

UNIVERSIDAD DE ALMERIA

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA

“Sistema de gestión de una
consulta medica”

Curso 2017/2018

Alumno/a:

Manale Jaid

Director/es:

Rosa María Ayala Palenzuela



AGRADECIMIENTO

Quiero agradecerle a dios por hacer que mi sueño se haga realidad y es de poder terminar la carrera de ingeniería, empezar a desarrollar mi propio software y hacer que todo sea posible.

Agradezco mucho a mi directora de trabajo Rosa María Ayala Palenzuela, su gran ayuda, comprensión, colaboración y su esfuerzo para poder terminar este trabajo.

Quiero agradecer a todos los profesores de la universidad de ingeniería de informática que nos han ayudado a aprender de su gran experiencia, nuevas tecnologías, aprender a ser pacientes, seguir nuestro objetivo hasta el final y no rendirse.

Dedico este trabajo a mis padres y a mis hermanos que les agradezco su gran apoyo y su presencia en todos los momentos, a mi marido que me ha ayudado con sus consejos y su apoyo y a mi hija por hacerme tan feliz.

Tabla de contenido

1. Introducción	13
1.1 Introducción e importancia.....	13
1.2 Elección del trabajo.....	14
1.3 Qué se pretende conseguir	16
1.4 Metodología	18
1.5 Tareas del trabajo.....	18
1.6 Hitos.....	19
1.7 Tiempo previsto.....	20
1.8 Diagrama de Gantt	20
1.9 Material necesario	21
1.9.1 Materiales Hardware	21
1.9.2 Métodos Software	21
2. Análisis	23
2.1 Requerimientos	23
2.1.1 funcionales	24
2.1.2 No funcionales	27
2.2 Casos de uso	28
3. Diseño	59
3.1 Modelo de datos.....	60
3.2 Acceso a la información	63
3.3 Diseño de la interfaz.....	74
4. Implementación.....	83
4.1 Instalación	84
4.2 Implementación	87
4.3 Resultado	93
5. Valoración económica	95
6. Conclusiones y trabajos futuros	97
6.1 Conclusiones.....	97
6.2 Trabajos futuros	98
7. Definiciones terminológicas sanitarias.....	99
7.1 Conceptos legales.....	99
7.2 Conceptos genéricos.....	100
7.3 Conceptos de gestión de pacientes.....	101
8. Pruebas.....	105

8.1	Pruebas de integración	105
8.2	Pruebas de funcionamiento.....	106
8.3	Conclusión de las pruebas	109
9.	Bibliografía.....	110
9.1	Referencias web.....	110
9.2	Libros.....	110

Índice de tablas

Tabla 1: Requisitos funcionales del sistema	26
Tabla 2: Requisitos no funcionales del sistema.....	27
Tabla 3: Caso de uso alta paciente.....	29
Tabla 4: Caso de uso modificar paciente	30
Tabla 5: Caso de uso baja paciente	30
Tabla 6: Caso de uso consultar paciente.....	31
Tabla 7: Caso de uso consultar historial clínico	32
Tabla 8: Caso de uso crear cita.....	33
Tabla 9: Caso de uso modificar cita.....	33
Tabla 10: Caso de uso eliminar cita.....	34
Tabla 11: Caso de uso consultar disponibilidad	35
Tabla 12: Caso de uso consultar cita	35
Tabla 13: Caso de uso imprimir cita	36
Tabla 14: Caso de uso crear consulta	37
Tabla 15: Caso de uso modificar consulta	38
Tabla 16: Caso de uso eliminar consulta.....	38
Tabla 17: Caso de uso recetar fármaco	39
Tabla 18: Caso de uso solicitar análisis de laboratorio.....	40
Tabla 19: Caso de uso crear un diagnostico	40
Tabla 20: Caso de uso crear tratamiento	41
Tabla 21: Caso de uso Imprimir receta del fármaco	42
Tabla 22: Caso de uso Imprimir receta análisis de laboratorio	42
Tabla 23: Caso de uso Crear un diagnostico	43
Tabla 24: Caso de uso Modificar un diagnostico	44
Tabla 25: Caso de uso Eliminar un diagnostico	45
Tabla 26: Caso de uso Crear un tratamiento	46
Tabla 27: Caso de uso Modificar un tratamiento	46
Tabla 28: Caso de uso eliminar un tratamiento	47
Tabla 29: Caso de uso crear una prefectura	49
Tabla 30: Caso de uso modificar una prefectura.....	50
Tabla 31: Caso de uso eliminar una prefectura.....	50
Tabla 32: Caso de uso facturar	51
Tabla 33: Caso de uso consultar factura	51
Tabla 34: Caso de uso imprimir prefectura	52
Tabla 35: Caso de uso imprimir factura	53
Tabla 36: Caso de uso alta usuario.....	54
Tabla 37: Caso de uso modificación de usuario	54
Tabla 38: Caso de uso baja usuario	55
Tabla 39: Caso de uso consulta usuario	56
Tabla 40: caso de uso solicitud.....	57
Tabla 41: caso de uso validar solicitud	57
Tabla 42: Caso de uso validar credenciales	58
Tabla 43: Caso de uso validar acceso petición	58
Tabla 44: instrucciones que devolverá el sistema	64
Tabla 45: Instrucción Paciente_Crear	64
Tabla 46: Instrucción Paciente_Modificar.....	64
Tabla 47: Instrucción Paciente_Borrar	65
Tabla 48: Instrucción Paciente_Buscar	65

Tabla 49: Instrucción Paciente_Consultar_Datos	65
Tabla 50: Instrucción Paciente_Consultar_Citas	65
Tabla 51: Instrucción Paciente_Consultar_Historial	66
Tabla 52: Instrucción Farmaco_Crear	66
Tabla 53: Instrucción Farmaco_Modificar	66
Tabla 54: Instrucción Farmaco_Borrar	67
Tabla 55: Instrucción Farmaco_Buscar	67
Tabla 56: Instrucción Diagnostico_Crear	67
Tabla 57: Instrucción Diagnostico_Modificar	67
Tabla 58: Instrucción Diagnostico_Borrar	68
Tabla 59: Instrucción Diagnostico_Buscar	68
Tabla 60: Instrucción Cita_Crear	68
Tabla 61: Instrucción Cita_Modificar	69
Tabla 62: Instrucción Cita_Borrar	69
Tabla 63: Instrucción Cita_Buscar	69
Tabla 64: Instrucción Tratamiento_Crear	70
Tabla 65: Instrucción Tratamiento_Modificar	70
Tabla 66: Instrucción Tratamiento_Borrar	70
Tabla 67: Instrucción Tratamiento_Buscar	71
Tabla 68: Instrucción Analisis_Crear	71
Tabla 69: Instrucción Analisis_Modificar	71
Tabla 70: Instrucción Analisis_Borrar	72
Tabla 71: Instrucción Analisis_Buscar	72
Tabla 72: Instrucción Factura_Crear	72
Tabla 73: Instrucción Factura_Modificar	72
Tabla 74: Instrucción Factura_Borrar	73
Tabla 75: Instrucción Factura_Buscar	73
Tabla 76: Instrucción Doctor_Crear	73
Tabla 77: Instrucción Doctor_Modificar	73
Tabla 78: Instrucción Doctor_Borrar	74
Tabla 79: Instrucción Doctor_Buscar	74
Tabla 80: Coste total del proyecto	96
Tabla 81: Conceptos legales	100
Tabla 82: Conceptos genéricos	101
Tabla 83: Conceptos de gestión de pacientes	104
Tabla 84: Pruebas de integración	106
Tabla 85: Pruebas funcionales	109

Índice de ilustración

Ilustración 1: Caso de uso Gestión paciente.....	28
Ilustración 2: Caso de uso gestión de citas.....	32
Ilustración 3: Caso de uso de gestión de consulta medica.....	36
Ilustración 4: Caso de uso de gestión de diagnostico	43
Ilustración 5: Caso de uso de gestión de tratamiento.....	45
Ilustración 6: Caso de uso gestión de factura	48
Ilustración 7: Caso de uso gestión de usuario.....	53
Ilustración 8: caso de uso de peticiones	56
Ilustración 9: Diagrama de modelo de datos.....	61
Ilustración 10: Diagrama de clases.....	62
Ilustración 11: Pagina de acceso al sistema.....	75
Ilustración 12: Interfaz de modificación de contraseña	75
Ilustración 13: Menú general del sistema	76
Ilustración 14: Ficha paciente	76
Ilustración 15: Interfaz Buscar paciente.....	77
Ilustración 16: Interfaz de gestión de citas.....	77
Ilustración 17: Documento de cita a imprimir	78
Ilustración 18: Lista de trabajo del sistema	78
Ilustración 19: Interfaz de receta farmacéutica	79
Ilustración 20: Impreso de receta farmacéutica	79
Ilustración 21: Interfaz de solicitud análisis de laboratorio	80
Ilustración 22: Interfaz de diagnostico	80
Ilustración 23: Interfaz de tratamiento.....	81
Ilustración 24: Interfaz de gestión de facturas.....	81
Ilustración 25: Interfaz de conceptos a facturar	82
Ilustración 26: Interfaz de tarifas.....	82
Ilustración 27: Instalacion de SQLServer.....	84
Ilustración 28: Verificacion de instalacion de SQLServer.....	85
Ilustración 29: Pagina de acceso SQLServer	86
Ilustración 30: Pagina inicial de SQLServer.....	86
Ilustración 31: Propiedades de tablas SQLServer	87
Ilustración 32: Procedimientos en SQLServer.....	88
Ilustración 33: Abrir visual studio.New web site	89
Ilustración 34: Crear nuevo proyecto web service	90
Ilustración 35: Carpeta de acceso de web service.....	90
Ilustración 36: Cambio de namespace webservice.....	91
Ilustración 37: WebMethod de webservice.....	91
Ilustración 38: probar web service.....	91
Ilustración 39: Resultado de ejecución de web service.....	91
Ilustración 40: Tablas creadas	93
Ilustración 41: Procedimientos generados.....	94

RESUMEN

Esta aplicación se ha desarrollado como resultado de una necesidad hipotética surgida en una consulta médica cuya meta es ayudar en el control y gestión de los pacientes que asisten a la misma.

Proporciona organización y control de los servicios esenciales que pueden ofrecer en una consulta médica, esto es, gestión de pacientes, citas, tratamientos, pruebas médicas, operaciones, gestión de facturas, gestión de recetas, solicitud de recetas previa activación de medicamentos por parte del médico, gestión de diagnóstico y análisis de laboratorio.

Incorpora la gestión económica de los pacientes, facturándoles en función de los servicios prestados por lo que se puede facturar por paciente por compañía aseguradora o a libre designación.

Defina su tipo de IVA, Impuestos especiales o descuento en cada factura de forma particular. Con funciones de histórico e impresión de facturas.

Se ha utilizado la tecnología C#, para el acceso a la base de datos (WebService), y se ha usado lenguaje SQL Server para optimizar el rendimiento de las consultas.

En la documentación se muestra una descripción de la situación actual que existe en la medicina desde el punto de vista de la informática, además de un análisis del mercado de aplicaciones de gestión médica, el plan de pruebas realizado y la planificación completa.

1. Introducción

En este primer apartado de la memoria del Trabajo Fin de Grado (TFG) describiremos el trabajo que hemos realizado. Indicaremos tanto los objetivos que se persiguen con la realización del trabajo, como el alcance de este. También expondremos el método de trabajo y la planificación que hemos seguido para su consecución. Por último, mostraremos los entregables del trabajo; y un breve comentario de cada uno de los apartados que forman este documento.

1.1 Introducción e importancia

Bibliografía utilizada [1]

Un sistema de información sanitaria es un sistema de información orientado a satisfacer las necesidades de generación de información, para almacenar, procesar y reinterpretar datos médico-administrativos de cualquier institución sanitaria, permitiendo la optimización de los recursos humanos y de los materiales, además de minimizar los inconvenientes burocráticos a los que se enfrentan los pacientes. Los sistemas de información sanitaria han existido desde hace mucho tiempo. Aunque no eran automáticos, ni mucho menos sistematizados.

Los datos generados sobre papel en cualquier entorno sanitario, se hallan dispersos. A raíz del surgimiento de las computadoras, comenzaron a crearse sistemas sencillos de información, tanto con fines administrativos como financieros. Los sistemas de información sanitaria causaron y causan un fuerte impacto en las instituciones de salud, ya que, buscan elevar la calidad de atención del paciente, de los servicios brindados y aplicar la información obtenida a las áreas de investigación, clínica, docencia, administración y desde luego abaratar costos y elevar la productividad. Los objetivos generales de cualquier sistema de información sanitaria son estandarizar la información para mejorar la calidad asistencial del paciente y que los profesionales de la salud encuentren en el sistema un recurso idóneo, amigable y flexible que responda a las necesidades de información de la institución sanitaria o de la salud.

Desde un objetivo genérico que permita mejorar la calidad asistencial y que permita minimizar costes, se debe dotar a los órganos de gestión de un sistema de información orientado a:

- Facilitar la información real del centro sanitario en su doble vertiente: asistencial y de costes.
- Mejorar y optimizar el funcionamiento y gestión de las áreas, funciones y servicios.

Conceptualmente podríamos dividir cualquier sistema de información sanitario en dos subsistemas entrelazados por una base común:

- Subsistema activo es el responsable de la gestión cotidiana de cada área, partiendo de la automatización de los procesos mecánicos repetitivos.

- Subsistema pasivo es el que suministra la información a los niveles directivos como soporte a la toma de decisiones. Forman parte del subsistema activo aquellos módulos que cumplen alguna o varias de las siguientes condiciones:
 - Soportan la gestión cotidiana de un área.
 - Capturan la información y la aportan a una base de datos común.
 - Automatizan los aspectos mecánicos y repetitivos de áreas particulares.

Forman parte del subsistema pasivo aquellos módulos que explotan la información almacenada en la base de datos, integrándola de cara a la obtención de información de gestión elaborada para los órganos directivos. Ambos subsistemas poseen un elevado grado de integración y por tanto de complejidad, que obliga contemplar el funcionamiento global sanitario antes de detallar las funciones de cada área.

El subsistema activo se divide en cuatro grandes áreas, éstas son:

- Área de gestión administrativa: Contempla el ámbito puramente administrativo del hospital, y cuyas funciones no poseen relación directa con la práctica médica. Integran módulos como contabilidad, suministros, compras, facturación...
- Área de gestión de pacientes: De la que forman parte aquellas funciones que poseen relación directa con el paciente y con las prestaciones que se realizan. Integran esta área módulos como admisiones, consultas Externas, archivo de historias, ...
- Área de gestión de personal: De la que forman parte aquellas funciones administrativas que poseen relación con los usuarios que entran en el sistema.
- Área departamental: De la que forman parte las funciones con relación directa con la práctica médica y dónde la información que se genera tiene un uso principalmente departamental.

El área de gestión administrativa y el área de gestión de pacientes poseen un elevado grado de integración, al que les obliga su ligazón con la base de datos y donde cabe destacar la existencia de dos pirámides de información con vértices en el centro de coste y en el paciente, que a su vez son los centros informativos de las áreas de gestión administrativa y de gestión de pacientes.

