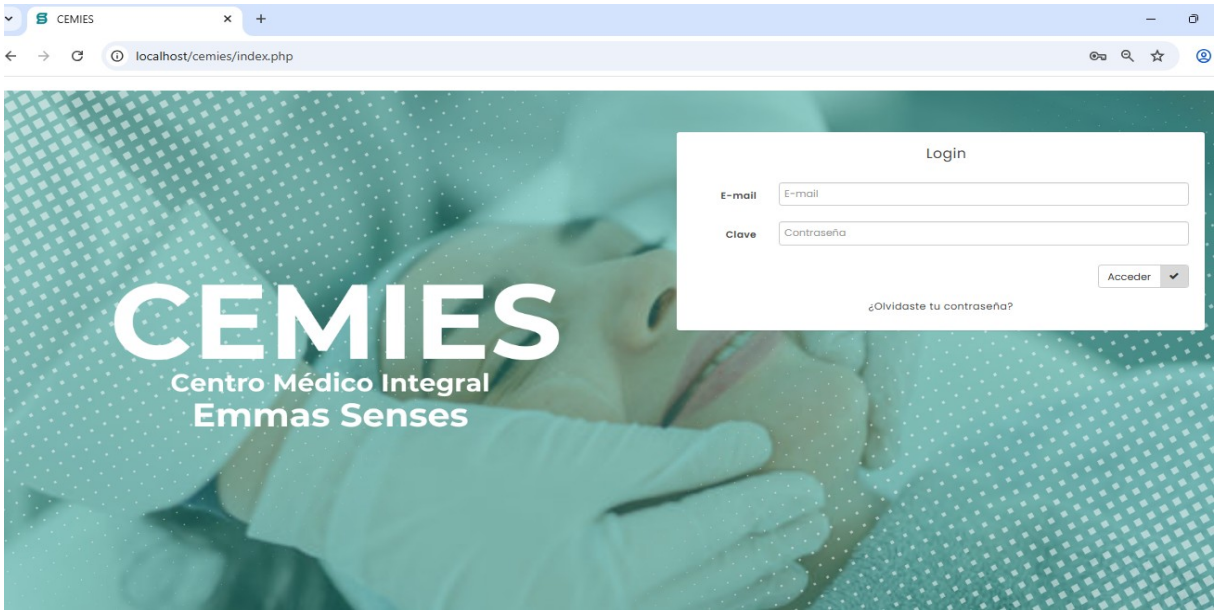


Figura 62.
Login plataforma web

En la Figura 63 se aprecia la interfaz de la historia de usuario descrita en la Tabla XLI, correspondiente al módulo Pantalla Principal de la plataforma web, donde se puede observar indciadores clave del negocio.

