

Universidad de Valladolid

[www.eui.uva.es](http://www.eui.uva.es)

TRABAJO DE FIN DE GRADO

# Sistema de Gestión de Citas Médicas para un Centro de Salud

**ALBERTO SEGOVIA CÁMARA**

Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones

2019

*“Elige un trabajo que te guste  
y no tendrás que trabajar  
ni un día de tu vida.”*

**Confucio**

*Gracias a mis profesores de la Escuela de Ingeniería  
Informática por todo y en especial a mi tutor en este  
proyecto, Fernando Díaz Gómez, por su dedicación y  
consejos.*

# Resumen

Este proyecto persigue facilitar la gestión de citas de un pequeño ambulatorio o centro médico que permita controlar la asignación de citas previas a los usuarios de dicha entidad, de esta forma que ayudará al personal sanitario a elaborar una agenda de servicio en la cual se establezca un horario de consulta o atención a sus pacientes.

Para esto se ha diseñado y desarrollado una aplicación web que sirva de plataforma para dicha gestión y que, además ofrezca la posibilidad de aumentar los servicios y escalabilidad del sistema, añadiendo nuevas especialidades que permitan expandir el centro de salud.

En definitiva, esta aplicación busca actuar de elemento cohesionador entre los pacientes y el centro de salud mediante las citas online evitando infinitas colas de espera, así como evitar la utilización de papel para gestionar las mismas.

# Tabla de contenido

1. Introducción .....	10
1.1 Introducción .....	11
1.2 Motivación .....	11
1.3 Objetivos .....	12
1.4 Alcance .....	12
1.5 Reglas de Negocio .....	13
1.6 Entorno Tecnológico .....	13
1.7 Estado del Arte .....	14
3. Planificación y presupuesto .....	19
3.1 Metodología .....	20
3.2 Planificación .....	21
2.3 Puntos de función .....	23
2.3.1 Entradas de Usuario .....	23
2.3.2 Salidas de Usuario .....	24
2.3.3 Consultas de usuario .....	24
2.3.4 Ficheros Lógicos Internos .....	24
2.3.5 Ficheros Externos .....	25
2.4 Presupuesto .....	30
2.3.1 Presupuesto Hardware.....	30
2.3.2 Presupuesto Software .....	30
2.3.3 Presupuesto de Personal.....	31
Presupuesto Total .....	31
2.4 Seguimiento real .....	31
2.5 Coste real.....	33
3. Análisis.....	35
3.1 Características Principales.....	36
3.1.2 Árbol de Características .....	36
3.2 Descripción de los Actores .....	37
3.3 Requisitos de Usuario.....	38
3.3.1 Diagrama de Casos de Uso .....	39
3.3.2 Especificación de Casos de USO .....	41
3.4 Requisitos funcionales.....	57
3.5 Requisitos de Información .....	58
3.5.1 Modelo lógico de datos.....	59

3.5.2 Diccionario de datos.....	60
3.6 Requisitos no funcionales .....	65
4.Diseño.....	66
4.1 Arquitectura Lógica .....	67
4.2 Arquitectura Física.....	68
4.5 Diseño de la Interfaz.....	69
4.6 Diseño Responsive .....	85
5. Implementación .....	88
5.1 Herramientas utilizadas .....	89
5.2 Desarrollo .....	90
5.3 Estructura del Proyecto.....	91
5.4 Detalles de Implementación .....	91
5.4.1 Utilizando Bootstrap .....	91
5.4.1 Seguridad.....	92
5.4.2 Correo electrónico.....	93
6. Pruebas.....	96
6.1 Prueba de caja blanca .....	97
6.2 Pruebas de Caja Negra .....	98
7. Manuales.....	109
7.1 Manuel de Instalación .....	110
7.2 Manual de usuario .....	111
7.2.1 Gestión del Administrador .....	111
7.2.2 Gestión del Paciente.....	117
7.2.3 Gestión del Personal Sanitario .....	120
8. Conclusiones.....	121
8.1 Próximas mejoras.....	122
8.3 Otros usos.....	122
8.2 Conclusiones.....	123
9. Referencias.....	124

## Índice de Tablas

Tabla 1: Comparativa de aplicaciones.....	18
Tabla 2: Entradas de usuario.....	23
Tabla 3: Salidas de usuario.....	24
Tabla 4: Consultas de usuario.....	24
Tabla 5: Ficheros lógicos internos.....	24
Tabla 6: Ficheros externos.....	25
Tabla 7: Puntos de función totales.....	25
Tabla 8: Factores de ajuste.....	25
Tabla 9: Planificación mediante iteraciones.....	27
Tabla 10: Presupuesto hardware.....	30
Tabla 11: Presupuesto Software.....	30
Tabla 12: Presupuesto Personal.....	31
Tabla 13: Presupuesto Total.....	31
Tabla 14: Coste real del hardware.....	33
Tabla 15: Coste real del software.....	33
Tabla 16: Coste real del personal.....	33
Tabla 17: Coste real del proyecto.....	34
Tabla 18: Árbol de características.....	36
Tabla 19: Actores del sistema.....	37
Tabla 20: Principales elementos de un Caso de Uso.....	39
Tabla 21: CU1 - Iniciar Sesión.....	41
Tabla 22: CU12 - Cerrar Sesión.....	41
Tabla 23: CU3 - Pedir Cita.....	42
Tabla 24: Diagrama de secuencia - Pedir cita.....	42
Tabla 25: CU4 - Ver citas.....	43
Tabla 26: CU5 – Cancelar cita.....	44
Tabla 27: CU6 - Ver histórico de citas.....	45
Tabla 28: CU7 – Visualizar agenda de citas.....	46
Tabla 29: CU8 - Ver historial de citas.....	47
Tabla 30: CU9 – Añadir especialidad.....	47
Tabla 31: CU10 – Editar especialidad.....	48
Tabla 32: CU11 – Borrar especialidad.....	48
Tabla 33: CU12 – Añadir doctor.....	49
Tabla 34: CU13 – Editar doctor.....	49
Tabla 35: CU14 – Borrar doctor.....	50
Tabla 36: CU15 – Añadir paciente.....	50
Tabla 37: CU16 – Editar paciente.....	51
Tabla 38: CU17 – Borrar paciente.....	51
Tabla 39: CU18 - Ver citas registradas.....	52
Tabla 40: CU19 – Cancelar citas.....	52
Tabla 41: CU20 – Ver historial de citas registradas.....	53
Tabla 42: CU21 – Añadir Turno.....	53
Tabla 43: CU22 – Añadir Horario.....	54
Tabla 44: CU23 – Editar Turno.....	54
Tabla 45: CU24 – Editar Horario.....	55
Tabla 46: CU25 – Borrar Turno.....	55

Tabla 47: CU26 – Borrar Horario .....	56
Tabla 48: Entidad - Administrador .....	60
Tabla 49: Entidad - Especialidad.....	60
Tabla 50: Entidad - Cita .....	61
Tabla 51: Entidad - Doctor.....	62
Tabla 52: Entidad - Horario .....	63
Tabla 53: Entidad - Turno .....	63
Tabla 54: Entidad - Paciente.....	64
Tabla 55: Arquitectura lógica .....	67
Tabla 56: Modelo Cliente-Servidor .....	67
Tabla 57: Diseño de la interfaz - Inicio .....	69
Tabla 58: Diseño de la interfaz – Iniciar sesión .....	70
Tabla 59: Diseño de la interfaz – Admin Home.....	71
Tabla 60: Diseño de la interfaz – Doctor Home .....	72
Tabla 61: Diseño de la interfaz – Paciente Home.....	73
Tabla 62: Diseño de la interfaz – Añadir Especialidad .....	74
Tabla 63: Diseño de la interfaz – Gestionar especialidades.....	75
Tabla 64: Diseño de la interfaz – Añadir Turno.....	76
Tabla 65: Diseño de la interfaz – Gestionar Turnos .....	77
Tabla 66: Diseño de la interfaz – Añadir horario.....	78
Tabla 67: Diseño de la interfaz – Gestionar horario.....	79
Tabla 68: Diseño de la interfaz – Añadir doctor.....	80
Tabla 69: Diseño de la interfaz – Gestionar Doctores.....	81
Tabla 70: Diseño de la interfaz – Añadir Paciente.....	82
Tabla 71: Diseño de la interfaz – Gestionar Pacientes.....	83
Tabla 72: Diseño de la interfaz – Pedir Cita .....	84
Tabla 73: CP-01: Arrancar servidor .....	98
Tabla 74: CP-02: Iniciar Sesión .....	98
Tabla 75:CP-03: Cerrar Sesión.....	98
Tabla 76: CP-04: Error de Inicio de sesión.....	99
Tabla 77: CP-05: Registrar Paciente .....	99
Tabla 78: CP-06: Registro incorrecto del paciente.....	100
Tabla 79: CP-07: Registrar Personal Sanitario.....	100
Tabla 80: CP-08: Registrar Especialidad .....	101
Tabla 81: CP-09: Registrar Especialidad Duplicada .....	101
Tabla 82: CP-10: Registrar Turno.....	101
Tabla 83: CP-11: Registrar Turno Duplicado .....	102
Tabla 84: CP-12: Registrar Horario.....	102
Tabla 85: CP-13: Registrar Horario Duplicado.....	102
Tabla 86: CP-14: Visualizar Pacientes.....	103
Tabla 87: CP-15: Visualizar Personal Sanitario .....	103
Tabla 88: CP-16: Visualizar especialidades.....	103
Tabla 89: CP-17: Visualizar turnos.....	104
Tabla 90: CP-18: Visualizar horarios.....	104
Tabla 91: CP-19: Visualizar Citas .....	104
Tabla 93: CP-20: Ver Historial de Citas.....	104
Tabla 94: CP-21: Editar Especialidades.....	105
Tabla 95: CP-22: Editar Turnos .....	105

Tabla 96: CP-23: Editar Horarios .....	105
Tabla 97: CP-24: Eliminar Pacientes .....	106
Tabla 98: CP-25: Eliminar Personal Sanitario .....	106
Tabla 99: CP-26: Eliminar Especialidades .....	106
Tabla 100: CP-27: Eliminar Turnos .....	107
Tabla 101: CP-28: Eliminar Horarios.....	107
Tabla 102: CP-29: Cancelar Citas.....	107
Tabla 103: CP-30: Borrar Historial de Citas .....	108
Tabla 104: CP-31: Pedir Cita .....	108



## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: La medicina en la era digital.....	11
Ilustración 2:Diseño Responsive .....	13
Ilustración 3: Logo de HM Hospitales.....	14
Ilustración 4: Capturas de pantalla de HM Hospitales .....	15
Ilustración 5: DriCloud, Software Médico en la nube .....	15
Ilustración 6: Capturas de pantalla de DriCloud .....	16
Ilustración 7: Logo de Clinic Cloud .....	16
Ilustración 8: Dentix utiliza Clinic Cloud para la gestión de sus citas.....	17
Ilustración 9: PMI por fases vs Desarrollo Ágil .....	20
Ilustración 10: Calendario laboral 2019 .....	21
Ilustración 11: Fecha inicial y final de cada iteración.....	28
Ilustración 12: Diagrama de Gantt .....	29
Ilustración 13: Diagrama de secuencia - Cancelar cita.....	44
Ilustración 14: Diagrama de secuencia - Ver historial de citas.....	45
Ilustración 15: Diagrama de secuencia - Visualizar agenda de citas.....	46
Ilustración 16: Modelo Entidad-Relación .....	59
Ilustración 17: Diseño Responsive.....	85
Ilustración 18: Pantalla de Inicio de sesión .....	85
Ilustración 19: Pantalla para pedir cita .....	86
Ilustración 20: Pantalla para añadir a un nuevo Doctor .....	86
Ilustración 21: Menú principal del Administrador .....	87
Ilustración 22: Menú de inicio del paciente .....	87
Ilustración 23: HTML, CSS3, Javascript y Bootstrap .....	90
Ilustración 24: Lenguaje PHP versión 7 .....	90
Ilustración 25: Formas de implementar Bootstrap .....	91
Ilustración 26: Añadir Bootstrap a nuestro proyecto.....	92
Ilustración 27: Rejilla y botones de Bootstrap .....	92
Ilustración 28: Contraseñas cifradas mediante el algoritmo SHA-512.....	93
Ilustración 29: Activamos Mercury en XAMPP.....	94
Ilustración 30: Script para enviar mensaje mediante PHPMailer .....	94
Ilustración 31: Confirmación de la cita por correo electrónico .....	95
Ilustración 32: Página de inicio de la aplicación.....	110
Ilustración 33: Página de Inicio del administrador.....	111
Ilustración 34: Añadiendo nuevas especialidades .....	111
Ilustración 35: Gestión de especialidades.....	112
Ilustración 36: Añadiendo un nuevo Doctor .....	112
Ilustración 37: Personal sanitario registrado .....	113
Ilustración 38: Creando un nuevo turno .....	113
Ilustración 39: Gestionando los turnos .....	114
Ilustración 40: Asignando un horario .....	114
Ilustración 41: Añadiendo nuevos pacientes .....	115
Ilustración 42: Buscando pacientes.....	115
Ilustración 43: Filtrando las citas por especialidad .....	116
Ilustración 44: Historial de citas .....	116
Ilustración 45: Mensaje de alerta.....	116
Ilustración 46: Mensaje de bienvenida al paciente .....	117

Ilustración 47: Menú principal del paciente.....	117
Ilustración 48: Seleccionando una especialidad .....	118
Ilustración 49: Seleccionando el Doctor/a .....	118
Ilustración 50: Seleccionando la fecha y hora.....	118
Ilustración 51: Notificación de la cita en el correo.....	119
Ilustración 52: Mensaje de bienvenida para el personal sanitario .....	120
Ilustración 53: Menú principal para el personal sanitario .....	120

# 1.Introducción

## 1.1 Introducción

Con la llegada de Internet formando una red global de computadoras a nivel mundial, se ha producido una revolución digital constante que ha obligado, y sigue obligando, a las empresas a adaptar su estructura a las necesidades de la era digital que estamos viviendo.

En la actualidad, es indispensable tener un ordenador o un teléfono móvil. Por ello, para el presente trabajo se desarrollará un sistema para gestionar un pequeño ambulatorio o centro médico que permita gestionar la asignación de citas previas a los usuarios de dicha entidad, de esta forma que ayudará al personal sanitario a elaborar una agenda de servicio en la cual se establezca un horario de consulta o atención a sus pacientes. El objeto de este documento es detallar aplicación web diseñada, junto con el proceso de desarrollo llevado a cabo.



*Ilustración 1: La medicina en la era digital*

## 1.2 Motivación

Una de las mayores preocupaciones de los representantes de hospitales públicos, áreas sanitarias y de centros de salud es la gestión de sus pacientes. Los centros de salud gestionan una gran cantidad de personal sanitario y pacientes. No tener un software, amigable y sencillo de usar, no permitirá obtener una mayor eficiencia por parte del personal sanitario, ni satisfacción por parte de los pacientes.

Para describir este problema, que se presenta en diversos centros o clínicas de reciente apertura, es necesario analizar sus causas. Una de ellas es la existencia de software obsoleto o antiguo que aún es utilizado en estos centros dificultando el tratamiento de la información y la toma decisiones. Por lo cual, en muchas ocasiones, optan por su no utilización.

De igual manera, el software actual disponible en el mercado tiene un coste elevado, dificultando su adquisición y utilización.

Por ello, se propondrá un sistema para que los usuarios desde sus propios hogares o lugares de trabajo puedan reservar sus citas médicas desde Internet, con la posibilidad de seleccionar el médico o especialista que más le parezca, todo esto con el propósito de innovar y mejorar la calidad de la gestión entre el personal sanitario y los pacientes.

## 1.3 Objetivos

El sistema se centra fundamentalmente en tres áreas fundamentales. Primero, los pacientes podrán pedir su cita médica a través del servicio ofrecido a través de Internet, ya sea con un ordenador o cualquier dispositivo móvil, tras completar unos sencillos pasos. Segundo, el personal sanitario dispondrá de una agenda personal e independiente en la cual se presentará todas las citas registradas por los pacientes. Por último, el sistema dispondrá de un panel de control en el cual, un administrador será el encargado de gestionar todas las funcionales del sistema.

### Ventajas

- Mejorar la experiencia de los pacientes con una consecuente fidelización.
- Evitar largas esperas en el mostrador, llamadas telefónicas y desplazamientos que desembocan en una insatisfacción por parte de los pacientes.
- Comprobación directa de los especialistas y sus horarios de disponibilidad en el centro médico.
- Una mejora del archivo de historiales de citas, deshaciéndonos del papel.

Y dichos objetivos funcionales deben cumplirse facilitando al usuario lo máximo posible, la interacción con el servicio y para ello, deben satisfacerse, a su vez, otra serie de objetivos:

- Diseñar una interfaz sencilla y clara para atraer a una gran variedad de potenciales usuarios a la aplicación.
- Permitir un correcto acceso y uso del servicio desde el mayor número de dispositivo posible, siendo estos: ordenador personal, smartphone y Tablet.

## 1.4 Alcance

La mayor preocupación es ofrecer un servicio excelente y de alta calidad que permita gestionar, de una manera sencilla, las citas entre los pacientes y el personal sanitario. Este sistema será capaz de ofrecer al paciente la comodidad de poder concertar citas con mayor libertad, gracias a la posibilidad de elegir el horario que más le convenga dentro de las posibilidades disponibles.

Por otro lado, desde el punto de vista del personal sanitario, permitirá conocer, con una mayor antelación la causa por el cual acudirá el paciente, elaborando una agenda de atención y permitiendo a su vez una mayor anticipación al conocimiento del problema.

Por ello, el sistema a desarrollar soportará:

- El proceso de la gestión de usuarios del ambulatorio o centro médico.
- El proceso de gestión de citas entre pacientes y personal sanitario.

Inicialmente, el proyecto está orientado a pequeños centros de salud que quieran incorporar un sistema sencillo para gestionar las citas entre el personal sanitario y los pacientes a nivel nacional. En caso de expansión a otros países o centros más complejos, está previsto crear nuevos portales independientes, adaptados a todo tipo de necesidades. Por ello, se necesita un sistema flexible y escalable que se adapte fácilmente ante un cambio de demanda a medio plazo.

## 1.5 Reglas de Negocio

En base a los objetivos y alcance establecidos, se plantean unas normas básicas que definen y limitan diferentes aspectos del diseño y desarrollo del sistema:

- **RN-01:** Tanto en su desarrollo como en sus demostraciones de la aplicación se utilizarán recursos multimedia libres de derechos de autor.
- **RN-02:** El tratamiento y almacenamiento de datos sensibles se realizará de acuerdo y respetando la LOPD (Ley Orgánica de Protección de Datos).
- **RN-03:** Se cumplirá y respetará el Real Decreto-ley 13/2012 y, en consecuencia la LSSI (Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y del Comercio Electrónico).
- **RN-04:** Los pacientes y el personal sanitario solo podrá acceder a la información del sistema si están registrados en él.
- **RN-05:** El uso del servicio será gratuito para todos los usuarios del mismo.
- **RN-06:** Los pacientes solo podrán pedir un máximo de tres citas en 24 horas para evitar un mal uso del sistema.
- **RN-07:** Los pacientes no podrán pedir dos citas en la misma fecha y hora, en especialidades diferentes.
- **RN-08:** Al registrar en el sistema a un paciente será necesario validar su DNI.

## 1.6 Entorno Tecnológico

Hoy en día prácticamente utilizamos cualquier dispositivo tecnológico para solucionar nuestros problemas. Los móviles, *tablets* y ordenadores se han convertido en las mejores herramientas del ser humano en su vida. Esta revolución tecnológica, ha obligado a los servicios a adaptar su contenido para ofrecérselo de una manera más cómoda a sus usuarios.

Por ello, el portal será **una aplicación web** que abarque todas las áreas funcionales, con la tarea de gestionar la asignación de citas previas a los usuarios de dicha entidad. Necesitamos una web con un alto nivel de accesibilidad, por ello nos centraremos en un diseño **Responsive** para que los usuarios puedan acceder desde cualquier dispositivo, independientemente del tamaño de la pantalla.

Responsive Design

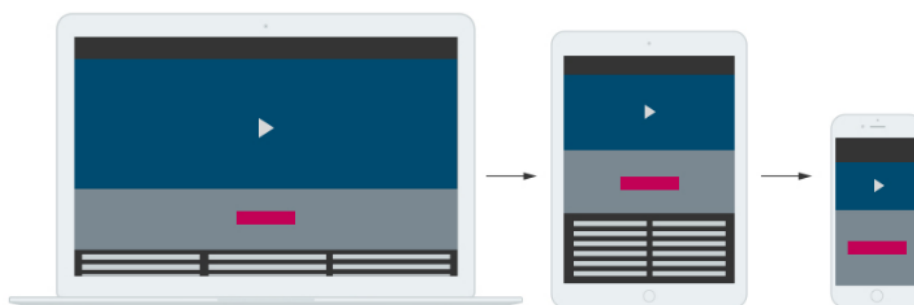


Ilustración 2: Diseño Responsive

Por último, el código fuente de una aplicación web es **multiplataforma**, además de que **no requiere una instalación previa**, haciendo que su desarrollo y mantenimiento sea realmente **económico**.

## 1.7 Estado del Arte

El objetivo principal, como desarrolladores de la plataforma, es impulsar la innovación de las empresas que prestan servicios relacionados con la gestión de citas médicas online. Este objetivo principal debería tener como resultado una mayor facilidad a la hora de pedir y gestionar las citas por parte de los pacientes y del personal sanitario.

Por esto mismo, a la hora de implementar el sistema de gestión de citas para un centro de salud, hemos tenido en cuenta una serie de servicios, desde dos puntos de vista diferentes:

- **Desde el punto de vista de los usuarios:** intentaremos dotar a la herramienta de un sistema de información que permita pedir cita con mayor libertad, gracias a la posibilidad de elegir el horario que más le convenga dentro de las posibilidades disponibles.
- **Desde el punto de vista del personal sanitario:** ofreceremos una plataforma sencilla para que puedan comprobar su agenda de cita concertadas en orden cronológico y conocer información extra sobre los síntomas del paciente para obtener una mayor anticipación al conocimiento del problema.

Para conocer más las plataformas destinadas a la gestión de citas médicas online, analizaremos alguno de los servicios similares más utilizados que se dedican a este sector. Esto último nos ayudará a conocer y mejorar nuestra plataforma para hacerla más atractiva, además de incluir aspectos básicos que se realicen de forma correcta, como son los servicios de registro, autenticación, visualización de citas, etc.

### APP de HM Hospitales



*Ilustración 3: Logo de HM Hospitales*

La **APP de HM Hospitales** es una herramienta de comunicación que pretende facilitar a los usuarios de HM Hospitales la gestión de la mayoría de los procesos de información clínica que ofrece la compañía. De esta forma y a través del móvil o *tablet*, cualquiera de nuestros pacientes podrá, de una manera sencilla e intuitiva, solicitar y modificar las citas con nuestros especialistas, consultar y descargar sus informes clínicos en cualquier momento o gestionar los afiliados y beneficiarios de la cuenta como usuario de HM Hospitales.

Además, dicha aplicación posee un sistema GPS que permite localizar los centros de salud más cercanos, dependiendo de la posición del usuario.

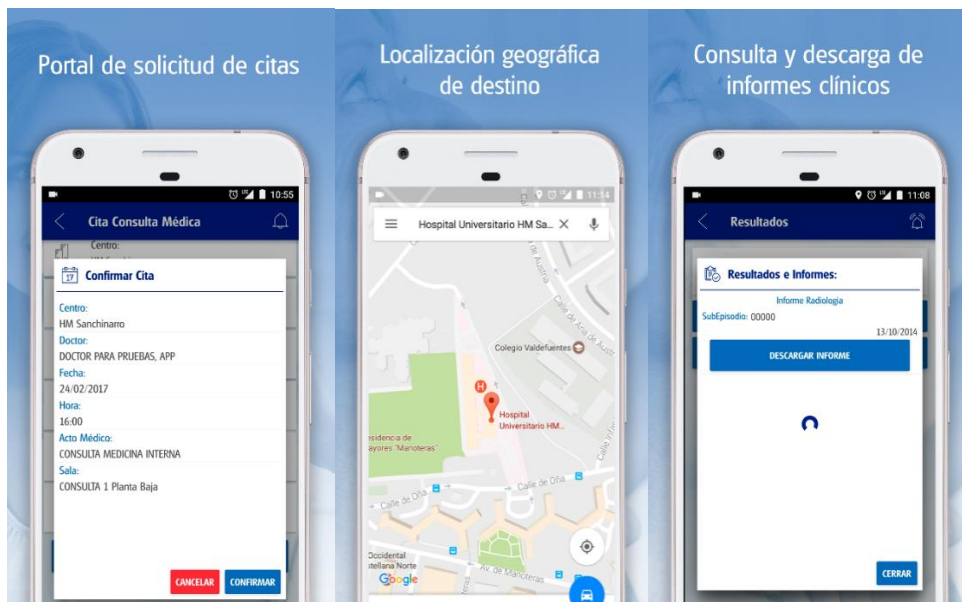


Ilustración 4: Capturas de pantalla de HM Hospitales

## DriCloud



Ilustración 5: DriCloud, Software Médico en la nube

El sistema es capaz de procesar millones de operaciones por segundo para evitar que dos personas pidan cita en un mismo turno disponible. Permite citas para pacientes nuevos y revisiones, evitando errores y duplicación de citas.



Además, es personalizable, lo que permite a elegir que doctores pueden recibir citas online y quienes no. Que servicios o tratamientos ofrecer, además de ofrecer la foto del doctor, más información de cada tratamiento y los precios. La cita pasa automáticamente a la agenda iCal o Agenda de Google del teléfono móvil del paciente.



Ilustración 6: Capturas de pantalla de DriCloud

## Clinic Cloud



Ilustración 7: Logo de Clinic Cloud

**Clinic Cloud** es un software de gestión clínica que permite gestionar una clínica online, a través de la nube, por lo que controlarás todos los datos de manera sencilla y eficaz, ahorrando tiempo y dinero. El sistema permite acceder a los datos de los pacientes, registrar citas y acceder al

estado financiero de la empresa en cualquier momento y lugar, utilizando simplemente un dispositivo que tenga conexión a internet.

Toda la información estará en la nube, lo que significa que nunca se perderá en caso de que falle el sistema de tu dispositivo. Cada profesional podrá crear su propio usuario, de modo que tendrá sus propios permisos y agenda en la que gestionar las citas con sus pacientes y los pagos.

El sistema de la aplicación permite llevar la caja y la contabilidad de forma sencilla, controlar las fichas de los pacientes, realizar informes, imprimir expedientes, etc. Es un sistema que utilizan diferentes clínicas a nivel nacional, por ejemplo, la clínica dental Dentix, con más de 15 años de experiencia en Odontología.



*Ilustración 8: Dentix utiliza Clinic Cloud para la gestión de sus citas*

## Tabla Comparativa

A continuación, se presenta una tabla con las características básicas que deberían de presentar dichas aplicaciones. Esto nos ayudará a clasificar nuestra aplicación y a dotarla de ciertas funcionalidades para distinguirla de las opciones actualmente disponibles.

El objetivo principal que buscamos es el de una aplicación que sea independiente, es decir, que pueda ser utilizada en todo tipo de clínicas, independientemente del tipo de servicio que se ofrezca o del personal que está trabajando. A su vez, se valorará positivamente que la aplicación pueda gestionar diferentes especialidades, para dotarla de una mayor escalabilidad, en caso de que la clínica quiera expandir sus servicios.

CARACTERÍSTICAS	HM Hospitales	DryCloud	Clinic Cloud	Aplicación
Gratuito	✓	X	X	✓
Pensado para todo tipo de clínicas	X	✓	X	✓
Gestión de pacientes	✓	✓	✓	✓
Gestión del historial de pacientes	✓	✓	✓	X
Gestión del personal sanitario	X	✓	✓	✓
Gestión de especialidades	X	X	X	✓
Gestión de horarios	X	X	X	✓
Gestión de citas	✓	✓	✓	✓
Gestión de pagos	X	✓	✓	X
El paciente es el que elige la cita	✓	✓	X	✓
Notificación por correo electrónico	✓	✓	✓	✓

Tabla 1: Comparativa de aplicaciones

En nuestro caso, como hemos citado anteriormente, nuestra aplicación podrá gestionar todo tipo de especialidades que albergue el centro de salud. A su vez, el personal sanitario dispondrá de diferentes horarios de trabajo. Esta combinación de características, harán que el paciente pueda seleccionar la fecha y la hora deseadas para su consulta dentro de una disponibilidad.

Para finalizar, nuestra primera versión de la aplicación ofrecerá los servicios básicos que ofrecen dichas plataformas analizadas, incluyendo una característica diferenciadora como es la **descripción de los síntomas del paciente**, que servirá de gran ayuda al personal sanitario a conocer el problema de una forma anticipada, **y un sistema de notificaciones por correo electrónico que ayudará al paciente a recordar sus citas.**

# 3. Planificación y presupuesto

### 3.1 Metodología

La revolución tecnológica ha supuesto un cambio de planes en muchas empresas tradicionales adaptando sus planes de trabajo en metodologías ágiles. El nacimiento de nuevas herramientas y trabajos colaborativos ha supuesto un avance en la gestión y desarrollo de los proyectos empresariales, teniendo como resultado un aumento en su producción y eficiencia. A su vez, esta eficiencia, ha supuesto un cambio radical en la productividad, haciendo que los productos y los servicios ofrecidos por las empresas tengan una mayor calidad.

Las metodologías ágiles tienen como objetivo repartir el esfuerzo en las fases de desarrollo, aumentando la eficiencia de los trabajadores y a la vez involucrarles y motivarles en el proceso en diseño y desarrollo. Por ello, en este proyecto se ha optado por seguir los principios de estas metodologías ágiles, ya que además poseen una serie de ventajas extra, como una reducción de costes en el desarrollo, mayor rapidez, mejora de cumplimiento de plazos y una mayor adaptabilidad a los cambios que pueda sufrir el proyecto.

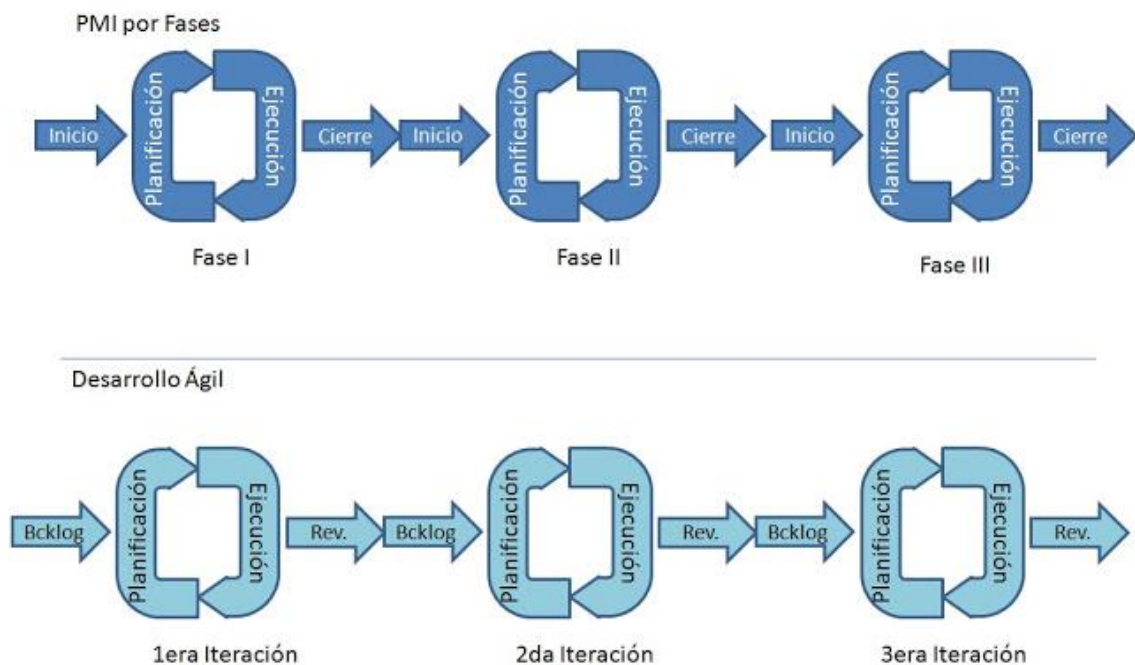


Ilustración 9: PMI por fases vs Desarrollo Ágil

Para empezar, se realizará una primera fase de Ingeniería de Requisitos y Diseño e Implementación sobre el conjunto de la aplicación obteniendo así sus características principales, una visión general de cómo será la navegación y unos primeros bocetos de cómo será la interfaz junto con la configuración del servidor. Posteriormente se iterará sobre cada componente o característica principal dando lugar a las funcionalidades del proyecto establecidas. Finalmente, se realizarán pruebas sobre todas las funcionalidades y características de la aplicación. Como de costumbre, por experiencia, en las iteraciones intermedias pueden darse situaciones excepcionales que obliguen a revisar iteraciones anteriores para mejorar o introducir cambios en las mismas. A su vez, es una buena de volver a realizar pruebas sobre estos cambios.