1.2 Elección del trabajo

Bibliografía utilizada [2]

Informática en salud (IS), es la disciplina científica orientada al uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), como fundamento de la investigación científica, la educación médica y el ejercicio profesional, haciendo especial énfasis en la aplicación de la informática (Internet) como el nuevo paradigma de actualización médica. Las TICs están surgiendo y madurando rápidamente, en algunos casos a un ritmo más rápido que el que los usuarios pueden absorber e integrar. Internet es uno de los elementos distintivos de la

última revolución tecnológica, y la también medicina hoy llamada E-Medicina (medicina electrónica) ha sabido utilizar este nuevo canal de comunicación; E-Journals, E-learning o educación a distancia, MedLine, PubMed, Lilacs, receta electrónica, firma médica digital, etc... Las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) han permitido la evolución del concepto tradicional de la historia clínica en papel, como documento exclusivamente médico, limitado a recoger una información de los episodios de la relación entre los profesionales sanitarios y el paciente, en un tiempo y lugar específico, hacia una nueva historia clínica, la Historia de Salud, que es capaz de integrar toda la información referida al estado de salud de una persona. Aunque en su concepción más amplia la informática médica se identifica con la lógica de la atención a la salud, se acostumbra a relacionarla más bien con los sistemas de información y de comunicación, los lenguajes médicos formales, las guías de práctica clínica, la inteligencia artificial y la cibernética. El término se ha vinculado fuertemente con la tecnología de la computación, aunque en realidad ésta tiene sólo un valor instrumental en la informática y, ante el cambio frecuente en las cualidades de los equipos, tiene también una vigencia breve. Son los principios y fundamentos de la informática lo que puede ayudar a adaptarse al acelerado cambio tecnológico y, más que en la ingeniería de la computación, la informática se sustenta en el valor de la información y en la capacidad para utilizarla.

La informática en medicina ha tomado actualmente un gran empuje, pues la necesidad de información actualizada se hace imprescindible en la toma de decisiones, situación en la que deben ser tomadas teniendo en cuenta la mejor información disponible. Además, el uso de Internet que cada día es más accesible hace en ocasiones imprescindible, su uso para la obtención de información actualizada. El trabajo del médico es el de atender las necesidades de los pacientes utilizando el conocimiento acumulado por la medicina durante más de 5000 años, sobre todo, en el último siglo. Se dice que los médicos utilizan unos dos millones de piezas de información en la atención de los pacientes, que un tercio de su tiempo lo pasan registrando y sintetizando información y que un tercio de los costos de un hospital tiene que ver con la comunicación personal y profesional. Hoy más que nunca resulta claro que el médico no puede desempeñarse sólo con la información que ha acumulado en su memoria. Los médicos requieren información sobre muchas cosas: los pacientes (su historia clínica, sus resultados de exámenes clínicos, etc...), la situación epidemiológica de la localidad en la que ejercen, el conocimiento médico descrito en textos, publicaciones periódicas y fuentes electrónicas; el entorno y las influencias éticas, políticas y sociales, etc.... A pesar de que ha habido muchos intentos por simplificar la práctica clínica y tratar de reducirla a una aplicación acrítica de rutinas, lo cierto es que la calidad de la atención se relaciona con la posibilidad que supone la individualización de cada caso, la formulación de preguntas y respuestas, muchas de ellas susceptibles de ser contestadas por el propio médico con base en su marco de referencia, y otras que tienen que ser consultadas, ya sea con expertos o con bancos de información. Está muy claro que una amplia oferta de información no es toda la solución a estas necesidades.

Por lo que se ha detectado la necesidad de tener que reducir el tiempo que el médico dedica al paciente, pero sin que repercuta en la calidad sanitaria y por ello se trata de poner al servicio, tanto del paciente como del médico, una herramienta informática que permita delegar ciertas tareas en los pacientes y que pueden realizarse en cualquier momento.

La elección de desarrollar una aplicación sobre el sector de salud como trabajo fin de grado se debe a la necesidad de renovar el sistema público y sobre todo el sistema sanitario de Marruecos que actualmente está interesado en mejorar la metodología de trabajo tanto del sector público como el sector privado.

Por otro lado, también me resulta muy atractiva la realización de este trabajo ya que engloba muchas áreas necesarias para la realización de un proyecto software como este. El trabajo englobaría desde las consultorías en busca de las necesidades del centro hasta la fase de testing e implantación en producción.

Para la realización de la aplicación se ha decidido crear una aplicación cliente-servidor utilizando el lenguaje de programación de "C#". Dicha aplicación cliente-servidor accederá a una base de datos "SqlServer". La extracción de dichos datos a nivel estadístico se realizará mediante la aplicación de generación de reportes e informes "Crystal Reports".

1.3 Qué se pretende conseguir

Se pretende realizar una aplicación cuyo objetivo es cubrir el área administrativa y el área clínica de un paciente en una consulta médica. Dicha aplicación está desarrollada de forma modular, de manera que si en un futuro el centro desea incluir nuevas funcionalidades sean de fácil desarrollo e implantación.

Nuestro cliente desea que el sistema registre la información relativa a todo el proceso que se realiza sobre los pacientes, desde la primera visita, hasta que se encuentran recuperados. Por tanto, se hace necesario diseñar un sistema integral que aglutine la gestión completa realizada sobre el paciente, por lo que deberemos identificar e implementar todos y cada uno de los procesos que se realizan sobre él. Puesto que la gestión hospitalaria es un ámbito muy extenso, dejaremos de lado aquellos procesos que no se encuentren directamente relacionados con el paciente para líneas futuras, por ejemplo, la gestión contractual de los trabajadores sanitarios o sus turnos de trabajo, la gestión de servicios auxiliares como limpieza o lavandería, el control de stocks y la relación con los proveedores...

Así pues, el ámbito de actuación del trabajo está definido por la gestión de los siguientes procesos:

- Control de acceso al sistema
- Mantenimiento de pacientes y su historial médico
- Recogida de resultados de las pruebas realizadas sobre el paciente

- Gestión de citas
- Gestión de tratamiento y diagnóstico
- Gestión de recetas
- Gestión de facturas

Los módulos con las funcionalidades requeridas durante la consultoría del centro son los siguientes.

- Módulo de gestión de citas de paciente.
- Módulo de gestión de paciente.
- Módulo de gestión de consulta.
- Módulo de historia clínica electrónica.
- Módulo de gestión de facturas.
- Módulo de gestión de informes, y formularios.
- Módulo de explotación de datos y listados de pacientes.

Se pretende que el nivel de acceso a los distintos módulos de la aplicación venga determinado por los permisos del grupo a los que pertenece el usuario. Otros de los puntos que se pretenden conseguir en el desarrollo es la realización de una interfaz gráfica amigable e intuitiva para facilitar al usuario la correcta utilización del mismo.

Adicionalmente como trabajo futuro, nuestro cliente necesita disponer de información analítica que ayude a los gestores del servicio a optimizar sus procesos. De esta forma, incluiremos un data warehouse que provea la siguiente información:

Indicadores por atención al paciente (época del año donde hay más urgencias)

Indicadores por consumo de recursos (edad a la cual se consumen más medicamentos)

Indicadores de convalecencia (tiempo medio de las bajas).

Con todo ello, conformaremos un sistema informático capaz de almacenar la información necesaria para atender a los pacientes en el día a día y para ayudar a los gestores en la toma de decisiones a medio/largo plazo.

1.4 Metodología

Bibliografía utilizada [3][4][13]

Durante la elaboración del trabajo seguiremos una metodología tradicional en lugar de otras más novedosas como agile, xp... El motivo de esta elección es ajustar cada una de las fases de una iteración del ciclo de vida del software a cada entrega planificada en el aula. De este modo, en la primera entrega realizamos la definición de las necesidades junto con la planificación y valoración de riesgos. En la segunda entrega, mostraremos las tareas propias del análisis y diseño del trabajo. La tercera entrega contendrá la implementación del sistema tras la realización de las pertinentes pruebas que aseguren la calidad del software generado. Por último, finalizaremos con la redacción de la documentación asociada al trabajo que entregaremos al final de semestre.

1.5 Tareas del trabajo

La bibliografía utilizada [3][4]

Tal y como indicamos en el apartado anterior, seguiremos un ciclo de vida tradicional por lo que se realizarán las siguientes tareas dentro de cada una de las fases definidas:

- Definición de necesidades Fase en la cual indicamos las necesidades del usuario, la planificación del trabajo y los riesgos que debemos controlar para que no se produzcan desviaciones de tiempo.
- Análisis Etapa en la que redactamos los requerimientos formales del usuario y definiremos los procesos que se modelarán.
- Diseño En este apartado detallaremos cómo se implementarán los requerimientos y los procesos definidos anteriormente.
- Implementación Esta fase se centrará en la codificación del sistema diseñado en la etapa anterior.
- Pruebas Momento en el cual realizaremos las pruebas sobre el sistema para validar que cumple los requerimientos definidos inicialmente y que todos los procesos se encuentran libres de errores.
- Documentación Fase en la que redactaremos la documentación del trabajo, incluyendo la memoria y una breve presentación del sistema con el fin de mostrarlo al tribunal.

1.6 Hitos

Para el correcto seguimiento de la evolución del trabajo, fijaremos una serie de hitos que coincidirán con las entregas solicitadas en el aula, mediante los cuales nos aseguraremos de completar el trabajo planificado en la fecha solicitada, minimizando el riesgo de sufrir retrasos. Estos hitos son los siguientes:

Hito 1

Este hito incluye el plan de trabajo en el que se define la fase de la definición de las necesidades.

Hito 2

En esta entrega se incluirán las fases de análisis y diseño del trabajo.

Hito 3

El tercer paquete contendrá la implementación del sistema con la superación de las pruebas que validarán las funcionalidades solicitadas.

Hito 4

En este hito se liberará la documentación del trabajo.

Hito 5

La última entrega consistirá en la defensa del trabajo frente al tribunal de la universidad.

1.7 Tiempo previsto

Una vez realizada la planificación del trabajo, que veremos de forma más detallada en el diagrama de Gantt correspondiente, la distribución de las horas de trabajo entre cada una de las fases del trabajo será la siguiente:

Plan de trabajo 30 horas

Análisis 24 horas

Diseño 48 horas

Implementación 150 horas

Pruebas 12 horas

Documentación 90 horas

La suma de todas estas fases ofrece un total de 354 horas de dedicación, que serán realizadas por una sola persona durante 89 días del actual semestre. Con todo ello, podemos decir que se requerirá una dedicación media de 4 horas al día.

1.8 Diagrama de Gantt

Bibliografía utilizada [10]

Un diagrama de Gantt es la representación gráfica del tiempo que dedicamos a cada una de las tareas en un proyecto concreto, siendo especialmente útil para mostrar la relación que existe entre el tiempo dedicado a una tarea y la carga de trabajo que supone. Una de sus limitaciones es que no muestra la relación de dependencia que pueda existir entre grupos de tareas. Los diagramas de Gantt fueron ideados por Henry L. Gantt en 1917 (un año antes de la creación del método de aprendizaje por proyectos) con la intención de ofrecer un método óptimo para visualizar la situación de un proyecto.

En el presente apartado mostramos la planificación detallada del semestre, donde aparecen las tareas a realizar en cada una de las fases del trabajo, junto con el volumen de horas que le dedicaremos y su correspondiente duración en tiempo.



1.9 Material necesario

Puesto que la elaboración del presente trabajo exige la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos durante la Ingeniería Informática, necesitaremos hacer uso de diferentes herramientas software orientadas a cada una de las fases del trabajo. Entre las herramientas que utilizaremos podemos encontrar las siguientes según las necesidades a cubrir:

1.9.1 Materiales Hardware



Acer Aspire E1-570:
Intel core i5, 1.8 GH with turbo Boost
4GB de memoria
500GB de disco duro

Router Wifi Sercomm AD1018 FTTH para la conexión a Internet

1.9.2 Métodos Software

- Herramientas de gestión
 - ✓ Microsoft Office
 - ✓ Microsoft Project
- Herramientas de análisis y diseño
 - ✓ Microsoft Office
 - ✓ Microsoft Visio
- Herramientas de implementación
 - ✓ Visual studio
 - ✓ Sql Server
 - ✓ IIS
 - ✓ WampServer
- Herramientas de documentación
 - ✓ Microsoft Office

DESCRIPCIÓN DE LOS SIGUIENTES CAPÍTULOS

En los siguientes apartados del presente documento realizaremos un seguimiento por las diferentes etapas del ciclo de vida del software, indicando detalladamente las acciones que realizaremos hasta conseguir el objetivo final del trabajo. En primer lugar, realizaremos el análisis del sistema requerido por el empleado, donde se enumerarán los requerimientos formales del usuario, incluyendo diagramas con los casos de uso necesarios. Continuaremos con el diseño del software, en el que mostraremos los modelos de datos del almacén operativo. También detallaremos cada uno de los procedimientos que crearemos durante la implementación del sistema, donde indicaremos los parámetros de entrada y salida, los usuarios que tendrán acceso al procedimiento y una breve descripción de la acción. Posteriormente, en el apartado de implementación mostraremos las diferentes herramientas que utilizaremos para desarrollar el sistema solicitado por el usuario, junto con unas breves instrucciones para su instalación. También adjuntaremos un ejemplo de cómo crear tablas y procedimientos almacenados. Adicionalmente, explicaremos la gestión de errores y de logs implementada con la que facilitaremos el mantenimiento de la aplicación. Por último, mostraremos la batería de pruebas que superará el sistema con el fin de garantizar la calidad del trabajo. Por último, en los apartados finales realizaremos una valoración económica del trabajo realizado con el que tomaremos conciencia el valor monetario del trabajo. También incluiremos un apartado con las conclusiones extraídas tras la realización del sistema, junto con un glosario de términos utilizados durante el presente documento y la bibliografía consultada.

2. Análisis

De acuerdo con los objetivos descritos anteriormente, a lo largo de este apartado describiremos las diferentes funcionalidades que ofrecerá el sistema una vez haya sido desarrollado completamente. En primer lugar, redactaremos formalmente cada uno de los requerimientos de usuario, donde indicaremos explícitamente cómo se comportará el sistema con cada una de las peticiones que reciba de los usuarios. Posteriormente, representaremos gráficamente los distintos casos de uso que ofrece el sistema, donde podremos ver quién puede realizar las diferentes acciones sobre el sistema y las dependencias entre unas acciones y otras. Ambos elementos serán clave para acotar el alcance del trabajo, puesto que deberán respetar los objetivos marcados por el Ministerio de Sanidad y a la vez fijar unos límites de actuación del trabajo. Sin perjuicio de lo anteriormente dispuesto, en posteriores versiones podríamos ampliar las funcionalidades del sistema hasta lograr un producto que cubra todas las necesidades del cliente.

2.1 Requerimientos

La bibliografía utilizada [15]

La operación de especificación de requerimientos se define como una función del sistema de software o sus componentes. Una función es descrita como un conjunto de entradas, comportamientos y salidas. Los requisitos funcionales pueden ser: cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que se supone, un sistema debe cumplir. Los requisitos de comportamiento para cada requisito funcional se muestran en los casos de uso. Son complementados por los requisitos no funcionales, que se enfocan en cambio en el diseño o la implementación.

Desglosaremos las especificaciones de usuario en dos grandes bloques, los requerimientos funcionales y los requerimientos no funcionales. Los primeros tratarán sobre aquellas funcionalidades que cubren una necesidad concreta del usuario, mientras que los segundos hacen mención de aspectos intrínsecos del funcionamiento eficaz y eficiente del sistema.

2.1.1 funcionales

Requisito	Descripción
REQ-FUN-01	El perfil Administrativo realizará el mantenimiento de citas (altas, bajas y modificaciones).
REQ-FUN-02	La consulta de pacientes podrá ser realizada por usuarios de cualquier perfil.
REQ-FUN-03	Los datos de cada Paciente serán DNI, número de la SS, nombre, apellidos, fecha de nacimiento, sexo, región, país, fecha de baja. La información en cursiva tiene carácter obligatorio para cada Paciente.
REQ-FUN-04	Cada paciente tendrá su historial médico que constará de un conjunto de consultas médicas, enfermedades diagnosticadas y fármacos prescritos.
REQ-FUN-05	La consulta del historial de los pacientes podrá ser realizada únicamente por usuarios del perfil Sanitario, con independencia del centro sanitario donde el paciente fuese tratado. Este requerimiento es fundamental para cumplir las exigencias de la LOPD. Se podrá consultar por número de la SS.
REQ-FUN-06	Los datos de un doctor serán el número de colegiado y su nombre. Ambos serán obligatorios para el acceso al sistema.
REQ-FUN-07	Los usuarios con perfil Sistema realizarán el mantenimiento de los doctores (altas, bajas y modificaciones).
REQ-FUN-08	Los usuarios con perfil Sistema, Gestor y Administrativo podrán realizar consultas de los doctores por sus apellidos.