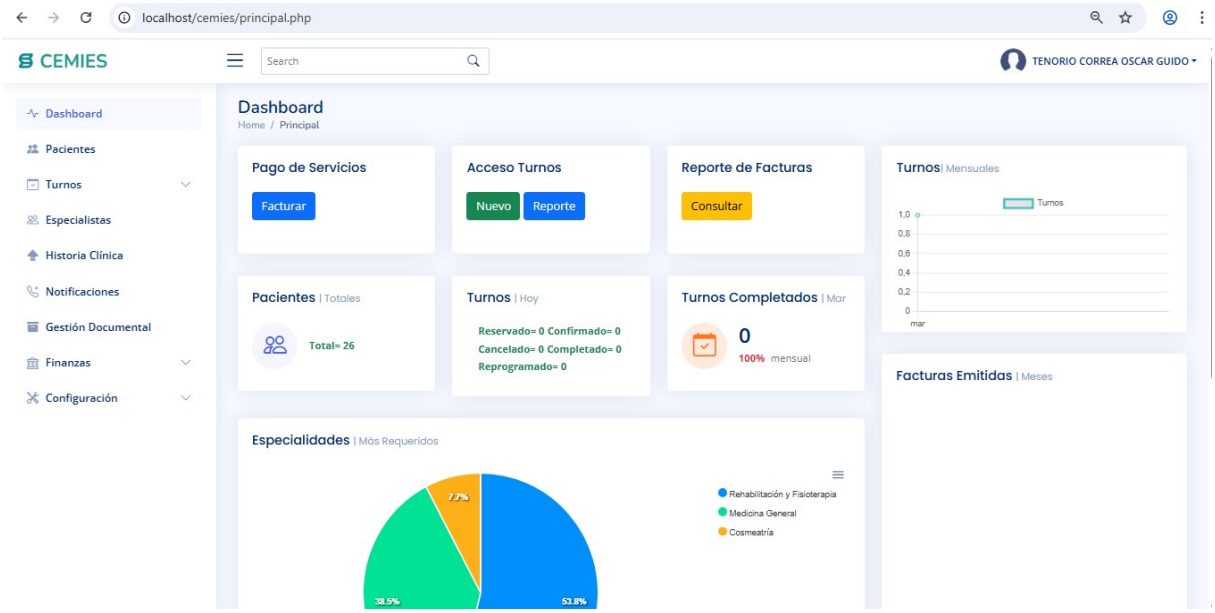


Figura 63.
Pantalla principal plataforma web

En la Figura 64, Figura 65 y Figura 66, se aprecia la interfaz de la historia de usuario descrita en la Tabla XLIII, correspondiente al módulo Turnos de la plataforma web, para la gestión de turnos.