## 3.2 Planificación

Una vez que hemos definido la metodología ágil que vamos a utilizar en este proyecto, vamos a definir las tareas así como su duración en el tiempo para estimar su proceso de desarrollo y el presupuesto del mismo.

ENERO							FEBRERO							MARZO									
L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D			
		1	2	3	4	5	6						1	2	3						1	2	3
7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10			
14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	11	12	13	14	15	16	17			
21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	18	19	20	21	22	23	24			
28	29	30	31				25	26	27	28				25	26	27	28	29	30	31			

ABRIL							MAYO							JUNIO								
L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D		
1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4	5							1	2
8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9		
15	16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16		
22	23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23		
29	30						27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30		

JULIO							AGOSTO							SEPTIEMBRE							
L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
1	2	3	4	5	6	7					1	2	3	4							1
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8	
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15	
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	
29	30	31					26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28	29	
														30							

OCTUBRE							NOVIEMBRE							DICIEMBRE							
L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
												1	2	3							1
							4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	
							11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15	
							18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22	
							25	26	27	28	29	30		23	24	25	26	27	28	29	
														30	31						

Ilustración 10: Calendario laboral 2019

En nuestro caso, el desarrollo del proyecto comenzará el 3 de diciembre de 2018 con una jornada de trabajo de 8 horas menos los días festivos, sábados y domingos. La planificación principal abarcará desde enero de 2019 hasta junio de 2019. Los detalles de esta planificación se detallarán más adelante.

A continuación, definiremos, las iteraciones y los pasos a seguir reflejados en este documento.

#### PRIMERA ITERACIÓN

- **Ingeniería de Requisitos:** definir funcionalidad principal, roles y base de datos.
- **Diseño e Implementación:** diseño de menús, instalación de software necesario, estudio de utilidades de desarrollo y lenguajes.
- **Documentación.**

#### SEGUNDA ITERACIÓN

- **Ingeniería de requisitos:** registro y acceso de los diferentes roles.
- **Diseño e Implementación:** diseño de funcionalidades extra en la plantilla y menús.
- **Pruebas:** errores en el acceso y registro de usuarios.
- **Documentación:**

#### TERCERA ITERACIÓN

- **Ingeniería de requisitos:** especificaciones de los datos de los diferentes roles.
- **Diseño e Implementación:** gestión de citas y administración.
- **Pruebas:** representación de los datos establecidos para cada rol.
- **Documentación.**

#### CUARTA ITERACIÓN

- **Ingeniería de requisitos:** alta de pacientes y doctores.
- **Diseño e Implementación:** diseño de formularios para el alta, baja y modificación de los usuarios registrados en el sistema.
- **Pruebas:** comprobar
- **Documentación.**

#### QUINTA ITERACIÓN

- **Ingeniería de requisitos:** gestión de citas detallada. Hora y fechas.
- **Diseño e Implementación:** diseño de una agenda con las citas en los doctores y pacientes.
- **Pruebas:** comprobación de correspondencia entre citas.
- **Documentación.**

#### SEXTA ITERACIÓN

- **Ingeniería de requisitos:** funcionalidades relacionadas con las reglas de negocio establecidas.
- **Diseño e Implementación:** diseño de funcionalidades para evitar un mal uso del sistema.
- **Pruebas:** comprobación de estas funcionalidades.
- **Documentación.**

#### SÉPTIMA ITERACIÓN

- **Pruebas:** verificar el correcto funcionamiento y navegación.
- **Documentación.**

## 2.3 Puntos de función

En este apartado, realizaremos una estimación basada en puntos de función calculando el coste del desarrollo en base a distintos factores o características que evalúan las diferentes funcionalidades que contendrá nuestra aplicación. Por experiencia, es evidente que cuanto más complejo sea la funcionalidad o característica, más tiempo se tendrá que invertir, y por lo tanto será más costosa su realización.

Según esta estimación, los pasos a seguir son los siguientes:

- 1º - Calcular los puntos de función sin ajustar.
- 2º - Calcular los factores de ajuste.
- 3º - Calcular los puntos de función ajustados.

Para el primer punto de esta metodología, deberá determinarse lo siguiente:

- Entradas de usuario
- Salidas de usuario
- Consultas de usuario
- Ficheros Lógicos Internos
- Ficheros de Interfaces Externos

Además de agrupar los diferentes puntos de función sin ajustar (PFSA) en los 5 diferentes grupos, será indispensable asignar un nivel de complejidad para cada componente.

### 2.3.1 Entradas de Usuario

En la siguiente tabla se valorará toda la información que gestionará dicha aplicación, como la información de los pacientes, el personal sanitario, la información relevante a las citas, la información que gestionarán los formularios y la información relevante a los mensajes de notificaciones.

ENTRADAS	COMPLEJIDAD
<b>Información de los pacientes (usuario, contraseña, nombre, apellidos, DNI, teléfono y correo electrónico)</b>	Media
<b>Información del personal sanitario (especialidad, turno y horario)</b>	Media
<b>Información de las citas (servicio, personal sanitario, fecha y hora)</b>	Media
<b>Formulario de registro de pacientes y personal sanitario</b>	Baja
<b>Formulario de gestión de citas</b>	Baja
<b>Formulario de ingreso de nuevas especialidades, turnos y horarios</b>	Baja
<b>Formulario para modificar información del personal sanitario</b>	Baja
<b>Formulario para modificar especialidades, turnos y horarios</b>	Baja
<b>Información de los historiales de citas de pacientes y personal sanitario</b>	Alta
<b>Formulario para notificación de mensaje en el correo electrónico</b>	Media

*Tabla 2: Entradas de usuario*



### 2.3.2 Salidas de Usuario

En la siguiente tabla se valorará toda la información que se mostrará al usuario, como la información de los pacientes, el personal sanitario y la información relevante a las citas.

SALIDAS	COMPLEJIDAD
Pantalla de inicio de la aplicación	Media
Panel de control del administrador	Alta
Pantalla de inicio del paciente	Alta
Pantalla de inicio del personal sanitario	Alta
Listado de pacientes registrados	Baja
Listado del personal sanitario registrado	Baja
Listado de las especialidades registradas	Baja
Listado de los turnos registrados	Baja
Listado de los horarios registrados	Baja
Listado de las próximas citas registradas	Media
Listado del historial de citas registradas	Media
Mensajes de bienvenida en la aplicación	Baja
Mensajes de confirmación en la aplicación	Baja
Mensajes de validación en la aplicación	Baja
Mensaje de error en la aplicación	Baja

Tabla 3: Salidas de usuario

### 2.3.3 Consultas de usuario

En la siguiente tabla se valorará toda la información que podrá consultar el usuario en el sistema relativa a la administración de la aplicación, pacientes, personal sanitario y citas registradas.

CONSULTAS	COMPLEJIDAD
Información de acceso a la aplicación	Baja
Información de inicio en el panel de control de administración	Baja
Información de inicio en la pantalla de inicio del paciente	Baja
Información de inicio en la pantalla de inicio del personal sanitario	Baja
Información de los pacientes	Baja
Información del personal sanitario	Baja
Información de las especialidades	Baja
Información de los turnos	Baja
Información de los horarios	Baja
Información de las próximas citas	Media
Información de las citas anteriores	Media

Tabla 4: Consultas de usuario

### 2.3.4 Ficheros Lógicos Internos

En la siguiente tabla se valorará toda la complejidad de los ficheros lógicos internos empleados.

FICHEROS LÓGICOS INTERNOS	COMPLEJIDAD
Base de datos	Alta

Tabla 5: Ficheros lógicos internos

### 2.3.5 Ficheros Externos

En la siguiente tabla se valorará toda la complejidad de los ficheros externos empleados.

FICHEROS EXTERNOS	COMPLEJIDAD
Documentación	Media

Tabla 6: Ficheros externos

Una vez obtenido todos los puntos de función sin ajustar, hay que realizar la suma de estos puntos de función calculando la ponderación en base del tipo y su complejidad.

Tipos de función	Complejidad	Total x Complejidad	Total x Tipo	Suma
Ficheros lógicos internos (PFTif)	Baja	0x7	0	15
	Media	0x10	0	
	Alta	1x15	15	
Ficheros externos (PFTef)	Baja	0x5	0	7
	Media	1x7	7	
	Alta	0x10	0	
Entradas de usuario (PFTe)	Baja	5x3	15	31
	Media	4x4	16	
	Alta	0x6	0	
Salidas de usuario (PFTo)	Baja	9x4	36	65
	Media	3x5	15	
	Alta	2x7	14	
Consultas de usuario (PFTq)	Baja	15x3	45	55
	Media	1x4	4	
	Alta	1x6	6	
<b>PUNTOS DE FUNCIÓN TOTALES</b>				<b>173</b>

Tabla 7: Puntos de función totales

Una vez obtenida la suma total de los PFSA, calcularemos el Factor de Ajuste (FA) para proceder basándonos en 14 factores que miden la funcionalidad en rasgos generales de nuestra aplicación. Esta ponderación la valoraremos con un valor de 0 a 5.

FACTORES DE AJUSTE	COMPLEJIDAD
1. Comunicación de datos	4
2. Funciones distribuidas	0
3. Prestaciones	4
4. Gran uso de la configuración	2
5. Velocidad de las transacciones	4
6. Entrada on-line de datos	3
7. Diseño para la eficiencia del usuario final	4
8. Actualización de datos on-line	4
9. Complejidad proceso lógico interno de la aplicación	2
10. Reusabilidad del código	2
11. Facilidad de instalación	4
12. Facilidad de operación	4
13. Localizaciones múltiples	3
14. Facilidad de cambios	4
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>

Tabla 8: Factores de ajuste

Ahora gracias a la tabla con los factores de ajuste que, el resultado obtenido es 44, por lo tanto, aplicaremos la fórmula para calcular el FA:

$$FA = (0.01 \times (\text{Sumatorio}) FC) + 0.64$$

$$FA = (0.01 \times 44) + 0.65$$

$$FA = 1.09$$

Una vez obtenido el factor de ajuste de 1.09, obtendremos los PFA mediante la siguiente expresión:

$$PFA = PFSA * FA$$

$$PFA = 173 * 1.09$$

$$PFA = 188,57$$

Una vez calculado los Puntos de Función Ajustados (PFA), podremos realizar un cálculo de la duración del proyecto y posteriormente su coste final. Mediante un histórico, que un PFA equivale a 4 horas, calcularemos su esfuerzo en horas:

$$\text{Esfuerzo en horas} = PFA \times 4 \text{ horas}$$

$$\text{Esfuerzo en horas} = 188,57 \times 4$$

$$\text{Esfuerzo en horas} = 754,28 \text{ horas}$$

Ahora, una vez calculado dicho esfuerzo, podremos hacer la planificación con diferentes fechas. Gracias a la división de las fases en pequeñas tareas y a una mínima experiencia en el desarrollo de otras webs similares, podremos calcular ese esfuerzo de una forma más precisa mediante la suma de los esfuerzos de las tareas que componen cada fase.

	Puntos de Función	Fecha Inicio	Fecha de Fin
<b>PRIMERA ITERACIÓN</b>	<b>25</b>	<b>03/12/19</b>	<b>20/02/19</b>
Ingeniería de Requisitos	15	03/12/19	12/12/18
Diseño e Implementación	7	13/12/19	18/12/18
Documentación	3	19/12/19	20/12/18
<b>SEGUNDA ITERACIÓN</b>	<b>31</b>	<b>21/12/19</b>	<b>10/01/19</b>
Ingeniería de Requisitos	8	21/12/19	26/12/18
Diseño e Implementación	19	<b>27/12/19</b>	<b>08/01/19</b>
Pruebas	2	09/01/19	09/01/19
Documentación	2	10/01/19	10/01/19
<b>TERCERA ITERACIÓN</b>	<b>26</b>	<b>11/01/19</b>	<b>29/01/19</b>
Ingeniería de Requisitos	7	11/01/19	15/01/19
Diseño e Implementación	11	16/01/19	22/01/19
Pruebas	8	23/01/19	28/01/19
Documentación	3	29/01/19	29/01/19
<b>CUARTA ITERACIÓN</b>	<b>35</b>	<b>30/01/19</b>	<b>22/02/19</b>
Ingeniería de Requisitos	5	30/01/19	01/02/19
Diseño e Implementación	20	04/02/19	15/02/19
Pruebas	4	18/02/19	19/02/19
Documentación	6	20/02/19	22/02/19
<b>QUINTA ITERACIÓN</b>	<b>24</b>	<b>25/02/19</b>	<b>14/03/19</b>
Ingeniería de Requisitos	3	25/02/19	26/02/19
Diseño e Implementación	<b>12</b>	27/02/19	06/03/19
Pruebas	2	07/03/19	08/03/19
Documentación	7	11/03/19	14/03/19
<b>SEXTA ITERACIÓN</b>	<b>30</b>	<b>15/03/19</b>	<b>04/04/19</b>
Ingeniería de Requisitos	2	15/03/19	15/03/19
Diseño e Implementación	18	18/03/19	28/03/19
Pruebas	2	29/03/19	29/03/19
Documentación	8	01/04/19	04/04/19
<b>SEPTIMA ITERACIÓN</b>	<b>18</b>	<b>05/04/19</b>	<b>17/04/19</b>
Pruebas	8	05/04/19	10/04/19
Documentación	10	11/04/19	17/04/19

Tabla 9: Planificación mediante iteraciones

En total se estima que el proyecto supone un esfuerzo de **189 puntos** de función, lo que equivale a **756 horas** (1 pto. de función  $\equiv$  4 horas), distribuidas de forma no uniforme (excepto sábados y domingos) a lo largo del calendario (teniendo en cuenta 40 horas de trabajo semanales).

A continuación, teniendo en cuenta los datos anteriores, representaremos el diagrama de Gantt resultante, que representa la planificación temporal del proyecto:



Nombre	Fecha de inicio	Fecha de fin
☐ ● SISTEMA DE GESTIÓN DE CITAS	3/12/18	17/04/19
☐ ● PRIMERA ITERACIÓN	3/12/18	20/12/18
● Ingeniería de Requisitos	3/12/18	12/12/18
● Diseño e Implementación	13/12/18	18/12/18
● Documentación	19/12/18	20/12/18
☐ ● SEGUNDA ITERACIÓN	21/12/18	10/01/19
● Ingeniería de Requisitos	21/12/18	26/12/18
● Diseño e Implementación	27/12/18	8/01/19
● Pruebas	9/01/19	9/01/19
● Documentación	10/01/19	10/01/19
☐ ● TERCERA ITERACIÓN	11/01/19	29/01/19
● Ingeniería de Requisitos	11/01/19	15/01/19
● Diseño e Implementación	16/01/19	22/01/19
● Pruebas	23/01/19	28/01/19
● Documentación	29/01/19	29/01/19
☐ ● CUARTA ITERACIÓN	30/01/19	22/02/19
● Ingeniería de Requisitos	30/01/19	1/02/19
● Diseño e Implementación	4/02/19	15/02/19
● Pruebas	18/02/19	19/02/19
● Documentación	20/02/19	22/02/19
☐ ● QUINTA ITERACIÓN	25/02/19	14/03/19
● Ingeniería de Requisitos	25/02/19	26/02/19
● Diseño e Implementación	27/02/19	6/03/19
● Pruebas	7/03/19	8/03/19
● Documentación	11/03/19	14/03/19
☐ ● SEXTA ITERACIÓN	15/03/19	4/04/19
● Ingeniería de Requisitos	15/03/19	15/03/19
● Diseño e Implementación	18/03/19	28/03/19
● Pruebas	29/03/19	29/03/19
● Documentación	1/04/19	4/04/19
☐ ● SÉPTIMA ITERACIÓN	5/04/19	17/04/19
● Pruebas	5/04/19	10/04/19
● Documentación	11/04/19	17/04/19

Ilustración 11: Fecha inicial y final de cada iteración

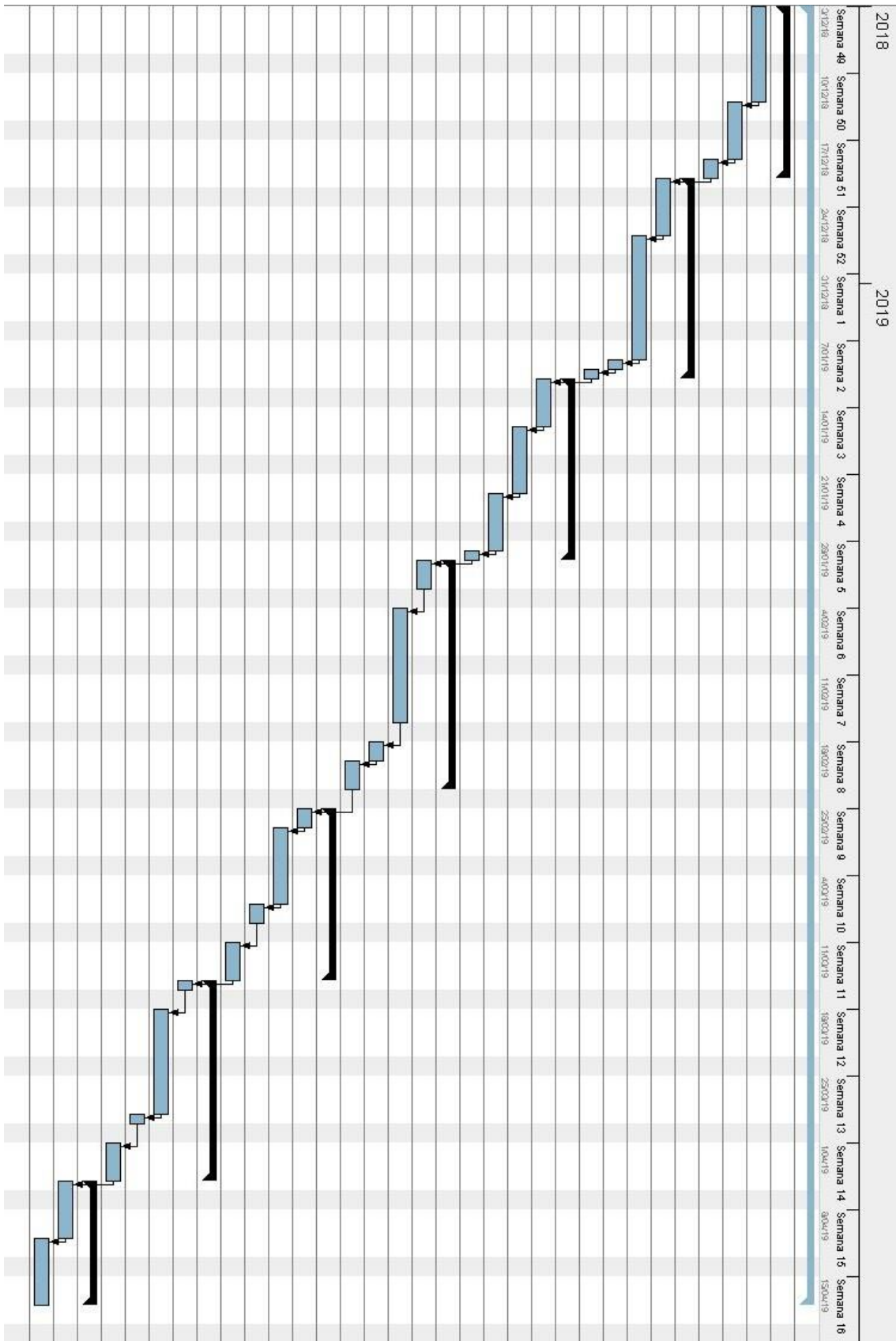


Ilustración 12: Diagrama de Gantt

## 2.4 Presupuesto

A continuación, a partir del diagrama de Gantt podremos calcular el presupuesto del proyecto. El presupuesto, lo podremos dividir en tres partes, los costes destinados en hardware, los costes destinados en software y el personal necesario para desarrollar el sistema.

### 2.3.1 Presupuesto Hardware

Se hacen necesarios los siguientes elementos hardware en el desarrollo de este proyecto:

- **Ordenador personal:** Hacer Aspire, procesador x64 Intel Core i7-4500 1.8 GHz de dos núcleos, disco duro SSD 500G, 8 GB de RAM.
- **Windows 10:** se estima el tiempo de vida útil en 4 años.
- **Conexión a Internet:** Fibra óptica 100MG Movistar.
- **Ratón inalámbrico:** debido a su reducido coste no se tendrá en cuenta su coste en el presupuesto.
- **Disco duro externo:** para almacenar copias de seguridad y su documentación.
- **Otros:** material de oficina.

	Coste (€)	Uso (%)	Total (€)
Ordenador Personal	594€	10%	59,40€
Conexión a Internet	5x35€	30%	52,70€
Otros	70€	100,00%	70,00€
<b>Total</b>			<b>182,10€</b>

Tabla 10: Presupuesto hardware

### 2.3.2 Presupuesto Software

Se hacen necesarios el siguiente software en el desarrollo de este proyecto:

- **Microsoft Office Professional Plus 2013:** licencia para un único equipo, utilización equivalente a la del ordenador personal, es decir, del 10,1%.
- **Amazon EC2:** servidor en la nube para probar mensajería y envío de correos automatizados a los pacientes tras pedir una cita.

	Coste (€)	Uso (%)	Total (€)
Microsoft Office	483€	10,10%	48,93
Amazon EC2	100€	10,00%	10,00€
<b>Total</b>			<b>58,93€</b>

Tabla 11: Presupuesto Software

### 2.3.3 Presupuesto de Personal

Los costes del personal se calcularán asumiendo el desarrollo por un Ingeniero Informático que realizará el trabajo de tres roles principales:

- Analista
- Programador
- Gestión y Documentación

Teniendo en cuentas estos datos, el presupuesto de personal es el siguiente:

Personal	Tiempo (h)	Coste(€/h)	Total (€)
Analista	158 horas	13,18€	2082,44€
Programador	450 horas	11,90€	5355,00€
Documentación	148 horas	9,25€	1369,00€
		<b>Total</b>	<b>8806,44€</b>

Tabla 12: Presupuesto Personal

### Presupuesto Total

Por lo tanto, el presupuesto final del proyecto es el siguiente:

	<b>Total €</b>
Coste Hardware	182,10€
Coste Software	58,93€
Coste Personal	8806,44€
<b>9047,47€</b>	

Tabla 13: Presupuesto Total

## 2.4 Seguimiento real

A lo largo del desarrollo del proyecto se han dado complicaciones que hacen aumentar la estimación del coste temporal, lo que hace que los costes reales sean superiores al presupuesto.

Por otra parte, también pueden darse sobreestimaciones de tareas en cuanto a su esfuerzo en puntos de función, lo que hace que los costes reales sean inferiores al presupuesto estimado.

Finalmente, pueden ocurrir imprevistos que hagan aplazar temporalmente el proyecto y que pueden repercutir únicamente en la fecha de entrega final y no en el coste del mismo.

En el caso de la aplicación, se optó por dotarla de un diseño *responsive* para que todos los usuarios del servicio pudieran utilizarla correctamente desde diferentes dispositivos, por lo que la mayoría de diseños iniciales fueron reestructurados desde cero. Añadiendo a su vez nuevos componentes visuales dinámicos para hacer mucho más llamativa la aplicación. A su vez, estos



diseños fueron probados con multitud de pruebas, añadiendo una nueva iteración en el en la planificación.

En este apartado se tratan las desviaciones de estos tipos que ha sufrido este proyecto y su repercusión en los plazos y en el coste final del mismo comparando este coste real con el presupuesto antes calculado.

	Puntos de Función	Fecha Inicio	Fecha de Fin
<b>PRIMERA ITERACIÓN</b>	<b>25</b>	<b>03/12/19</b>	<b>20/02/19</b>
Ingeniería de Requisitos	15	03/12/19	12/12/18
Diseño e Implementación	7	13/12/19	18/12/18
Documentación	3	19/12/19	20/12/18
<b>SEGUNDA ITERACIÓN</b>	<b>31</b>	<b>21/12/19</b>	<b>10/01/19</b>
Ingeniería de Requisitos	8	21/12/19	26/12/18
Diseño e Implementación	19	<b>27/12/19</b>	<b>08/01/19</b>
Pruebas	2	09/01/19	09/01/19
Documentación	2	10/01/19	10/01/19
<b>TERCERA ITERACIÓN</b>	<b>26</b>	<b>11/01/19</b>	<b>29/01/19</b>
Ingeniería de Requisitos	7	11/01/19	15/01/19
Diseño e Implementación	11	16/01/19	22/01/19
Pruebas	8	23/01/19	28/01/19
Documentación	3	29/01/19	29/01/19
<b>CUARTA ITERACIÓN</b>	<b>35</b>	<b>30/01/19</b>	<b>22/02/19</b>
Ingeniería de Requisitos	5	30/01/19	01/02/19
Diseño e Implementación	20	04/02/19	15/02/19
Pruebas	4	18/02/19	19/02/19
Documentación	6	20/02/19	22/02/19
<b>QUINTA ITERACIÓN</b>	<b>24</b>	<b>25/02/19</b>	<b>14/03/19</b>
Ingeniería de Requisitos	3	25/02/19	26/02/19
Diseño e Implementación	<b>12</b>	27/02/19	06/03/19
Pruebas	2	07/03/19	08/03/19
Documentación	7	11/03/19	14/03/19
<b>SEXTA ITERACIÓN</b>	<b>30</b>	<b>15/03/19</b>	<b>04/04/19</b>
Ingeniería de Requisitos	2	15/03/19	15/03/19
Diseño e Implementación	18	18/03/19	28/03/19
Pruebas	2	29/03/19	29/03/19
Documentación	8	01/04/19	04/04/19
<b>SEPTIMA ITERACIÓN</b>	<b>25</b>	<b>05/04/19</b>	<b>26/04/19</b>
Ingeniería de Requisitos	8	05/04/19	10/04/19
Diseño e Implementación	17	11/04/19	24/04/19
Pruebas	4	25/04/19	26/04/19
<b>OCTAVA ITERACIÓN</b>	<b>18</b>	<b>29/04/19</b>	<b>09/05/19</b>
Pruebas	8	29/04/19	02/05/19
Documentación	10	06/05/19	09/05/19

En total se estima que el proyecto supone un esfuerzo real de **214 puntos** de función, lo que equivale a **856 horas** (1 pto. de función  $\equiv$  4 horas), distribuidas de forma no uniforme (excepto sábados y domingos) a lo largo del calendario (teniendo en cuenta 40 horas de trabajo semanales).

Por lo tanto, este aumento de esfuerzo temporal, supondrá un incremento en el coste real del proyecto.

## 2.5 Coste real

El aumento del coste temporal del proyecto en 100 horas supone un incremento del coste final del hardware y software, a la vez que incremento en el coste del personal. Por lo tanto:

	Coste (€)	Uso (%)	Total (€)
Ordenador Personal	594€	11,23%	65,34€
Conexión a Internet	5x35€	33,23%	57,75€
Otros	70€	100,00%	70,00€
		<b>Total</b>	<b>193,10€</b>

Tabla 14: Coste real del hardware

	Coste (€)	Uso (%)	Total (€)
Microsoft Office	483€	11,7%	53,13
Amazon EC2	100€	10,00%	10,00€
		<b>Total</b>	<b>63,13€</b>

Tabla 15: Coste real del software

Personal	Tiempo (h)	Coste(€/h)	Total (€)
Analista	190 horas	13,18€	2504,02€
Programador	518 horas	11,90€	6164,20€
Documentación	164 horas	9,25€	1517,00€
		<b>Total</b>	<b>10,185.20€</b>

Tabla 16: Coste real del personal

	<b>Total €</b>
Coste Hardware	193,10€
Coste Software	63,13€
Coste Personal	10,185.20€
	<b>10,441.30€</b>

Tabla 17: Coste real del proyecto

# 3. Análisis

### 3.1 Características Principales

Desde el punto de vista de los usuarios finales de esta aplicación, esta debe proporcionar una serie de características básicas que satisfagan las funcionalidades que debe de tener un sistema de citas. Por ello, tendremos tres enfoques diferentes a la hora de implementar dichas características.

- **Desde el punto de vista de los usuarios:** intentaremos dotar a la herramienta de un sistema de información que permita pedir cita con mayor libertad, gracias a la posibilidad de elegir el horario que más le convenga dentro de las posibilidades disponibles.
- **Desde el punto de vista del personal sanitario:** ofreceremos una plataforma sencilla para que puedan comprobar su agenda de cita concertadas en orden cronológico y conocer información extra sobre los síntomas del paciente, para obtener una mayor anticipación al conocimiento del problema.
- **Desde el punto de vista de los administradores:** ofreceremos un panel de control para gestionar todos los posibles conflictos entre el personal sanitario y los usuarios del sistema, así como funciones de registro en la aplicación.

#### 3.1.2 Árbol de Características

Las características más relevantes citadas en el anterior apartado se describen de forma esquemática en el siguiente árbol de características.

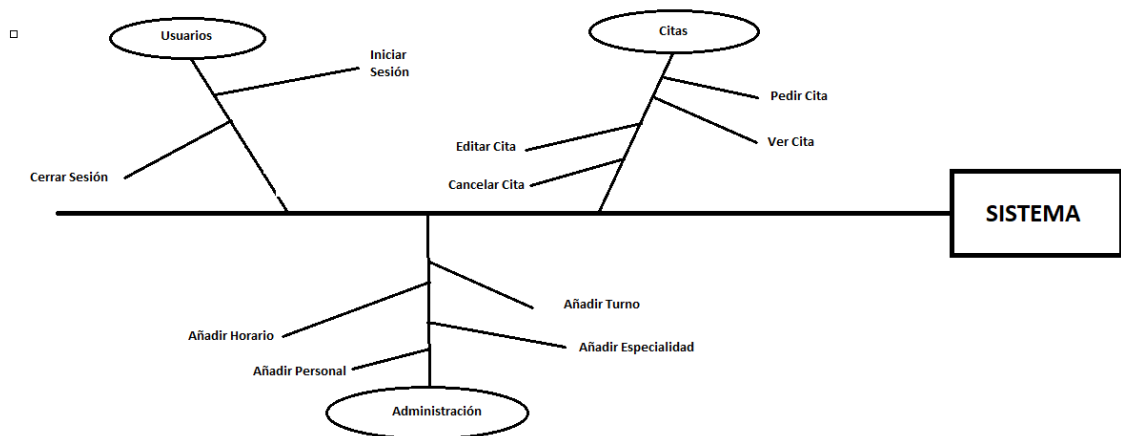


Tabla 18:Árbol de características

## 3.2 Descripción de los Actores

En este apartado, explicaremos el desempeño que tiene cada actor con el sistema:

**Usuario no registrado:** este actor es el único que acceder al sistema de forma anónima. Este actor podrá iniciar sesión como un usuario registrado dependiendo de su rol en el sistema, tanto si es administrador, personal sanitario o paciente.

### Usuarios:

- **Paciente:** este rol será para todos aquellos usuarios ya pertenecientes al sistema (pacientes) que quieran pedir cita en el sistema
- **Personal sanitario:** este rol estará asignado para todos usuarios que formen parte del personal sanitario de la entidad prestadora de salud.
- **Administrador:** este rol será designado aquella persona que desempeñe las funciones de registro de nuevos usuarios y de gestión del calendario de citas.