REQ-FUN-09	Los datos de cada consulta médica serán número de la SS del paciente, doctor que realiza la consulta, enfermedades diagnosticadas, fármacos prescritos, análisis solicitados y observaciones del doctor. La información en cursiva tiene carácter obligatorio para cada consulta médica.
REQ-FUN-10	La citación de una consulta médica será realizada por usuarios del perfil Administrativo tras el registro de una cita previa para el paciente. De igual manera, este perfil de usuario podrá eliminar una cita previamente generada.
REQ-FUN-11	Las citaciones podrán ser consultadas por usuarios de perfil Administrativo y Sanitario. Se podrá consultar por número de la SS del paciente, doctor que realiza la consulta o fecha programada.
REQ-FUN-12	Los datos de una citación serán número de la SS, doctor que realizará la consulta, la especialidad y la fecha/hora de la consulta. Todos los datos serán obligatorios.
REQ-FUN-13	Para generar una citación correctamente, el doctor no deberá tener una consulta con otro paciente en la misma fecha y hora.
REQ-FUN-14	El horario de trabajo de cada doctor le permitirá realizar 96 consultas diarias de 5 minutos cada una entre las ocho de la mañana y las tres del mediodía.
REQ-FUN-15	Los usuarios con perfil Administrativo serán los únicos que podrán consultar la disponibilidad horaria de los doctores.
REQ-FUN-16	Cada enfermedad diagnosticada en una consulta médica podrá tener ninguno, uno o varios fármacos prescritos. Cada fármaco constituirá una prescripción.
REQ-FUN-17	Los datos de una prescripción serán el número de la SS del paciente, el doctor que emite la receta, el fármaco recetado, dosis y duración del tratamiento.

REQ-FUN-18	Los usuarios con perfil Gestor y Sanitario podrán realizar consultas sobre las prescripciones emitidas, consultado por el doctor o el fármaco.
REQ-FUN-19	Los usuarios con perfil Sanitario podrán solicitar la realización de unos análisis médicos a un paciente con motivo de una consulta médica o un ingreso.
REQ-FUN-20	Los datos de un análisis médico serán el número de la SS del paciente, el doctor que solicita el análisis, la empresa externa que realiza el análisis y el conjunto de pruebas médicas a realizar.
REQ-FUN-21	Los usuarios con perfil Sanitario podrán realizar consultas de los análisis médicos realizados sobre un paciente.
REQ-FUN-22	Los datos de una prueba médica serán su nombre y el resultado obtenido, donde únicamente será necesario el nombre de la prueba.
REQ-FUN-23	Los usuarios con perfil Sanitario podrán realizar consultas de las pruebas médicas realizadas sobre un paciente
REQ-FUN-24	El perfil Sistema realizará el mantenimiento de las pruebas médicas disponibles (altas, bajas y modificaciones).
REQ-FUN-25	La consulta de las pruebas médicas disponibles podrá ser realizada por usuarios de los perfiles Administrativo, Gestor, Sanitario y Sistema. Se podrán consultar únicamente por su nombre.
REQ-FUN-26	Los datos de una prueba médica disponibles serán el nombre de la prueba, unidad de medida, valor mínimo y valor máximo. La información en cursiva tiene carácter obligatorio para cada prueba.

Tabla 1: Requisitos funcionales del sistema

2.1.2 No funcionales

Requisito	Descripción
REQ-NOF-01	Cada usuario deberá autenticarse al realizar el acceso al sistema.
REQ-NOF-02	Las contraseñas de usuario estarán cifradas en base de datos.
REQ-NOF-03	Cada usuario tendrá asignado un perfil de usuario definido.
REQ-NOF-04	Los perfiles de usuario serán Administrativo, Sanitario y sistema.
REQ-NOF-05	Cada usuario deberá autenticarse al realizar cada el acceso al sistema.
REQ-NOF-06	Cada función únicamente estará disponible para un conjunto cerrado de perfiles de usuario.
REQ-NOF-07	El perfil administrativo realizará el mantenimiento de pacientes (altas, bajas, modificaciones y consultas).

Tabla 2: Requisitos no funcionales del sistema

2.2 Casos de uso

La bibliografía utilizada [9][15]

En este apartado presentamos los diagramas de casos de uso que describirán la forma de actuar con el sistema por parte de todos los implicados. En ellos mostramos las acciones que estarán disponibles para cada uno de ellos y que marcarán las funciones del sistema que deberán ser diseñadas e implementadas en posteriores fases. También permitirán observar las interrelaciones que esas funciones tienen entre sí. Por tanto, estos diagramas ofrecen una visión global y funcional de las capacidades del sistema. De esta forma, iremos repasando las funcionalidades ofrecidas a cada actor involucrado. La gestión de pacientes queda representada del siguiente modo, mientras los usuarios del perfil Administrativo tendrán acceso a todas las acciones relacionadas con el mantenimiento y consulta de los pacientes, el perfil doctor tendrá el acceso al resto de funcionalidades.

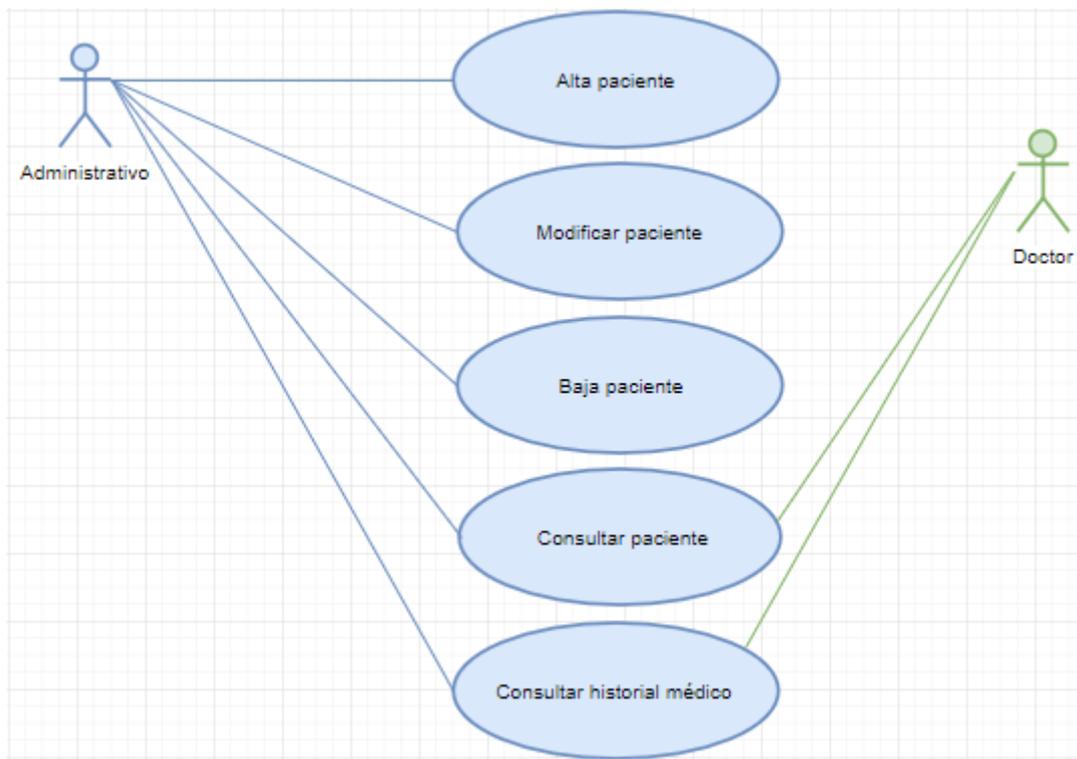


Ilustración 1: Caso de uso Gestión paciente

Caso de uso
Nombre: Alta paciente
Actor primario: Administrativo
Actores secundarios:
Precondiciones: Paciente no registrado
Escenario primario: 1.El administrativo introduce los datos del paciente 2.El sistema verifica si existe el paciente 3.El administrativo registra los datos del paciente 4.El sistema muestra el mensaje de confirmación de registro
Extensiones: 2.a El sistema encuentra los datos del paciente 1.El sistema muestra el mensaje de existencia de paciente y sale de proceso de registro.
Datos: Confirmación de registro de datos del paciente en el sistema
Otros requerimientos:

Tabla 3: Caso de uso alta paciente

Caso de uso
Nombre: Modificar paciente
Actor primario: Administrativo
Actores secundarios:
Precondiciones: Paciente existe en el sistema

<p>Escenario primario:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.El administrativo introduce los datos del paciente 2.El sistema verifica si existe el paciente 3.El administrativo modifica los datos del paciente 4.El sistema muestra el mensaje de confirmación de modificación
<p>Extensiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.a El sistema no encuentra los datos del paciente <ol style="list-style-type: none"> 1.El sistema muestra el mensaje de error vuelve al paso 1.
<p>Datos:</p> <p>Confirmación de modificación de datos del paciente en el sistema Datos del paciente modificado</p>
<p>Otros requerimientos:</p>

Tabla 4: Caso de uso modificar paciente

<p>Caso de uso</p>
<p>Nombre: Baja paciente</p>
<p>Actor primario: Administrativo</p>
<p>Actores secundarios:</p>
<p>Precondiciones: Paciente existe en el sistema</p>
<p>Escenario primario:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.El administrativo introduce los datos del paciente 2.El sistema verifica si existe el paciente 3.El administrativo elimina los datos del paciente 4.El sistema muestra el mensaje de confirmación de eliminación
<p>Extensiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.a El sistema no encuentra los datos del paciente <ol style="list-style-type: none"> 1.El sistema muestra el mensaje de error vuelve al paso 1.
<p>Datos:</p> <p>Confirmación de eliminación de datos del paciente en el sistema Actualizar la tabla que contiene los datos de los pacientes para verificar que el paciente ha sido modificado</p>
<p>Otros requerimientos:</p>

Tabla 5: Caso de uso baja paciente

Caso de uso
Nombre: Consultar paciente
Actor primario: Administrativo
Actores secundarios: Doctor
Precondiciones: Paciente existe en el sistema
Escenario primario: 1.El administrativo introduce los datos del paciente 2.El sistema verifica si existe el paciente 3.El sistema muestra el listado de pacientes que coinciden con los datos del filtro
Extensiones: 2.a El sistema no encuentra los datos del paciente 1.El sistema muestra el mensaje de error vuelve al paso 1.
Datos: Listado de pacientes
Otros requerimientos:

Tabla 6: Caso de uso consultar paciente

Caso de uso
Nombre: Consultar historial clínico
Actor primario: Administrativo
Actores secundarios: Doctor
Precondiciones: Paciente existe en el sistema
Escenario primario: 1.El administrativo introduce los datos del paciente 2.El sistema verifica si existe el paciente 3.El administrativo selecciona una opción del menú de historial clínico 4.El sistema muestra los datos correspondientes
Extensiones: 2.a El sistema no encuentra los datos del paciente 1.El sistema muestra el mensaje de error vuelve al paso 1.

Datos:

- Datos del paciente
- Datos de las citas
- Datos del historial clínico
- Datos de tratamiento
- Datos de diagnostico

Otros requerimientos:

Tabla 7: Caso de uso consultar historial clínico

También podemos observar en el diagrama que la consulta del historial médico de cada paciente únicamente estará a disposición del personal Sanitario.

Respecto a las citas previas concedidas a los pacientes, los usuarios con perfil Administrativo dispondrán de opciones para consultar la disponibilidad del doctor asignado, así como para crear y consultar las citaciones. Sin embargo, el personal Sanitario únicamente podrá consultar las citaciones.

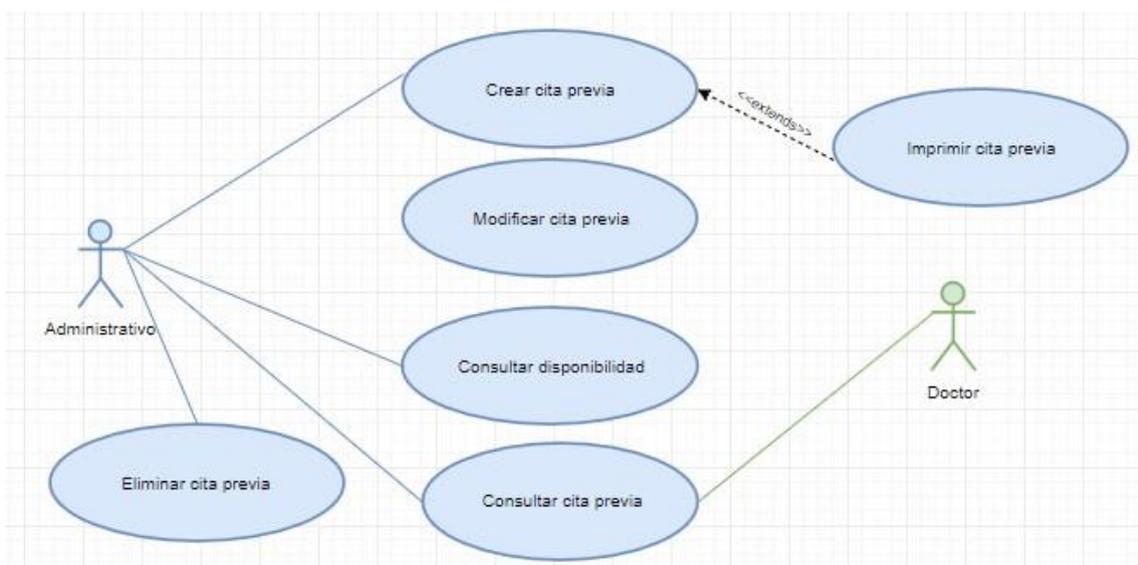


Ilustración 2: Caso de uso gestión de citas

Caso de uso
Nombre: Crear cita previa
Actor primario: Administrativo
Actores secundarios:
Precondiciones: Datos validos de la cita

<p>Escenario primario:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.El administrativo introduce los datos de la cita 2.El sistema verifica si existe tal cita para otro paciente 3.El sistema muestra los datos de las citas correspondientes a tal fecha introducida por el administrativo 4.El administrativo registra los datos de la cita 5.El sistema muestra el mensaje de confirmación de registro
<p>Extensiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.a El sistema encuentra la cita repetida <ol style="list-style-type: none"> 1.El sistema muestra el mensaje de error y vuelve al paso1
<p>Datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Listado de citas de tal fecha -Datos actualizados para mostrar la nueva cita registrada
<p>Otros requerimientos:</p>

Tabla 8: Caso de uso crear cita

<p>Caso de uso</p>
<p>Nombre: Modificar cita previa</p>
<p>Actor primario: Administrativo</p>
<p>Actores secundarios:</p>
<p>Precondiciones: Datos validos de la cita</p>
<p>Escenario primario:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.El administrativo introduce los datos de la cita 2.El sistema verifica si existe tal cita 3.El administrativo modifica los datos de la cita 4.El sistema muestra el mensaje de confirmación de modificación
<p>Extensiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.a El sistema no encuentra la cita para tal paciente <ol style="list-style-type: none"> 1.El sistema muestra el mensaje de error y vuelve al paso1
<p>Datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Listado de las citas actualizados para verificar la modificación de la cita
<p>Otros requerimientos:</p>

Tabla 9: Caso de uso modificar cita

Caso de uso
Nombre: Eliminar cita previa
Actor primario: Administrativo
Actores secundarios:
Precondiciones: Datos validos de la cita
Escenario primario: 1.El administrativo introduce los datos de la cita 2.El sistema verifica si existe tal cita 3.El administrativo elimina la cita 4.El sistema muestra el mensaje de confirmación de eliminación
Extensiones: 2.a El sistema no encuentra la cita para tal paciente 1.El sistema muestra el mensaje de error y vuelve al paso1
Datos: -Listado de las citas actualizados para verificar la eliminación de la cita
Otros requerimientos:

Tabla 10: Caso de uso eliminar cita

Caso de uso
Nombre: Consultar disponibilidad
Actor primario: Administrativo
Actores secundarios:
Precondiciones:
Escenario primario: 1.El administrativo introduce los datos de la fecha 2.El sistema verifica si hay citas para tal fecha 3.El sistema muestra el listado de citas corresponden a tal fecha con los datos de los pacientes
Extensiones: 2.a El sistema no encuentra la cita para tal fecha 1.El sistema muestra el mensaje información vuelve al paso1

Datos: -Listado de las citas correspondientes a tal fecha
Otros requerimientos:

Tabla 11: Caso de uso consultar disponibilidad

Caso de uso
Nombre: Consultar cita previa
Actor primario: Administrativo
Actores secundarios:
Precondiciones:
Escenario primario: 1.El administrativo introduce los datos de la cita o paciente 2.El sistema verifica si hay citas para tal fecha 3.El sistema muestra el listado de citas corresponden a tal fecha con los datos de los pacientes
Extensiones: 2.a El sistema no encuentra la cita para tal fecha 1.El sistema muestra el mensaje información vuelve al paso1
Datos: -Listado de las citas correspondientes a tal fecha
Otros requerimientos:

Tabla 12: Caso de uso consultar cita

Caso de uso
Nombre: Imprimir cita
Actor primario: Administrativo
Actores secundarios:
Precondiciones: Datos validos de la cita
Escenario primario: 1.El sistema muestra el mensaje de confirmación de inserción de cita

<p>2.El sistema muestra otro mensaje de deseo de imprimir cita 3.El administrativo selecciona la opción de imprimir cita 4.El sistema imprime cita</p>
<p>Extensiones: 2.a El administrativo cancela la impresión 1.El sistema muestra el menú principal</p>
<p>Datos:</p>
<p>Otros requerimientos:</p>

Tabla 13: Caso de uso imprimir cita

En lo que respecta a la gestión de la consulta médica, el personal Sanitario en nuestro caso el medico será el único que podrá diagnosticar enfermedades y si fuera necesario recetar algún fármaco.