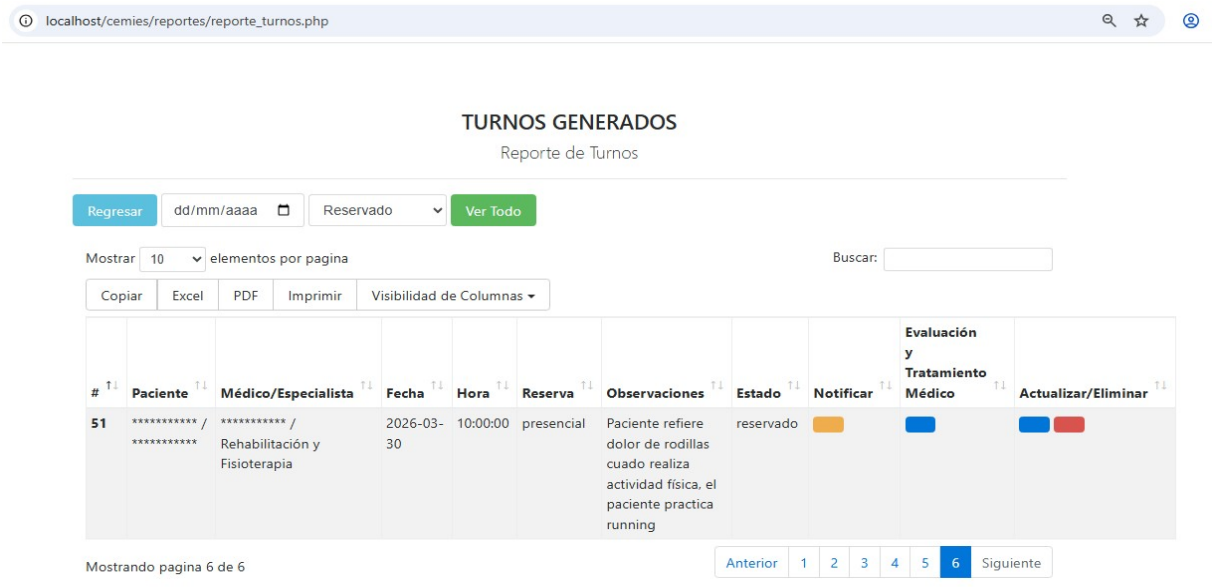


Figura 64.
Gestión de Turnos

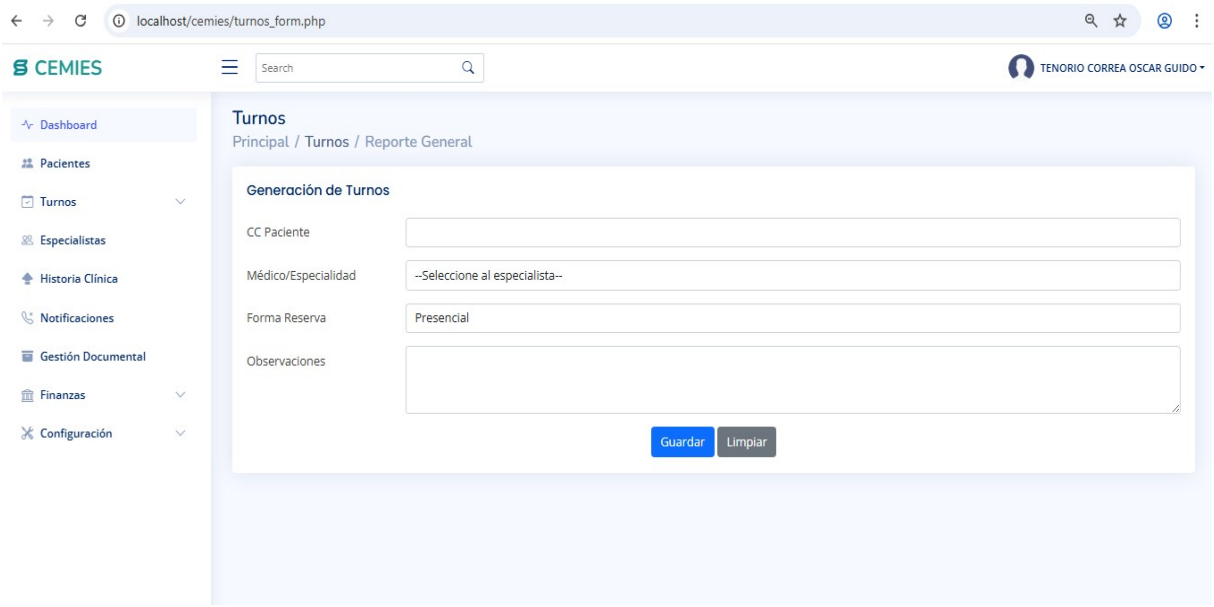


Figura 65.
Resgistrar turno desde la plataforma web

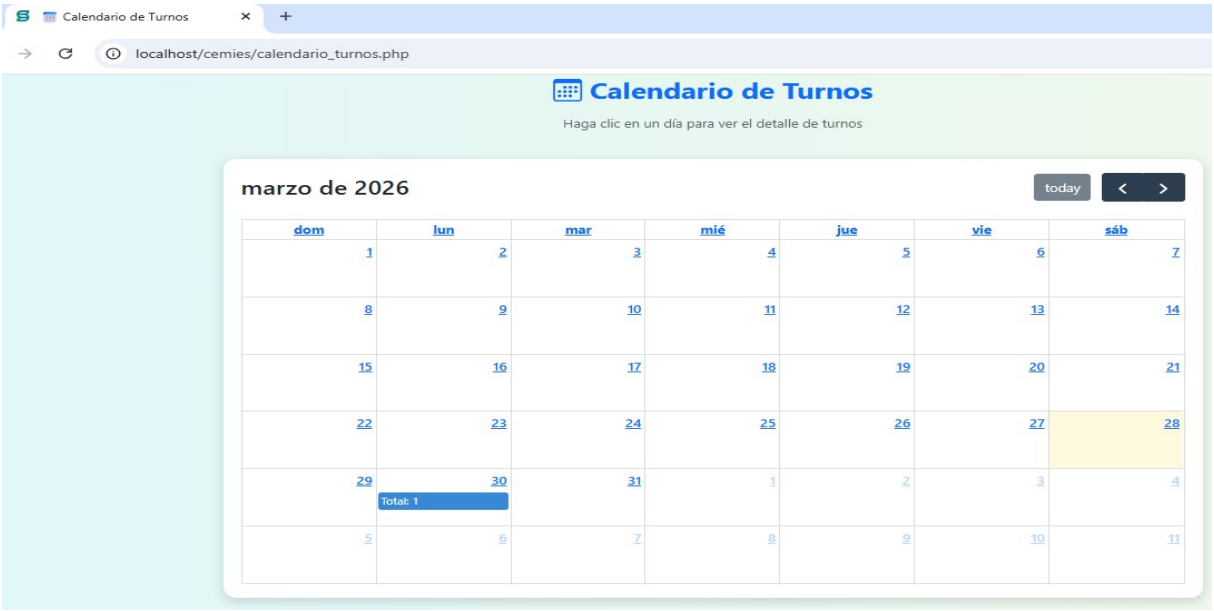


Figura 66.
Agenda de turnos de la plataforma web

En la Figura 67 y Figura 68 se aprecia la interfaz de la historia de usuario descrita en la Tabla XLIV, correspondiente al módulo Especialistas de la plataforma web, para la gestión de médicos o especialistas.