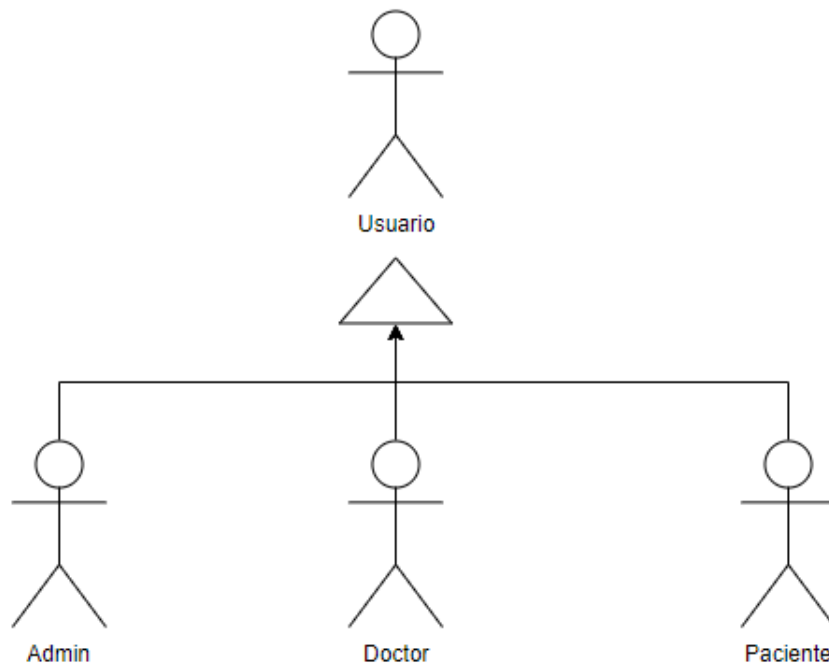


Tabla 19: Actores del sistema

### 3.3 Requisitos de Usuario

Un requisito de usuario es una especificación clara de una acción que es llevada a cabo por un actor. Por lo que el conjunto entero de los requisitos de usuario, forman todas las acciones que se pueden llevar a cabo en la herramienta.

En este apartado tiene como objetivo definir de forma correcta todos aquellos requisitos de usuario que se han capturado durante el desarrollo de la aplicación. A su vez, se describirán todos aquellos actores que interactúan de una manera u otra con la aplicación, para ello se utilizará la **StarUML** para implementar todos los diagramas para reflejar todas aquellas relaciones entre ellos.

- **Usuario no registrado:**
  - **RU-01:** El usuario no registrado podrá iniciar sesión en el sistema dependiendo del rol que desempeñe en el sistema.
- **Paciente:**
  - **RU-02:** El usuario registrado podrá cerrar sesión en el sistema.
  - **RU-03:** El usuario registrado podrá pedir cita en el sistema.
  - **RU-04:** El usuario registrado podrá ver sus próximas citas en el sistema.
  - **RU-05:** El usuario registrado podrá cancelar su cita en el sistema.
  - **RU-06:** El usuario registrado podrá ver su historial de citas en el sistema.
- **Personal Sanitario:**
  - **RU-07:** El personal sanitario podrá cerrar sesión en la aplicación.
  - **RU-08:** El personal sanitario podrá visualizar su agenda de citas en el sistema.
  - **RU-09:** El personal sanitario podrá ver un histórico de sus citas en la aplicación.
- **Administrador:**
  - **RU-12:** El administrador podrá cerrar sesión de la aplicación.
  - **RU-13:** El administrador podrá añadir especialidades en la aplicación.
  - **RU-14:** El administrador podrá editar las especialidades en la aplicación.
  - **RU-15:** El administrador podrá borrar especialidades en la aplicación.
  - **RU-16:** El administrador podrá añadir doctores en la aplicación.
  - **RU-17:** El administrador podrá editar doctores en la aplicación.
  - **RU-18:** El administrador podrá borrar doctores en la aplicación.
  - **RU-19:** El administrador podrá añadir pacientes en la aplicación.
  - **RU-20:** El administrador podrá editar pacientes en la aplicación.
  - **RU-21:** El administrador podrá borrar pacientes en la aplicación.
  - **RU-22:** El administrador podrá ver las próximas citas en la aplicación.
  - **RU-23:** El administrador podrá cancelar las próximas citas en la aplicación.
  - **RU-24:** El administrador podrá consultar el historial de citas en la aplicación.
  - **RU-25:** El administrador podrá eliminar las citas de la aplicación dada una fecha de registro.
  - **RU-26:** El administrador podrá añadir un turno de servicio en la aplicación.

- **RU-27:** El administrador podrá modificar los datos del turno de servicio en la aplicación.
- **RU-28:** El administrador podrá eliminar el turno de servicio de la aplicación.
- **RU-29:** El administrador podrá añadir un horario a un turno creado en la aplicación.
- **RU-30:** El administrador podrá modificar un horario a un turno creado en la aplicación.
- **RU-31:** El administrador podrá eliminar un horario a un turno creado en la aplicación.

### 3.3.1 Diagrama de Casos de Uso

Un caso de uso es la especificación de un requisito de usuario poniendo en este al menos las condiciones previas necesarias, el actor del requisito de usuario, el estado en el que queda el sistema al terminar el requisito, el flujo normal y las excepciones que pueden ocurrir al realizar las diferentes acciones.

Estos diagramas nos servirán para describir las actividades que deberán realizar los diferentes actores para llevar a cabo ciertos procesos. Estas relaciones se describen mediante una conexión de elementos del siguiente tipo:

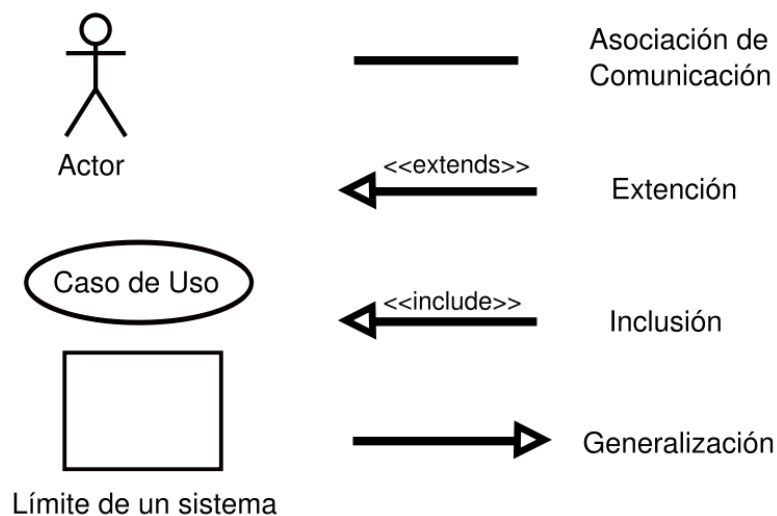
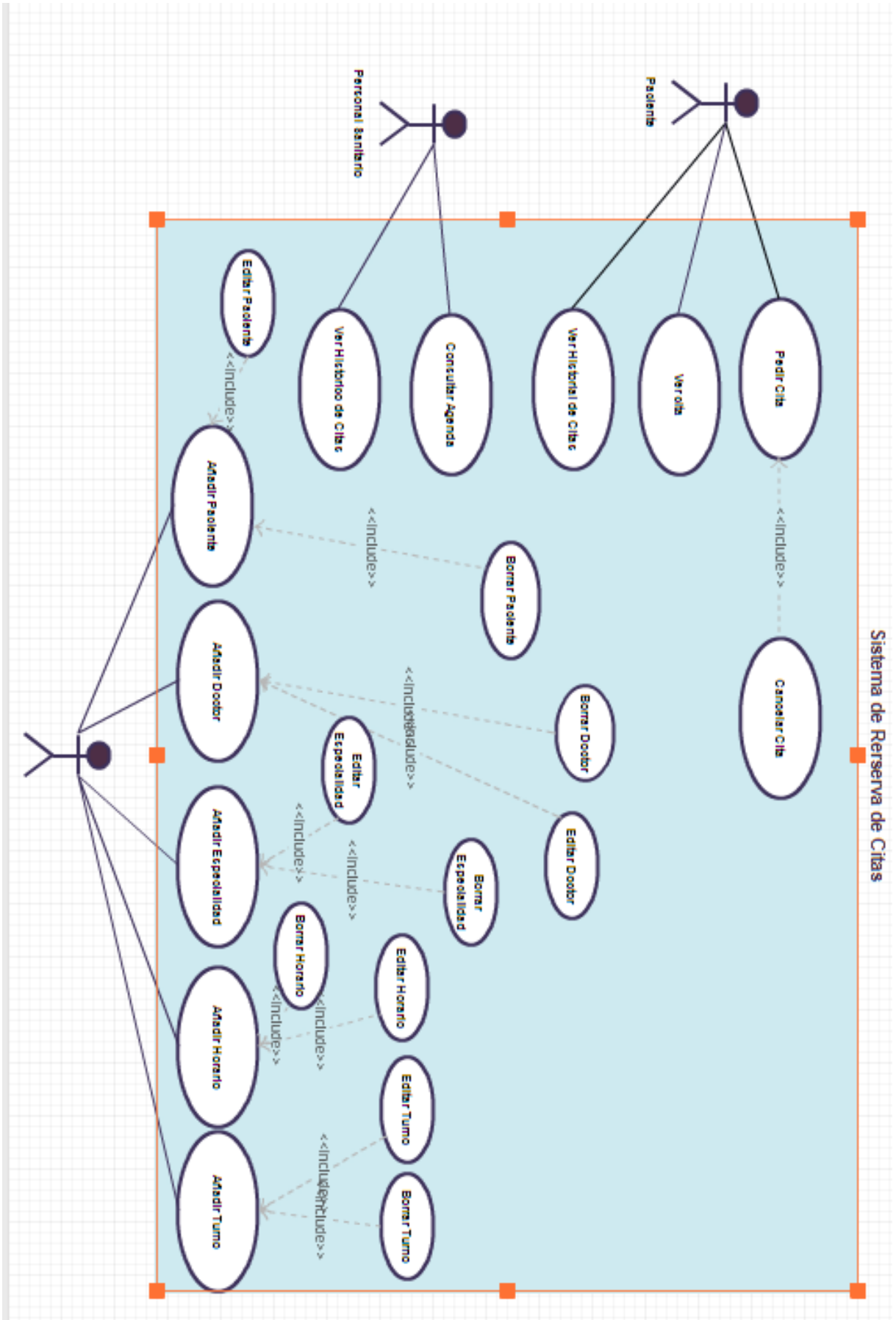


Tabla 20: Principales elementos de un Caso de Uso

Por un primer lado, dispondremos del sistema que limitará las funcionalidades definidas en el proyecto. Segundo, los actores, que son las entidades que interfieren en el sistema. En nuestro caso, como hemos definido anteriormente, tendremos tres tipos diferentes de actores, el administrador del sistema, el personal sanitario y los pacientes. Por último, los casos de Uso, que serán las actividades que realicen los actores sobre el sistema.

Todos los usuarios en el sistema podrán **iniciar y cerrar sesión**, por lo tanto, estas funcionalidades se han obviado en el siguiente diagrama de casos de USO.





### 3.3.2 Especificación de Casos de USO

Una vez definido todos los requisitos de usuario, tenemos que realizar una especificación detallada de cada uno de ellos (especificación de casos de uso). A su vez, en los casos de Uso más relevantes, se han añadido diagramas de secuencia, encargados de mostrar la interacción de un conjunto de objetos de una aplicación a través del tiempo, en el cual se indican los componentes, actores o subsistemas y las llamadas que realizarán cada uno de ellos al realizar una acción determinada.

ID y Nombre:	CU1: INICIAR SESIÓN
<b>Descripción:</b>	El usuario no registrado rellena un formulario con el nombre de usuario y la contraseña correspondiente.
<b>Precondiciones:</b>	<b>Ninguno</b>
<b>Postcondiciones:</b>	El usuario no registrado pasa a formar parte del sistema como usuario dependiendo de su rol correspondiente.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario no registrado accede a la aplicación desde un navegador.</li> <li>2. El usuario no registrado rellena un formulario con los datos correspondientes.</li> <li>3. El usuario no registrado accede al sistema.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	2.1 El sistema comprueba que los datos introducidos son correctos, sino solicita al usuario que introduzca los datos de nuevo.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 21: CU1 - Iniciar Sesión

ID y Nombre:	CU2: CERRAR SESIÓN
<b>Descripción:</b>	El usuario registrado podrá abandonar el sistema cerrando la sesión.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe iniciar sesión antes de poder cerrar sesión en el sistema. <b>CU1: Iniciar Sesión.</b>
<b>Postcondiciones:</b>	El usuario saldrá de la aplicación a la pantalla de inicio.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita salir de la aplicación mediante la opción correspondiente.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	Ninguno
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 22: CU12 - Cerrar Sesión

ID y Nombre:	CU3: PEDIR CITA
<b>Descripción:</b>	El paciente rellena un formulario seleccionando sus preferencias para pedir una cita.
<b>Precondiciones:</b>	<b>Ninguno</b>
<b>Postcondiciones:</b>	La cita se almacenará en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El paciente solicita pedir una cita.</li> <li>2. El sistema le pide que introduzca una especialidad.</li> <li>3. El paciente selecciona la especialidad.</li> <li>4. El sistema le pide que introduzca su doctor deseado.</li> <li>5. El paciente selecciona el doctor.</li> <li>6. El sistema le pide que introduzca la fecha y hora.</li> <li>7. El paciente selecciona la fecha y hora.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	<p>3.1 Para que el paciente pueda pedir una cita debe de haber especialidades registradas en el sistema.</p> <p>5.1 Para que el paciente pueda pedir una cita debe de haber doctores registrado en el sistema en dicha especialidad.</p> <p>7.1 El sistema comprueba que la fecha y hora seleccionadas no han sido registradas en el sistema por otro usuario.</p> <p>7.2 El sistema comprueba que el usuario no tenga registrado otra cita con otra especialidad en la misma fecha y hora seleccionadas.</p>
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 23: CU3 - Pedir Cita

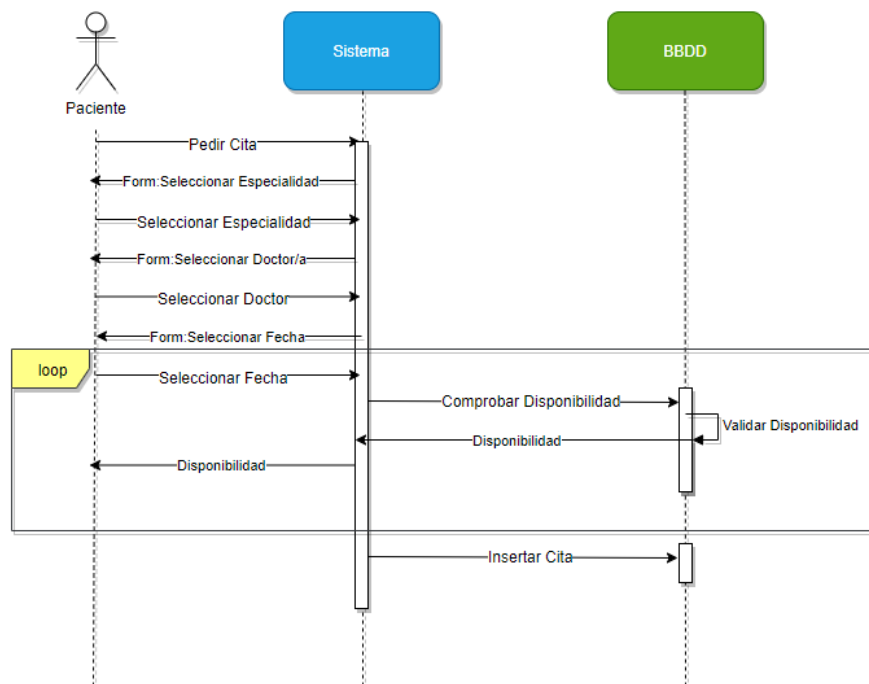


Tabla 24: Diagrama de secuencia - Pedir cita

<b>ID y Nombre:</b> CU4: VER CITAS	
<b>Descripción:</b>	El paciente solicita ver sus próximas citas.
<b>Precondiciones:</b>	<b>Ninguno</b>
<b>Postcondiciones:</b>	El sistema mostrará al usuario un listado con sus próximas citas registradas.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El paciente solicita ver sus próximas citas.</li> <li>2. El sistema le muestra un listado de sus citas.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	1.1 El sistema informará al paciente en el caso de que no disponga de citas registradas.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

*Tabla 25: CU4 - Ver citas*

ID y Nombre:	CU5: CANCELAR CITA
<b>Descripción:</b>	El paciente solicita cancelar una cita que haya solicitado anteriormente.
<b>Precondiciones:</b>	<b>PRE-02:</b> El paciente debe de haber pedido una cita previamente. <b>CU3: Pedir Cita</b>
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> La cita se eliminará del sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El paciente solicita cancelar una cita.</li> <li>2. El sistema le muestra sus próximas citas registradas.</li> <li>3. El paciente selecciona la cita a cancelar.</li> <li>4. El sistema elimina la cita.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	2.1 Si no hay citas en el sistema se informará al usuario.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 26: CU5 – Cancelar cita

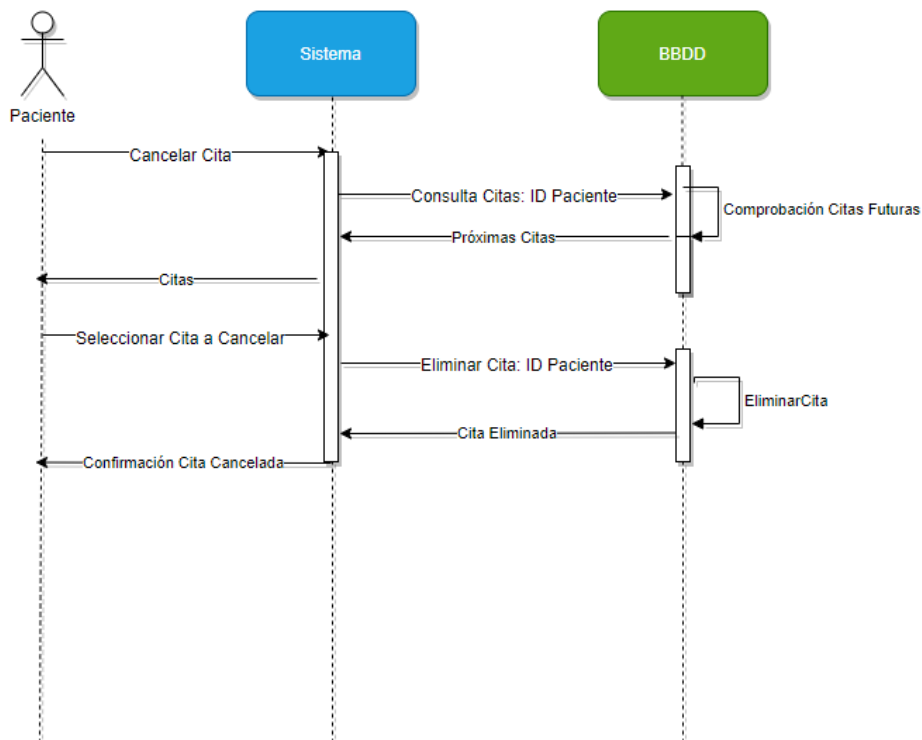


Ilustración 13: Diagrama de secuencia - Cancelar cita

ID y Nombre:	CU6: VER HISTÓRICO DE CITAS
<b>Descripción:</b>	El paciente solicita ver un histórico de sus citas.
<b>Precondiciones:</b>	<b>Ninguno</b>
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> El sistema mostrará al paciente un listado con sus citas anteriores hasta la fecha.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El paciente solicita ver un histórico de sus citas.</li> <li>2. El sistema le muestra un histórico de sus citas.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	1.1 El sistema informará al paciente en el caso de que no disponga de citas registradas.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 27: CU6 - Ver histórico de citas

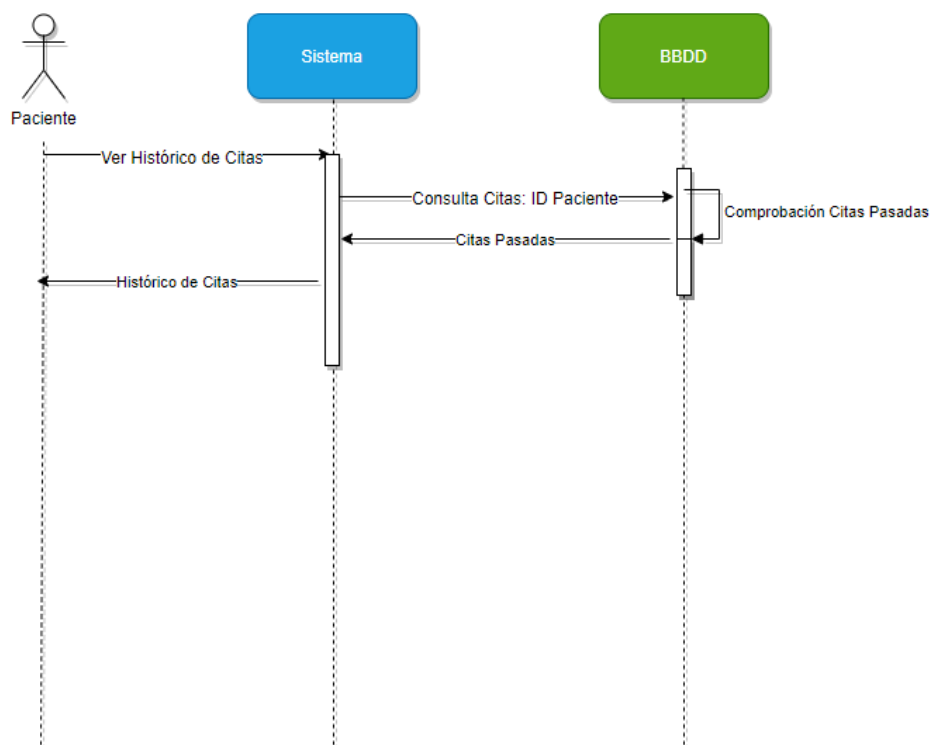


Ilustración 14: Diagrama de secuencia - Ver historial de citas

ID y Nombre:	CU7: VISUALIZAR AGENDA DE CITAS
<b>Descripción:</b>	El personal sanitario dispondrá de una agenda a modo de calendario con sus próximas citas registradas por los pacientes.
<b>Precondiciones:</b>	Ninguno
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> El sistema mostrará al doctor/ra un listado con sus citas próximas citas.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El doctor/ra solicita ver su agenda de citas.</li> <li>2. El sistema le muestra su agenda de citas.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	1.1 El sistema informará al doctor/ra en el caso de que no disponga de citas registradas.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 28: CU7 – Visualizar agenda de citas

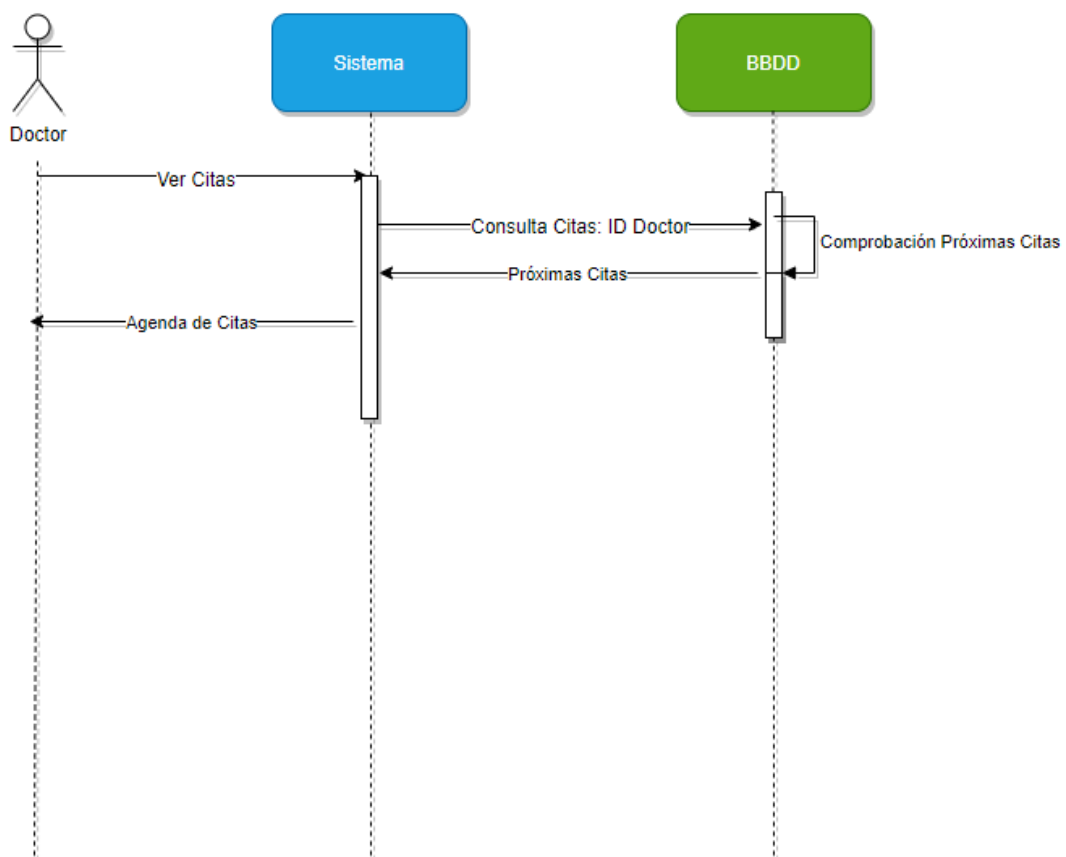


Ilustración 15: Diagrama de secuencia - Visualizar agenda de citas

ID y Nombre:	CU8: VER HISTORIAL DE CITAS
<b>Descripción:</b>	El personal sanitario dispondrá de un histórico con las citas anteriores a la fecha actual.
<b>Precondiciones:</b>	<b>Ninguno</b>
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> El sistema mostrará al doctor/ra un listado con sus citas anteriores a la fecha actual.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El doctor/ra solicita ver su historial de citas.</li> <li>2. El sistema le muestra su historial de citas.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	1.1 El sistema informará al doctor/ra en el caso de que no disponga de citas registradas.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 29: CU8 - Ver historial de citas

ID y Nombre:	CU9: AÑADIR ESPECIALIDAD
<b>Descripción:</b>	El administrador rellena un formulario con los datos de la especialidad que quiere añadir al sistema.
<b>Precondiciones:</b>	<b>Ninguno</b>
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> La especialidad se almacenará en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador solicita añadir una especialidad.</li> <li>2. El sistema presenta al administrador un formulario con los datos que debe rellenar <b>(RI:01)</b>.</li> <li>3. El administrador rellena la información necesaria para registrar la especialidad en el sistema.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	3.1 El sistema comprueba que la especialidad no haya sido registrada anteriormente en el sistema.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 30: CU9 – Añadir especialidad



ID y Nombre:	CU10: EDITAR ESPECIALIDAD
<b>Descripción:</b>	El administrador rellena un formulario con la información de la especialidad a modificar.
<b>Precondiciones:</b>	<b>PRE-01:</b> El administrador debe de haber añadido una especialidad antes de poder modificarla. <b>CU9: Añadir Especialidad</b>
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> La información de la especialidad modificada quedará registrada en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador solicita modificar una especialidad.</li> <li>2. El sistema presenta al actor el formulario con la especialidad a modificar.</li> <li>3. El administrador rellena la información necesaria modificar la especialidad.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	3.1 El sistema comprueba que los datos introducidos son correctos, sino solicita al usuario que introduzca los datos de nuevo.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 31: CU10 – Editar especialidad

ID y Nombre:	CU11: BORRAR ESPECIALIDAD
<b>Descripción:</b>	El administrador solicita borrar una especialidad.
<b>Precondiciones:</b>	<b>PRE-01:</b> El administrador debe de haber añadido una especialidad antes de poder borrarla. <b>CU9: Añadir Especialidad</b>
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> La especialidad del sistema se eliminará del sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador solicita borrar una especialidad.</li> <li>2. El sistema presenta al actor un listado con las especialidades a borrar.</li> <li>3. El sistema selecciona la especialidad a borrar.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	Ninguno.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 32: CU11 – Borrar especialidad

ID y Nombre:		CU12: AÑADIR DOCTOR
<b>Descripción:</b>	El administrador rellena un formulario con los datos de doctor/ra que quiere añadir al sistema.	
<b>Precondiciones:</b>	Ninguno	
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> El/la doctor/ra se almacenará en el sistema.	
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador solicita añadir un/a doctor/ra.</li> <li>2. El sistema presenta al administrador un formulario con los datos que debe rellenar <b>(RI:01)</b>.</li> <li>3. El administrador rellena la información necesaria para registrar el/la doctor/ra en el sistema.</li> </ol>	
<b>Excepciones:</b>	3.1 El sistema comprueba que el doctor/ra no haya sido registrado anteriormente en el sistema.	
<b>Prioridad:</b>	Alta	
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media	
<b>Comentarios</b>	Ninguno	

Tabla 33: CU12 – Añadir doctor

ID y Nombre:		CU13: EDITAR DOCTOR
<b>Descripción:</b>	El administrador rellena un formulario con la información del doctor a modificar.	
<b>Precondiciones:</b>	<b>PRE-01:</b> El administrador debe de haber añadido un doctor antes de poder modificarla. <b>CU12: Añadir Doctor</b>	
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> La información del doctor modificado quedará registrada en el sistema.	
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador solicita modificar un doctor</li> <li>2. El sistema presenta al actor el formulario con el doctor a modificar.</li> <li>3. El administrador rellena la información necesaria del doctor.</li> </ol>	
<b>Excepciones:</b>	3.1 El sistema comprueba que los datos introducidos son correctos, sino solicita al usuario que introduzca los datos de nuevo.	
<b>Prioridad:</b>	Alta	
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media	
<b>Comentarios</b>	Ninguno	

Tabla 34: CU13 – Editar doctor

ID y Nombre:	CU14: BORRAR DOCTOR
<b>Descripción:</b>	El administrador solicita borrar un doctor.
<b>Precondiciones:</b>	<b>PRE-01:</b> El administrador debe de haber añadido un doctor antes de poder borrarlo. <b>CU12: Añadir Doctor</b>
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> El Doctor del sistema se eliminará del sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador solicita borrar un doctor.</li> <li>2. El sistema presenta al actor un listado con los doctores a borrar.</li> <li>3. El actor selecciona el doctor a borrar.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	Ninguno.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 35: CU14 – Borrar doctor

ID y Nombre:	CU15: AÑADIR PACIENTE
<b>Descripción:</b>	El administrador rellena un formulario con los datos del paciente que quiere añadir al sistema.
<b>Precondiciones:</b>	<b>Ninguno</b>
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> El paciente se almacenará en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador solicita añadir un paciente.</li> <li>2. El sistema presenta al administrador un formulario con los datos que debe rellenar (<b>RI:01</b>).</li> <li>3. El administrador rellena la información necesaria para registrar un paciente. en el sistema.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	3.1 El sistema comprueba que el paciente no haya sido registrado anteriormente en el sistema.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 36: CU15 – Añadir paciente

ID y Nombre:	CU16: EDITAR PACIENTE
<b>Descripción:</b>	El administrador rellena un formulario con la información del paciente a modificar.
<b>Precondiciones:</b>	<b>PRE-01:</b> El administrador debe de haber añadido un paciente antes de poder modificarlo. <b>CU15: Añadir Paciente</b>
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> La información del paciente se ha modificado y quedará registrada en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador solicita modificar un paciente</li> <li>2. El sistema presenta al actor el formulario con el paciente a modificar.</li> <li>3. El administrador rellena la información necesaria del paciente</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	3.1 El sistema comprueba que los datos introducidos son correctos, sino solicita al usuario que introduzca los datos de nuevo.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 37: CU16 – Editar paciente

ID y Nombre:	CU17: BORRAR PACIENTE
<b>Descripción:</b>	El administrador solicita borrar un paciente.
<b>Precondiciones:</b>	<b>PRE-01:</b> El administrador debe de haber añadido un paciente antes de poder borrarlo. <b>CU15: Añadir Paciente</b>
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> El paciente se eliminará del sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador solicita borrar un paciente.</li> <li>2. El sistema presenta al actor un listado con los pacientes a borrar.</li> <li>3. El actor selecciona el paciente a borrar.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	Ninguno.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 38: CU17 – Borrar paciente