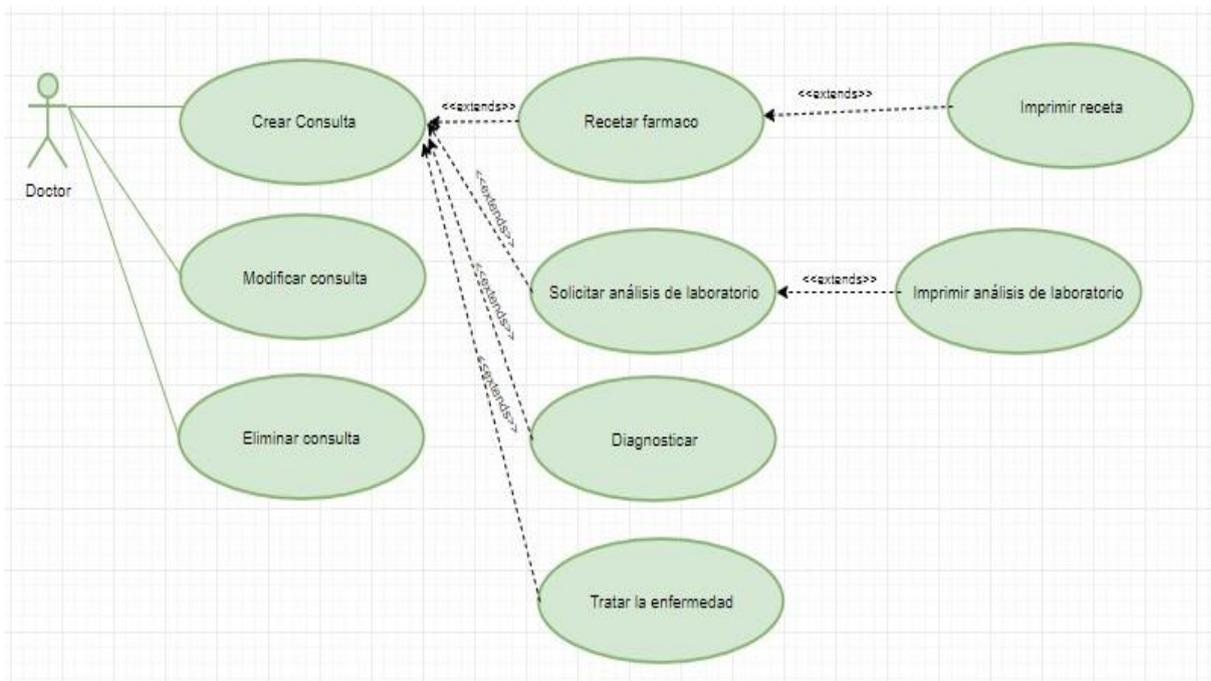


Ilustración 3: Caso de uso de gestión de consulta medica

Caso de uso
Nombre: Crear consulta
Actor primario: Medico
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado
Escenario primario: 1.El medico introduce los datos del paciente 2.El sistema muestra el listado de los pacientes que coinciden con la búsqueda 3.El medico selecciona el paciente 4.El medico rellena los datos de la consulta
Extensiones: 1.a El paciente no está registrado 1.El sistema muestra un mensaje para poder crear un nuevo paciente
Datos: -datos de la nueva consulta introducida
Otros requerimientos:

Tabla 14: Caso de uso crear consulta

Caso de uso
Nombre: Modificar consulta
Actor primario: Medico
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado Consulta existente
Escenario primario: 1.El medico introduce los datos del paciente 2.El sistema muestra el listado de los pacientes que coinciden con la búsqueda 3.El medico selecciona el paciente 4.El sistema muestra los datos de las consultas de dicho paciente 5.El medico selecciona una consulta 6.El medico modifica los datos de la consulta 7.El sistema muestra el mensaje de confirmación de modificación

<p>Extensiones:</p> <p>1.a El paciente no está registrado</p> <p> 1.El sistema muestra un mensaje para poder crear un nuevo paciente</p> <p>4.a La consulta no encontrada</p> <p> 1.El sistema muestra mensaje de error</p>
<p>Datos:</p> <p>-datos de la consulta modificada</p>
<p>Otros requerimientos:</p>

Tabla 15: Caso de uso modificar consulta

<p>Caso de uso</p>
<p>Nombre: Eliminar consulta</p>
<p>Actor primario: Medico</p>
<p>Actores secundarios:</p>
<p>Precondiciones: paciente registrado Consulta existente</p>
<p>Escenario primario:</p> <p>1.El medico introduce los datos del paciente</p> <p>2.El sistema muestra el listado de los pacientes que coinciden con la búsqueda</p> <p>3.El medico selecciona el paciente</p> <p>4.El sistema muestra los datos de las consultas de dicho paciente</p> <p>5.El medico selecciona una consulta</p> <p>6.El medico elimina la consulta</p> <p>7.El sistema muestra el mensaje de confirmación de eliminación</p>
<p>Extensiones:</p> <p>1.a El paciente no está registrado</p> <p> 1.El sistema muestra un mensaje para poder crear un nuevo paciente</p> <p>4.a La consulta no encontrada</p> <p> 1.El sistema muestra mensaje de error</p>
<p>Datos:</p> <p>-Listado de datos de las consultas actualizada</p>
<p>Otros requerimientos:</p>

Tabla 16: Caso de uso eliminar consulta

Caso de uso
Nombre: Recetar fármaco
Actor primario: Medico
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado Datos introducidos de la consulta
Escenario primario: 1.El medico introduce los datos del paciente 2.El sistema muestra el listado de los pacientes que coinciden con la búsqueda 3.El medico selecciona el paciente 4.El medico introduce los datos de la consulta 5.El medico selecciona la pantalla de fármaco 6.El medico introduce los datos del fármaco 7.El sistema muestra mensaje de confirmación de registro de fármaco
Extensiones: 1.a El paciente no está registrado 1.El sistema muestra un mensaje para poder crear un nuevo paciente
Datos: -datos del fármaco introducido
Otros requerimientos:

Tabla 17: Caso de uso recetar fármaco

Caso de uso
Nombre: Solicitar análisis de laboratorio
Actor primario: Medico
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado Datos introducidos de la consulta
Escenario primario: 1.El medico introduce los datos del paciente 2.El sistema muestra el listado de los pacientes que coinciden con la búsqueda 3.El medico selecciona el paciente

4.El medico introduce los datos de la consulta 5.El medico introduce los datos de solicitud de análisis de laboratorio 6.El sistema muestra mensaje de confirmación de registro de solicitud de análisis de laboratorio
Extensiones: 1.a El paciente no está registrado 1.El sistema muestra un mensaje para poder crear un nuevo paciente
Datos: -datos de la solicitud de análisis de laboratorio introducido
Otros requerimientos:

Tabla 18: Caso de uso solicitar análisis de laboratorio

Caso de uso
Nombre: Crear un diagnostico
Actor primario: Medico
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado
Escenario primario: 1.El medico introduce los datos del paciente 2.El sistema muestra el listado de los pacientes que coinciden con la búsqueda 3.El medico selecciona el paciente 4.El medico introduce los datos del diagnostico 5.El sistema muestra mensaje de confirmación de registro de diagnostico
Extensiones: 1.a El paciente no está registrado 1.El sistema muestra un mensaje para poder crear un nuevo paciente
Datos: -datos del diagnóstico introducido
Otros requerimientos:

Tabla 19: Caso de uso crear un diagnostico

Caso de uso
Nombre: Crear un tratamiento
Actor primario: Medico
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado
Escenario primario: 1.El medico introduce los datos del paciente 2.El sistema muestra el listado de los pacientes que coinciden con la búsqueda 3.El medico selecciona el paciente 4.El medico introduce los datos del tratamiento 5.El sistema muestra mensaje de confirmación de registro de tratamiento
Extensiones: 1.a El paciente no está registrado 1.El sistema muestra un mensaje para poder crear un nuevo paciente
Datos: -datos del tratamiento introducido
Otros requerimientos:

Tabla 20: Caso de uso crear tratamiento

Caso de uso
Nombre: Imprimir receta del fármaco
Actor primario: Medico
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado
Escenario primario: 1.El sistema muestra mensaje de confirmación de registro de fármaco 2.El sistema muestra mensaje de impresión de receta del fármaco 3.El medico selecciona la opción imprimir 4.El sistema imprime la receta del fármaco

Extensiones: 3.a El medico cancela la impresión de la receta del fármaco registrado 1.El sistema cierra la pantalla
Datos:
Otros requerimientos:

Tabla 21: Caso de uso Imprimir receta del fármaco

Caso de uso
Nombre: Imprimir receta análisis de laboratorio
Actor primario: Medico
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado
Escenario primario: 1.El sistema muestra mensaje de confirmación de registro de análisis de laboratorio 2.El sistema muestra mensaje de impresión de receta del análisis de laboratorio 3.El medico selecciona la opción imprimir 4.El sistema imprime el análisis de laboratorio
Extensiones: 3.a El medico cancela la impresión del análisis de laboratorio registrado 1.El sistema cierra la pantalla
Datos:
Otros requerimientos:

Tabla 22:Caso de uso Imprimir receta análisis de laboratorio

El doctor además de diagnosticar puede modificar los otros diagnósticos ya guardados, así como eliminarlos, de igual modo ocurre con el tratamiento de la enfermedad.

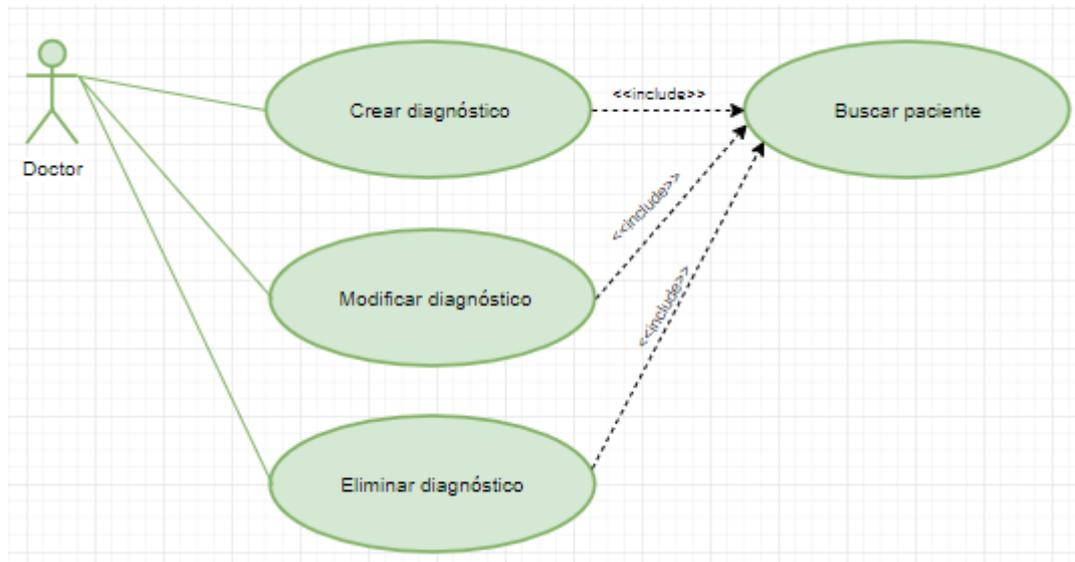


Ilustración 4: Caso de uso de gestión de diagnóstico

Caso de uso
Nombre: Crear un diagnóstico
Actor primario: Medico
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado
Escenario primario: 1.El medico introduce los datos del paciente 2.El sistema muestra el listado de los pacientes que coinciden con la búsqueda 3.El medico selecciona el paciente 4.El medico introduce los datos del diagnóstico 5.El sistema muestra mensaje de confirmación de registro de diagnóstico
Extensiones: 1.a El paciente no está registrado 1.El sistema muestra un mensaje para poder crear un nuevo paciente
Datos: -datos del diagnóstico introducido
Otros requerimientos:

Tabla 23: Caso de uso Crear un diagnóstico

Caso de uso
Nombre: Modificar un diagnostico
Actor primario: Medico
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado
Escenario primario: 1.El medico introduce los datos del paciente 2.El sistema muestra el listado de los pacientes que coinciden con la búsqueda 3.El medico selecciona el paciente 4.El sistema muestra el listado de los diagnósticos de dicho paciente 5.El medico modifica los datos del diagnostico 6.El sistema muestra mensaje de confirmación de modificación de diagnostico
Extensiones: 1.a El paciente no está registrado 1.El sistema muestra un mensaje para poder crear un nuevo paciente
Datos: -datos del diagnóstico modificado
Otros requerimientos:

Tabla 24: Caso de uso Modificar un diagnostico

Caso de uso
Nombre: Eliminar un diagnostico
Actor primario: Medico
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado
Escenario primario: 1.El medico introduce los datos del paciente 2.El sistema muestra el listado de los pacientes que coinciden con la búsqueda 3.El medico selecciona el paciente 4.El sistema muestra listado de los diagnósticos de dicho paciente 5.El medico elimina los datos del diagnóstico seleccionado

6.El sistema muestra mensaje de confirmación de eliminación de diagnostico
Extensiones: 1.a El paciente no está registrado 1.El sistema muestra un mensaje para poder crear un nuevo paciente
Datos: -datos del diagnóstico introducido
Otros requerimientos:

Tabla 25: Caso de uso Eliminar un diagnostico

Cabe destacar que antes de hacer cualquier operación tanto de diagnóstico como de tratamiento, hay que primero buscar el paciente mediante filtros que los proporciona la aplicación.