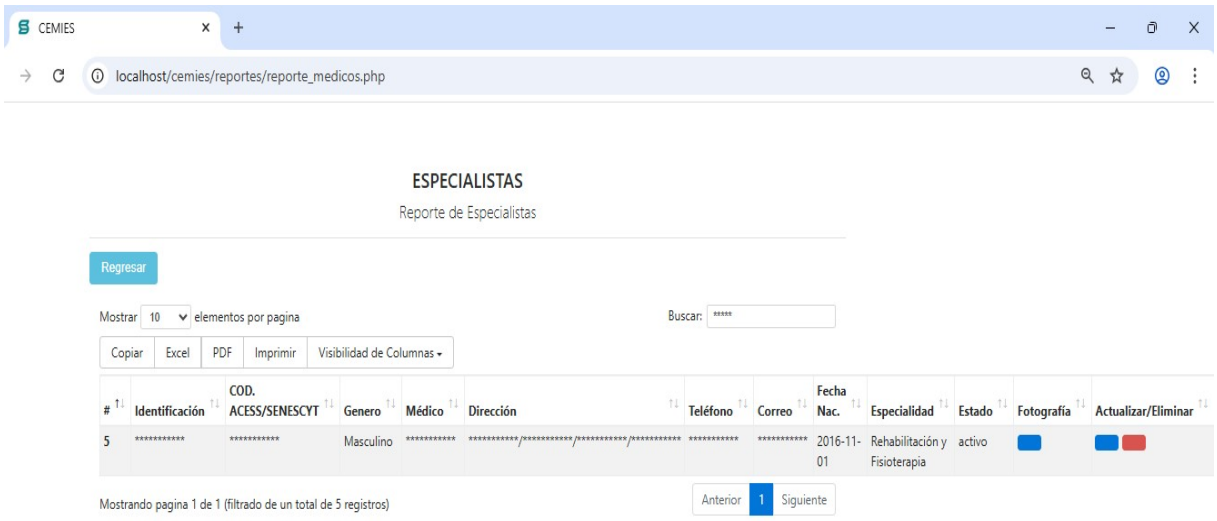


Figura 67.
Gestión de especialistas o médicos

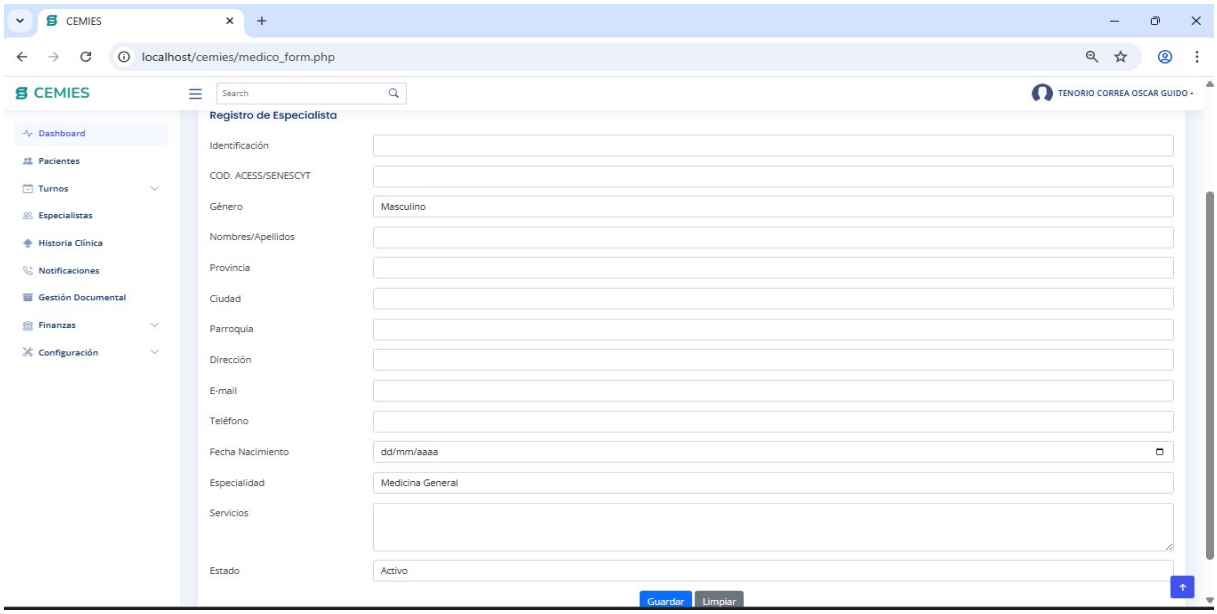


Figura 68.
Registrar nuevo de especialista o médicos

En la Figura 69 y Figura 70 se aprecia la interfaz de la historia de usuario descrita en la Tabla XLV, correspondiente al módulo Especialistas de la plataforma web, para la gestión de médicos o especialistas.