ID y Nombre:	CU18: VER CITAS REGISTRADAS
<b>Descripción:</b>	El administrador solicita ver las citas registradas en el sistema.
<b>Precondiciones:</b>	Ninguno
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> La información del usuario se almacenará en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador solicita ver las citas en el sistema.</li> <li>2. El sistema presenta al actor un listado con las citas registradas en el sistema.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	Ninguno.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 39: CU18 - Ver citas registradas

ID y Nombre:	CU19: CANCELAR CITAS
<b>Descripción:</b>	El administrador solicita cancelar una cita en el sistema.
<b>Precondiciones:</b>	<b>PRE-01:</b> Debe de haberse creado una cita anteriormente por un paciente.
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> La cita se eliminará del sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador solicita cancelar una cita.</li> <li>2. El sistema presenta al actor un listado con las citas a cancelar.</li> <li>3. El administrador selecciona la cita a cancelar.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	Ninguno
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 40: CU19 – Cancelar citas

ID y Nombre:	CU20: VER HISTORIAL DE CITAS REGISTRADAS
<b>Descripción:</b>	El administrador dispondrá de un histórico con las citas anteriores a la fecha actual.
<b>Precondiciones:</b>	Ninguno
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> El sistema mostrará al administrador un listado con sus citas anteriores a la fecha actual.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador solicita ver su historial de citas.</li> <li>2. El sistema le muestra un listado de citas pasadas.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	1.1 El sistema informará al administrador en el caso de que no disponga de citas registradas.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 41: CU20 – Ver historial de citas registradas

ID y Nombre:	CU21: AÑADIR TURNO
<b>Descripción:</b>	El administrador rellena un formulario con los datos del turno que quiere añadir al sistema.
<b>Precondiciones:</b>	Ninguno
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> El turno se almacenará en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador solicita añadir un turno.</li> <li>2. El sistema presenta al administrador un formulario con los datos que debe rellenar <b>(RI:01)</b>.</li> <li>3. El administrador rellena la información necesaria para registrar el turno en el sistema.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	3.1 El sistema comprueba que el turno no haya sido registrado anteriormente en el sistema.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 42: CU21 – Añadir Turno

<b>ID y Nombre:</b> CU22: AÑADIR HORARIO	
<b>Descripción:</b>	El administrador rellena un formulario con los datos del horario que quiere añadir al sistema.
<b>Precondiciones:</b>	<b>Ninguno</b>
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> El horario se almacenará en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador solicita añadir un horario.</li> <li>2. El sistema presenta al administrador un formulario con los datos que debe rellenar <b>(RI:01)</b>.</li> <li>3. El administrador rellena la información necesaria para registrar el horario en el sistema.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	3.1 El sistema comprueba que el horario no haya sido registrada anteriormente en el sistema.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 43: CU22 – Añadir Horario

<b>ID y Nombre:</b> CU23: EDITAR TURNO	
<b>Descripción:</b>	El administrador rellena un formulario con los datos del turno que quiere modificar en el sistema.
<b>Precondiciones:</b>	<b>PRE-01:</b> Debe de haberse creado un turno anteriormente.
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> El turno modificado se almacenará en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador solicita añadir un turno.</li> <li>2. El sistema presenta al administrador un formulario con los datos que debe rellenar <b>(RI:01)</b>.</li> <li>3. El administrador rellena la información necesaria para modificar el turno en el sistema.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	3.1 El sistema comprueba que el turno no haya sido registrado anteriormente en el sistema.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 44: CU23 – Editar Turno

ID y Nombre:		CU24: EDITAR HORARIO
<b>Descripción:</b>	El administrador rellena un formulario con los datos del horario que quiere modificar en el sistema.	
<b>Precondiciones:</b>	<b>PRE-01:</b> Debe de haberse creado un horario anteriormente.	
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> El horario modificado se almacenará en el sistema.	
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador solicita modificar un horario.</li> <li>2. El sistema presenta al administrador un formulario con los datos que debe rellenar <b>(RI:01)</b>.</li> <li>3. El administrador rellena la información necesaria para modificar el horario en el sistema.</li> </ol>	
<b>Excepciones:</b>	3.1 El sistema comprueba que el horario no haya sido registrado anteriormente en el sistema.	
<b>Prioridad:</b>	Alta	
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media	
<b>Comentarios</b>	Ninguno	

Tabla 45: CU24 – Editar Horario

ID y Nombre:		CU25: BORRAR TURNO
<b>Descripción:</b>	El administrador solicita borrar un turno en el sistema	
<b>Precondiciones:</b>	<b>PRE-01:</b> Debe de haberse creado un turno anteriormente.	
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> El turno borrado se eliminará del sistema.	
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador solicita borrar un turno.</li> <li>2. El sistema presenta al administrador listado con los turnos.</li> <li>3. El administrador selecciona el turno a eliminar.</li> </ol>	
<b>Excepciones:</b>	Ninguno.	
<b>Prioridad:</b>	Alta	
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media	
<b>Comentarios</b>	Ninguno	

Tabla 46: CU25 – Borrar Turno



<b>ID y Nombre:</b> CU26: BORRAR HORARIO	
<b>Descripción:</b>	El administrador rellena un formulario con los datos del horario que quiere modificar en el sistema.
<b>Precondiciones:</b>	<b>PRE-01:</b> Debe de haberse creado un horario anteriormente.
<b>Postcondiciones:</b>	<b>POST-01:</b> El horario modificado se almacenará en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador solicita borrar un horario.</li> <li>2. El sistema presenta al administrador listado con los horarios.</li> <li>3. El administrador selecciona el horario a eliminar.</li> </ol>
<b>Excepciones:</b>	Ninguno
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 47: CU26 – Borrar Horario

### 3.4 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales describen las características requeridas del sistema, expresan una capacidad de acción del mismo, en definitiva, una funcionalidad. Los requisitos funcionales que debe satisfacer este sistema son los siguientes:

- RF-01:** El sistema permitirá a un usuario autenticarse en el mismo.
- RF-02:** El sistema creará una sesión para un usuario cuando se autentique y pase a ser un rol del sistema autenticado, ya sea administrador, paciente o personal sanitario.
- RF-03:** El sistema dará la bienvenida a los usuarios registrados independientemente de su rol.
- RF-04:** El sistema permitirá añadir pacientes y personal sanitario en el mismo a través del administrador.
- RF-05:** El sistema comprobará que no existe un paciente con el mismo DNI.
- RF-06:** El sistema permitirá a un usuario autenticado cerrar su sesión en la aplicación.
- RF-07:** El sistema destruirá la sesión de un usuario autenticado tras la desconexión del mismo.
- RF-08:** El sistema permitirá al administrador actualizar los datos del personal sanitario.
- RF-09:** El sistema permitirá al administrador actualizar los datos de los pacientes.
- RF-10:** El sistema permitirá al administrador eliminar a los pacientes.
- RF-11:** El sistema permitirá al administrador eliminar al personal sanitario.
- RF-12:** El sistema notificar al administrador si ha habido algún error al realizar cierta acción
- RF-13:** El sistema permitirá al administrador consultar las citas registradas.
- RF-14:** El sistema permitirá al administrador cancelar citas registradas.
- RF-15:** El sistema permitirá al administrador filtrar las citas por especialidades.
- RF-16:** El sistema permitirá al administrador consultar un histórico de citas.
- RF-17:** El sistema permitirá al administrador añadir nuevas especialidades
- RF-18:** El sistema permitirá al administrador modificar las especialidades
- RF-19:** El sistema permitirá al administrador eliminar las especialidades
- RF-20:** El sistema permitirá al administrador añadir nuevos turnos de trabajo
- RF-21:** El sistema permitirá al administrador añadir modificar los turnos de trabajo
- RF-22:** El sistema permitirá al administrador añadir eliminar turnos de trabajo
- RF-23:** El sistema permitirá al administrador añadir nuevos horarios de trabajo
- RF-24:** El sistema permitirá al administrador añadir modificar los horarios de trabajo
- RF-25:** El sistema permitirá al administrador añadir eliminar los horarios de trabajo
- RF-26:** El sistema permitirá a un paciente pedir cita.

- RF-27:** El sistema permitirá al paciente cancelar sus citas.
- RF-28:** El sistema permitirá a un paciente consultar sus próximas citas.
- RF-29:** El sistema permitirá a un paciente consultar su histórico de citas.
- RF-30:** El sistema permitirá al personal sanitario consultar sus citas.
- RF-31:** El sistema permitirá al personal sanitario consultar su histórico de citas.
- RF-32:** El sistema tendrá la capacidad de comprobar si una cita ya ha estado dada de alta.
- RF-33:** El sistema permitirá enviar un correo al paciente una vez registrada la cita.

### 3.5 Requisitos de Información

Con el fin de ofrecer al usuario toda la información que pueda necesitar y de garantizar el correcto funcionamiento del sistema, este debe almacenar una serie de datos relativos a los usuarios registrados en el mismo y las citas que estos registran en la aplicación. Estos datos se recogen mediante los requisitos de información que se exponen a continuación:

- RI-01:** El sistema almacenará los usuarios registrados en el sistema que se identificarán por un nombre de usuario y contraseña.
- RI-02:** El sistema cifrará la contraseña elegida por cada usuario en su registro (SHA-512).
- RI-03:** La contraseña permitirá cualquier carácter.
- RI-04:** De un paciente el sistema almacenará su nombre y apellidos, DNI, teléfono y correo electrónico.
- RI-05:** De un doctor el sistema almacenará su nombre y apellidos.
- RI-06:** Un usuario puede ser Administrador, Paciente o Personal Sanitario.
- RI-07:** El sistema almacenará las citas registradas por los pacientes.
- RI-08:** El sistema almacenará los horarios de cada personal sanitario.
- RI-09:** El sistema almacenará los turnos de cada personal sanitario.
- RI-10:** El sistema almacenará las especialidades registradas por el administrador.

### 3.5.1 Modelo lógico de datos

Los requisitos de información anteriormente expuestos dan lugar a una serie de entidades con una serie de atributos y relacionadas entre ellas de tal forma que satisfagan dichos requisitos. Para modelar estas entidades se presenta el siguiente diagrama Entidad-Relación:

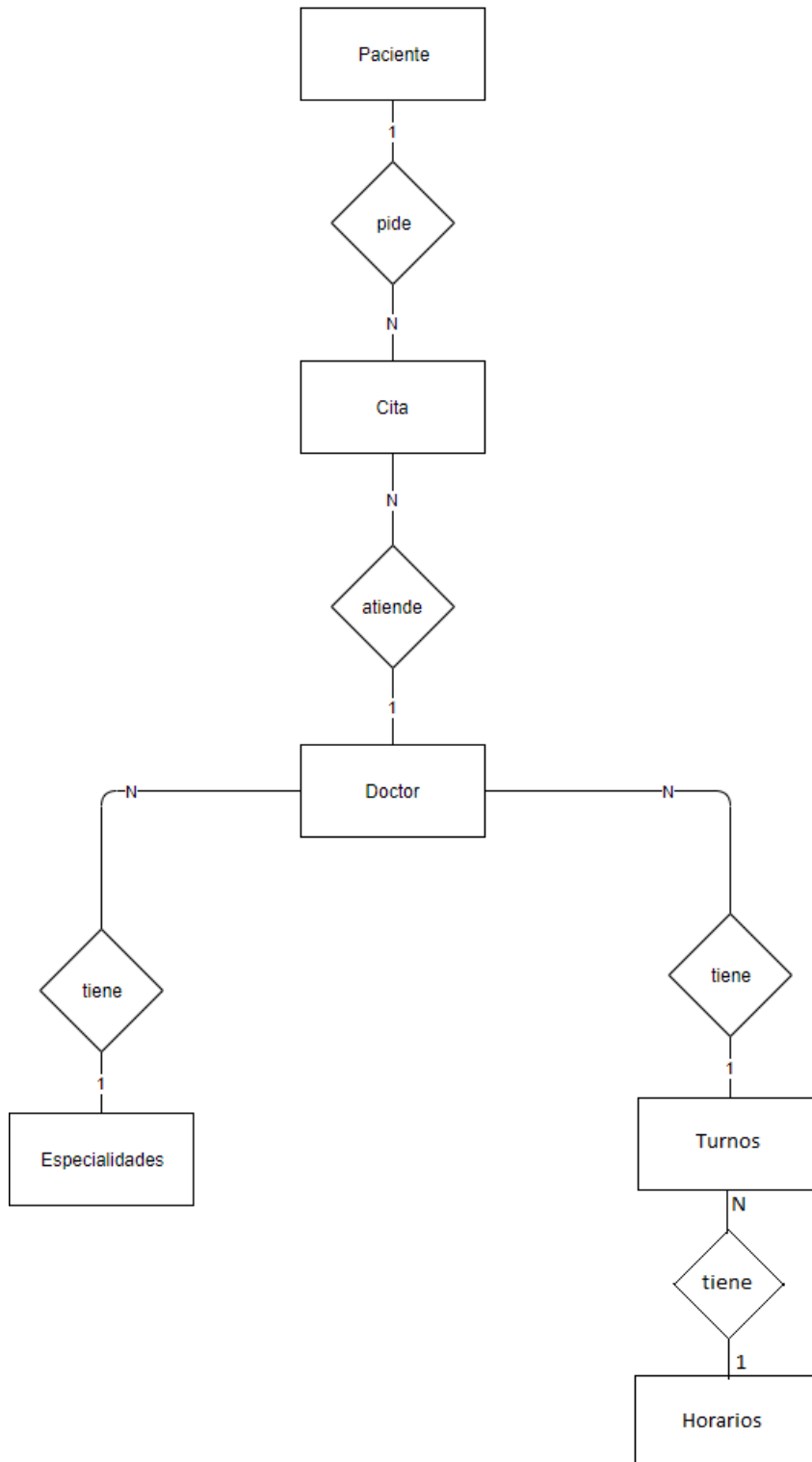


Ilustración 16: Modelo Entidad-Relación

### 3.5.2 Diccionario de datos

El anterior modelo muestra las entidades y relaciones entre estas. Para especificar estas entidades, sus atributos y las relaciones entre ellas se expone el siguiente diccionario de datos:

Entidad				ADMIN	
Requisitos fuente					
Descripción				Datos asociados para el administrador del sistema.	
Atributo	Tipo	Longitud	Nulo	Predeterminado	Descripción
ID	INT	11	No	Ninguno	Número identificativo del administrador del sistema
Username	CHAR	128	No	Ninguno	Nombre de usuario del administrador
Password	CHAR	128	No	Ninguno	Contraseña del administrador

Tabla 48: Entidad - Administrador

Entidad				ESPECIALIDAD	
Requisitos fuente					
Descripción				Datos asociados a la especialidad registrada en el sistema.	
Atributo	Tipo	Longitud	Nulo	Predeterminado	Descripción
ID	INT	11	No	Ninguno	Número identificado de la Especialidad
Name	CHAR	20	No	Ninguno	Nombre de la Especialidad

Tabla 49: Entidad - Especialidad

Entidad				CITA	
Requisitos fuente					
Descripción				Datos asociados a la cita entre los pacientes y el personal sanitario perteneciente al sistema.	
Atributo	Tipo	Longitud	Nulo	Predeterminado	Descripción
Time	DATE TIME	-	No	Ninguno	Fecha y hora de la cita
DoctorID	INT	11	No	Ninguno	Número identificado del Personal Sanitario
PatientID	INT	11	No	Ninguno	Número identificativo del Paciente
BranchID	INT	11	No	Ninguno	Número identificativo de la Especialidad
Notes	VARCHAR	70	No	Ninguno	Notas sobre el asunto de la Cita.

Tabla 50: Entidad - Cita

Entidad				DOCTOR	
Requisitos fuente					
Descripción				Datos asociados a la cita entre los pacientes y el personal sanitario perteneciente al sistema.	
Atributo	Tipo	Longitud	Nulo	Predeterminado	Descripción
ID	INT	11	No	Ninguno	Número identificativo del Doctor
Username	CHAR	20	No	Ninguno	Nombre de usuario asociado al Doctor
Password	CHAR	128	No	Ninguno	Contraseña asociada al Doctor
Name	CHAR	50	No	Ninguno	Nombre y Apellidos asociados al Doctor
BranchID	INT	11	No	Ninguno	Nombre de la especialidad asociada al Doctor
Horario	INT	10	No	Ninguno	Horario asignado al Doctor

Tabla 51: Entidad - Doctor

Entidad				HORARIO	
Requisitos fuente					
Descripción				Datos asociados a las horas asignadas para cada turno de atención a los pacientes.	
Atributo	Tipo	Longitud	Nulo	Predeterminado	Descripción
ID	INT	11	No	Ninguno	Número identificativo del Horario
Turno	INT	11	No	Ninguno	Nombre del turno que tendrá asociado un horario.
Horas	Time	-	No	Ninguno	Hora asignada a cada turno registrado.

Tabla 52: Entidad - Horario

Entidad				TURNO	
Requisitos fuente					
Descripción				Datos asociados al turno asignado para cada Doctor.	
Atributo	Tipo	Longitud	Nulo	Predeterminado	Descripción
ID	INT	11	No	Ninguno	Número identificativo del Turno
Nombre	CHAR	20	No	Ninguno	Nombre del turno que tendrá asociado un horario.

Tabla 53: Entidad - Turno



Entidad				PACIENTE	
Requisitos fuente					
Descripción				Datos asociados a la cita entre los pacientes y el personal sanitario perteneciente al sistema.	
Atributo	Tipo	Longitud	Nulo	Predeterminado	Descripción
ID	INT	11	No	Ninguno	Número identificativo del Paciente
Username	CHAR	20	No	Ninguno	Nombre de usuario asociado al Paciente
Password	CHAR	128	No	Ninguno	Contraseña asociada al Paciente
Name	CHAR	60	No	Ninguno	Nombre y Apellidos asociados al Paciente
DNI	INT	9	No	Ninguno	Documento Nacional de Identidad asociado al Paciente
Email	INT	30	No	Ninguno	Correo Electrónico asociado al Paciente
Teléfono	INT	11	No	Ninguno	Número de Teléfono asociado al Paciente

Tabla 54: Entidad - Paciente

## 3.6 Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son aquellos describen propiedades que debe tener el sistema o restricciones que debe respetar. Dentro de los requisitos no funcionales algunos pueden organizarse según su diferente tipo. En este caso se van a diferenciar los siguientes tipos:

### Disponibilidad

**RNF-01:** La aplicación deberá estar disponible 24/7 durante los 365 días al año salvo mantenimiento.

### Accesibilidad

**RNF-02:** La aplicación deberá ser accesible desde cualquier dispositivo que disponga de un navegador web que soporte HTML5.

### Usabilidad

**RNF-03:** El tamaño de los componentes y texto de los formularios de la aplicación se ajustará al tamaño de la pantalla del dispositivo.

**RNF-04:** La aplicación deberá validar las diferentes opciones con mensajes de confirmación o de error.

**RNF-05:** La aplicación deberá tener manuales indicando las diferentes opciones para cada rol en el sistema.

**RNF-06:** El orden por defecto de las citas en el sistema será por fecha de registro.

### Seguridad

**RNF-07:** Las contraseñas de los usuarios viajarán en las peticiones y se almacenarán cifradas mediante una función SHA-512.

### Restricciones

**RNF-08:** El sistema validará el DNI del paciente cuando se registre en el sistema.

**RNF-09:** El sistema comprobará que no pueden existir dos citas de pacientes distintos a la misma hora y fecha.

**RNF-10:** El sistema comprobará que los pacientes solo podrán pedir un máximo de tres citas en 24 horas para evitar un mal uso del sistema.

**RNF-12:** El sistema comprobará que los pacientes no podrán pedir dos citas en la misma fecha y hora, en especialidades diferentes.

### Atributos de Calidad

**RNF-13:** Se utilizará el formato de codificación de caracteres UTF-8.

**RNF-14:** El sistema soportará el idioma Español.

# 4. Diseño

## 4.1 Arquitectura Lógica

El objetivo de la arquitectura lógica es describir y representar los componentes lógicos que intervienen en la aplicación y su relación entre ellos. Por las características que presenta, se utilizará una arquitectura **cliente-servidor**. Por un lado, está el cliente (el navegador o browser) y por otro lado el servidor web.

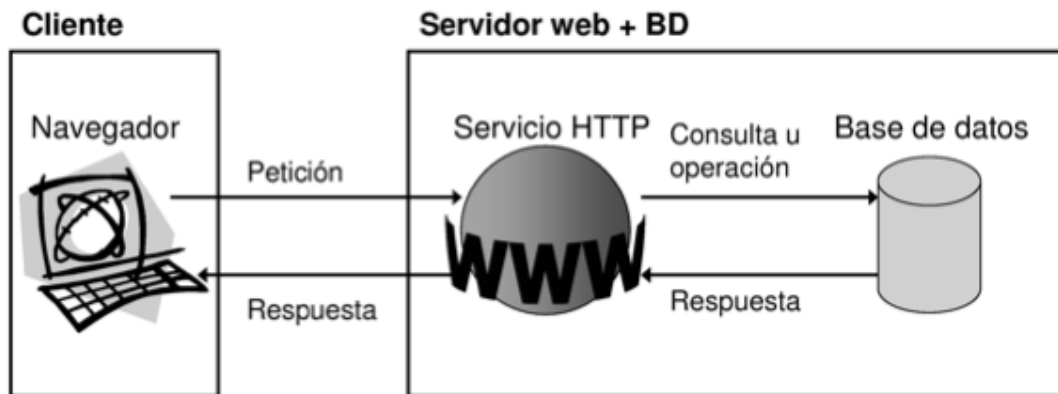


Tabla 55: Arquitectura lógica

En un mismo servidor, se alojará todo el servicio de HTTP, la lógica de negocio (las especificaciones de la aplicación), la lógica de datos (la forma de cómo se accede a los datos) y los datos. Las tecnologías ASP y PHP emplean esta clase de arquitectura.

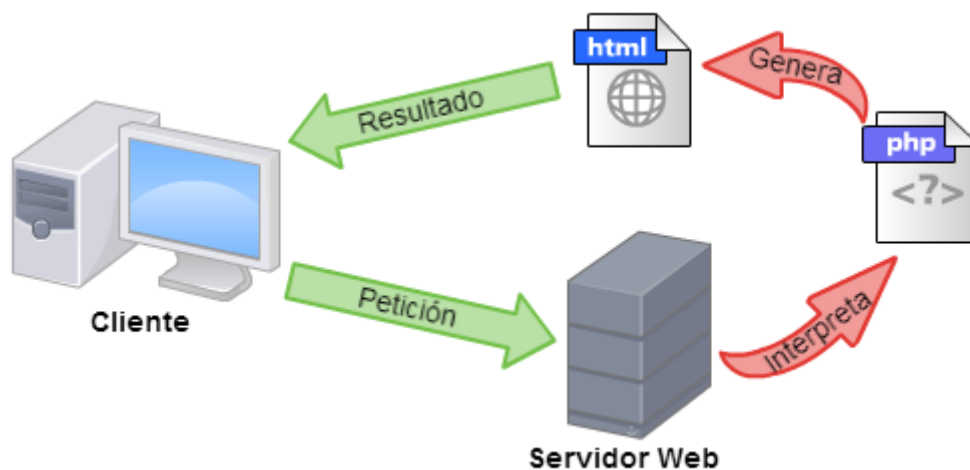
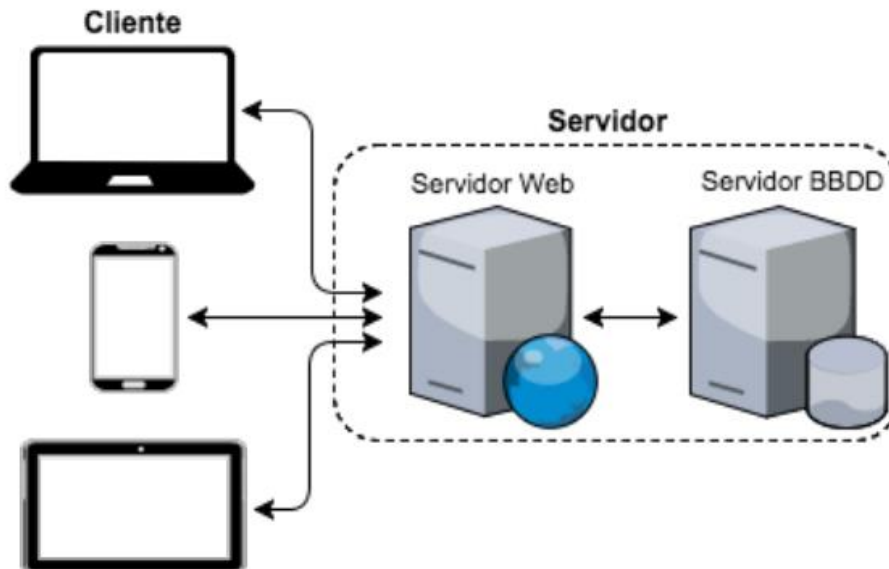


Tabla 56: Modelo Cliente-Servidor

El cliente realizará las peticiones necesarias y el servidor realizará sus consultas y operaciones en la base de datos devolviendo una respuesta al cliente.

## 4.2 Arquitectura Física

La arquitectura física representa los componentes físicos que forman parte del sistema así como la relación existente entre estos. Su representación se muestra en la siguiente imagen:



Por un lado, el cliente puede acceder a la aplicación desde cualquier dispositivo que disponga de un navegador web para acceder al servidor. El servidor será encargado de obtener la información correspondiente en la base de datos y devolvérsela al cliente.

En el caso de que el sistema aumente sus prestaciones y peticiones, se podrán incorporar balanceadores, uno se encontrará activo y otro pasivo, en caso de que el activo tenga un problema entrará el pasivo en funcionamiento. Esto nos ofrecerá una disponibilidad 24/7. Los balanceadores se encargarán de distribuir las peticiones y accederán al servidor para obtener la información que necesiten.

## 4.5 Diseño de la Interfaz

Las aplicaciones hoy en día pueden ofrecernos multitud de funcionalidades y resolvernos problemas en cuestión de segundos. Aunque nuestra aplicación no tiene tal fin, como diseñadores sabemos que la interacción con el usuario es primordial y más en aplicaciones de estas características. Menús complejos y mal optimizados pueden hacer que una buena aplicación pase a segundo plano en cuestión de segundos.

Por ello, teniendo en cuenta la variedad de perfiles en esta aplicación, hemos tenido especial cuidado en distribuir los elementos dependiendo de cada rol participe y sus funcionalidades correspondientes. Por otro lado, se ha tenido como objetivo en diseñar una interfaz sencilla e intuitiva, minimalista y atractiva a la vista desde cualquier dispositivo. A continuación, especificaremos el diseño para cada rol participe y sus funcionalidades correspondientes.

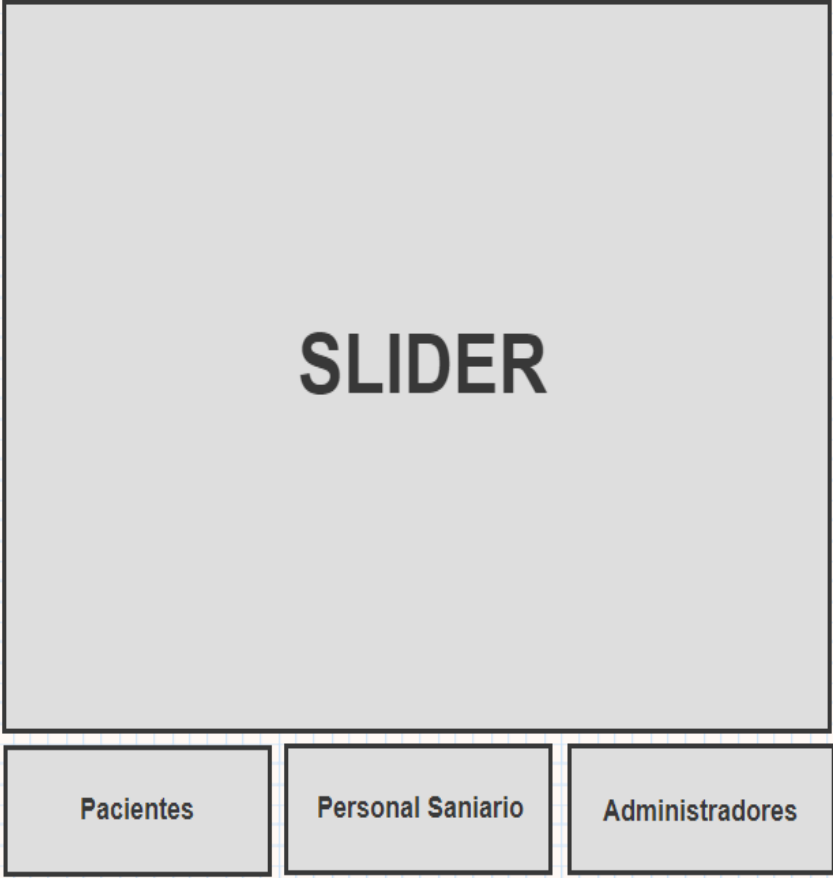
Inicio	
<b>Descripción</b>	Página de Inicio de la aplicación, contiene un slider con diferentes imágenes relacionadas con el Centro de Salud y tres opciones diferentes para Iniciar Sesión dependiendo del rol asociado al sistema.
<b>Activación</b>	Acceso a la aplicación
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos</b>	Acceso a los formularios de autenticación dependiendo si el usuario tiene como rol Administrador, Paciente o forma parte del Personal Sanitario.