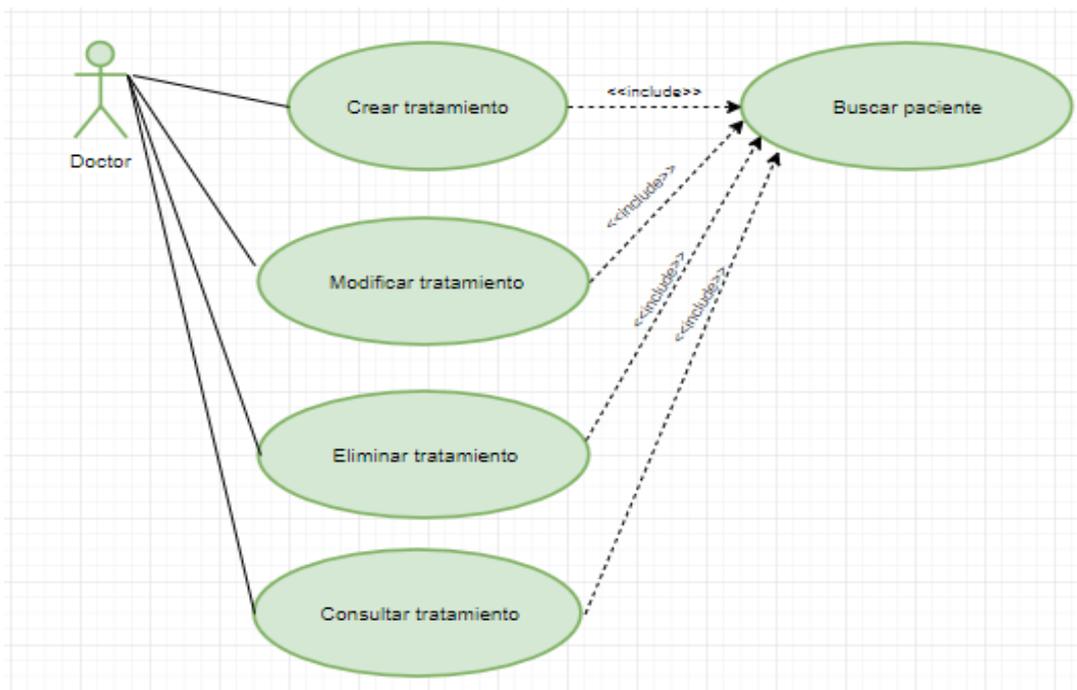


Ilustración 5: Caso de uso de gestión de tratamiento

Caso de uso
Nombre: Crear un tratamiento
Actor primario: Medico
Actores secundarios:

Precondiciones: paciente registrado
Escenario primario: 1.El medico introduce los datos del paciente 2.El sistema muestra el listado de los pacientes que coinciden con la búsqueda 3.El medico selecciona el paciente 4.El medico introduce los datos del tratamiento 5.El sistema muestra mensaje de confirmación de registro de tratamiento
Extensiones: 1.a El paciente no está registrado 1.El sistema muestra un mensaje para poder crear un nuevo paciente
Datos: -datos del tratamiento introducido
Otros requerimientos:

Tabla 26: Caso de uso Crear un tratamiento

Caso de uso
Nombre: Modificar un tratamiento
Actor primario: Medico
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado
Escenario primario: 1.El medico introduce los datos del paciente 2.El sistema muestra el listado de los pacientes que coinciden con la búsqueda 3.El medico selecciona el paciente 4.El sistema muestra el listado de los tratamientos de dicho paciente 5.El medico modifica los datos del tratamiento 6.El sistema muestra mensaje de confirmación de modificación del tratamiento
Extensiones: 1.a El paciente no está registrado 1.El sistema muestra un mensaje para poder crear un nuevo paciente
Datos: -datos del tratamiento modificado
Otros requerimientos:

Tabla 27: Caso de uso Modificar un tratamiento

Caso de uso
Nombre: Eliminar un tratamiento
Actor primario: Medico
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado
Escenario primario: 1.El medico introduce los datos del paciente 2.El sistema muestra el listado de los pacientes que coinciden con la búsqueda 3.El medico selecciona el paciente 4.El sistema muestra listado de los tratamientos de dicho paciente 5.El medico elimina los datos del tratamiento seleccionado 5.El sistema muestra mensaje de confirmación de eliminación de tratamiento
Extensiones: 1.a El paciente no está registrado 1.El sistema muestra un mensaje para poder crear un nuevo paciente
Datos: -datos del tratamiento introducido
Otros requerimientos:

Tabla 28: Caso de uso eliminar un tratamiento

Por otro lado, el administrativo es el responsable de emitir tanto la prefectura como la factura registrando los datos de esta en el sistema.

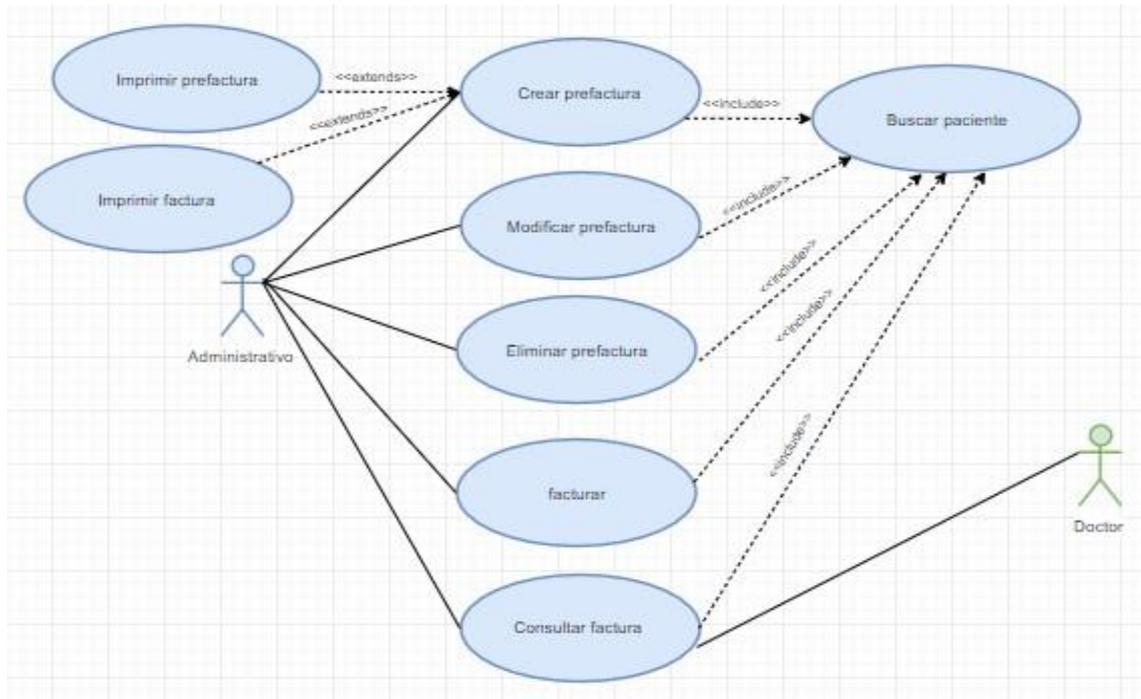


Ilustración 6: Caso de uso gestión de factura

Caso de uso
Nombre: Crear una prefectura
Actor primario: Administrativo
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado
Escenario primario: 1.El administrativo introduce los datos del paciente 2.El sistema muestra el listado de los pacientes que coinciden con la búsqueda 3.El administrativo selecciona el paciente 4.El administrativo introduce los datos de la prefectura 5.El sistema muestra mensaje de confirmación de registro de la prefectura
Extensiones: 1.a El paciente no está registrado 1.El sistema muestra un mensaje para poder crear un nuevo paciente
Datos: -datos de la prefectura introducida
Otros requerimientos:

Tabla 29: Caso de uso crear una prefectura

Caso de uso
Nombre: Modificar una prefectura
Actor primario: Administrativo
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado
Escenario primario: 1.El administrativo introduce los datos del paciente 2.El sistema muestra el listado de los pacientes que coinciden con la búsqueda 3.El administrativo selecciona el paciente 4.El sistema muestra el listado de las prefecturas de dicho paciente 5.El administrativo modifica los datos de la prefectura 6.El sistema muestra mensaje de confirmación de modificación de la prefectura
Extensiones: 1.a El paciente no está registrado

1.El sistema muestra un mensaje para poder crear un nuevo paciente
Datos: -datos de la prefectura modificada
Otros requerimientos:

Tabla 30: Caso de uso modificar una prefectura

Caso de uso
Nombre: Eliminar un prefectura
Actor primario: Administrativo
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado
Escenario primario: 1.El administrativo introduce los datos del paciente 2.El sistema muestra el listado de los pacientes que coinciden con la búsqueda 3.El administrativo selecciona el paciente 4.El sistema muestra listado de las prefectura de dicho paciente 5.El administrativo elimina los datos de la prefectura seleccionado 5.El sistema muestra mensaje de confirmación de eliminación de la prefectura
Extensiones: 1.a El paciente no está registrado 1.El sistema muestra un mensaje para poder crear un nuevo paciente
Datos: -datos de la prefectura introducida
Otros requerimientos:

Tabla 31: Caso de uso eliminar una prefectura

Caso de uso
Nombre: Facturar
Actor primario: Administrativo
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado

<p>Escenario primario:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.El administrativo introduce los datos del paciente 2.El sistema muestra el listado de los pacientes que coinciden con la búsqueda 3.El administrativo selecciona el paciente 4.El sistema muestra listado de las prefectura de dicho paciente 5.El administrativo selecciona una prefectura 6.El administrativo crea la factura de dicha prefectura 5.El sistema muestra mensaje de confirmación de facturación
<p>Extensiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.a El paciente no está registrado <ol style="list-style-type: none"> 1.El sistema muestra un mensaje para poder crear un nuevo paciente
<p>Datos:</p> <p>-datos de la factura creada</p>
<p>Otros requerimientos:</p>

Tabla 32: Caso de uso facturar

<p>Caso de uso</p>
<p>Nombre: Consultar factura</p>
<p>Actor primario: Administrativo</p>
<p>Actores secundarios:</p>
<p>Precondiciones: paciente registrado</p>
<p>Escenario primario:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.El administrativo introduce los datos del paciente 2.El sistema muestra el listado de los pacientes que coinciden con la búsqueda 3.El administrativo selecciona el paciente 4.El sistema muestra listado de las facturas de dicho paciente 5.El administrativo consulta la factura seleccionada
<p>Extensiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.a El paciente no está registrado <ol style="list-style-type: none"> 1.El sistema muestra un mensaje para poder crear un nuevo paciente
<p>Datos:</p> <p>-datos de la factura consultada</p>
<p>Otros requerimientos:</p>

Tabla 33: Caso de uso consultar factura

Caso de uso
Nombre: Imprimir prefactura
Actor primario: Administrativo
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado
Escenario primario: 1.El sistema muestra mensaje de confirmación de registro de prefactura 2.El sistema muestra mensaje de impresión de la prefactura 3.El medico selecciona la opción imprimir 4.El sistema imprime la prefactura
Extensiones: 3.a El medico cancela la impresión de la prefactura 1.El sistema cierra la pantalla
Datos:
Otros requerimientos:

Tabla 34: Caso de uso imprimir prefactura

Caso de uso
Nombre: Imprimir factura
Actor primario: Administrativo
Actores secundarios:
Precondiciones: paciente registrado
Escenario primario: 1.El sistema muestra mensaje de confirmación de registro de la factura 2.El sistema muestra mensaje de impresión de la factura 3.El medico selecciona la opción imprimir 4.El sistema imprime la factura
Extensiones: 3.a El medico cancela la impresión de la factura

1.El sistema cierra la pantalla
Datos:
Otros requerimientos:

Tabla 35: Caso de uso imprimir factura

En lo que respecta a la gestión de los usuarios y los roles de cada uno de ellos, un usuario con perfil Sistema tendrá la posibilidad de realizar el mantenimiento de esta información mediante opciones de alta, baja, modificación y consulta.

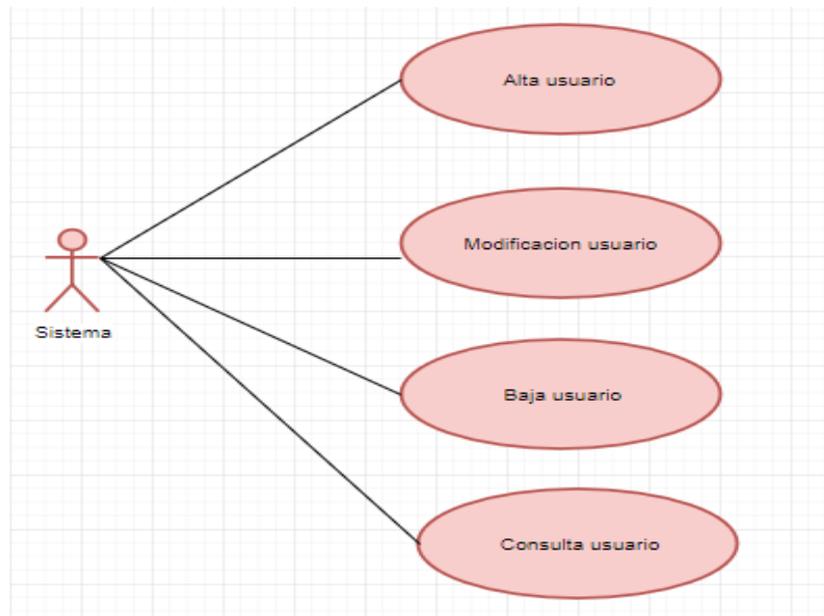


Ilustración 7: Caso de uso gestión de usuario

Caso de uso
Nombre: Alta usuario
Actor primario: Sistema
Actores secundarios:
Precondiciones: usuario no existe en el sistema
Escenario primario: 1.El responsable del sistema introduce los datos del usuario

<p>2.El sistema comprueba si existe el usuario 3.El responsable del sistema registra los datos del usuario 4.El sistema confirma el registro del usuario</p>
<p>Extensiones: 1.a El usuario está registrado 1.El sistema muestra un mensaje de error</p>
<p>Datos: -Identificador del usuario insertado</p>
<p>Otros requerimientos:</p>

Tabla 36: Caso de uso alta usuario

Caso de uso
Nombre: Modificación de usuario
Actor primario: Sistema
Actores secundarios:
Precondiciones: usuario existe en el sistema
<p>Escenario primario: 1.El responsable del sistema introduce los datos del usuario 2.El sistema comprueba si existe el usuario 3.El responsable del sistema modifica los datos del usuario 4.El sistema confirma la modificación del usuario</p>
<p>Extensiones: 1.a El usuario no está registrado 1.El sistema muestra un mensaje de error</p>
<p>Datos: -Datos del usuario modificado</p>
Otros requerimientos:

Tabla 37: Caso de uso modificación de usuario

Caso de uso
Nombre: Baja usuario
Actor primario: Sistema

Actores secundarios:
Precondiciones: usuario existe en el sistema
Escenario primario: 1.El responsable del sistema introduce los datos del usuario 2.El sistema comprueba si existe el usuario 3.El responsable del sistema elimina los datos del usuario 4.El sistema confirma la eliminación del usuario
Extensiones: 1.a El usuario no está registrado 1.El sistema muestra un mensaje de error
Datos: -A actualización del listado de usuarios
Otros requerimientos:

Tabla 38: Caso de uso baja usuario

Caso de uso
Nombre: Consulta usuario
Actor primario: Sistema
Actores secundarios:
Precondiciones: usuario existe en el sistema
Escenario primario: 1.El responsable del sistema introduce los datos del usuario 2.El sistema comprueba si existe el usuario 3.El sistema muestra el listado de los usuarios que coinciden con la búsqueda 4.El responsable del sistema selecciona el usuario 5.El sistema muestra un listado de sus datos
Extensiones: 1.a El usuario no está registrado 1.El sistema muestra un mensaje de error
Datos: -Datos del usuario consultado

Otros requerimientos:

Tabla 39: Caso de uso consulta usuario

Por último, haremos referencia al proceso común para todas y cada una de las peticiones que envíe cualquier usuario al sistema. Antes de procesar la solicitud del usuario, se realizará una validación de la solicitud que incluirá la validación de las credenciales (usuario y password) así como la comprobación de que el usuario pertenece a un rol que tiene acceso a la solicitud enviada. Una vez procesada la solicitud, se almacenarán los datos relativos al usuario, fecha/hora, acción realizada y resultado para su posterior monitorización.