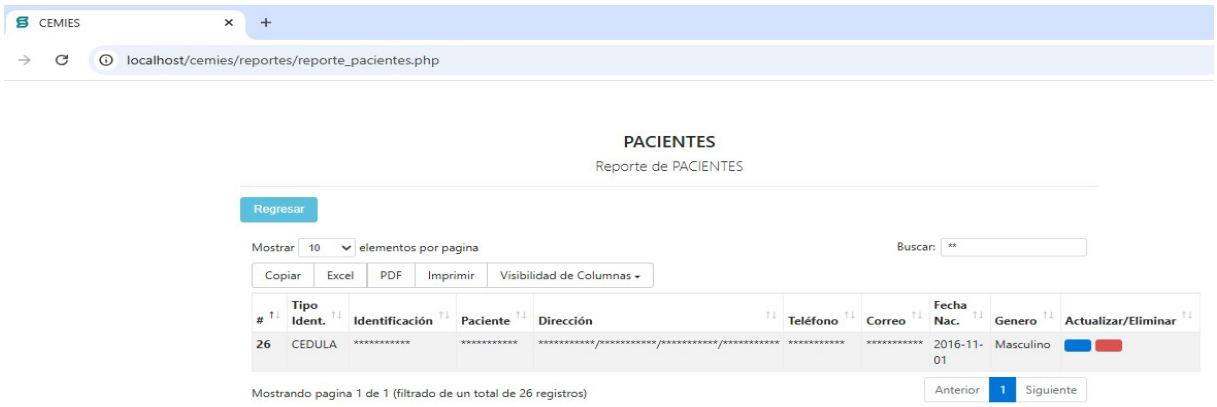


Figura 69.
Gestión de pacientes

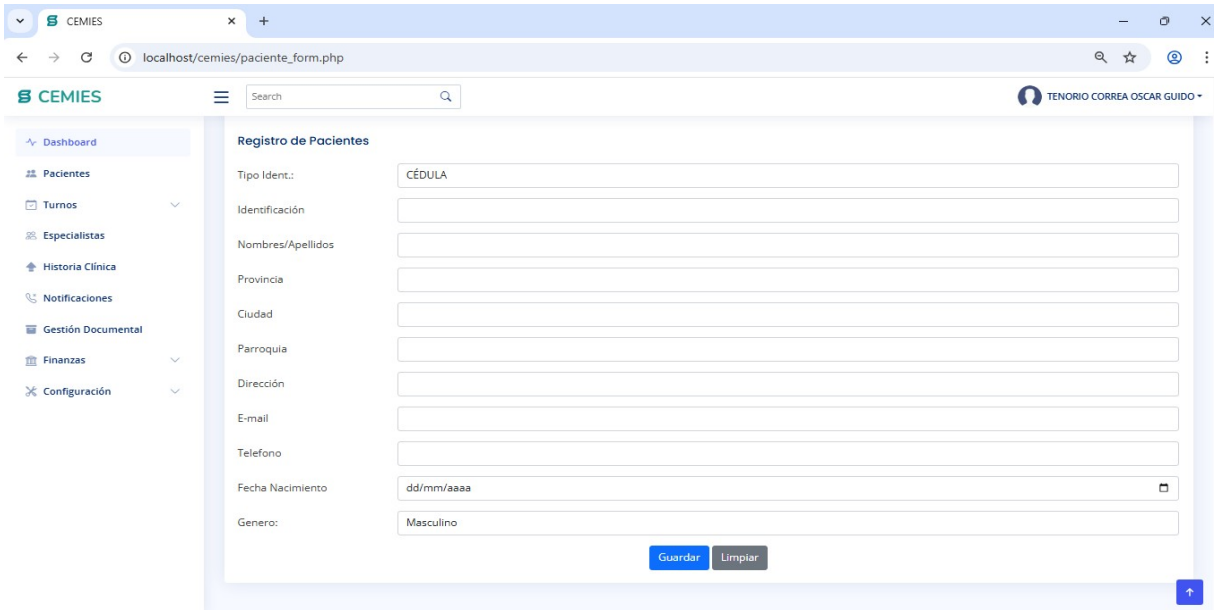


Figura 70.
Registrar pacientes

En la Figura 71 y Figura 72 se aprecia la interfaz de la historia de usuario descrita en la Tabla XLVI, correspondiente al módulo Historia Clínica de la plataforma web, para la gestión del historial clínico de los pacientes.



Figura 71.
Historial clínico de pacientes

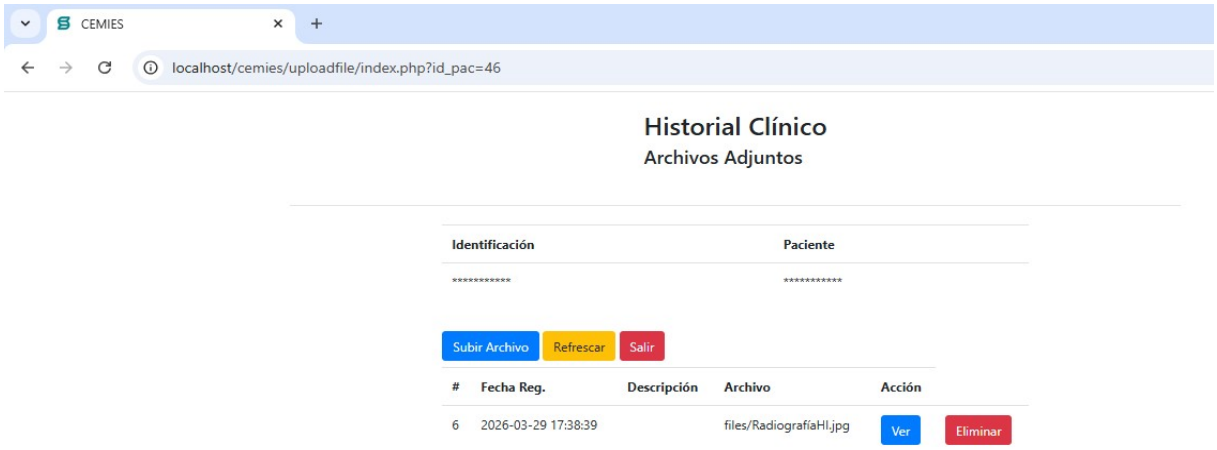


Figura 72.
Archivos adjuntos al historial clínico

En la Figura 73, Figura 74 y 75 se aprecia la interfaz de la historia de usuario descrita en la Tabla XLVII, correspondiente al módulo Configuración de la plataforma web, para la gestión de aspectos clave para el funcionamiento del negocio.