Tabla 57: Diseño de la interfaz - Inicio

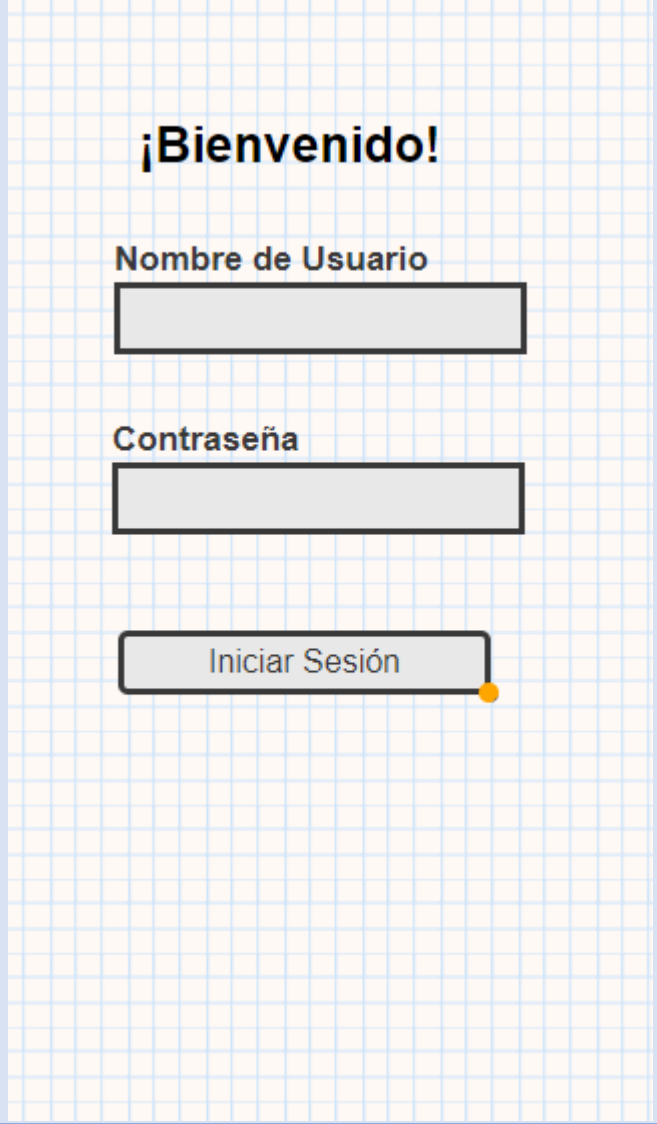
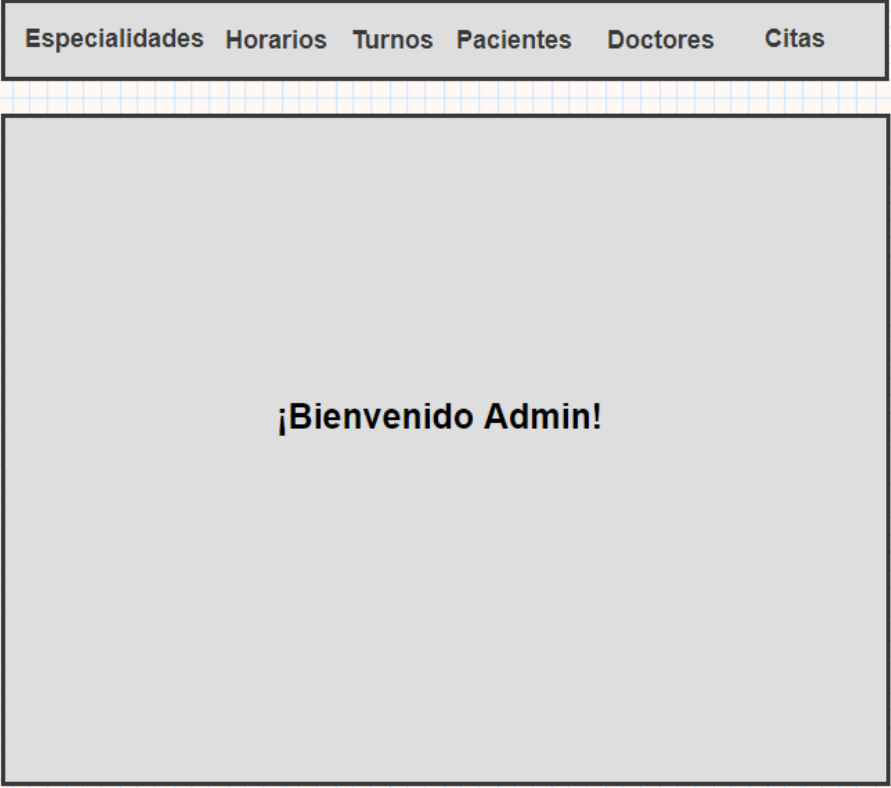
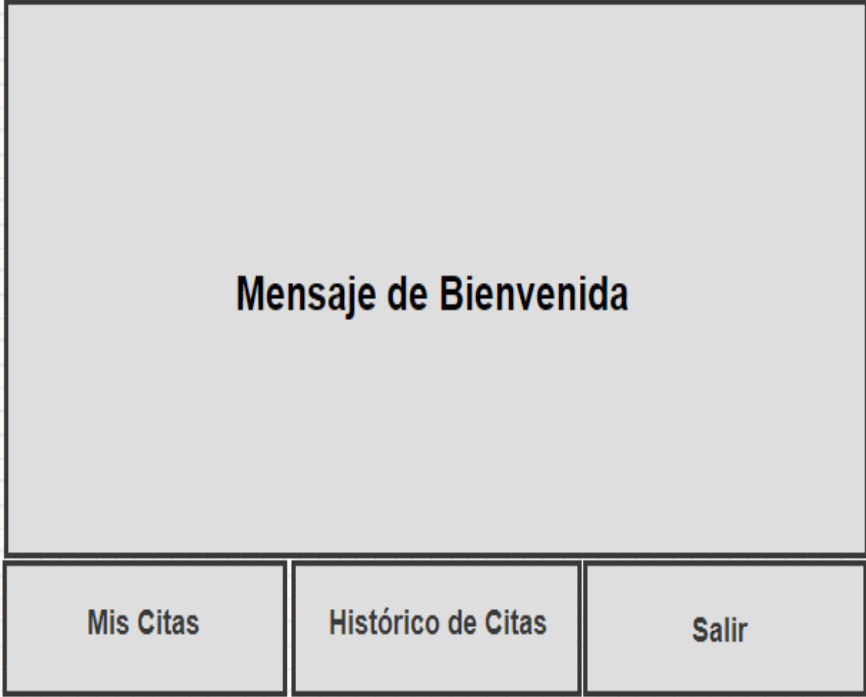
Iniciar Sesión	
<b>Descripción</b>	Página compuesta por un formulario de registro donde cada rol participe en la aplicación puede iniciar sesión en el sistema.
<b>Activación</b>	Acceso a la aplicación desde la página de inicio
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos</b>	Acceso a las páginas de inicio de cada rol registrado en el sistema, ya sea Administrador, Paciente o formar parte del Personal Sanitario.

Tabla 58: Diseño de la interfaz – Iniciar sesión

<b>Admin Home</b>	
<b>Descripción</b>	Página de Inicio del Administrador. Esta página contiene una cabecera frontal con todas las opciones que puede realizar el administrador.
<b>Activación</b>	Acceso a la aplicación como Administrador.
<b>Boceto</b>	 <p style="text-align: center;"><b>¡Bienvenido Admin!</b></p>
<b>Eventos</b>	Acceso a las funcionalidades relacionadas con el control y gestión del sistema. El administrador puede añadir, editar y borrar: Pacientes, doctores, especialidades, turnos, horarios y citas.

*Tabla 59: Diseño de la interfaz – Admin Home*



<b>Doctor Home</b>	
<b>Descripción</b>	Página de Inicio del Doctor. Esta página contiene un menú minimalista con la opción de ver un listado con las próximas citas registradas para el Doctor y una función correspondiente para cerrar la sesión.
<b>Activación</b>	Acceso a la aplicación como Doctor
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos</b>	Acceso a un listado con las próximas citas registradas. Acceso a cerrar sesión.

*Tabla 60: Diseño de la interfaz – Doctor Home*

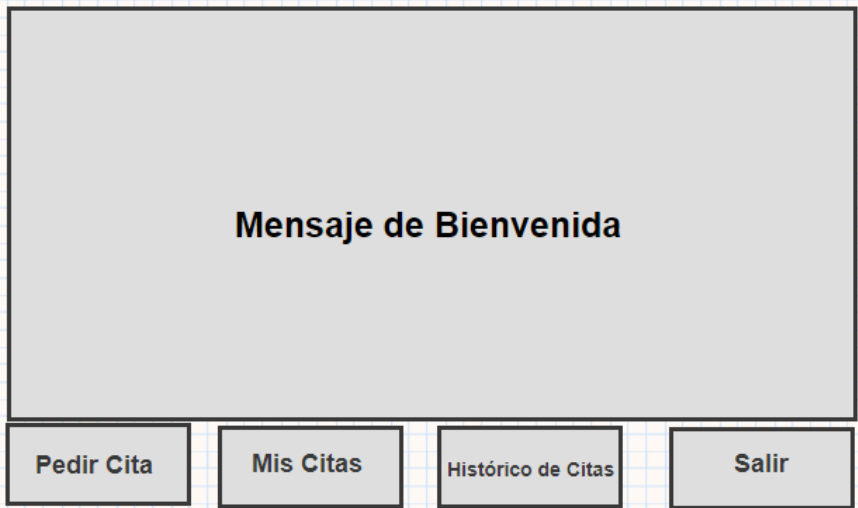
Paciente Home	
<b>Descripción</b>	Página de Inicio del Paciente. Esta página contiene un menú minimalista con las opciones de pedir cita, ver un historial de citas y una función correspondiente para cerrar la sesión.
<b>Activación</b>	Acceso a la aplicación como Paciente
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos</b>	<p>Acceso a un conjunto de formularios para pedir cita.</p> <p>Acceso a las futuras citas registradas por los pacientes.</p> <p>Acceso al histórico de citas.</p> <p>Acceso a cerrar sesión.</p>

Tabla 61: Diseño de la interfaz – Paciente Home

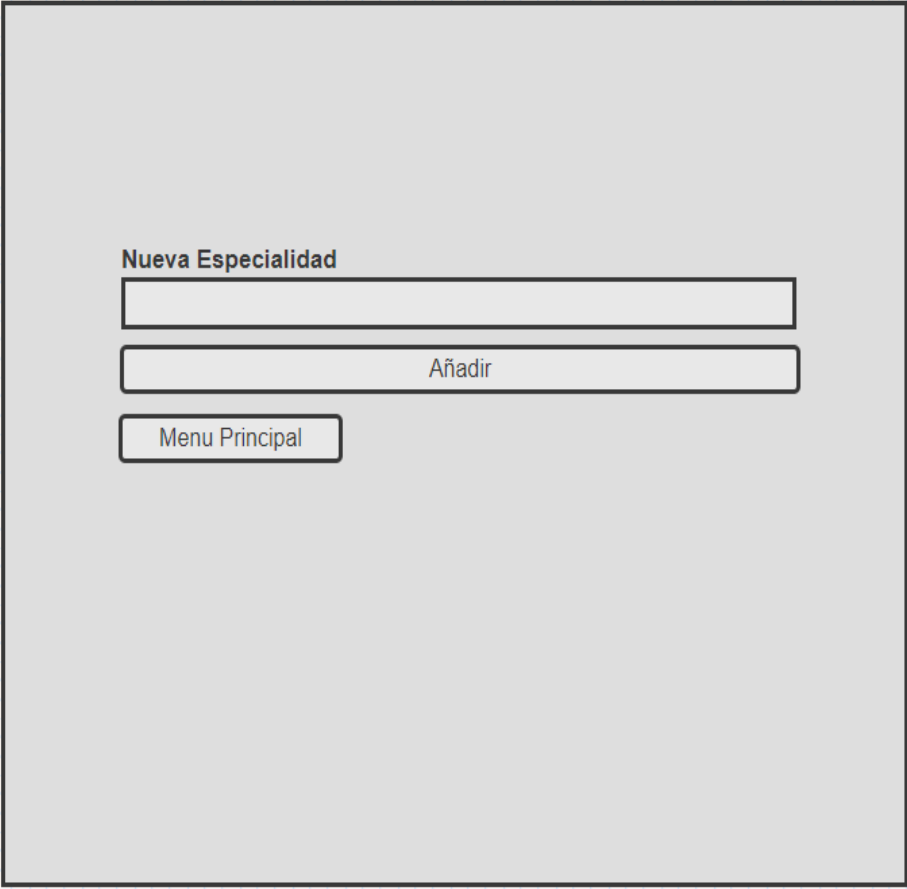
Añadir Especialidad	
<b>Descripción</b>	Página donde el administrador puede añadir una nueva especialidad.
<b>Activación</b>	Acceso a la aplicación como administrador seleccionando Nueva Especialidad
<b>Boceto</b>	 <p>The wireframe shows a page layout for adding a new specialty. At the top, there is a title 'Nueva Especialidad'. Below the title is a single-line text input field. Underneath the input field is a button labeled 'Añadir'. At the bottom of the wireframe is a button labeled 'Menu Principal'.</p>
<b>Eventos</b>	Mensaje de confirmación al añadir la especialidad

Tabla 62: Diseño de la interfaz – Añadir Especialidad

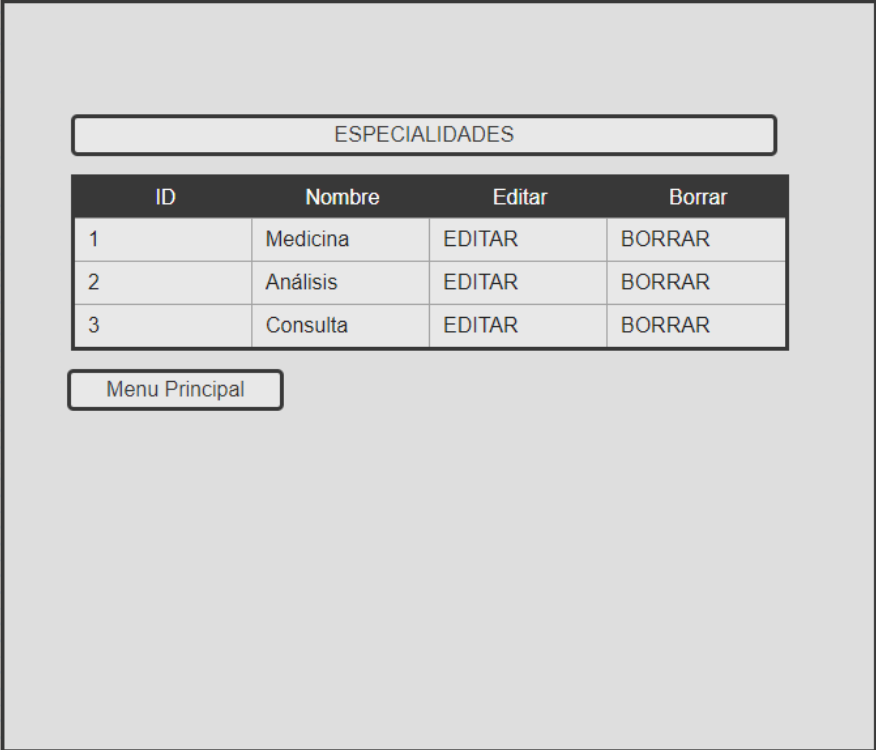
<b>Gestionar Especialidades</b>																	
<b>Descripción</b>	Página de inicio donde el administrador puede gestionar las especialidades registradas en el sistema.																
<b>Activación</b>	Acceso a la aplicación como Administrador seleccionando en Especialidades.																
<b>Boceto</b>	 <p>El boceto muestra una interfaz con un encabezado que dice "ESPECIALIDADES". Debajo de este hay una tabla con las siguientes columnas: ID, Nombre, Editar y Borrar. La tabla contiene tres filas de datos:</p> <table border="1" data-bbox="528 786 1248 958"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Nombre</th> <th>Editar</th> <th>Borrar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Medicina</td> <td>EDITAR</td> <td>BORRAR</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Análisis</td> <td>EDITAR</td> <td>BORRAR</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Consulta</td> <td>EDITAR</td> <td>BORRAR</td> </tr> </tbody> </table> <p>Debajo de la tabla hay un botón que dice "Menu Principal".</p>	ID	Nombre	Editar	Borrar	1	Medicina	EDITAR	BORRAR	2	Análisis	EDITAR	BORRAR	3	Consulta	EDITAR	BORRAR
ID	Nombre	Editar	Borrar														
1	Medicina	EDITAR	BORRAR														
2	Análisis	EDITAR	BORRAR														
3	Consulta	EDITAR	BORRAR														
<b>Eventos</b>	Acceso la edición de la especialidad. Acceso al borrado de la especialidad.																

Tabla 63: Diseño de la interfaz – Gestionar especialidades

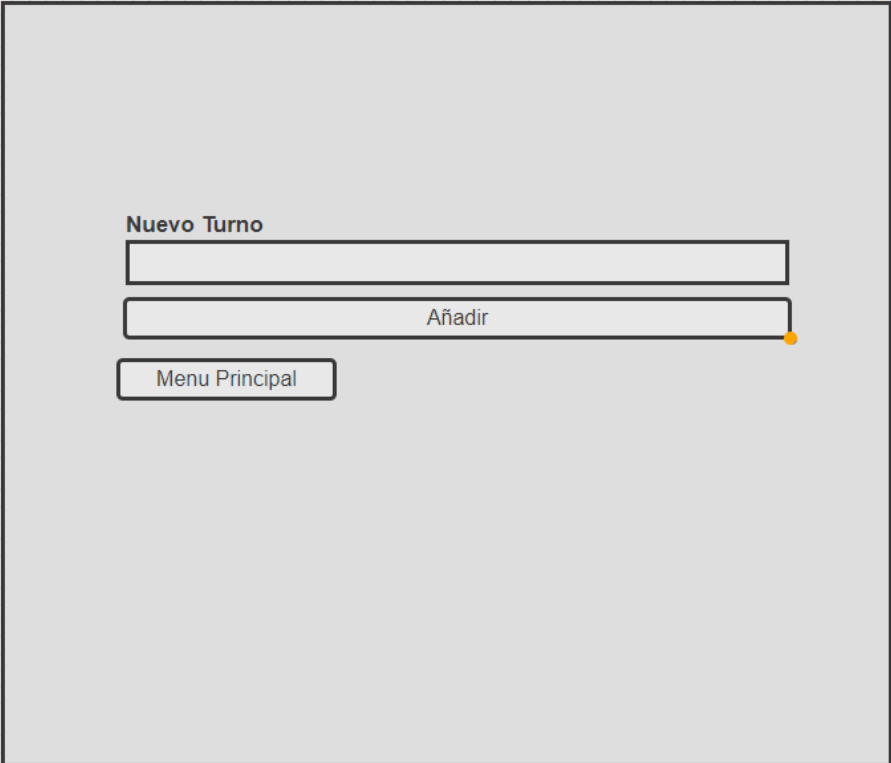
Añadir Turno	
<b>Descripción</b>	Página donde el administrador puede añadir turnos.
<b>Activación</b>	Acceso a la aplicación como Administrador seleccionando Añadir Turno
<b>Boceto</b>	 <p>The wireframe shows a page layout with a title 'Nuevo Turno' at the top. Below the title is a horizontal text input field. Underneath the input field is a button labeled 'Añadir'. At the bottom of the wireframe is another button labeled 'Menu Principal'.</p>
<b>Eventos</b>	Mensaje de confirmación al añadir el nuevo turno

Tabla 64: Diseño de la interfaz – Añadir Turno

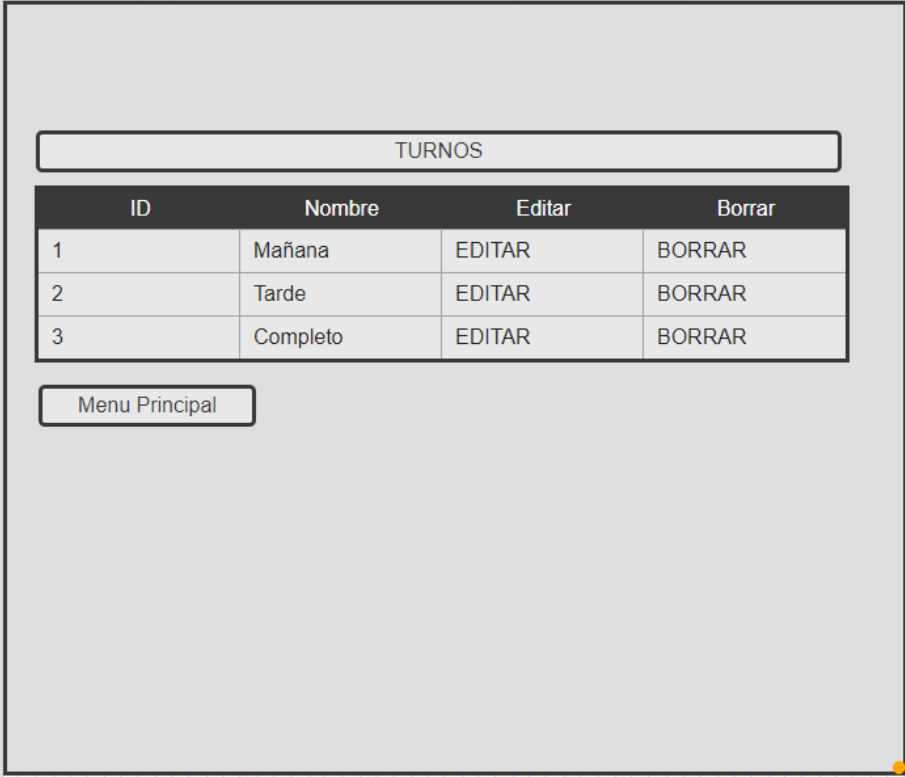
Gestionar Turnos	
<b>Descripción</b>	Página donde el administrador puede gestionar los turnos registrados en el sistema.
<b>Activación</b>	Acceso a la aplicación como Administrador seleccionando Gestionar Turnos
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos</b>	Acceso a la edición del turno. Acceso al borrado del turno.

Tabla 65: Diseño de la interfaz – Gestionar Turnos

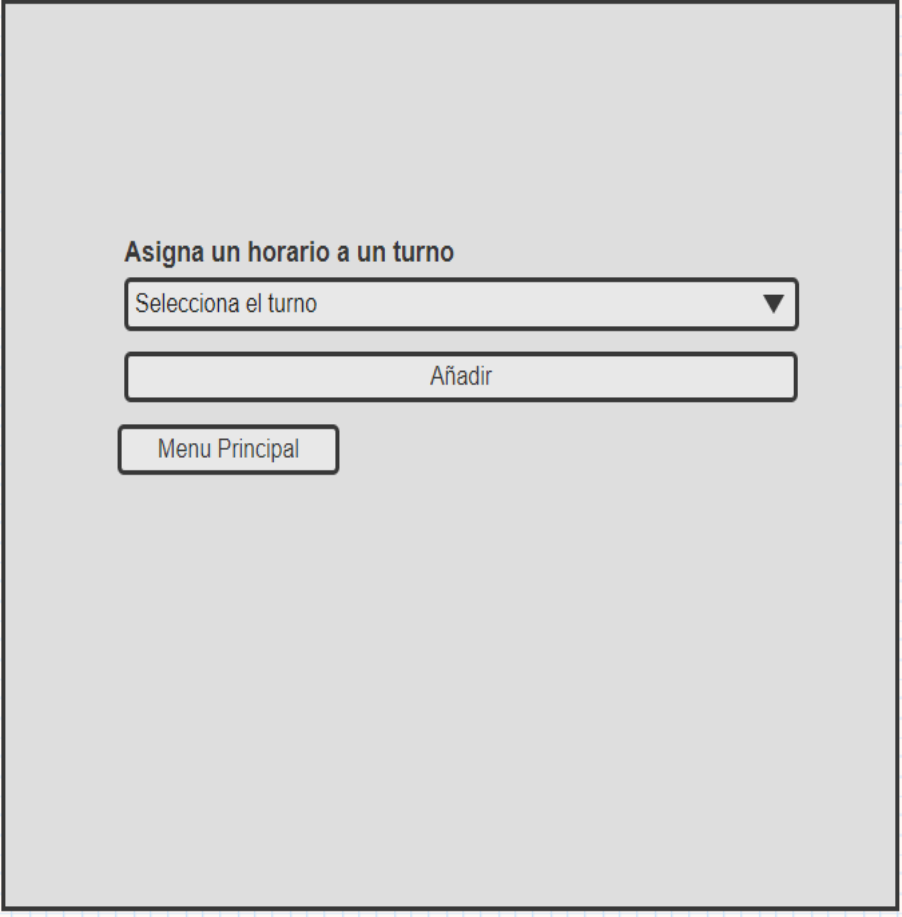
Añadir Horario	
<b>Descripción</b>	Página donde el administrador puede asignar un horario a un turno
<b>Activación</b>	Acceso a la aplicación como Administrador seleccionando Añadir Horario
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos</b>	Acceso a la selección del horario para ese turno

Tabla 66: Diseño de la interfaz – Añadir horario

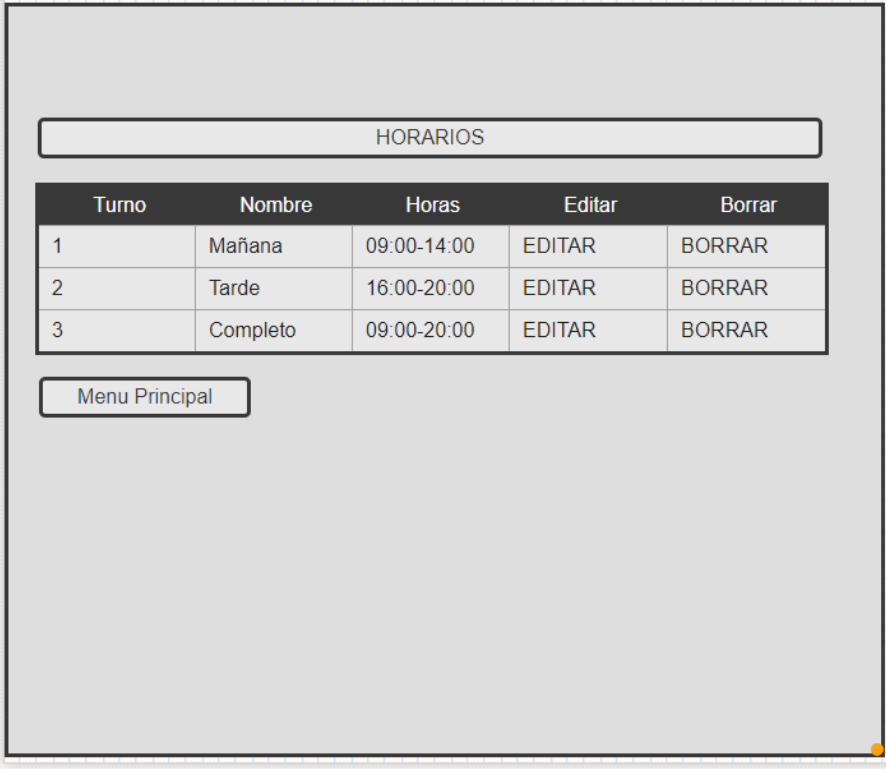
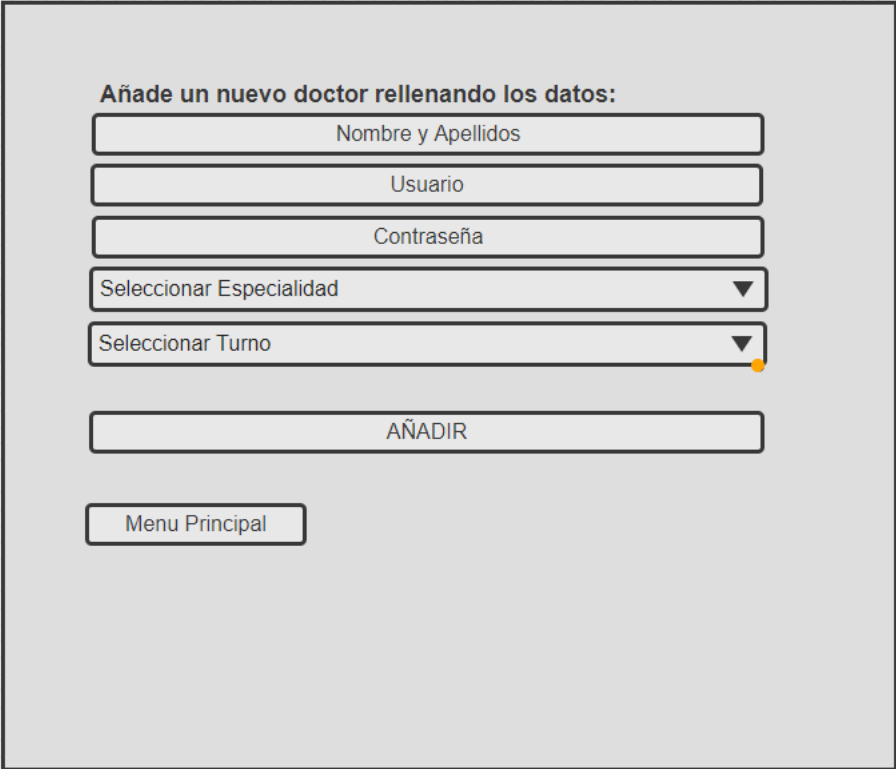
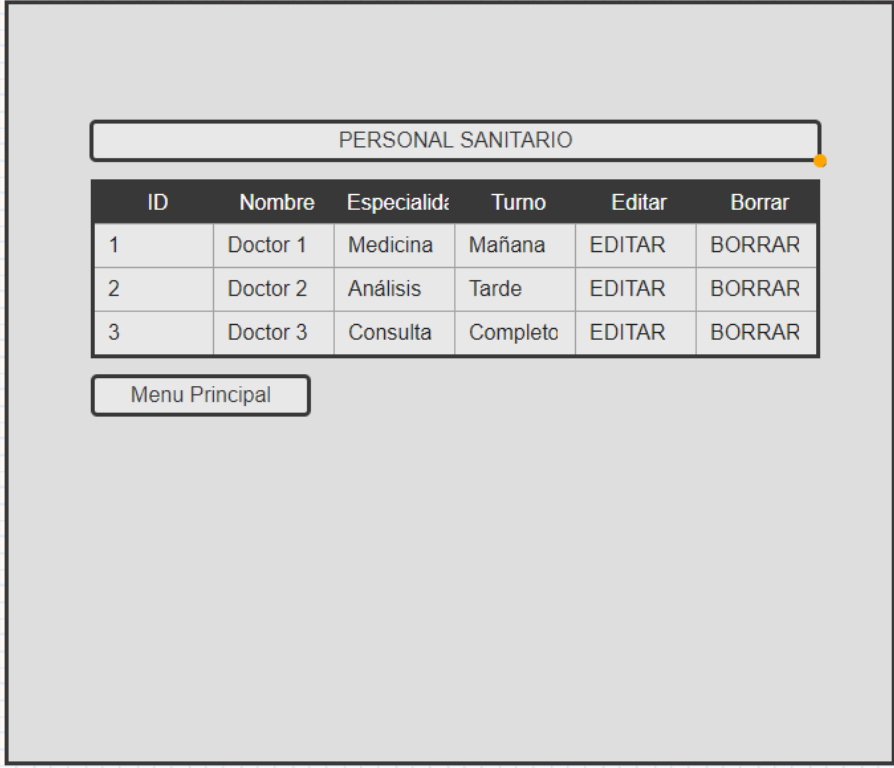
Gestionar Horario																					
<b>Descripción</b>	Página donde el administrador puede gestionar los horarios de los doctores.																				
<b>Activación</b>	Acceso a la aplicación como Administrador seleccionando Gestionar Horarios.																				
<b>Boceto</b>	 <p>El boceto muestra una interfaz con un encabezado "HORARIOS". Debajo hay una tabla con las siguientes columnas: Turno, Nombre, Horas, Editar y Borrar. Las filas de datos son:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Turno</th> <th>Nombre</th> <th>Horas</th> <th>Editar</th> <th>Borrar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Mañana</td> <td>09:00-14:00</td> <td>EDITAR</td> <td>BORRAR</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Tarde</td> <td>16:00-20:00</td> <td>EDITAR</td> <td>BORRAR</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Completo</td> <td>09:00-20:00</td> <td>EDITAR</td> <td>BORRAR</td> </tr> </tbody> </table> <p>Debajo de la tabla hay un botón "Menu Principal".</p>	Turno	Nombre	Horas	Editar	Borrar	1	Mañana	09:00-14:00	EDITAR	BORRAR	2	Tarde	16:00-20:00	EDITAR	BORRAR	3	Completo	09:00-20:00	EDITAR	BORRAR
Turno	Nombre	Horas	Editar	Borrar																	
1	Mañana	09:00-14:00	EDITAR	BORRAR																	
2	Tarde	16:00-20:00	EDITAR	BORRAR																	
3	Completo	09:00-20:00	EDITAR	BORRAR																	
<b>Eventos</b>	Acceso a la edición del horario. Acceso al borrado del horario.																				

Tabla 67: Diseño de la interfaz – Gestionar horario

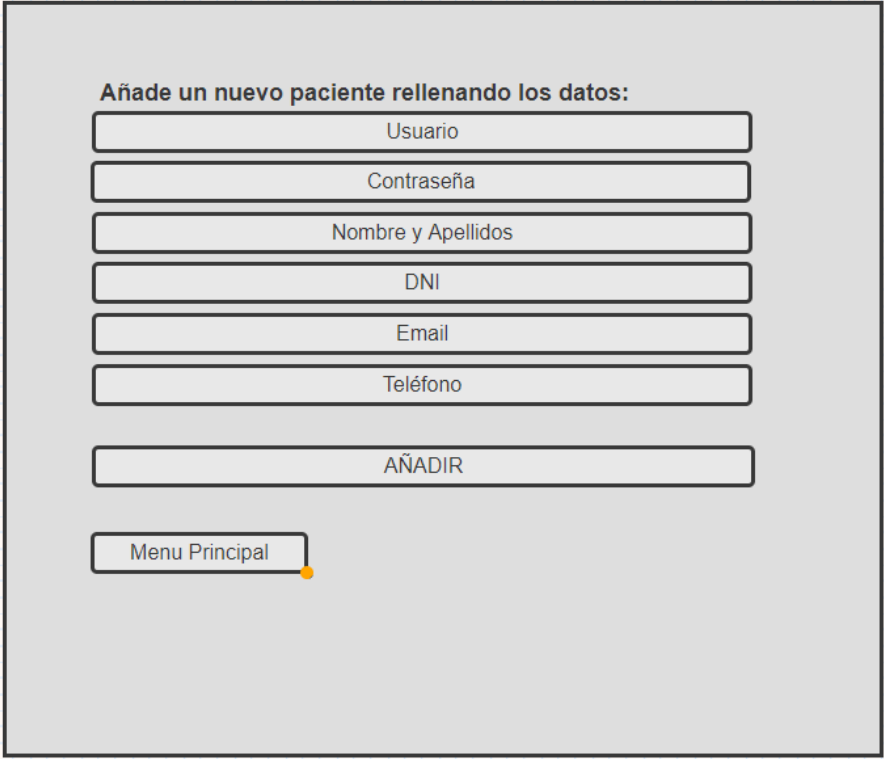


Añadir Doctor	
<b>Descripción</b>	Página donde el administrador puede registrar a un nuevo Doctor.
<b>Activación</b>	Acceso a la aplicación como Administrador seleccionando Añadir Doctor
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos</b>	Mensaje de confirmación cuando el Doctor se ha registrado correctamente.