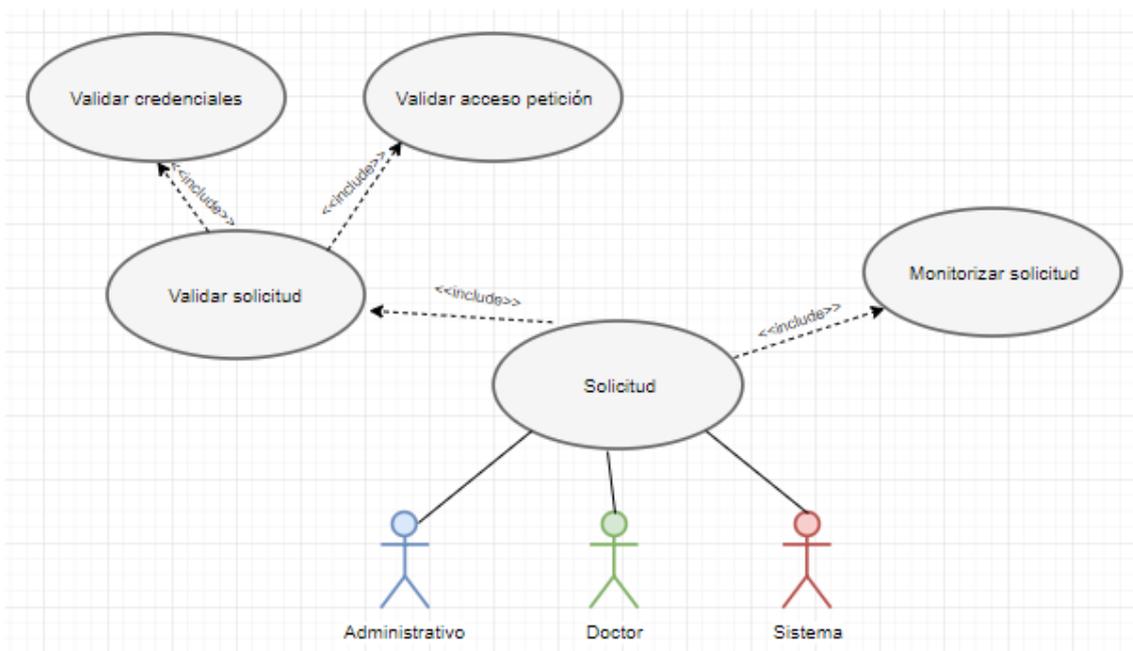


Ilustración 8: caso de uso de peticiones

Caso de uso
Nombre: Solicitud
Actor primario: Sistema, Administrativo, Doctor
Actores secundarios:
Precondiciones:
Escenario primario:
1.El sistema, administrativo o doctor realiza una petición al sistema 2.El sistema analiza la petición 3.El sistema responde al sistema, administrativo o doctor

Extensiones:
Datos: -Datos la petición del sistema, administrativo o doctor
Otros requerimientos:

Tabla 40: caso de uso solicitud

Caso de uso
Nombre: Validar solicitud
Actor primario: Sistema, Administrativo, Doctor
Actores secundarios:
Precondiciones:
Escenario primario: 1.El sistema, administrativo o doctor realiza una petición al sistema 2.El sistema analiza la petición 3.El sistema valida la solicitud 3.El sistema responde al administrativo, sistema, o doctor
Extensiones:
Datos:
Otros requerimientos:

Tabla 41: caso de uso validar solicitud

Caso de uso
Nombre: Validar credenciales
Actor primario: Sistema, Administrativo, Doctor
Actores secundarios:
Precondiciones:
Escenario primario: 1.El sistema, administrativo o doctor realiza una petición al sistema 2.El sistema verifica las credenciales del Sistema, Administrativo, Doctor 3.El sistema valida las credenciales del Sistema, Administrativo, Doctor

Extensiones:
Datos:
Otros requerimientos:

Tabla 42: Caso de uso validar credenciales

Caso de uso
Nombre: Validar acceso petición
Actor primario: Sistema, Administrativo, Doctor
Actores secundarios:
Precondiciones:
Escenario primario: 1.El sistema, administrativo o doctor realiza una petición al sistema 2.El sistema verifica el usuario y contraseña del administrativo o doctor realiza una petición al sistema 3.El sistema valida el acceso a la petición del Sistema, Administrativo, Doctor
Extensiones:
Datos:
Otros requerimientos:

Tabla 43: Caso de uso validar acceso petición

3. Diseño

Una vez acotado el alcance del trabajo definiendo las funcionalidades que ofrecerá el sistema, en la siguiente fase del trabajo expresaremos cómo se realizará la posterior implementación del sistema requerido por el usuario. Para ello, desglosaremos las funcionalidades a realizar en función del tipo de acceso de cada usuario. Tras el diseño de la base de datos, redactaremos el listado de funciones que permitirán el acceso a la información. Este listado será extenso y detallado, con el fin de que el programador únicamente deba transcribir las funciones al lenguaje de programación seleccionado. A la finalización de esta fase, estaremos en condiciones de comenzar la implementación del trabajo puesto que tendremos unas instrucciones detalladas de cómo desarrollar el sistema.

En esta base de datos estará ubicada la información operativa necesaria para llevar a cabo la gestión diaria de cada centro. Por este motivo, debe ofrecer una rápida respuesta a las peticiones de los usuarios por lo que estará orientada fundamentalmente a operaciones de escritura y a determinadas consultas en busca de datos referidos a un cliente, doctor, fármaco...

3.1 Modelo de datos

La bibliografía utilizada [5][6][14]

Un modelo de datos es un lenguaje orientado a hablar de una base de datos. Típicamente un modelo de datos permite describir:

- Las estructuras de datos de la base: El tipo de los datos que hay en la base y la forma en que se relacionan.
- Las restricciones de integridad: Un conjunto de condiciones que deben cumplir los datos para reflejar la realidad deseada.
- Operaciones de manipulación de los datos: típicamente, operaciones de agregado, borrado, modificación y recuperación de los datos de la base.

En el siguiente diagrama físico mostramos la estructura interna de la base de datos, indicando el nombre de las tablas, columnas, restricciones y sus relaciones. Por los motivos expuestos anteriormente, el modelo estará normalizado y, por tanto, orientado a no duplicar información y ahorrar espacio.

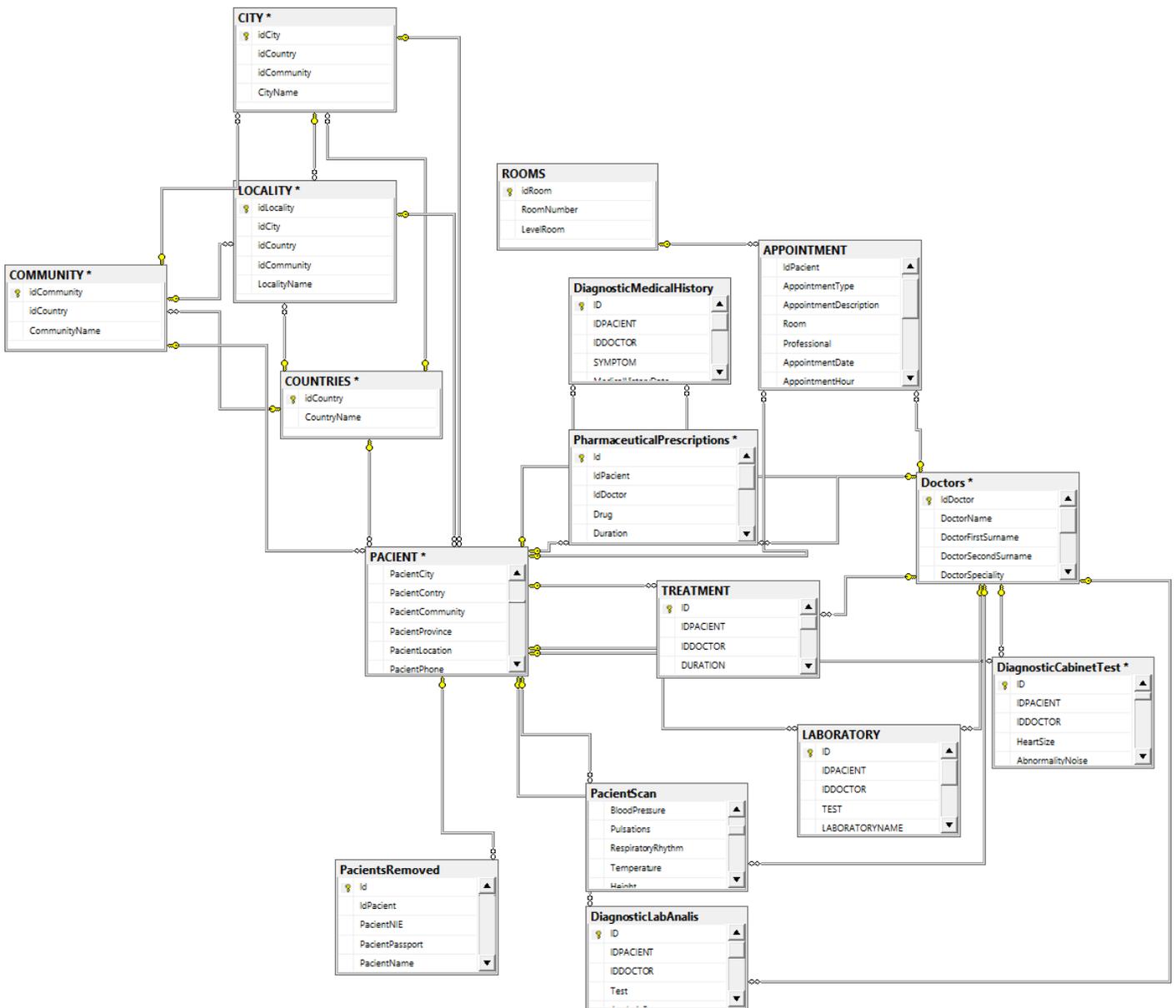


Ilustración 9: Diagrama de modelo de datos

Un diagrama de clases en Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un tipo de diagrama de estructura estática que describe la estructura de un sistema mostrando las clases del sistema, sus atributos, operaciones (o métodos), y las relaciones entre los objetos.

Representamos el diagrama conceptual que muestra las relaciones entre las diferentes entidades que contendrá el sistema.

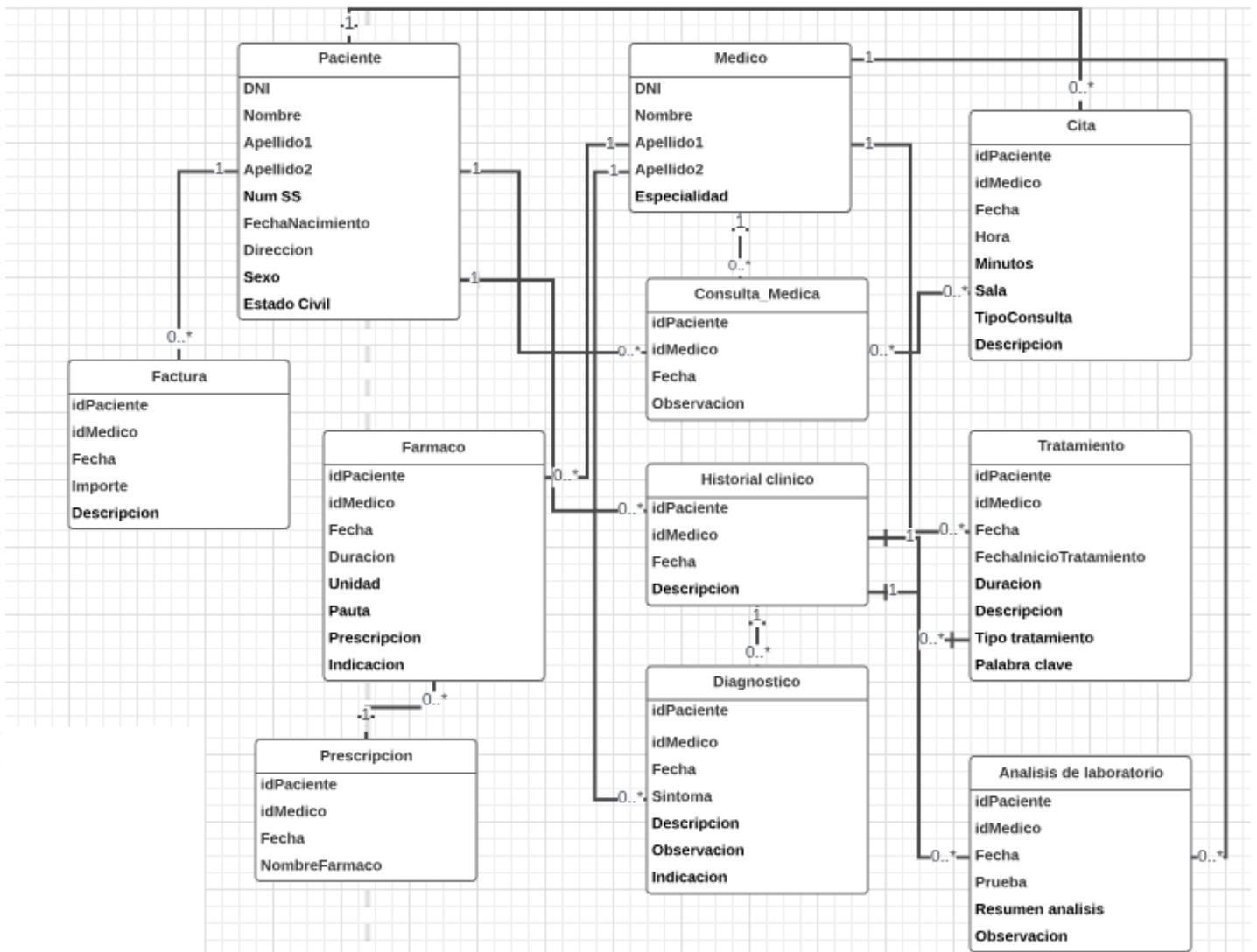


Ilustración 10: Diagrama de clases

A partir de este esquema físico, se podrá generar un script capaz de crear el modelo de datos en el SGBD.

3.2 Acceso a la información

La bibliografía utilizada [7]

Para el acceso a la información se han implementado instrucciones utilizando procedimientos almacenados.

Un procedimiento almacenado (*stored procedure* en inglés) es un programa (o procedimiento) almacenado físicamente en una base de datos. Su implementación varía de un gestor de bases de datos a otro. La ventaja de un procedimiento almacenado es que al ser ejecutado, en respuesta a una petición de usuario, es ejecutado directamente en el motor de bases de datos, el cual usualmente corre en un servidor separado. Como tal, posee acceso directo a los datos que necesita manipular y sólo necesita enviar sus resultados de regreso al usuario, deshaciéndose de la sobrecarga resultante de comunicar grandes cantidades de datos salientes y entrantes.