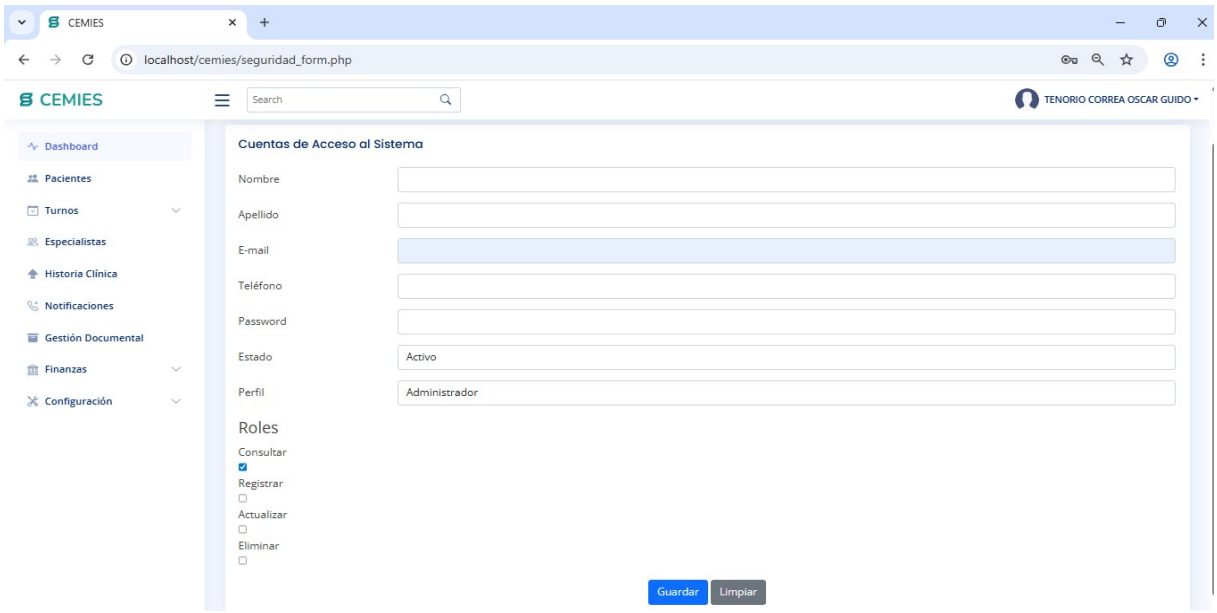


Figura 73.