*Tabla 68: Diseño de la interfaz – Añadir doctor*

<b>Gestionar Doctores</b>																									
<b>Descripción</b>	Página donde el administrador puede gestionar el personal sanitario registrado en la aplicación.																								
<b>Activación</b>	Acceso a la aplicación como Administrador seleccionando Doctores																								
<b>Boceto</b>	 <p>The wireframe shows a page titled 'PERSONAL SANITARIO'. Below the title is a table with the following data:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Nombre</th> <th>Especialidad</th> <th>Turno</th> <th>Editar</th> <th>Borrar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Doctor 1</td> <td>Medicina</td> <td>Mañana</td> <td>EDITAR</td> <td>BORRAR</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Doctor 2</td> <td>Análisis</td> <td>Tarde</td> <td>EDITAR</td> <td>BORRAR</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Doctor 3</td> <td>Consulta</td> <td>Completo</td> <td>EDITAR</td> <td>BORRAR</td> </tr> </tbody> </table> <p>Below the table is a button labeled 'Menu Principal'.</p>	ID	Nombre	Especialidad	Turno	Editar	Borrar	1	Doctor 1	Medicina	Mañana	EDITAR	BORRAR	2	Doctor 2	Análisis	Tarde	EDITAR	BORRAR	3	Doctor 3	Consulta	Completo	EDITAR	BORRAR
ID	Nombre	Especialidad	Turno	Editar	Borrar																				
1	Doctor 1	Medicina	Mañana	EDITAR	BORRAR																				
2	Doctor 2	Análisis	Tarde	EDITAR	BORRAR																				
3	Doctor 3	Consulta	Completo	EDITAR	BORRAR																				
<b>Eventos</b>	Acceso a la edición del Doctor Acceso a la eliminación del Doctor																								

*Tabla 69: Diseño de la interfaz – Gestionar Doctores*

Añadir Paciente	
<b>Descripción</b>	Página donde el administrador podrá registrar un nuevo paciente.
<b>Activación</b>	Acceso como Administrador mediante la selección de Añadir Paciente.
<b>Boceto</b>	 <p style="text-align: center;"><b>Añade un nuevo paciente rellenando los datos:</b></p> <p style="text-align: center;">Usuario</p> <p style="text-align: center;">Contraseña</p> <p style="text-align: center;">Nombre y Apellidos</p> <p style="text-align: center;">DNI</p> <p style="text-align: center;">Email</p> <p style="text-align: center;">Teléfono</p> <p style="text-align: center;">AÑADIR</p> <p style="text-align: center;">Menu Principal</p>
<b>Eventos</b>	Mensaje de confirmación de paciente añadido correctamente.

*Tabla 70: Diseño de la interfaz – Añadir Paciente*

Gestionar Pacientes																																									
<b>Descripción</b>	El administrador podrá acceder a un listado con todos los pacientes registrados en el sistema.																																								
<b>Activación</b>	Acceso a la aplicación como Administrador seleccionando Pacientes																																								
<b>Boceto</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="8">PACIENTES</th> </tr> <tr> <th>ID</th> <th>Usuario</th> <th>Nombre</th> <th>DNI</th> <th>Email</th> <th>Teléfono</th> <th>Editar</th> <th>Borrar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Usuario 1</td> <td>Nombre 1</td> <td>99999999X</td> <td>@correo</td> <td>123456789</td> <td>EDITAR</td> <td>BORRAR</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Usuario 2</td> <td>Nombre 2</td> <td>99999999X</td> <td>@correo</td> <td>123456789</td> <td>EDITAR</td> <td>BORRAR</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Usuario 3</td> <td>Nombre 3</td> <td>99999999X</td> <td>@correo</td> <td>123456789</td> <td>EDITAR</td> <td>BORRAR</td> </tr> </tbody> </table> <p>Menu Principal</p>	PACIENTES								ID	Usuario	Nombre	DNI	Email	Teléfono	Editar	Borrar	1	Usuario 1	Nombre 1	99999999X	@correo	123456789	EDITAR	BORRAR	2	Usuario 2	Nombre 2	99999999X	@correo	123456789	EDITAR	BORRAR	3	Usuario 3	Nombre 3	99999999X	@correo	123456789	EDITAR	BORRAR
PACIENTES																																									
ID	Usuario	Nombre	DNI	Email	Teléfono	Editar	Borrar																																		
1	Usuario 1	Nombre 1	99999999X	@correo	123456789	EDITAR	BORRAR																																		
2	Usuario 2	Nombre 2	99999999X	@correo	123456789	EDITAR	BORRAR																																		
3	Usuario 3	Nombre 3	99999999X	@correo	123456789	EDITAR	BORRAR																																		
<b>Eventos</b>	Acceso a la edición del paciente. Acceso a la eliminación del paciente.																																								

Tabla 71: Diseño de la interfaz – Gestionar Pacientes

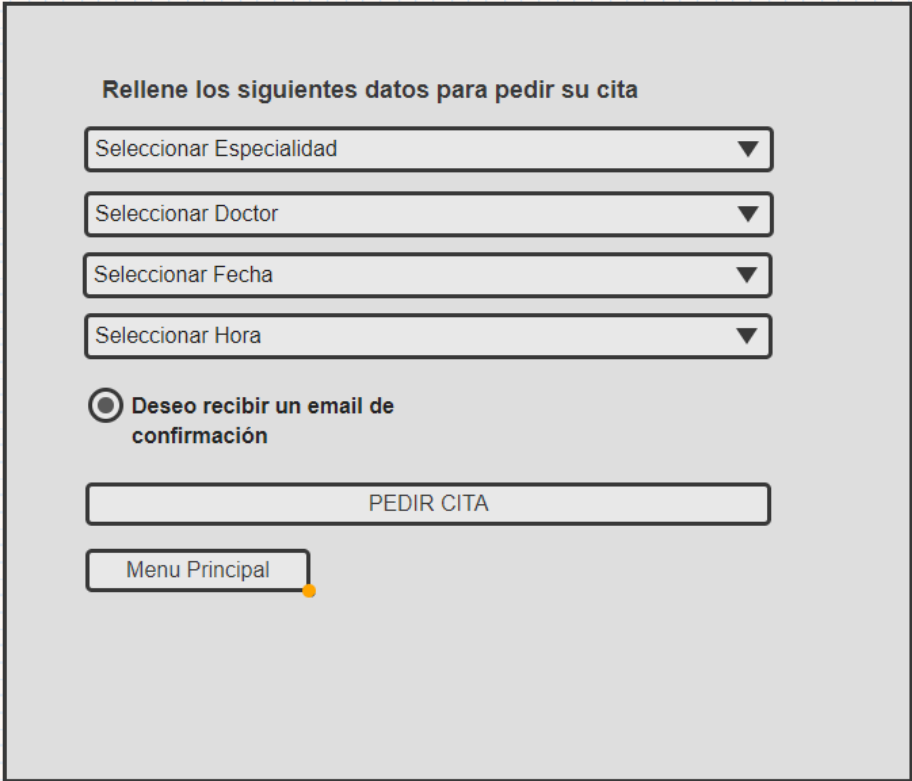
Pedir Cita	
<b>Descripción</b>	Página donde el paciente pide su cita. Primero seleccionando la especialidad, su doctor, la fecha y la hora. Por último tendrá la posibilidad de seleccionar si desea una notificación en el correo electrónico.
<b>Activación</b>	Acceso a la mediante la petición de una cita.
<b>Boceto</b>	 <p>Rellene los siguientes datos para pedir su cita</p> <p>Seleccionar Especialidad ▼</p> <p>Seleccionar Doctor ▼</p> <p>Seleccionar Fecha ▼</p> <p>Seleccionar Hora ▼</p> <p><input checked="" type="radio"/> Deseo recibir un email de confirmación</p> <p>PEDIR CITA</p> <p>Menu Principal</p>
<b>Eventos</b>	Mensaje de confirmación o error en la petición de cita.

Tabla 72: Diseño de la interfaz – Pedir Cita

## 4.6 Diseño Responsive

El diseño de la aplicación debe de tener como objetivo la visualización correcta de sus diferentes componentes desde cualquier dispositivo. Por ello, dicha organización de sus componentes debe ser adaptable en función de la pantalla del dispositivo empleado para su visualización.

En nuestro caso, se optó por un **Diseño Responsive**, utilizando **Bootstrap** para su implementación, ofreciéndonos una mayor flexibilidad y haciendo que la organización de los diferentes componentes de la interfaz se adapte al tamaño de la pantalla del dispositivo.



Ilustración 17: Diseño Responsive

Para finalizar este apartado, mostraremos algunas capturas de estas páginas en simulando un Samsung Galaxy S mediante la herramienta que nos ofrece Google Chrome.

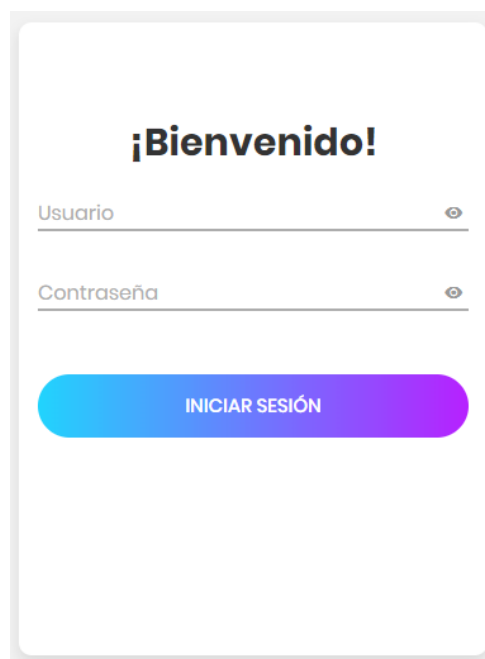


Ilustración 18: Pantalla de Inicio de sesión

Selecciona una hora para la cita:

09:00:00 ▼

Día:

dd/mm/aaaa

Asunto:

Escribe aquí el texto...

Enviar email de la cita

Seleccionar

Volver Menu Principal

Ilustración 19: Pantalla para pedir cita

Añade un nuevo Doctor/a seleccionando su especialidad y horario:

Nombre y Apellidos del Doctor/ra

Usuario

Contraseña

Medicina General ▼

Completo ▼

Añadir

Menu Principal

Ilustración 20: Pantalla para añadir a un nuevo Doctor

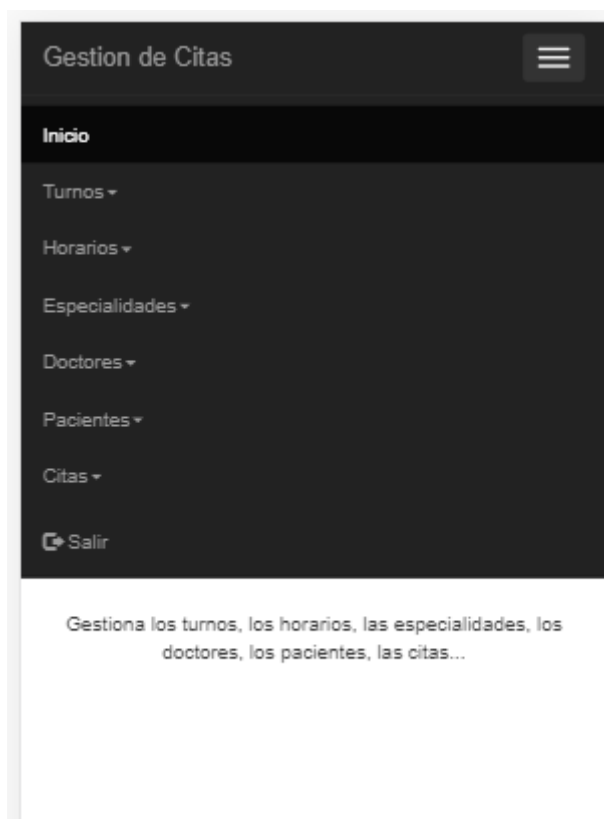


Ilustración 21: Menú principal del Administrador

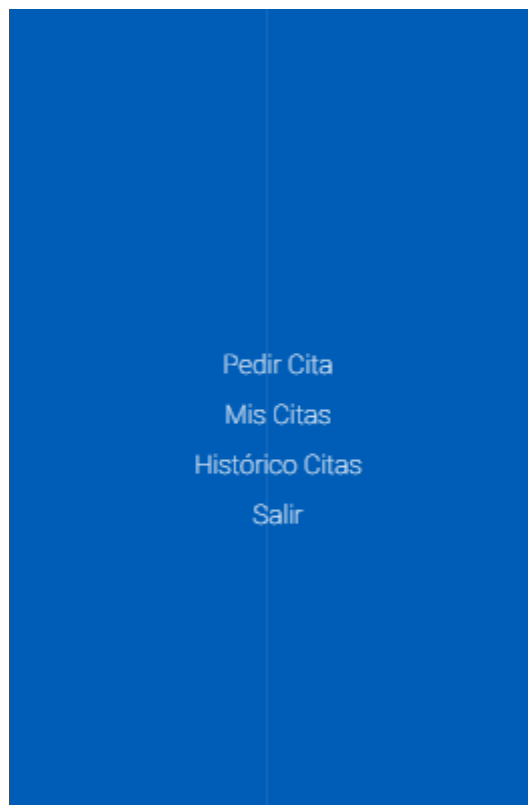


Ilustración 22: Menú de inicio del paciente



# 5. Implementación

## 5.1 Herramientas utilizadas

En el proceso de desarrollo y gestión de esta aplicación se han utilizado las diferentes herramientas citadas a continuación.

### Herramientas de Gestión y Documentación:

- **Microsoft Office Professional 2016:** suite ofimática para la realización de este documento.
- **Sumatra PDF:** lector de archivos PDF
- **Draw.io:** herramienta online para la creación de diagramas UML.
- **ProjectGantt:** herramienta online para la gestión del desarrollo del proyecto.

### Herramientas de desarrollo

- **MySQL:** para realizar las diferentes operaciones de control y gestión de los usuarios registrados en la aplicación necesitaremos mantener su persistencia, por ello de implementará una base de datos. Para ello, utilizaremos MySQL, que según su definición es uno de los sistemas de base de datos relacionales de código abierto más populares del mundo, lo que nos ofrecerá una mayor robustez, sencillez y fiabilidad a la hora de utilizarlo.
- **XAMPP:** A su vez, para el desarrollo del proyecto en local, se empleará otra herramienta de código libre como es XAMPP, un servidor independiente, con el que podremos utilizar **PHPMyAdmin**, un sistema de gestión de base de datos MySQL que nos ayudará a simplificar el trabajo.
- **Sublime Text:** es un entorno de desarrollo, hecho principalmente para cualquier lenguaje de programación. Existe además un número importante de plugins que simplifican el trabajo mejorando la eficiencia a la hora de programar.

**Google Chrome, Mozilla Firefox e Internet Explorer:** navegadores web utilizados para las pruebas y acceso a la aplicación.

## 5.2 Desarrollo

Para el desarrollo de la aplicación web se han empleado diferentes lenguajes. Por un lado, en el lado del cliente se ha optado por lenguajes que ofrezcan compatibilidad con todos los navegadores y a su vez sean además actuales. La estructura de las páginas se ha definido empleando HTML 5 y su diseño se ha definido mediante hojas de estilo CSS3 y Bootstrap. Por último, la funcionalidad derivada del lado del cliente se ha implementado utilizando JavaScript y JQuery.



Ilustración 23: HTML, CSS3, Javascript y Bootstrap

Desde el punto de vista del lado del servidor, se ha implementado mediante PHP en su última versión.



Ilustración 24: Lenguaje PHP versión 7

Por último, para agilizar el desarrollo, se han utilizado librerías externas para añadir nuevas funcionalidades y servicios a la aplicación. Las dos principales se citan a continuación:

**Vendor:** librería de terceros que implementa una serie de funciones visuales a partir de Javascript y Bootstrap.

**JQuery:** Esta librería de código abierto, simplifica la tarea de programar en JavaScript y permite agregar interactividad a un sitio web sin tener conocimientos del lenguaje.

## 5.3 Estructura del Proyecto

El proyecto se ha estructurado de tal manera:

- **CSS:** contiene las hojas de estilo empleadas en la página de inicio, inicio de sesión, así como en todos los formularios que contiene la aplicación.
- **src:** contiene una serie de addons y extensiones que utiliza la librería JQuery.
- **Fonts:** contiene las fuentes que emplea la librería Vendor.
- **Img:** contiene todas las imágenes que se emplean en la aplicación.
- **phpMailer:** contiene los scripts y librerías para mandar notificaciones por correo electrónico.
- **Vendor:** librería de terceros que implementa una serie de funciones visuales a partir de Javascript y Bootstrap.
- **PHP:** contiene los archivos del proyecto.

## 5.4 Detalles de Implementación

Para que la aplicación cumpla con sus funcionalidades se han implementado ciertas características que se describirán a continuación. Las más relevantes son las siguientes.

### 5.4.1 Utilizando Bootstrap

La web ha ido evolucionando a pasos agigantados y su desarrollo cada vez ha ido volviéndose un tanto más complejo. Por eso han ido apareciendo una variedad de frameworks que nos hacen la vida más sencilla como Bootstrap.

Inicialmente fue creado como una solución interna para Twitter y posteriormente se liberó al público en 2011. Hoy en día se ha convertido en uno de los frameworks más populares utilizado por la comunidad de desarrolladores, ya que además de ahorrar tiempo, nos ofrece herramientas para que nuestra aplicación se vea bien en toda clase de dispositivos.

Para usar Bootstrap en la aplicación, lo hemos podido realizar de diferentes maneras, ya sea añadiendo el código CDN a nuestro HTML para usarlo de manera remota o descargando Bootstrap de su página web.

[Download](#)

Bootstrap (currently v3.3.7) has a few easy ways to quickly get started, each one appealing to a different skill level and use case. Read through to see what suits your particular needs.

<p><b>Bootstrap</b></p> <p>Compiled and minified CSS, JavaScript, and fonts. No docs or original source files are included.</p> <p><a href="#">Download Bootstrap</a></p>	<p><b>Source code</b></p> <p>Source Less, JavaScript, and font files, along with our docs. <b>Requires a Less compiler and some setup.</b></p> <p><a href="#">Download source</a></p>	<p><b>Sass</b></p> <p>Bootstrap ported from Less to Sass for easy inclusion in Rails, Compass, or Sass-only projects.</p> <p><a href="#">Download Sass</a></p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Bootstrap CDN**

The folks over at [MaxCDN](#) graciously provide CDN support for Bootstrap's CSS and JavaScript. Just use these [Bootstrap CDN](#) links.

```
<!-- Latest compiled and minified CSS -->
<link rel="stylesheet" href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.7/css/bootstrap.min.css" integrity="sha384-BV11SIFfeK1GmJRAKycuIAHRg320mUcw70n3RYd4Va+PmStsz/K88vbdEjH4u" crossorigin="anonymous">
```

Ilustración 25: Formas de implementar Bootstrap

Añadiendo el código CDN a nuestro HTML ha sido tan sencillo como añadir las siguientes líneas como se indica en la anterior imagen.

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="es">
3 <head>
4 <title>Admin .. Home</title>
5 <meta charset="utf-8">
6 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
7 <link rel="stylesheet" href="http://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.6/css/bootstrap.min.css">
8 <script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.12.2/jquery.min.js"></script>
9 <script src="http://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.6/js/bootstrap.min.js"></script>
10 </head>
11 <style>

```

Ilustración 26: Añadir Bootstrap a nuestro proyecto

Con esto ya podremos comenzar a trabajar con Bootstrap. Veamos un ejemplo sencillo de lo que podemos hacer con Bootstrap, empleando su rejilla y sus diferentes botones:



Ilustración 27: Rejilla y botones de Bootstrap

#### 5.4.1 Seguridad

Como estuvimos definiendo en el apartado 3.5 Requisitos de información. Las contraseñas deberán estar cifradas por el algoritmo de cifrado “SHA-512” para almacenar las contraseñas cifradas en la base de datos. Por ello, se ha tenido especial cuidado al insertar las contraseñas tanto de los pacientes como del personal sanitario en la base de datos.

Al insertar un paciente o cualquier usuario que forme del personal sanitario en la base de datos hemos cifrado su contraseña añadiendo la siguiente sentencia de código:

**`hash('sha512', $_POST["Password"])`**

Posteriormente, comprobaremos que las contraseñas están cifradas correctamente:

ID	Username	Password	Name
1	Mercedes	3ebe3b3facd32d9a02f1f02bb9c011f72d4422300115fd3fc6...	Mercedes Arroyo Sanz
2	Susana	954485d5f3147f746071daff7c9235b43ab59145bc871b6d3e...	Susana Jimenez Lopez
3	Sebas	827bebe1e0a3fd55367ef6ebae25d4a988dffad5d9e3946036...	Sebas Villa Garcia
4	Pilar	f53b151db0ffb15953d64209273fd7841ecf3cd0a1f4ff9a74...	Pilar Gomez Gil
5	Victor	1105789d2c257d05f9bae914fd353d9c296545a2a73fdb0bd1...	Victor Moro Gutierrez
6	Gonzalo	b1a8c32ce6d8664f082486bc6621aadd208a6dfd92e2880832...	Gonzalo Camara Lopez
7	Antonino	387c796f7f7d03a5f593c93400543758dfd3f3bd210e3e715c...	Antonino Garcia Montes
8	Elena	e3329248359bf79d5598e5b0b28457262e35d333bf854f8cbb...	Elena Sanz Callejo

Ilustración 28: Contraseñas cifradas mediante el algoritmo SHA-512

### 5.4.2 Correo electrónico

La aplicación de gestión de citas soportará una funcionalidad que exclusivamente forma parte de rol del paciente, como es el correo electrónico. Cuando el paciente vaya a pedir su cita dispondrá de una opción de si desea recibir una notificación de su reserva en el correo electrónico. Esta funcionalidad se ha implementado mediante la librería PHPMailer, en la cual describiremos su proceso de instalación en XAMPP en los siguientes pasos:

1. Iniciamos el Mercury/32 desde el panel del xampp y vamos a Admin. Entraremos el panel de control del Mercury/32.
2. Seleccionamos Configuration/Protocol Modules y desactivamos “MercuryB HTTP web server” y “Mercury IMAP4rev1 server”.
3. Volvemos a la consola del Mercury y vamos a Configuration/Mercury core module y en nos ponemos en la pestaña General. En “internet name for this system” ponemos el dominio que tenemos en nuestro servidor, en nuestro caso localhost.
4. Vamos a configurar el SMTP para los emails salientes en Configuration/MercuryS SMTP Server. En la pestaña General, en el campo “Announce myself as” ponemos el nombre que nos salga: “XX SMTP”. Comprobamos que el TCP/IP port está en 25, que es el del SMTP. En “IP interface to use” ponemos 127.0.0.1.
5. Configuraremos el POP3 del Mercury en Configuration/MercuryP POP3 Server. En la pestaña General comprobamos el que TCP port es 110 y la “IP interface to use” ponemos 127.0.0.1.
6. Nos toca configurar el cliente del SMTP del Mercury en Configuration/MercuryC SMTP Client. Para mandar emails al exterior necesitamos los datos de un correo exterior. Yo pondré los datos de mi gmail del SMTP para correos salientes. En “Smart host name” ponemos smtp.gmail.com. El puerto elegiremos el 587.
7. Ahora toca modificar el archivo php.ini que se encuentra en xampp/apache/bin. Nos dirigimos a [mail function] y comprobamos que los siguientes datos están así: SMTP = localhost, smtp\_port = 25 y añadimos la siguiente línea : sendmail\_from = postmaster@localhost (o descomentamos la que hay y la cambiamos por estos datos). Guardamos y reiniciamos el apache.

Ahora cada vez que queramos enviar notificaciones por correo electrónico deberemos de activar Mercury en XAMPP. De la siguiente forma:

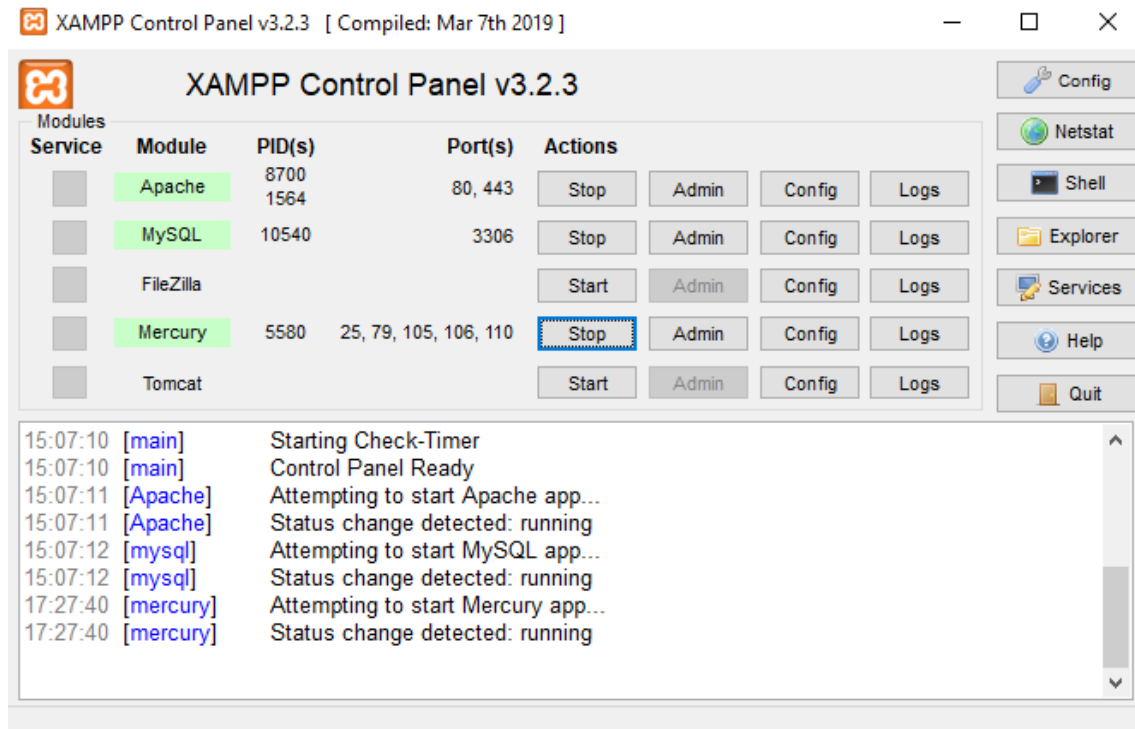


Ilustración 29: Activamos Mercury en XAMPP

A continuación, ya solo nos queda añadir el script a nuestro código:

```

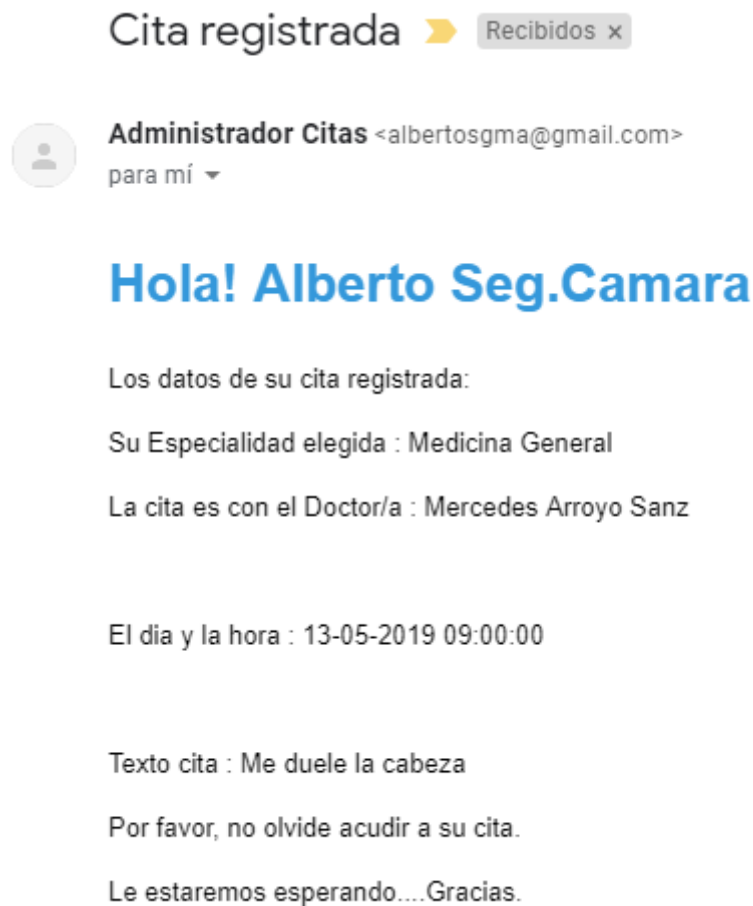
<?php

    $mensaje = "<h1 style='color:#3498db;'>Hola! $variablenya</h1>";
    $mensaje .= "<p>Los datos de su cita registrada:</p>";
    $mensaje .= "<p>Su Especialidad elegida : $variable4</p>";
    $mensaje .= "<p>La cita es con el Doctor/a : $variable6<br></p>";
    $mensaje .= "<br>";
    $mensaje .= "<p>El día y la hora : $fecha_final<br></p>";
    $mensaje .= "<br>";
    $mensaje .= "<p>Texto cita : $lasnotas</p>";
    $mensaje .= "<p>Por favor, no olvide acudir a su cita.</p>";
    $mensaje .= "<p>Le estaremos esperando....Gracias.</p>";
    $mensaje .= "<p>Un saludo.</p>";
    $mensaje .= "<p>Administrador de citas.</p>";
    $resultado = "";
    require("PHPMailer/class.phpmailer.php");
    $mail = new PHPMailer();
    $mail->Host = "localhost"; #Servidor SMTP, si es un servidor externo pon el de tu proveedor
    $mail->FromName = "Administrador Citas"; //Nombre del remitente
    $mail->Subject = "Cita registrada"; //Asunto del mail
    //$mail->AddAddress($email, $nombre); //Destinatario
    $mail->AddAddress($variableemail, $variablenya); //Destinatario
    $mail->MsgHTML($mensaje); //Mensaje en HTML