Para acceder a la información almacenada en la base de datos, pondremos a disposición de las aplicaciones el siguiente conjunto de instrucciones que devolverán los datos contenidos en el sistema:

Paciente_Crear Paciente_Modificar Paciente_Borrar Paciente_Buscar Paciente_Consultar_Ficha Paciente_Consultar_Citas Paciente_Consultar_Historial	Cita_Crear Cita_Modificar Cita_Borrar Cita_Buscar Cita_Consultar_Datos
Farmaco_Crear Farmaco_Modificar Farmaco_Borrar Farmaco_Buscar Farmaco_Consultar	Tratamiento_Crear Tratamiento _Modificar Tratamiento_Borrar Tratamiento_Buscar Tratamiento_Consultar

Diagnostico_Crear Diagnostico _Modificar Diagnostico _Borrar Diagnostico_Buscar Diagnostico_Consultar	Analisis_Solicitar Analisis_Buscar Analisis_Consultar Analisis_Registrar
Factura_Crear Factura_Modificar Factura_Borrar Factura_Buscar Factura_Consultar	

Tabla 44: instrucciones que devolverá el sistema

A continuación, describimos en detalle cada una de ellas:

PACIENTE_CREAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	INSERTA UN NUEVO PACIENTE
<i>ACTORES</i>	ADMINISTRATIVO
<i>ENTRADA</i>	DATOS DEL PACIENTE
<i>SALIDA</i>	IDENTIFICADOR DEL PACIENTE

Tabla 45: Instrucción Paciente_Crear

PACIENTE_MODIFICAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	MODIFICA LOS DATOS DE UN PACIENTE
<i>ACTORES</i>	ADMINISTRATIVO
<i>ENTRADA</i>	IDENTIFICADOR DEL PACIENTE Y DATOS DEL PACIENTE
<i>SALIDA</i>	-

Tabla 46: Instrucción Paciente_Modificar

PACIENTE_BORRAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	BORRA UN PACIENTE
<i>ACTORES</i>	ADMINISTRATIVO
<i>ENTRADA</i>	IDENTIFICADOR DEL PACIENTE
<i>SALIDA</i>	-

Tabla 47: Instrucción Paciente_Borrar

PACIENTE_BUSCAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	BUSCA UN PACIENTE SEGÚN SUS DATOS
<i>ACTORES</i>	ADMINISTRATIVO
<i>ENTRADA</i>	DATOS DEL PACIENTE
<i>SALIDA</i>	DATOS DE LOS PACIENTES QUE COINCIDEN CON LOS DATOS DE ENTRADA.

Tabla 48: Instrucción Paciente_Buscar

PACIENTE_CONSULTAR_DATOS

<i>DESCRIPCIÓN</i>	CONSULTA LOS DATOS DE UN PACIENTE
<i>ACTORES</i>	SISTEMA, DOCTOR, ADMINISTRATIVO
<i>ENTRADA</i>	DATOS DEL PACIENTE
<i>SALIDA</i>	DATOS DE LOS PACIENTES QUE COINCIDEN CON LOS DATOS DE ENTRADA.

Tabla 49: Instrucción Paciente_Consultar_Datos

PACIENTE_CONSULTAR_CITAS

<i>DESCRIPCIÓN</i>	CONSULTA LAS CITAS DE UN PACIENTE
<i>ACTORES</i>	SISTEMA, DOCTOR, ADMINISTRATIVO
<i>ENTRADA</i>	DATOS DE LA CITA
<i>SALIDA</i>	DATOS DE LAS CITAS QUE COINCIDEN CON LOS DATOS DE ENTRADA.

Tabla 50: Instrucción Paciente_Consultar_Citas

PACIENTE_CONSULTAR_HISTORIAL

DESCRIPCIÓN	CONSULTA EL HISTORIAL MÉDICO DE UN PACIENTE DOCTOR
ACTORES	DATOS DEL PACIENTE
ENTRADA	CONSULTAS MÉDICAS REALIZADAS, ENFERMEDADES DIAGNOSTICADAS Y FÁRMACOS RECETADOS.
SALIDA	

Tabla 51: Instrucción Paciente_Consultar_Historial

FARMACO_CREAR

DESCRIPCIÓN	INSERTA UN NUEVO FÁRMACO
ACTORES	DOCTOR
ENTRADA	DATOS DEL FÁRMACO
SALIDA	IDENTIFICADOR DEL FÁRMACO

Tabla 52: Instruccion Farmaco_Crear

FARMACO_MODIFICAR

DESCRIPCIÓN	MODIFICA LOS DATOS DE UN FÁRMACO
ACTORES	DOCTOR
ENTRADA	IDENTIFICADOR DEL FÁRMACO Y DATOS DEL FÁRMACO
SALIDA	-

Tabla 53: Instrucción Farmaco_Modificar

FARMACO_BORRAR

DESCRIPCIÓN	BORRA UN FÁRMACO
ACTORES	DOCTOR

ENTRADA	IDENTIFICADOR DEL FÁRMACO
SALIDA	-

Tabla 54: Instrucción Farmaco_Borrar

FARMACO _BUSCAR

DESCRIPCIÓN	BUSCA UN FÁRMACO SEGÚN SUS DATOS
ACTORES	DOCTOR
ENTRADA	DATOS DEL FÁRMACO
SALIDA	DATOS DE LOS FÁRMACOS QUE COINCIDEN CON LOS DATOS DE ENTRADA.

Tabla 55: Instrucción Farmaco_Buscar

DIAGNOSTICO _CREAR

DESCRIPCIÓN	INSERTA UN NUEVO DIAGNOSTICO
ACTORES	DOCTOR
ENTRADA	DATOS DEL DIAGNOSTICO
SALIDA	-

Tabla 56: Instrucción Diagnostico_Crear

DIAGNOSTICO _MODIFICAR

DESCRIPCIÓN	MODIFICA LOS DATOS DE UN DIAGNOSTICO
ACTORES	DOCTOR
ENTRADA	IDENTIFICADOR DEL DIAGNÓSTICO, DEL PACIENTE Y LOS DATOS DEL DIAGNÓSTICO
SALIDA	-

Tabla 57: Instrucción Diagnostico_Modificar

DIAGNOSTICO_BORRAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	BORRA UN <i>DIAGNOSTICO</i>
<i>ACTORES</i>	DOCTOR
<i>ENTRADA</i>	IDENTIFICADOR DEL <i>DIAGNOSTICO</i>
<i>SALIDA</i>	-

Tabla 58: Instrucción Diagnostico_Borrar

DIAGNOSTICO_BUSCAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	BUSCA UN <i>DIAGNOSTICO</i> SEGÚN SUS DATOS
<i>ACTORES</i>	DOCTOR
<i>ENTRADA</i>	DATOS DEL <i>DIAGNOSTICO</i>
<i>SALIDA</i>	DATOS DE LOS <i>DIAGNOSTICOS</i> QUE COINCIDEN CON LOS DATOS DE ENTRADA.

Tabla 59: Instrucción Diagnostico_Buscar

CITA_CREAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	INSERTA UNA NUEVA CITA
<i>ACTORES</i>	ADMINISTRATIVO
<i>ENTRADA</i>	DATOS DE LA CITA
<i>SALIDA</i>	IDENTIFICADOR DE LA CITA

Tabla 60: Instrucción Cita_Crear

CITA_MODIFICAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	MODIFICA LOS DATOS DE UNA CITA
<i>ACTORES</i>	ADMINISTRATIVO
<i>ENTRADA</i>	IDENTIFICADOR DE LA CITA Y EL PACIENTE Y DATOS DE LA CITA
<i>SALIDA</i>	-

Tabla 61: Instrucción Cita_Modificar

CITA_BORRAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	BORRA UNA CITA
<i>ACTORES</i>	ADMINISTRATIVO
<i>ENTRADA</i>	IDENTIFICADOR DE LA CITA
<i>SALIDA</i>	-

Tabla 62: Instrucción Cita_Borrar

CITA_BUSCAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	BUSCA UNA CITA SEGÚN SUS DATOS
<i>ACTORES</i>	ADMINISTRATIVO
<i>ENTRADA</i>	DATOS DE LA CITA
<i>SALIDA</i>	DATOS DE LAS CITAS QUE COINCIDEN CON LOS DATOS DE ENTRADA.

Tabla 63: Instrucción Cita_Buscar

TRATAMIENTO_CREAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	INSERTA UN NUEVO <i>TRATAMIENTO</i>
<i>ACTORES</i>	DOCTOR
<i>ENTRADA</i>	DATOS DEL <i>TRATAMIENTO</i>
<i>SALIDA</i>	-

Tabla 64: Instrucción *Tratamiento_Crear*

TRATAMIENTO_MODIFICAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	MODIFICA LOS DATOS DE UN <i>TRATAMIENTO</i>
<i>ACTORES</i>	DOCTOR
<i>ENTRADA</i>	IDENTIFICADOR DEL <i>TRATAMIENTO</i> , DEL PACIENTE Y LOS DATOS DEL <i>TRATAMIENTO</i>
<i>SALIDA</i>	-

Tabla 65: Instrucción *Tratamiento_Modificar*

TRATAMIENTO_BORRAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	BORRA UN <i>TRATAMIENTO</i>
<i>ACTORES</i>	DOCTOR
<i>ENTRADA</i>	IDENTIFICADOR DEL <i>TRATAMIENTO</i>
<i>SALIDA</i>	-

Tabla 66: Instrucción *Tratamiento_Borrar*

TRATAMIENTO _BUSCAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	BUSCA UN TRATAMIENTO SEGÚN SUS DATOS
<i>ACTORES</i>	DOCTOR
<i>ENTRADA</i>	DATOS DEL TRATAMIENTO
<i>SALIDA</i>	DATOS DE LOS TRATAMIENTOS QUE COINCIDEN CON LOS DATOS DE ENTRADA.

Tabla 67: Instrucción Tratamiento_Buscar

ANÁLISIS _CREAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	INSERTA UN NUEVO ANÁLISIS
<i>ACTORES</i>	DOCTOR
<i>ENTRADA</i>	DATOS DEL ANÁLISIS
<i>SALIDA</i>	IDENTIFICADOR DEL ANÁLISIS

Tabla 68: Instrucción Analisis_Crear

ANÁLISIS _MODIFICAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	MODIFICA LOS DATOS DE UN ANÁLISIS
<i>ACTORES</i>	DOCTOR
<i>ENTRADA</i>	IDENTIFICADOR DEL ANÁLISIS, DEL PACIENTE Y LOS DATOS DEL ANÁLISIS
<i>SALIDA</i>	-

Tabla 69: Instrucción Analisis_Modificar

ANALISIS_BORRAR

DESCRIPCIÓN	BORRA UN ANÁLISIS
ACTORES	DOCTOR
ENTRADA	IDENTIFICADOR DEL ANÁLISIS
SALIDA	-

Tabla 70: Instrucción Analisis_Borrar

ANALISIS_BUSCAR

DESCRIPCIÓN	BUSCA UN ANÁLISIS SEGÚN SUS DATOS
ACTORES	DOCTOR
ENTRADA	DATOS DEL ANÁLISIS
SALIDA	DATOS DE LOS ANÁLISIS QUE COINCIDEN CON LOS DATOS DE ENTRADA.

Tabla 71: Instrucción Analisis_Buscar

FACTURA_CREAR

DESCRIPCIÓN	INSERTA UNA NUEVA FACTURA
ACTORES	ADMINISTRATIVO
ENTRADA	DATOS DE LA FACTURA
SALIDA	IDENTIFICADOR DE LA FACTURA

Tabla 72: Instrucción Factura_Crear

FACTURA_MODIFICAR

DESCRIPCIÓN	MODIFICA LOS DATOS DE UNA FACTURA
ACTORES	ADMINISTRATIVO
ENTRADA	IDENTIFICADOR DE LA FACTURA Y EL PACIENTE Y DATOS DE LA FACTURA
SALIDA	-

Tabla 73: Instrucción Factura_Modificar

FACTURA_BORRAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	BORRA UNA FACTURA
<i>ACTORES</i>	ADMINISTRATIVO
<i>ENTRADA</i>	IDENTIFICADOR DE LA FACTURA
<i>SALIDA</i>	-

Tabla 74: Instrucción Factura_Borrar

FACTURA_BUSCAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	BUSCA UNA FACTURA SEGÚN SUS DATOS
<i>ACTORES</i>	ADMINISTRATIVO
<i>ENTRADA</i>	DATOS DE LA FACTURA
<i>SALIDA</i>	DATOS DE LAS FACTURAS QUE COINCIDEN CON LOS DATOS DE ENTRADA

Tabla 75: Instrucción Factura_Buscar

DOCTOR_CREAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	INSERTA UN NUEVO DOCTOR
<i>ACTORES</i>	SISTEMA
<i>ENTRADA</i>	DATOS DEL DOCTOR
<i>SALIDA</i>	IDENTIFICADOR DL DOCTOR

Tabla 76: Instrucción Doctor_Crear

DOCTOR_MODIFICAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	MODIFICA LOS DATOS DE UN DOCTOR
<i>ACTORES</i>	SISTEMA
<i>ENTRADA</i>	IDENTIFICADOR DEL DOCTOR
<i>SALIDA</i>	-

Tabla 77: Instrucción Doctor_Modificar

DOCTOR_BORRAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	BORRA UN DOCTOR
<i>ACTORES</i>	SISTEMA
<i>ENTRADA</i>	IDENTIFICADOR DEL DOCTOR
<i>SALIDA</i>	-

Tabla 78: Instrucción Doctor_Borrar

DOCTOR_BUSCAR

<i>DESCRIPCIÓN</i>	BUSCA UN DOCTOR SEGÚN SUS DATOS
<i>ACTORES</i>	SISTEMA
<i>ENTRADA</i>	DATOS DEL DOCTOR
<i>SALIDA</i>	DATOS DE LOS DOCTORES QUE COINCIDEN CON LOS DATOS DE ENTRADA.

Tabla 79: Instrucción Doctor_Buscar

En caso de error en cualquiera de las llamadas a las funciones descritas anteriormente, el sistema devolverá un mensaje de texto en el que se indicará la naturaleza del error.

3.3 Diseño de la interfaz

La bibliografía utilizada [20]

La interfaz del trabajo se ha realizado de manera gráfica (GUI: graphical user interface), utilizando imágenes y objetos para representar las distintas acciones que se pueden realizar. Esta característica proporciona un entorno visual que permite la comunicación de manera sencilla entre el usuario y la aplicación.

A continuación, se mostrarán algunas capturas de la interfaz del sistema.