Gestión de cuentas de acceso

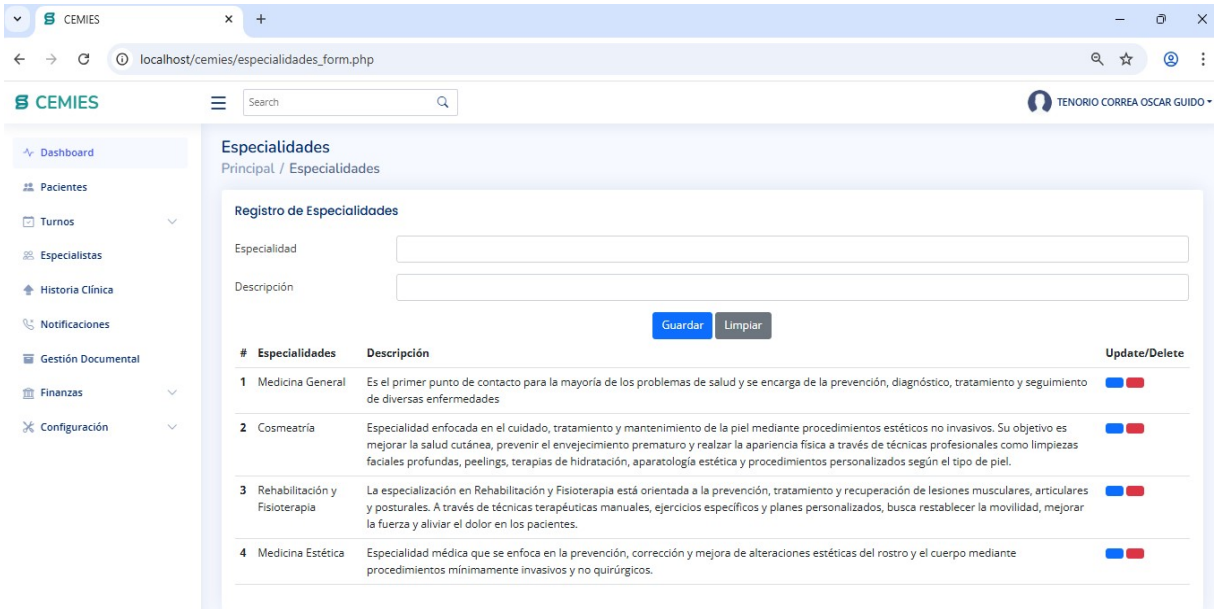


Figura 74.

Gestión de especialidades

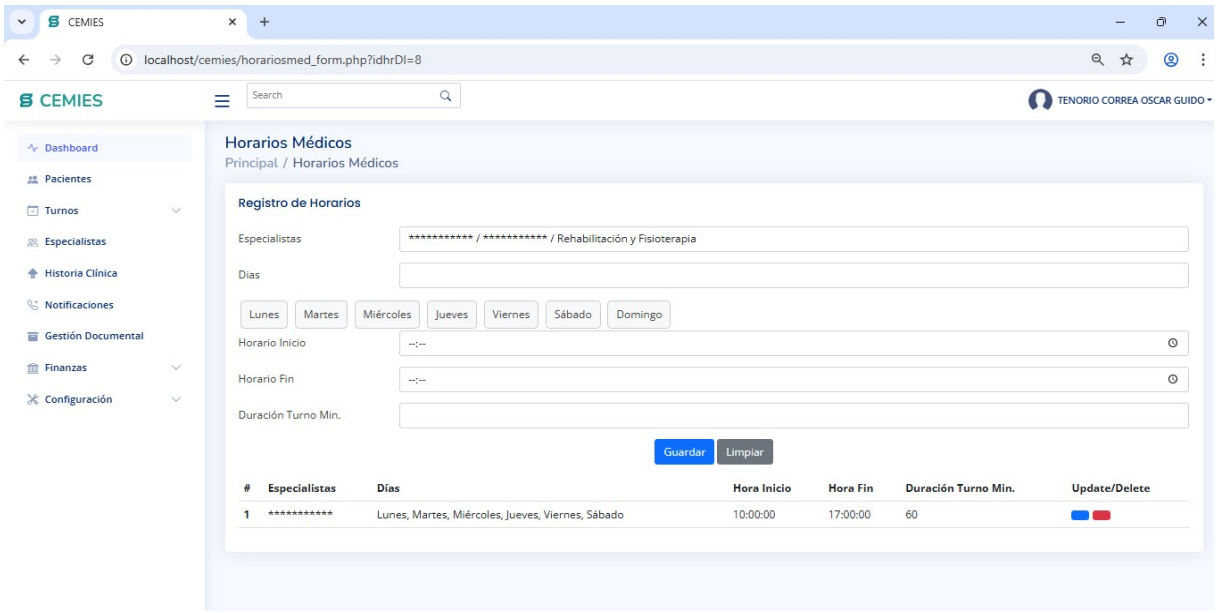


Figura 75.

Gestión de horarios de atención