    if($mail->Send())
    {
        $resultado = "Enhorabuena el mensaje ha sido enviado con éxito a $variableemail";
    }
?>
<div class="alert alert-success" role="alert">
    <p>Enhorabuena el mensaje ha sido enviado con éxito a:<br>
    <?php echo $variableemail?>
    </p>
    <p>Ha sido enviado por petición suya!</p>
    <hr>
    <p>Por favor, no olvide acudir a su cita...</p>
    <hr>
    <p class="mb-0">Le estaremos esperando....gracias.</p>
</div>
<?php
}
  
```

Ilustración 30: Script para enviar mensaje mediante PHPMailer

Y comprobar que funciona correctamente cuando el paciente selecciona la casilla de notificación por email:



*Ilustración 31: Confirmación de la cita por correo electrónico*



# 6. Pruebas

## 6.1 Prueba de caja blanca

Estos test, también llamados pruebas estructurales, se enfocan a las funciones de cada script por separado, probando a bajo nivel y de forma unitaria cada parte para asegurar su correcto funcionamiento en diferentes situaciones y posteriormente aplicar las pruebas de caja negra a la característica o funcionalidad que engloba dicho script.

Estas pruebas sobre cada componente se han realizado de forma simultánea a la implementación del mismo y se han basado generalmente en las siguientes comprobaciones:

- Comprobación de las sentencias que emplean expresiones regulares (DNI).
- Comprobación de la conexión desde el script PHP a la Base de Datos.
- Comprobación mediante logs de las sentencias SQL generadas dinámicamente antes de proceder a ejecutar las mismas.
- Comprobación en la Base de Datos del efecto de las sentencias SQL ejecutadas.
- Comprobación mediante logs de los parámetros de las peticiones HTTP antes de realizar las mismas.
- Comprobación de los distintos caminos en la ejecución de un script determinados por bucles y sentencias condicionales.
- Verificación del correcto funcionamiento de los enlaces entre las páginas.
- Comprobación de los script que controlan aspectos de la interfaz como la habilitación de ciertos botones tras cierta condición.
- Comprobación de los estilos CSS en diferentes tamaños de pantalla empleando la "Device Toolbar" de Google Chrome.
- Comprobación del correcto flujo en el total de la navegación de la página en diferentes navegadores: Google Chrome, Internet Explorer y Mozilla Firefox.

## 6.2 Pruebas de Caja Negra

Para un correcto funcionamiento de la aplicación se necesitan llevar a cabo diferentes test o pruebas funcionales con el objetivo de verificar las diferentes características de la aplicación establecidas previamente en los requisitos en el análisis. A partir de las pruebas de caja negra podremos realizar pruebas aplicadas a más alto nivel a partir de las salidas aportadas ante unos datos de entrada determinados. A continuación se detallan los casos de prueba más relevantes.

CP-01: Arrancar servidor		
<b>Objetivo</b>	Probar la correcta instalación y configuración del servidor en local mediante XAMPP.	
<b>Precondiciones</b>	XAMPP instalado y configurado.	
<b>Datos de Entrada</b>	Dirección: http://localhost/	
<b>Acción Esperada</b>	Visualizar la página del dashboard de XAMPP.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Iniciar XAMPP
	2	Arrancar los módulos Apache y MySQL
	3	Abrir el navegador
	4	Introducir la dirección
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 73: CP-01: Arrancar servidor

CP-02: Iniciar Sesión		
<b>Objetivo</b>	Probar que el formulario de acceso funciona correctamente. Este formulario es independiente dependiendo del rol ejercido en el sistema.	
<b>Precondiciones</b>	Usuario "Alberto" registrado. Usuario no registrado.	
<b>Datos de Entrada</b>	Nombre de usuario: Alberto Contraseña: Alberto	
<b>Acción Esperada</b>	Visualizar la página de Inicio del rol correspondiente.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Completar el campo para el nombre de usuario.
	2	Completar el campo para la contraseña.
	3	Pulsar el botón: Iniciar Sesión.
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 74: CP-02: Iniciar Sesión

CP-03: Cerrar Sesión		
<b>Objetivo</b>	Probar que la función de cerrar sesión funciona correctamente.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Ninguno	
<b>Acción Esperada</b>	Visualizar la página de Inicio. Sesión Destruída. No se puede volver hacia atrás si el usuario ha cerrado la sesión.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Pulsar sobre la opción Salir en el menú del rol correspondiente.
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 75: CP-03: Cerrar Sesión

CP-04: Error de Inicio de Sesión		
<b>Objetivo</b>	Probar que el formulario de acceso muestra los errores asociados a datos incorrectos.	
<b>Precondiciones</b>	Usuario "Alberto" registrado. Usuario "Alberto1" no registrado. Usuario no registrado previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Nombre de usuario: Alberto1 Contraseña: Alberto1	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje alertando de que el usuario no está registrado. Se muestra un mensaje alertando de que la contraseña es incorrecta.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Introducir el nombre de usuario no registrado.
	2	Pulsar sobre Iniciar Sesión.
	3	Introducir una contraseña incorrecta.
	4	Pulsar sobre Iniciar Sesión.
	5	Introducir el nombre de usuario no registrado.
	6	Introducir una contraseña incorrecta.
	7	Pulsar sobre Iniciar Sesión.
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 76: CP-04: Error de Inicio de sesión

CP-05: Registrar Paciente		
<b>Objetivo</b>	Probar que el formulario de registro de Paciente funciona correctamente.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Usuario: Alberto Contraseña: Alberto Nombre y Apellidos: Alberto Segovia Cámara DNI: 70260453F Email: alsecam@gmail.com Teléfono: 636349057	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje de confirmación. Usuario creado en la base de datos.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Completar el campo nombre de usuario
	2	Completar el campo contraseña
	3	Completar el campo nombre y apellidos
	4	Completar el campo DNI
	5	Comprobar validez del DNI
	6	Completar el campo Email
	7	Completar el campo Teléfono
	8	Pulsar sobre la opción Añadir
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 77: CP-05: Registrar Paciente

CP-06: Registro incorrecto del Paciente		
<b>Objetivo</b>	Probar que el formulario de registro de Paciente muestra los mensajes asociados a los datos erróneos introducidos.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Usuario: Alberto Contraseña: Alberto Nombre y Apellidos: Alberto Segovia Cámara DNI: 70260459F (DNI no válido) Email: alsecam@gmail.com Teléfono: 636349057	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje alertando al usuario de que el DNI introducido del Paciente no es válido.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Completar el campo nombre de usuario
	2	Completar el campo contraseña
	3	Completar el campo nombre y apellidos
	4	Completar el campo DNI
	5	Completar el campo Email
	6	Completar el campo Teléfono
	7	Pulsar sobre la opción Añadir
	8	Comprobar disponibilidad
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 78: CP-06: Registro incorrecto del paciente

CP-07: Registrar Personal Sanitario		
<b>Objetivo</b>	Probar que el formulario de registro del Personal Sanitario funciona correctamente.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Nombre y Apellidos: Doctor Usuario: Doctor Contraseña: Doctor Especialidad: Medicina Turno: Completo	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje de confirmación. Usuario creado en la base de datos.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Completar el campo Nombre y Apellidos
	2	Nombre el campo Usuario
	3	Completar el campo Contraseña
	4	Seleccionar la Especialidad
	5	Seleccionar el Turno
	6	Pulsa sobre el botón Añadir
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 79: CP-07: Registrar Personal Sanitario

CP-08: Registrar Especialidad		
<b>Objetivo</b>	Probar que el formulario de registro de una nueva especialidad funciona correctamente.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Nombre de la Especialidad: Medicina	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje de confirmación. Especialidad creada en la base de datos.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Completar el campo Especialidad
	<b>2</b>	Pulsar sobre el botón Añadir
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 80: CP-08: Registrar Especialidad

CP-09: Registrar Especialidad Duplicada		
<b>Objetivo</b>	Probar que el formulario de registro de una nueva especialidad no permitir añadir una especialidad duplicada.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Nombre de la Especialidad: Medicina	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje alertando al usuario de que la especialidad está duplicada.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Completar el campo Especialidad
	<b>2</b>	Pulsar sobre el botón Añadir
	<b>3</b>	Comprobar disponibilidad
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 81: CP-09: Registrar Especialidad Duplicada

CP-10: Registrar Turno		
<b>Objetivo</b>	Probar que el formulario de registro de un nuevo turno funciona correctamente.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Nombre del Turno.	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje de confirmación. Turno creado en la base de datos.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Completar el campo del nombre del Turno
	<b>2</b>	Pulsar sobre el botón de Añadir
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 82: CP-10: Registrar Turno

CP-11: Registrar Turno Duplicado		
<b>Objetivo</b>	Probar que el formulario de registro de un nuevo turno no permitir añadir un turno duplicado.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Nombre del Turno.	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje alertando al usuario de que el turno está duplicado.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Completar el campo del nombre del Turno
	<b>2</b>	Pulsar sobre el botón de Añadir
	<b>3</b>	Comprobar duplicidad
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 83: CP-11: Registrar Turno Duplicado

CP-12: Registrar Horario		
<b>Objetivo</b>	Probar que el formulario de registro de un nuevo horario funciona correctamente.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Seleccionar Turno: Mañana Seleccionar nueva Hora: 09:00	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje de confirmación. Horario creado en la base de datos.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Seleccionar el Turno
	<b>2</b>	Seleccionar una nueva Hora
	<b>3</b>	Pulsar sobre el botón de Añadir
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 84: CP-12: Registrar Horario

CP-13: Registrar Horario Duplicado		
<b>Objetivo</b>	Probar que el formulario de registro de un nuevo horario no permitir añadir una nueva hora duplicada.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Seleccionar Turno: Mañana Seleccionar nueva Hora: 09:00	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje alertando al usuario de que la hora está duplicada.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Seleccionar el Turno
	<b>2</b>	Seleccionar una nueva Hora
	<b>3</b>	Pulsar sobre el botón de Añadir
	<b>4</b>	Comprobar duplicidad
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 85: CP-13: Registrar Horario Duplicado

CP-14: Visualizar Pacientes		
<b>Objetivo</b>	Probar que los pacientes se listan correctamente en su respectiva página de visualización.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Ninguno	
<b>Acción Esperada</b>	Visualizar los pacientes registrados en el sistema.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Pulsar sobre el botón Gestionar Pacientes.
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 86: CP-14: Visualizar Pacientes

CP-15: Visualizar Personal Sanitario		
<b>Objetivo</b>	Probar que los doctores se listan correctamente en su respectiva página de visualización.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Ninguno	
<b>Acción Esperada</b>	Visualizar los doctores registrados en el sistema.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Pulsar sobre el botón Gestionar Doctores
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 87: CP-15: Visualizar Personal Sanitario

CP-16: Visualizar Especialidades		
<b>Objetivo</b>	Probar que las especialidades se listan correctamente en su respectiva página de visualización.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Ninguno	
<b>Acción Esperada</b>	Visualizar las especialidades registradas en el sistema.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Pulsar sobre el botón Gestionar Especialidades.
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 88: CP-16: Visualizar especialidades



CP-17: Visualizar Turnos		
<b>Objetivo</b>	Probar que los turnos se listan correctamente en su respectiva página de visualización.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Ninguno	
<b>Acción Esperada</b>	Visualizar los turnos registrados en el sistema.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Pulsar sobre el botón Gestionar Turnos.
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 89: CP-17: Visualizar turnos

CP-18: Visualizar Horarios		
<b>Objetivo</b>	Probar que los horarios se listan correctamente en su respectiva página de visualización.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Seleccionar el Turno: Completo	
<b>Acción Esperada</b>	Visualizar los horarios asignados a ese turno registrado en el sistema.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Pulsar sobre el botón Gestionar Horarios
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 90: CP-18: Visualizar horarios

CP-19: Visualizar Citas		
<b>Objetivo</b>	Probar que las citas registradas se listan correctamente en su respectiva página de visualización.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Seleccionar la Especialidad: Todas las especialidades.	
<b>Acción Esperada</b>	Visualizar las especialidades registradas en el sistema.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Pulsar sobre el botón Gestionar Especialidades.
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 91: CP-19: Visualizar Citas

CP-20: Visualizar Historial de Citas		
<b>Objetivo</b>	Probar que las citas anteriores a la fecha actual registradas se listan correctamente en su respectiva página de visualización.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Seleccionar la Especialidad: Todas las especialidades.	
<b>Acción Esperada</b>	Visualizar las especialidades anteriores a la fecha actual registradas en el sistema.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Pulsar sobre el botón Historial de Citas
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 92: CP-20: Ver Historial de Citas

CP-21: Editar Especialidades		
<b>Objetivo</b>	Probar que el formulario permitir cambiar el nombre de una especialidad.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Nombre de la Especialidad: Oftalmología Nombre de la nueva Especialidad: Traumatología	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje de confirmación. En el caso de que la especialidad esté duplicada se informará al usuario.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Pulsar sobre el botón Gestionar Especialidades
	2	Pulsar sobre el botón de Editar
	3	Completar el campo de la nueva Especialidad
	4	Comprobar duplicidad
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 93: CP-21: Editar Especialidades

CP-22: Editar Turnos		
<b>Objetivo</b>	Probar que el formulario permitir cambiar el nombre de un turno.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Nombre del Turno: Mañana Nombre del nuevo Turno: Media Mañana	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje de confirmación. En el caso de que el turno esté duplicado se informará al usuario.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Pulsar sobre el botón Gestionar Turnos
	2	Pulsar sobre el botón de Editar
	3	Completar el campo de con el nuevo Turno
	4	Comprobar duplicidad
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 94: CP-22: Editar Turnos

CP-23: Editar Horarios		
<b>Objetivo</b>	Probar que el formulario permitir cambiar la hora de un horario.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Hora: 09:00 Nueva Hora: 10:00	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje de confirmación. En el caso de que la hora esté duplicada se informará al usuario.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Pulsar sobre el botón Gestionar Horarios
	2	Pulsar sobre el botón de Editar
	3	Completar el campo de con el nueva hora
	4	Comprobar duplicidad
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 95: CP-23: Editar Horarios

CP-24: Eliminar Pacientes		
<b>Objetivo</b>	Probar que la función de eliminar pacientes del sistema funciona correctamente.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Ninguno.	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje de confirmación. En el caso de que el paciente disponga de citas futuras registradas se mostrará un mensaje de alerta. Paciente borrado de la base de datos.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Pulsar sobre el botón Gestionar Pacientes
	<b>2</b>	Pulsar sobre el botón de Eliminar
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 96: CP-24: Eliminar Pacientes

CP-25: Eliminar Personal Sanitario		
<b>Objetivo</b>	Probar que la función de eliminar doctores del sistema funciona correctamente.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Ninguno.	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje de confirmación. En el caso de que el doctor disponga de citas futuras registradas se mostrará un mensaje de alerta. Doctor borrado de la base de datos.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Pulsar sobre el botón Gestionar Doctores
	<b>2</b>	Pulsar sobre el botón de Eliminar
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 97: CP-25: Eliminar Personal Sanitario

CP-26: Eliminar Especialidades		
<b>Objetivo</b>	Probar que la función de eliminar especialidades del sistema funciona correctamente.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Ninguno.	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje de confirmación. En el caso de que la especialidad esté ligada a un doctor y disponga de citas futuras registradas se mostrará un mensaje de alerta. Especialidad borrada de la base de datos.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Pulsar sobre el botón Gestionar Especialidades
	<b>2</b>	Pulsar sobre el botón de Eliminar
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 98: CP-26: Eliminar Especialidades

CP-27: Eliminar Turnos		
<b>Objetivo</b>	Probar que la función de eliminar turnos del sistema funciona correctamente.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Ninguno.	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje de confirmación. En el caso de que el turno esté ligado a un doctor y disponga de citas futuras registradas se mostrará un mensaje de alerta. Turno borrado de la base de datos.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Pulsar sobre el botón Gestionar Turnos
	<b>2</b>	Pulsar sobre el botón de Eliminar
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 99: CP-27: Eliminar Turnos

CP-28: Eliminar Horarios		
<b>Objetivo</b>	Probar que la función de eliminar horarios del sistema funciona correctamente.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Ninguno.	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje de confirmación. En el caso de que un horario esté ligado a un doctor y disponga de citas futuras registradas se mostrará un mensaje de alerta. Turno borrado de la base de datos.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Pulsar sobre el botón Gestionar Horarios
	<b>2</b>	Pulsar sobre el botón de Eliminar
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 100: CP-28: Eliminar Horarios

CP-29: Cancelar Citas		
<b>Objetivo</b>	Probar que la función de cancelar cita funciona correctamente en el sistema.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Ninguno.	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje de confirmación. Cita borrada de la base de datos.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Pulsar sobre el botón Agenda de Citas
	<b>2</b>	Pulsar sobre el botón de Eliminar
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 101: CP-29: Cancelar Citas

CP-30: Borrar Historial de Citas		
<b>Objetivo</b>	Probar que la función de borrar citas en el historial de citas funciona correctamente en el sistema.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Administrador debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Borrar citas anteriores a la fecha: 01/01/2019	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje de confirmación. Citas borradas de la base de datos.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Pulsar sobre el botón Historial de Citas
	<b>2</b>	Introducir la fecha de borrado en el historial.
	<b>3</b>	Pulsar sobre el botón de Eliminar
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 102: CP-30: Borrar Historial de Citas

CP-31: Pedir Cita		
<b>Objetivo</b>	Probar que el formulario para pedir cita por el paciente funciona correctamente.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario con el rol de Paciente debe de haber iniciado sesión previamente.	
<b>Datos de Entrada</b>	Seleccionar Especialidad: Medicina General Seleccionar Doctor/ra: Doctor Seleccionar Fecha: 05/06/2019 Seleccionar Hora: 09:00 Seleccionar confirmación de Email: Sí	
<b>Acción Esperada</b>	Se muestra un mensaje de confirmación. Si la fecha es anterior a la fecha actual el sistema mostrará un mensaje de alerta al usuario. El usuario recibirá un email de confirmación en su correo.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b>	Seleccionar la Especialidad
	<b>2</b>	Seleccionar el Doctor/ra
	<b>3</b>	Seleccionar la Fecha
	<b>4</b>	Seleccionar la Hora
	<b>5</b>	Seleccionar si se desea confirmación de Email
<b>Resultado</b>	Correcto	

Tabla 103: CP-31: Pedir Cita

# 7. Manuales

## 7.1 Manuel de Instalación

Debido a que se está tratando el desarrollo de una aplicación web, desde el punto de vista del cliente no existe un proceso de instalación ya que no se requiere ningún tipo de instalación previo para poder hacer uso de esta aplicación.

Por este motivo el manual de instalación que se expone a continuación corresponde al despliegue de la aplicación en un servidor y se parte de los siguientes supuestos:

Se trabaja sobre una máquina que dispone de una plataforma de tipo XAMPP por sus ventajas derivadas de las características del software libre e independencia de sistema operativo, por lo cual esta máquina dispone de:

- Servidor de tipo Apache debidamente configurado para servir aplicaciones web.
- Sistema gestor de Bases de Datos MySQL.
- Intérprete para el lenguaje de script PHP.

Estas características pueden generarse en local, para testar el sistema, mediante la instalación de un entorno XAMPP. Partiendo de esta base el proceso de despliegue de la aplicación (en su versión definitiva y no de pruebas) es el siguiente:

- Copiar la carpeta raíz de la aplicación (**hospital**) en el root director y del servidor. Este directorio varía en función de la configuración del propio servidor pudiendo ser: public, html, htdocs, www, etc.
- Ejecutar los scripts que generan la Base de Datos de la aplicación en el gestor de Bases de Datos del servidor (**has.qls**).
- Por último, para que las notificaciones por correo electrónico funcionen correctamente, deberemos de configurar **Mercury** como hemos detallado en el apartado **5.4 Detalles de Implementación**.
- Abrir el navegador y acceder a localhost/hospital y comprobar que el despliegue se ha realizado correctamente al visualizar correctamente la página de inicio.



Ilustración 32: Página de inicio de la aplicación

## 7.2 Manual de usuario

A continuación, se mostrarán brevemente las funcionalidades que desempeñan los diferentes roles de usuario de la aplicación en los siguientes manuales de usuario.

### 7.2.1 Gestión del Administrador

Una vez hayamos iniciado sesión como administrador, accederemos al panel de control. Se nos presentará un mensaje de bienvenida junto con un menú con todas las funcionalidades disponibles en este rol.



Ilustración 33: Página de Inicio del administrador

Una de las funcionalidades características es la posibilidad de añadir nuevas especialidades en el sistema, así ampliaremos los servicios de nuestros centros de salud en caso de necesitarlo.

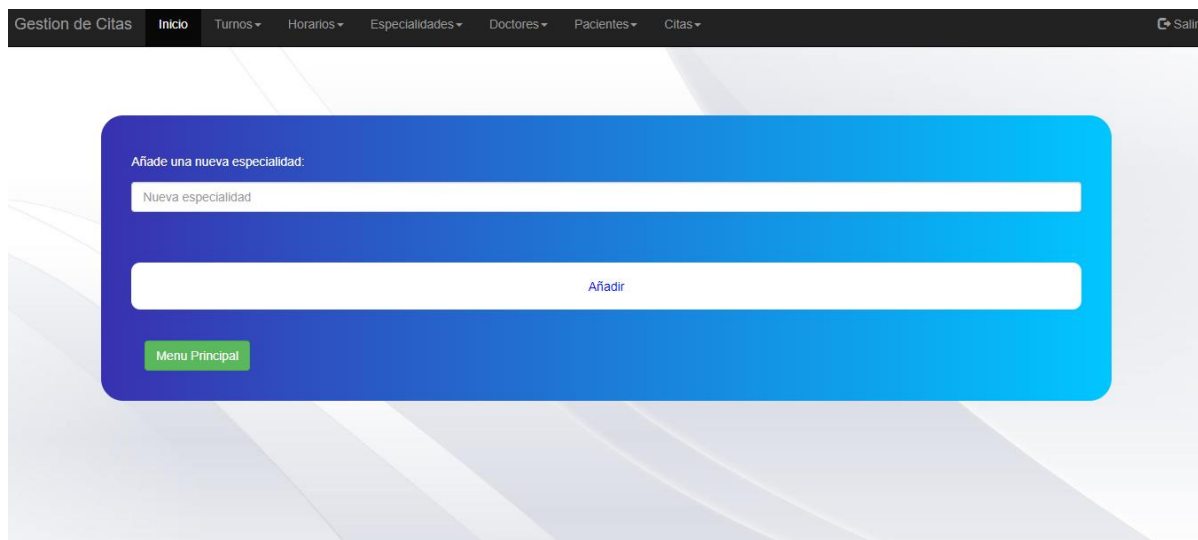


Ilustración 34: Añadiendo nuevas especialidades

A su vez, posteriormente, podemos obtener un listado de nuestras especialidades que hayamos añadido, al igual que podremos editarlas o eliminarlas.



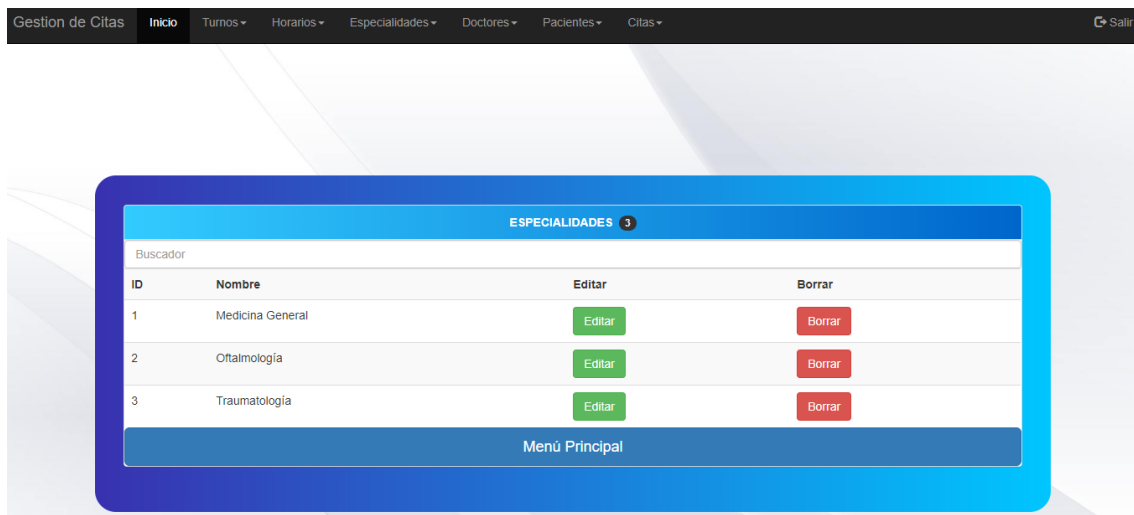


Ilustración 35: Gestión de especialidades

Una vez que hayamos creado nuestra especialidad, es hora de añadir un nuevo doctor y enlazarlo con la nueva especialidad. Esto último lo podremos realizar rellenando el siguiente formulario:

Añade un nuevo Doctor/a seleccionando su especialidad y horario:

Nombre y Apellidos del Doctor/a

Usuario

Contraseña

Medicina General

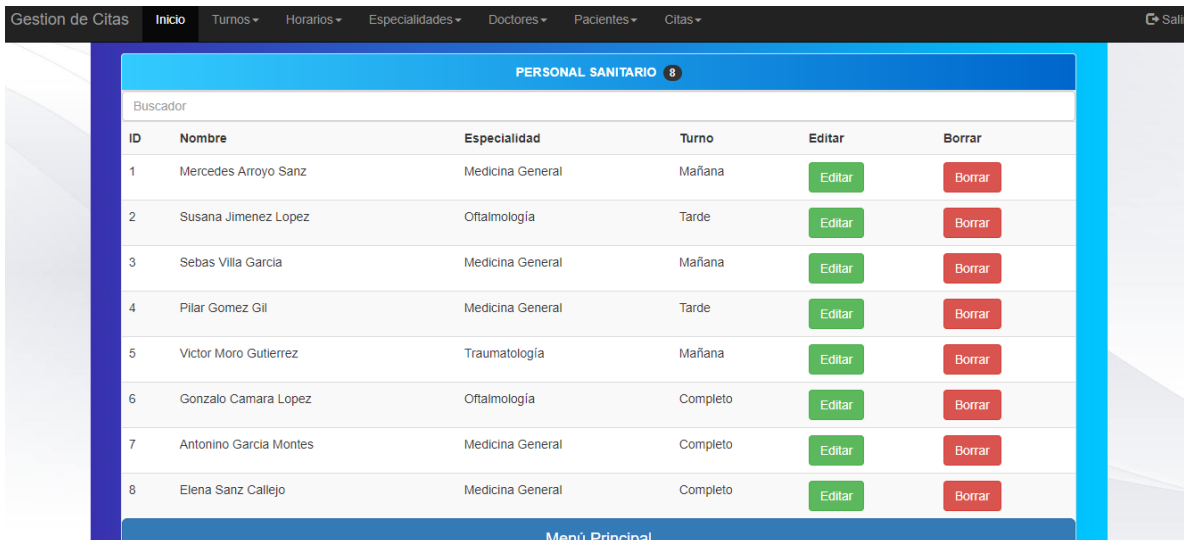
Completo

[Añadir](#)

[Menu Principal](#)

Ilustración 36: Añadiendo un nuevo Doctor

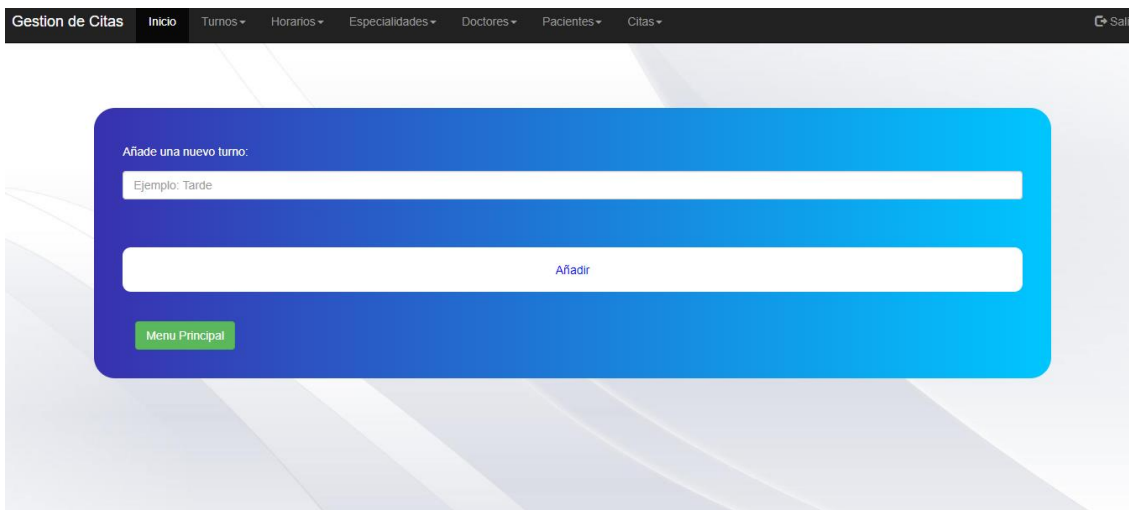
Nuevamente, podremos consultar un listado con todo el personal sanitario que haya sido registrado en el sistema. Como ya hemos citado, podremos gestionar nuestro personal, editando su información o eliminando su contenido del sistema.



ID	Nombre	Especialidad	Turno	Editar	Borrar
1	Mercedes Arroyo Sanz	Medicina General	Mañana	Editar	Borrar
2	Susana Jimenez Lopez	Oftalmología	Tarde	Editar	Borrar
3	Sebas Villa Garcia	Medicina General	Mañana	Editar	Borrar
4	Pilar Gomez Gil	Medicina General	Tarde	Editar	Borrar
5	Victor Moro Gutierrez	Traumatología	Mañana	Editar	Borrar
6	Gonzalo Camara Lopez	Oftalmología	Completo	Editar	Borrar
7	Antonino Garcia Montes	Medicina General	Completo	Editar	Borrar
8	Elena Sanz Callejo	Medicina General	Completo	Editar	Borrar

Ilustración 37: Personal sanitario registrado

A su vez, al personal sanitario podremos asignarle un turno de servicio o crear un turno especial de atención.



Añade un nuevo turno:

Ejemplo: Tarde

Añadir

Menu Principal

Ilustración 38: Creando un nuevo turno

También, podremos gestionar nuestros turnos, así como editar su información:

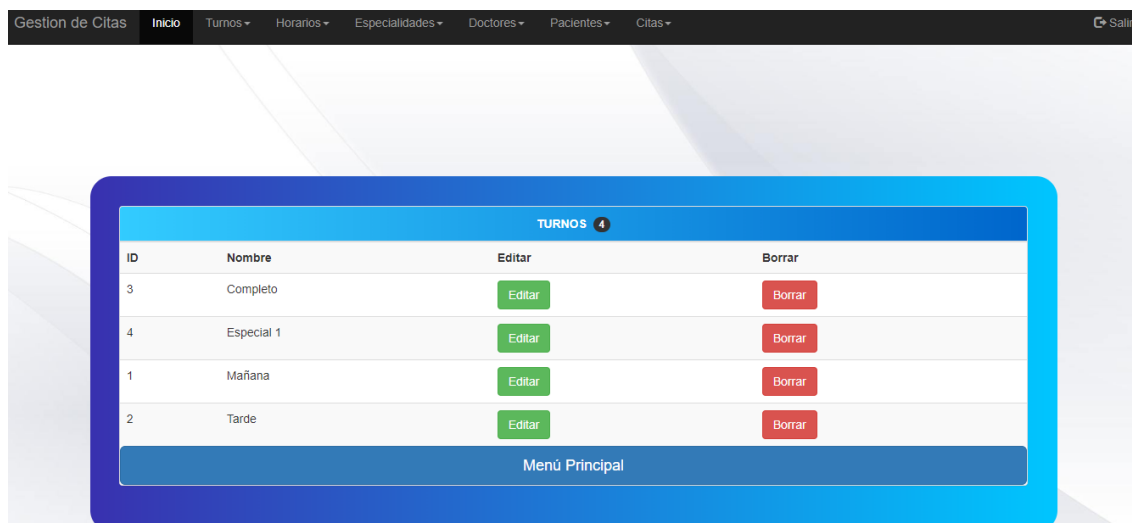


Ilustración 39: Gestionando los turnos

Por último, una vez que hayamos creado nuestro turno, podremos asignar las horas de servicios para ese turno. Primero seleccionaremos el turno y posteriormente asignaremos las horas deseadas:

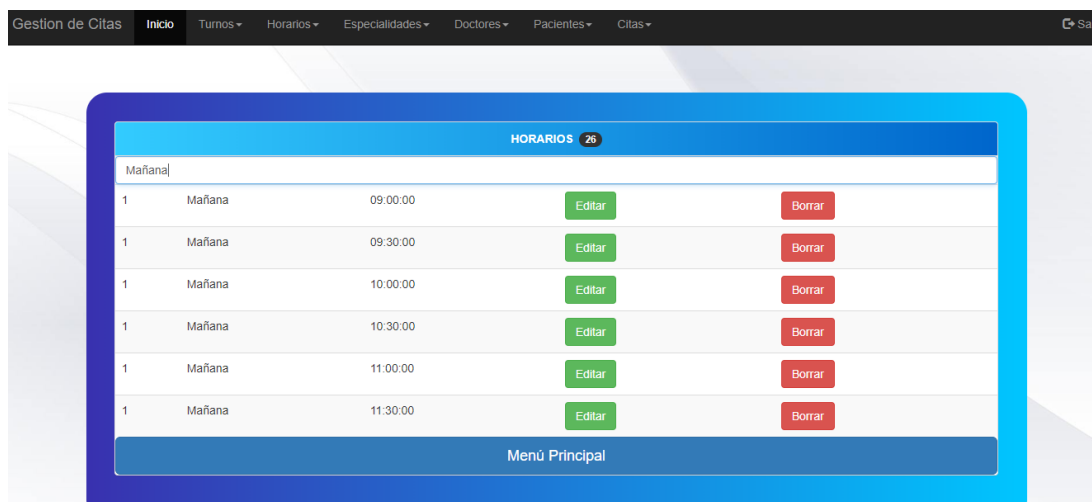
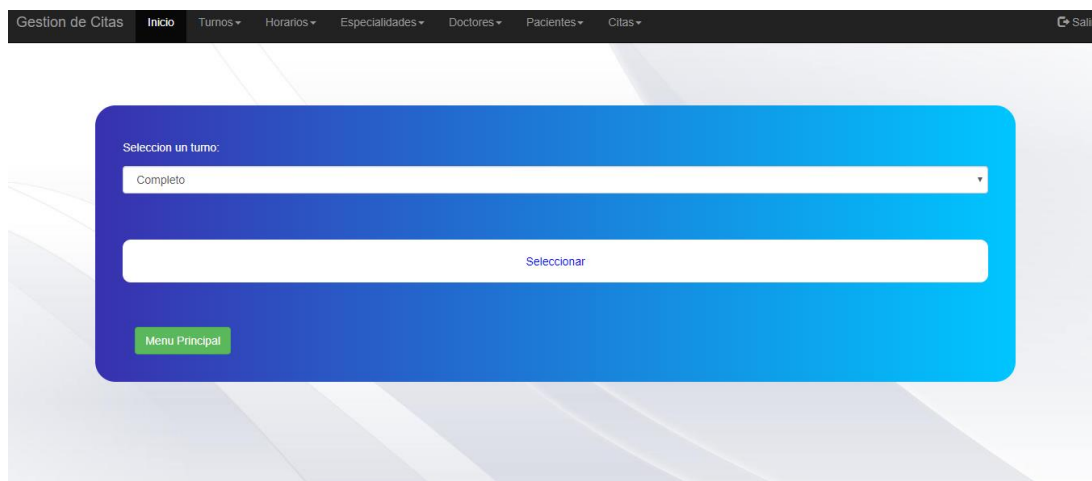
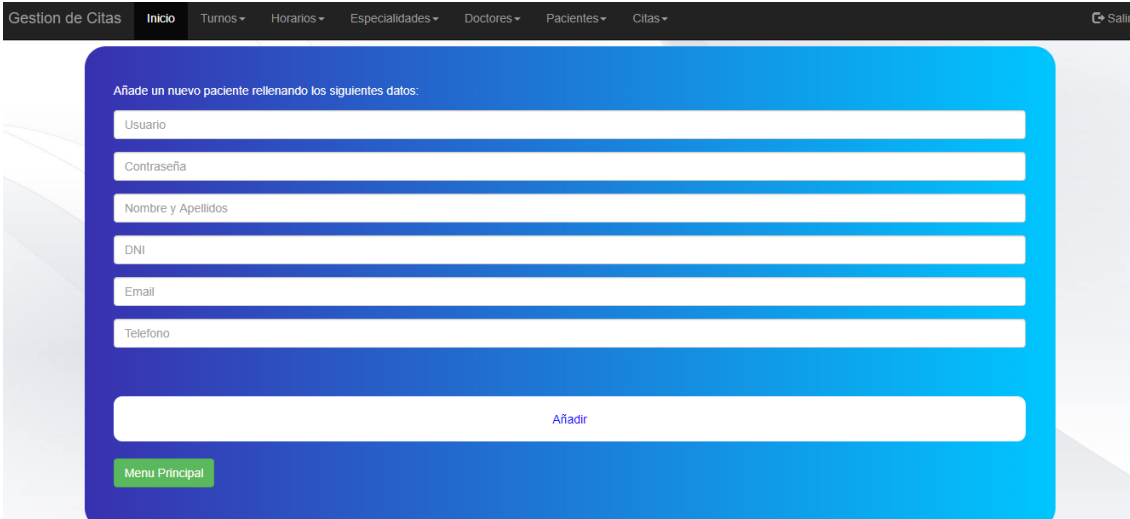


Ilustración 40: Asignando un horario

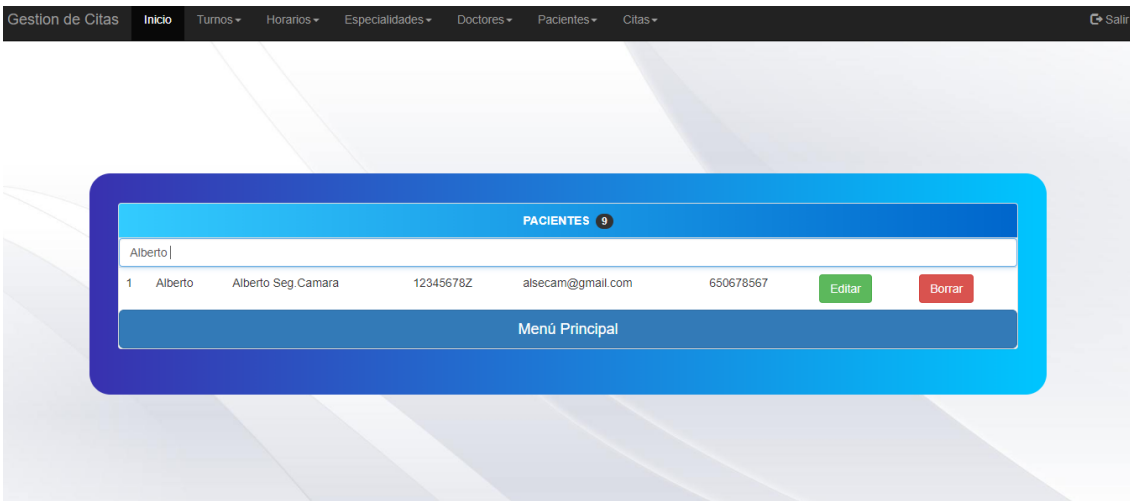
El administrador además de registrar al personal sanitario podrá registrar a los pacientes rellenando el siguiente formulario. Para añadir al paciente será necesario introducir un DNI válido en el sistema.



The screenshot shows a web application interface with a dark navigation bar at the top containing the following menu items: 'Gestion de Citas', 'Inicio', 'Turnos', 'Horarios', 'Especialidades', 'Doctores', 'Pacientes', and 'Citas'. A 'Salir' button is located in the top right corner. The main content area features a blue-bordered box with the heading 'Añade un nuevo paciente rellenando los siguientes datos:'. Below this heading are six input fields: 'Usuario', 'Contraseña', 'Nombre y Apellidos', 'DNI', 'Email', and 'Telefono'. At the bottom of the box is a large white button labeled 'Añadir'. A green button labeled 'Menu Principal' is positioned at the bottom left of the box.

A su vez, dispondremos de un listado con todos los pacientes registrados en el sistema con toda su información disponible. En el caso de que haya una gran cantidad de pacientes registrados podremos usar el buscador para encontrar los datos de cualquier paciente registrado en el sistema introduciendo cualquier campo de su información.

Ilustración 41: Añadiendo nuevos pacientes



The screenshot shows the 'Pacientes' section of the system. The navigation bar is identical to the previous screenshot. The main content area has a blue header with the text 'PACIENTES' and a notification badge showing the number '9'. Below the header is a search bar containing the text 'Alberto'. A table displays a list of patients with the following data:

ID	Nombre	Apellido	DNI	Email	Telefono	Acciones
1	Alberto	Alberto Seg. Camara	12345678Z	alsecam@gmail.com	650678567	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>

At the bottom of the list is a blue button labeled 'Menú Principal'.

Ilustración 42: Buscando pacientes

Por último, podremos acceder a la agenda de próximas citas registradas y podremos filtrarlas por su especialidad.

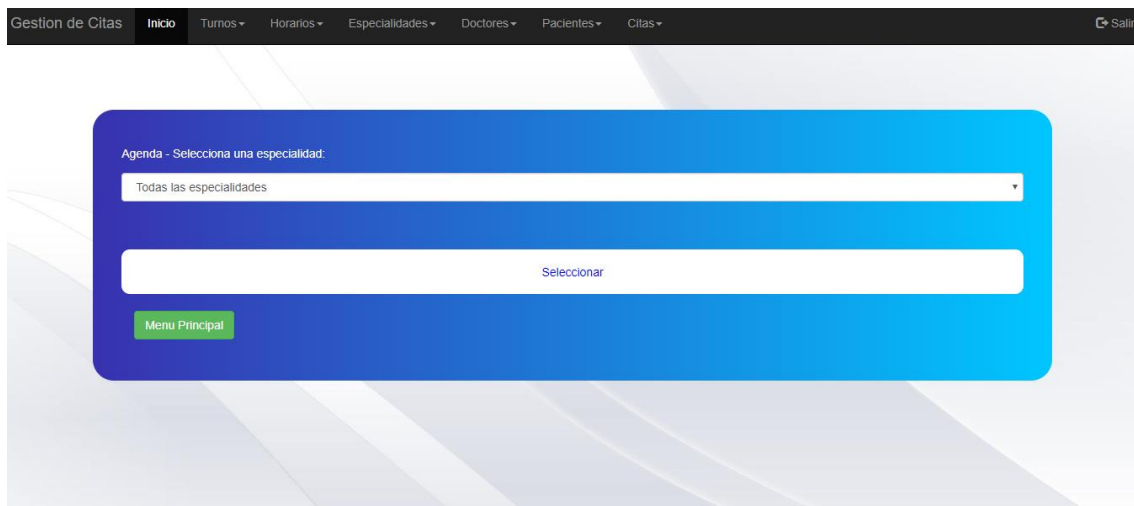


Ilustración 43: Filtrando las citas por especialidad

Fecha y Día	Personal Sanitario	Especialidad	Paciente	DNI
18/02/2019 09:00:00	Mercedes Arroyo Sanz	Medicina General	Alberto Seg. Camara	12345678Z
19/02/2019 09:00:00	Susana Jimenez Lopez	Medicina General	Alberto Seg. Camara	12345678Z
20/02/2019 09:00:00	Sebas Villa Garcia	Medicina General	Alberto Seg. Camara	12345678Z
22/02/2019 09:00:00	Mercedes Arroyo Sanz	Medicina General	Alberto Seg. Camara	12345678Z
22/02/2019 10:00:00	Mercedes Arroyo Sanz	Medicina General	Alberto Seg. Camara	12345678Z
22/02/2019 16:00:00	Susana Jimenez Lopez	Oftalmología	Alberto Seg. Camara	12345678Z
11/03/2019 09:00:00	Pilar Gomez Gil	Medicina General	Alberto Seg. Camara	12345678Z
12/03/2019 09:00:00	Pilar Gomez Gil	Medicina General	Alberto Seg. Camara	12345678Z
13/03/2019 09:00:00	Mercedes Arroyo Sanz	Medicina General	Alberto Seg. Camara	12345678Z
14/03/2019 09:00:00	Pilar Gomez Gil	Medicina General	Alberto Seg. Camara	12345678Z
15/03/2019 09:30:00	Pilar Gomez Gil	Medicina General	Alberto Seg. Camara	12345678Z

Ilustración 44: Historial de citas

En el caso de que no existen citas registradas el sistema nos informará:

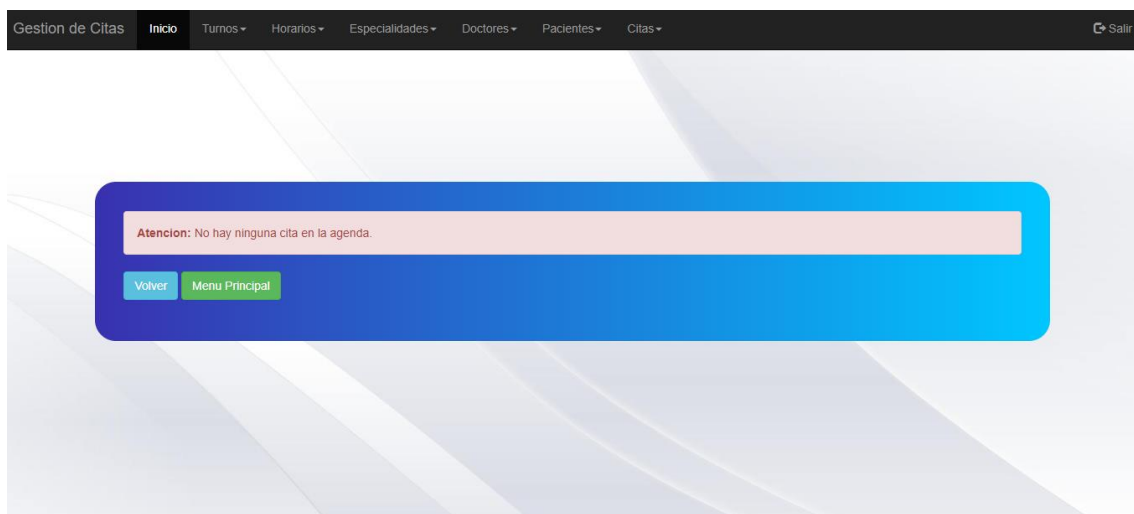


Ilustración 45: Mensaje de alerta

## 7.2.2 Gestión del Paciente

Una vez que hayamos iniciado sesión como paciente se nos presentará un mensaje de bienvenida con nuestro nombre y apellidos.

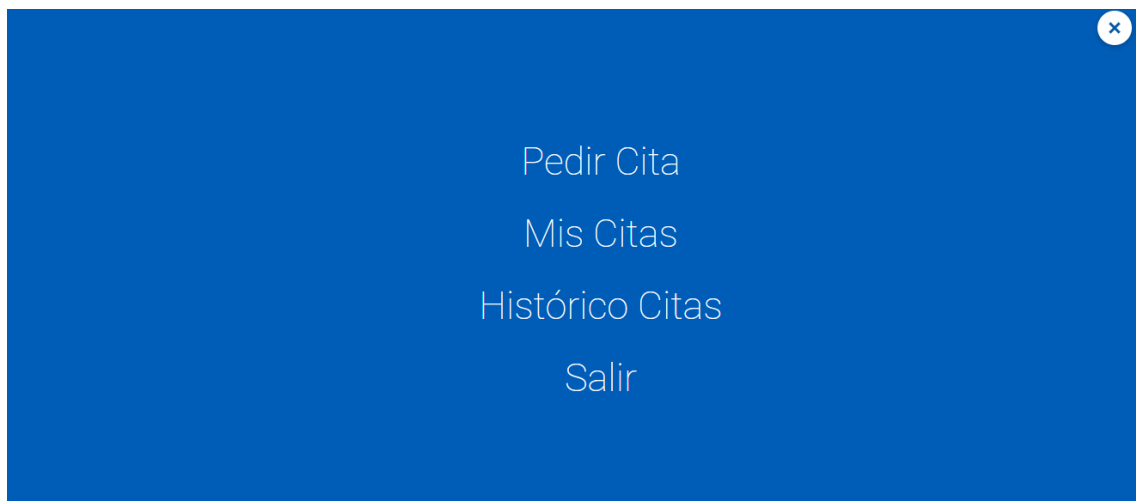


¡Bienvenido Alberto Seg.Camara!

¿Qué tal estás?

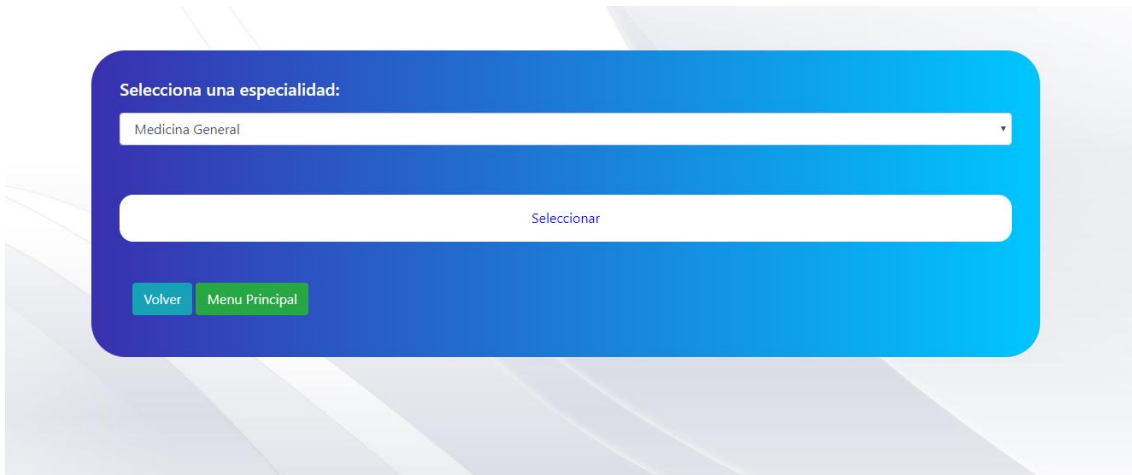
*Ilustración 46: Mensaje de bienvenida al paciente*

A continuación, podremos acceder al menú principal que contendrá las siguientes opciones:



*Ilustración 47: Menú principal del paciente*

Para pedir una cita el paciente primero deberá seleccionar una especialidad, a continuación un doctor/a que esté asignado a esa especialidad y por último seleccionar la hora y fechas deseadas junto con un pequeño asunto de la cita.



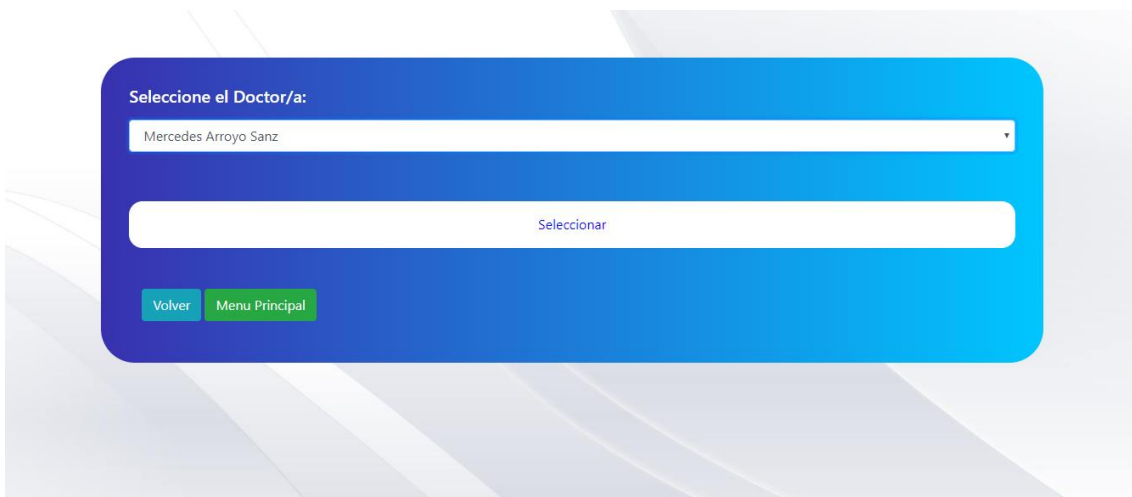
Selecciona una especialidad:

Medicina General

Seleccionar

Volver Menu Principal

Ilustración 48: Seleccionando una especialidad



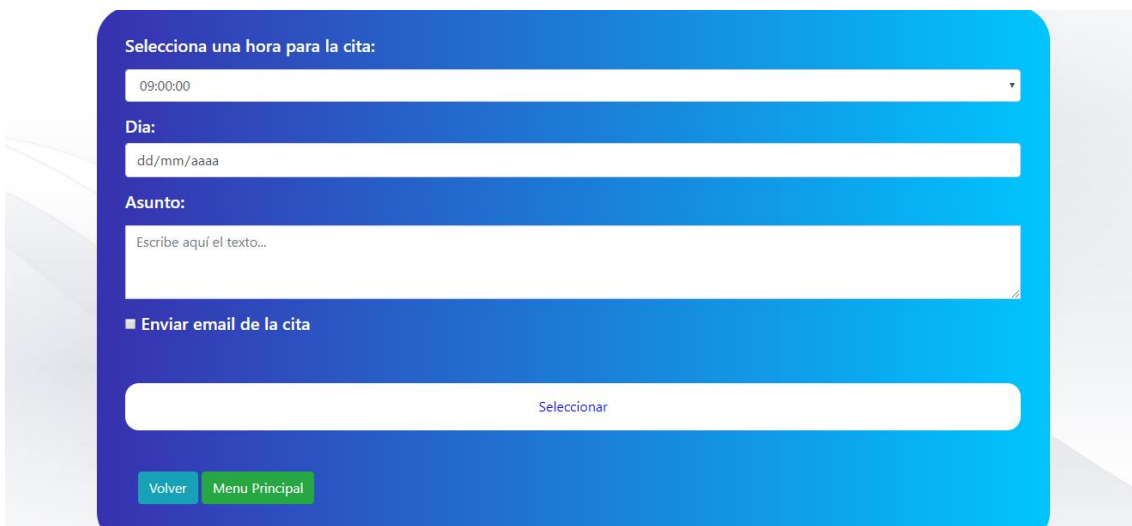
Seleccione el Doctor/a:

Mercedes Arroyo Sanz

Seleccionar

Volver Menu Principal

Ilustración 49: Seleccionando el Doctor/a



Selecciona una hora para la cita:

09:00:00

Día:

dd/mm/aaaa

Asunto:

Escribe aquí el texto...

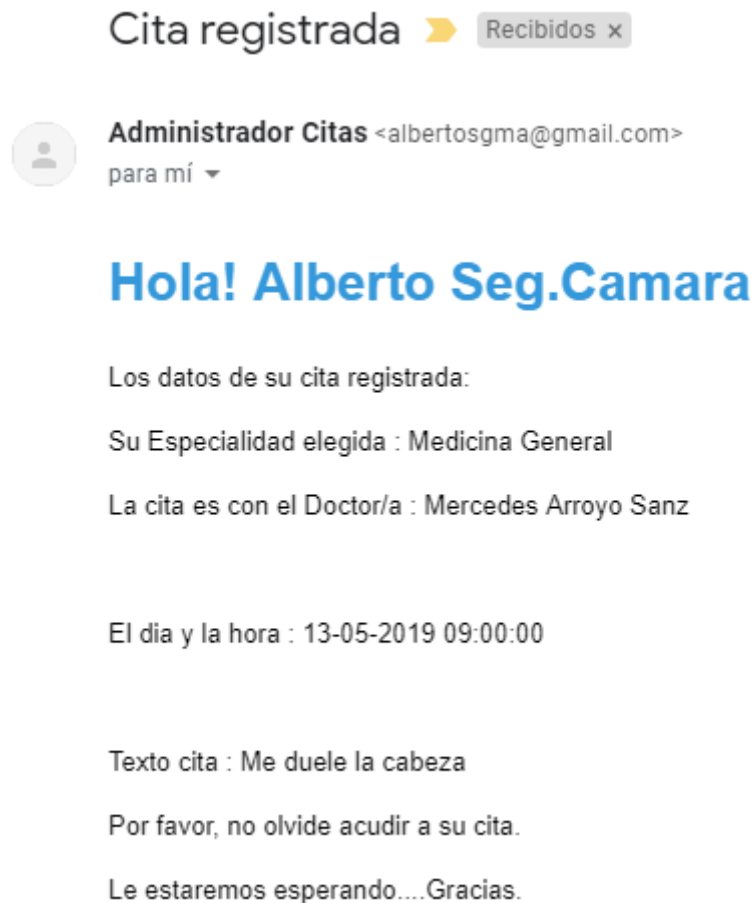
Enviar email de la cita

Seleccionar

Volver Menu Principal

Ilustración 50: Seleccionando la fecha y hora

Como podemos observar en la imagen anterior, el paciente puede solicitar incluso un correo electrónico notificándole la información de su cita correspondiente. Si acude a su bandeja de entrada, obtendrá un mensaje parecido al siguiente:



*Ilustración 51: Notificación de la cita en el correo*



### 7.2.3 Gestión del Personal Sanitario

Una vez que hayamos accedido como parte del personal sanitario se nos presentará el siguiente mensaje de bienvenida:

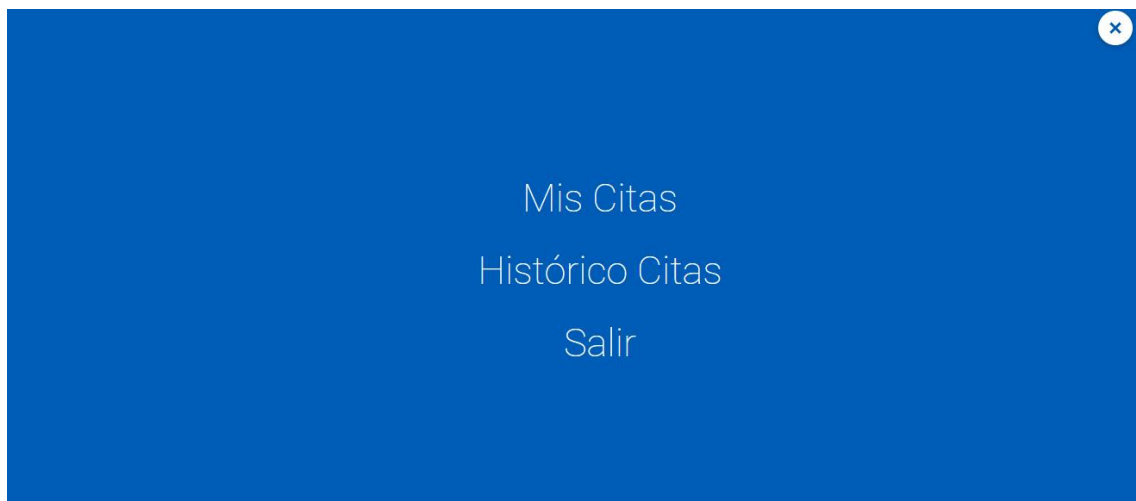


¡Bienvenido Doctor/a Sebas Villa Garcia!

Consulte su agenda de citas

*Ilustración 52: Mensaje de bienvenida para el personal sanitario*

A continuación, podremos acceder el menú disponible para este rol con las siguientes opciones:



*Ilustración 53: Menú principal para el personal sanitario*

El doctor/a podrá visualizar sus citas y consultar un histórico con sus citas anteriores y los pacientes.

# 8. Conclusiones

## 8.1 Próximas mejoras

Tras el desarrollo de este proyecto puede afirmarse que se han incluido todas las funcionalidades planteadas desde el inicio, tanto las principales como las planteadas como extras, adaptándose algunas de estas últimas para conseguirlo. Esto hace que el producto final sea completamente funcional, lo que no implica que no pueda y deba mejorarse, ya que se limitaron las características a implementar por los plazos de entrega de un proyecto de estas características.

En el apartado **1.6.2. Estado del arte** se estableció una comparativa entre las webs referentes en este sector y la aplicación que nos ocupa. De esta comparativa se obtiene las principales mejoras a realizar en un futuro para complementar la funcionalidad:

- Permitir al paciente consultar sus registros así como su información relevante.
- Permitir al paciente consultar directamente con su especialista mediante un correo o chat privado.
- Permitir al paciente encontrar el centro de salud más cercano mediante un sistema GPS.
- Permitir al paciente recibir una notificación si una cita ha sido cancelada por parte del administrador del sistema.
- Permitir al personal sanitario tener un listado de sus pacientes y gestionar los mismos.

## 8.3 Otros usos

Esta aplicación, además de ser utilizada para la gestión de citas de un centro de salud, puede ser utilizada en otros ámbitos del sector, ya que puede albergar diferentes especialidades que no tienen por qué ser del ámbito sanitario. Dotar a la aplicación de un sistema en que cada usuario tiene su propia agenda de citas independiente y sus propios horarios hace que aumente su escalabilidad y flexibilidad a la hora de adaptarse a cualquier área. Por ejemplo:

- Este sistema puede ser utilizado en centros de estudiantes o universitarios con el fin de que los alumnos puedan pedir tutorías con los profesores.
- Este sistema puede ser utilizado en diferentes clínicas independientemente de su área de especialidad, como por ejemplo un centro de estética, una peluquería, un centro de fisioterapia.
- Este sistema puede ser utilizado en un taller, utilizando el sistema de citas como gestión de revisiones por parte de los usuarios.

## 8.2 Conclusiones

Este proyecto comenzó como una idea surgida de la propia experiencia como estudiante gracias a un amigo que comenzó a hacer prácticas en un pequeño centro de salud. Esta experiencia ha servido de motivación necesaria para su implementación cubriendo las necesidades reales de los centros de salud, como es la gestión de citas.

Mejorar día a día cada componente en el desarrollo de este proyecto ha hecho que quiera revisar día a día cada detalle y encontrar mejores soluciones en su desarrollo. Por supuesto, no se ha conseguido un producto perfecto, ya que los medios y el tiempo están limitados al tratarse de un TFG. Pero esto último no hace haya querido dar lo mejor de mí mismo.

Personalmente, he invertido un especial cuidado en la interfaz de usuario de la aplicación, algo que creo que hoy en día es muy importante y que en la mayoría de aplicaciones de este tipo escasea. De nada sirve una obra de arte si no es correcta su presentación.

Para finalizar, añadir que este proyecto, ha supuesto un gran aprendizaje y un enorme crecimiento personal para poner fin a los estudios realizamos en la escuela de informática, en definitiva, ha sido una experiencia muy satisfactoria en todos los sentidos.

# 9. Referencias

A continuación, se detalla la bibliografía y referencias web a las que se ha recurrido a lo largo de todo el proceso de desarrollo de este producto:

Mike Cohn, *User Stories Applied: For Agile Software Development*, Edición 2018. Anaya.

Mario Rubiales, *HTML5 y CSS3 : Curso de desarrollo web*, 2ª edición. Barcelona: Ediciones ENI, 2013.

Luc Van Lancker, *Los API JavaScript de HTML5 : integre la potencia de HTML5 en sus aplicaciones web*. Barcelona: Ediciones ENI, 2013.

C. Murphy: *HTML y CSS: programación íntegra*. Edición Anaya, 2012.

Luke Welling y Laura Thomson, *Desarrollo web con PHP y MySQL : PHP 5 y MySQL 4.1 y 5*. Madrid: Anaya Multimedia, 2005.

Craig Larman, *UML y Patrones : una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado*, 2ª edición. Madrid: Prentice - Hall, 2004.

APP Hospitales. [En línea]. Disponible en: <https://www.hmhospitales.com/servicios-al-paciente/nuestras-apps/cita-medico-app> [Accedido: 3-ene-2019].

DriCloud. [En línea] Disponible en: <https://dricloud.com/> [Accedido: 3-ene-2019]

Clinic Cloud [En línea] Disponible en: <https://app.clinic-cloud.com/login.php> [Accedido: 3-ene-2019]

«HTML School». [En línea]. Disponible en: <http://www.w3schools.com/html/default.asp>. [Accedido: 3-mar-2019].

«CSS School». [En línea]. Disponible en: <http://www.w3schools.com/css/default.asp>. [Accedido: 4-abr-2019].

«JavaScript School». [En línea]. Disponible en: <http://www.w3schools.com/js/default.asp>. [Accedido: 14-feb-2019].

«Bootstrap Examples». [En línea]. Disponible en <https://getbootstrap.com/docs/4.0/examples/> [Accedido: 09-mar-2019].

«Learning Bootstrap» [En línea]. Disponible en <http://bootboxjs.com/examples.html> [Accedido: 17-mar-2019].

«SQL School». [En línea]. Disponible en: <http://www.w3schools.com/sql/default.asp>. [Accedido: 15-abr-2019].