Ilustración 11: Pagina de acceso al sistema

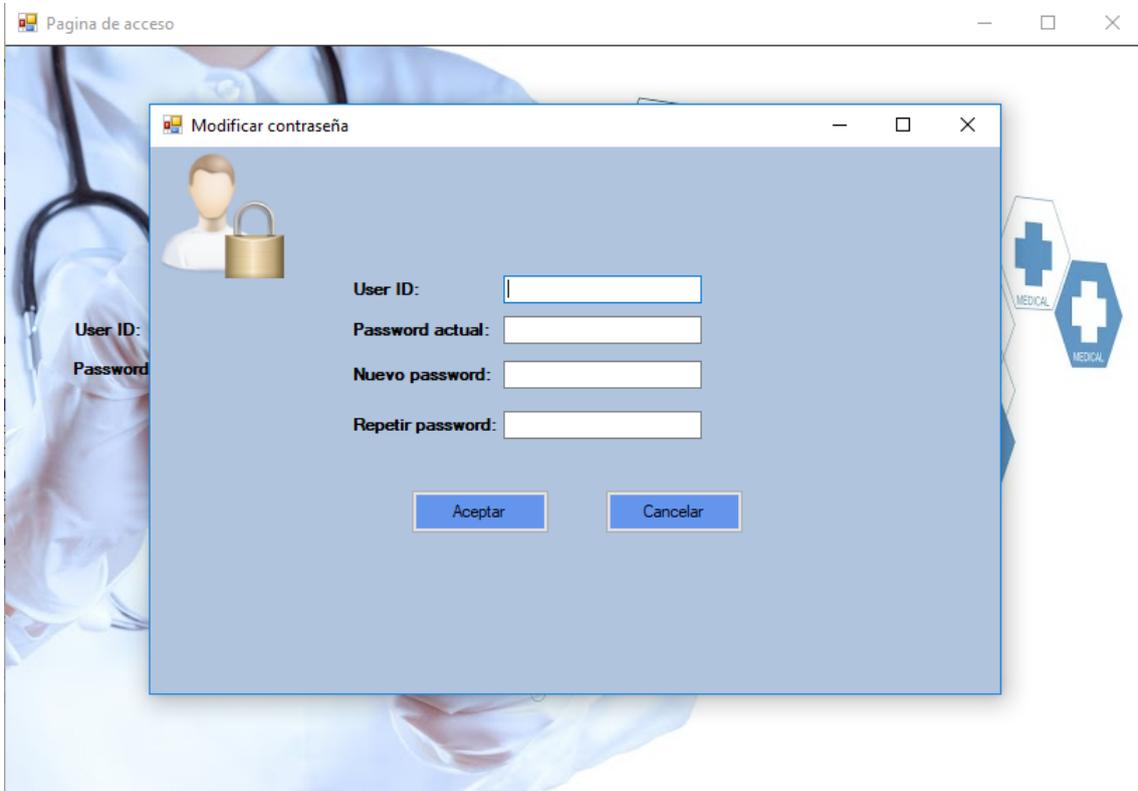


Ilustración 12: Interfaz de modificación de contraseña

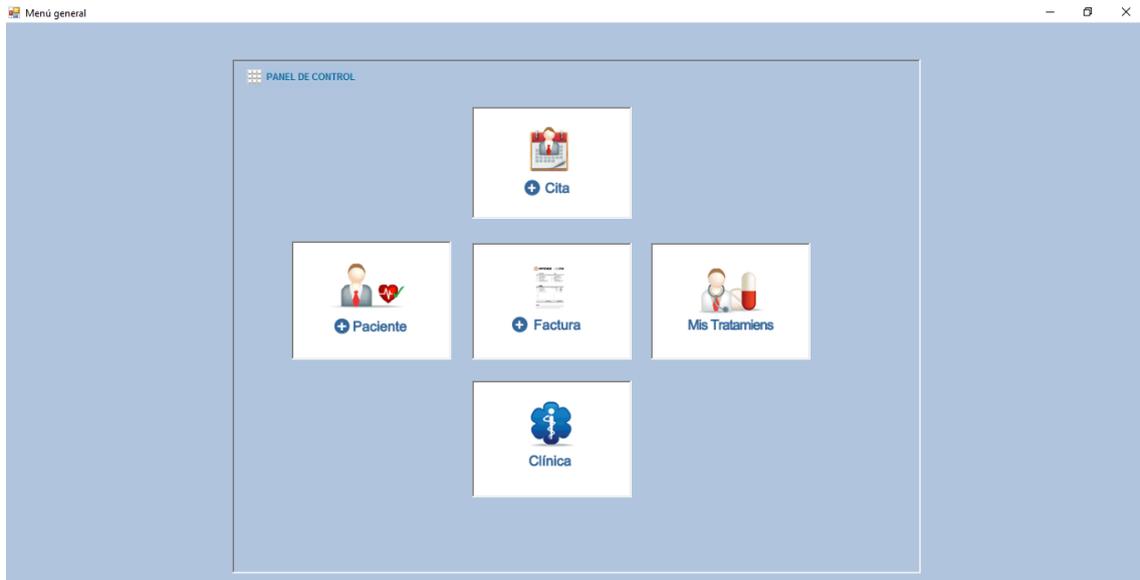


Ilustración 13: Menú general del sistema

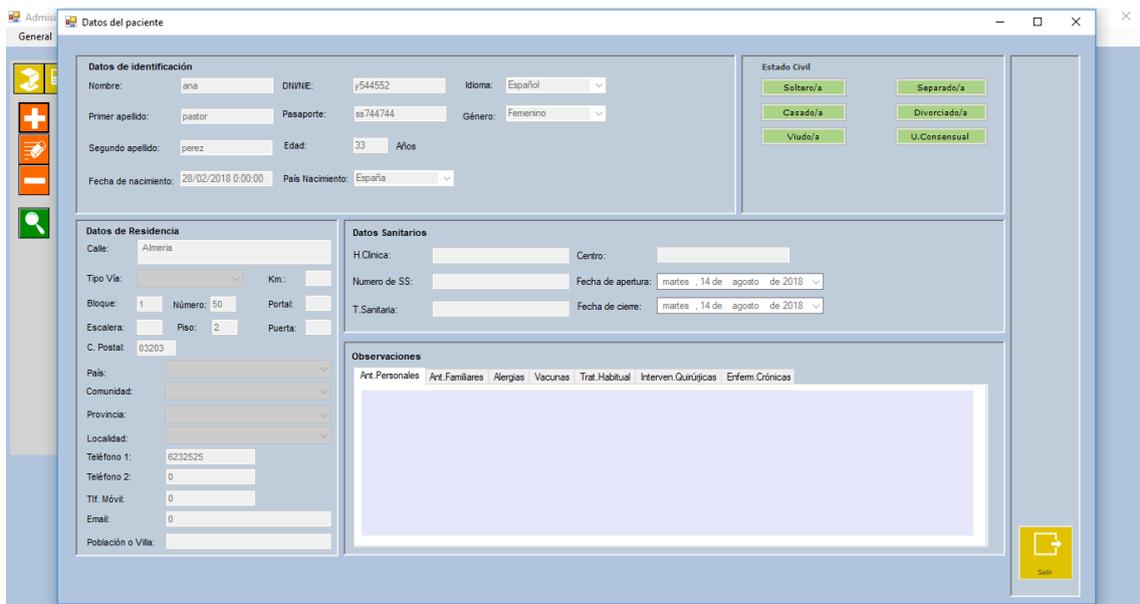


Ilustración 14: Ficha paciente

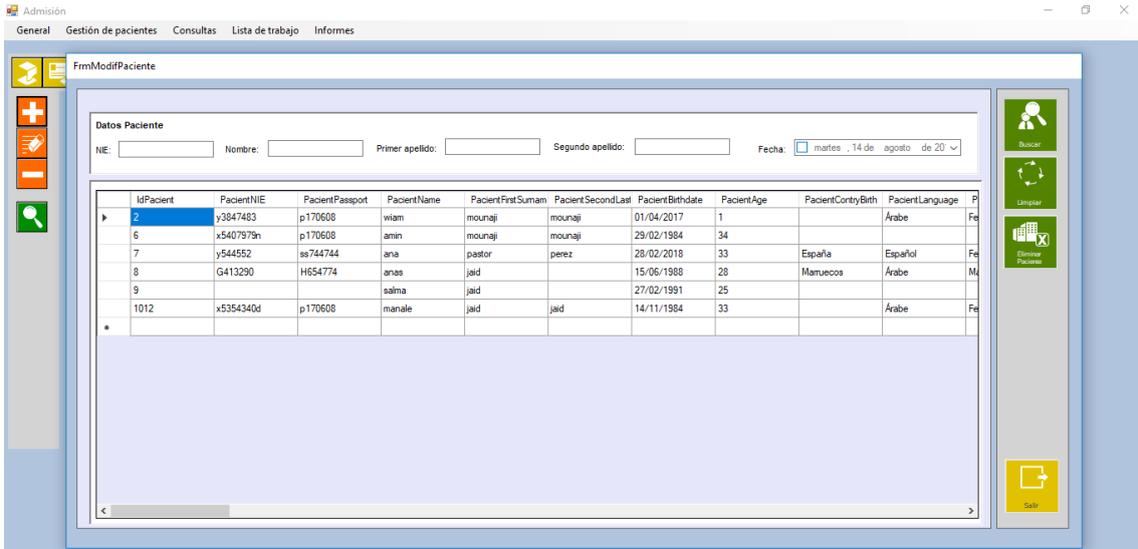


Ilustración 15: Interfaz Buscar paciente

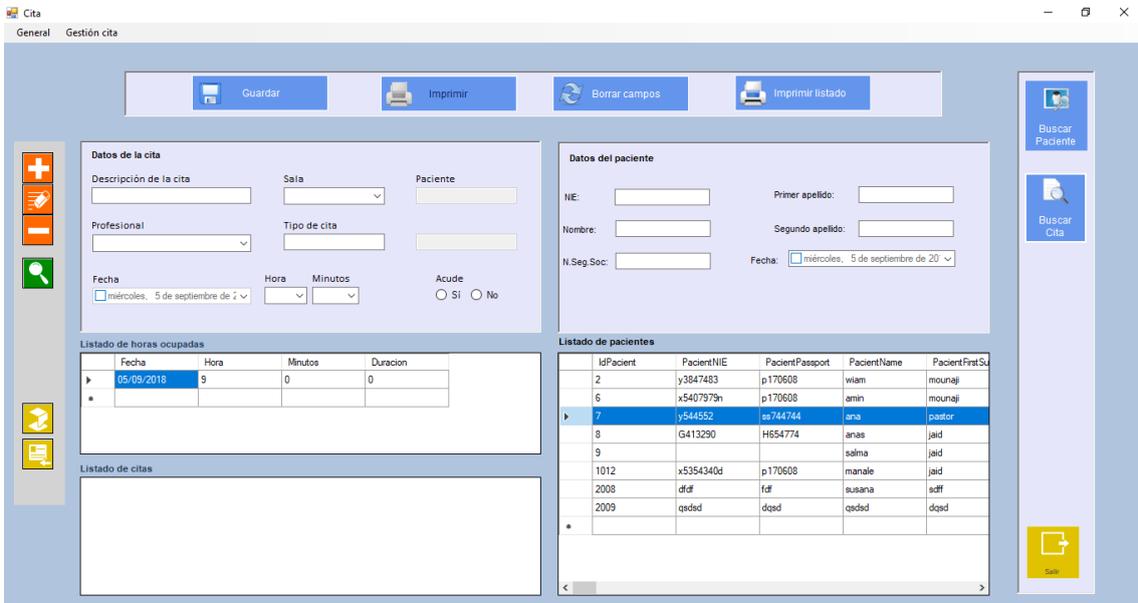


Ilustración 16: Interfaz de gestión de citas

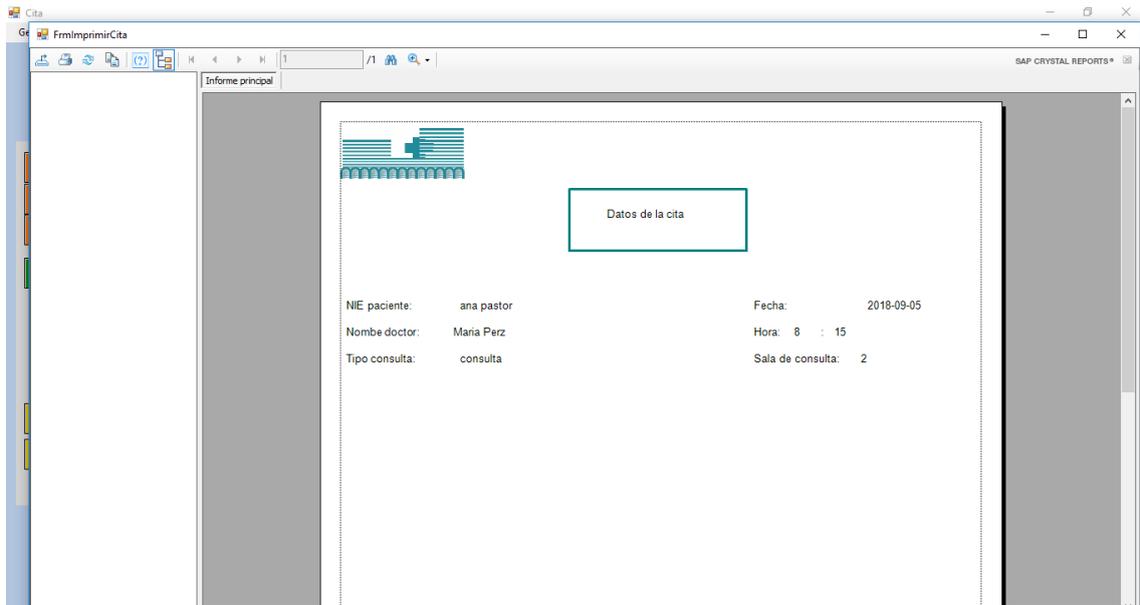


Ilustración 17: Documento de cita a imprimir

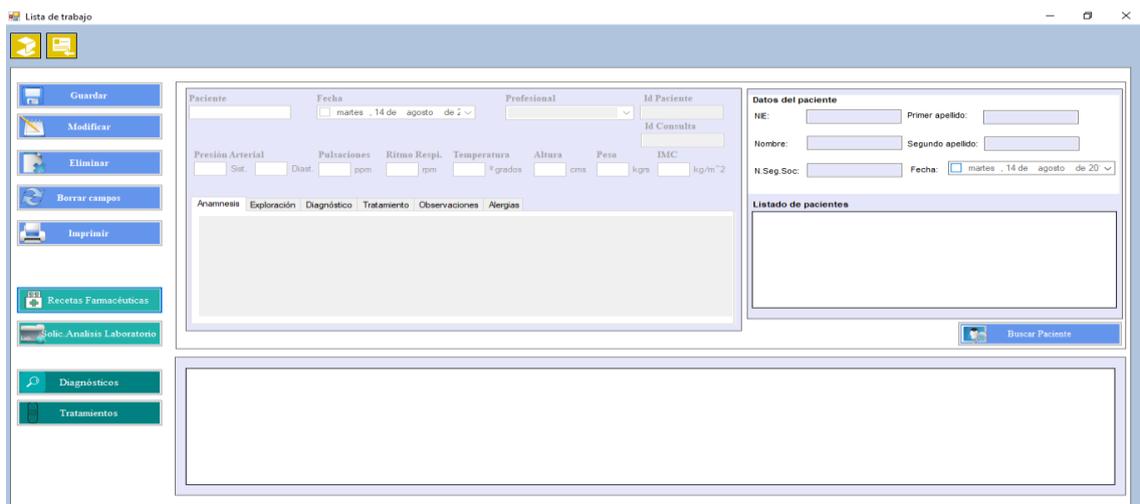


Ilustración 18: Lista de trabajo del sistema

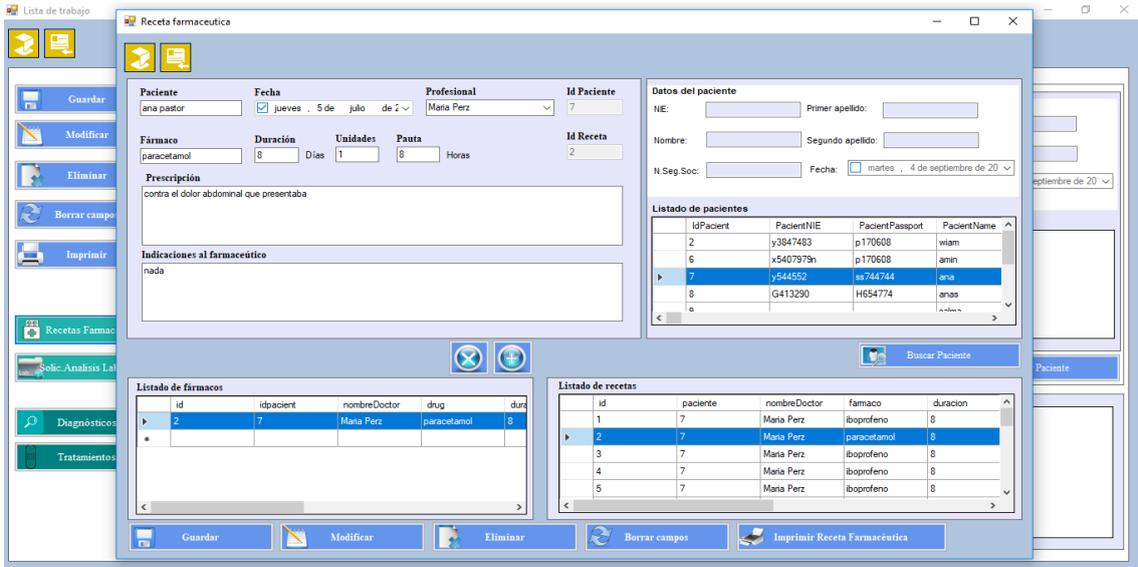


Ilustración 19: Interfaz de receta farmacéutica

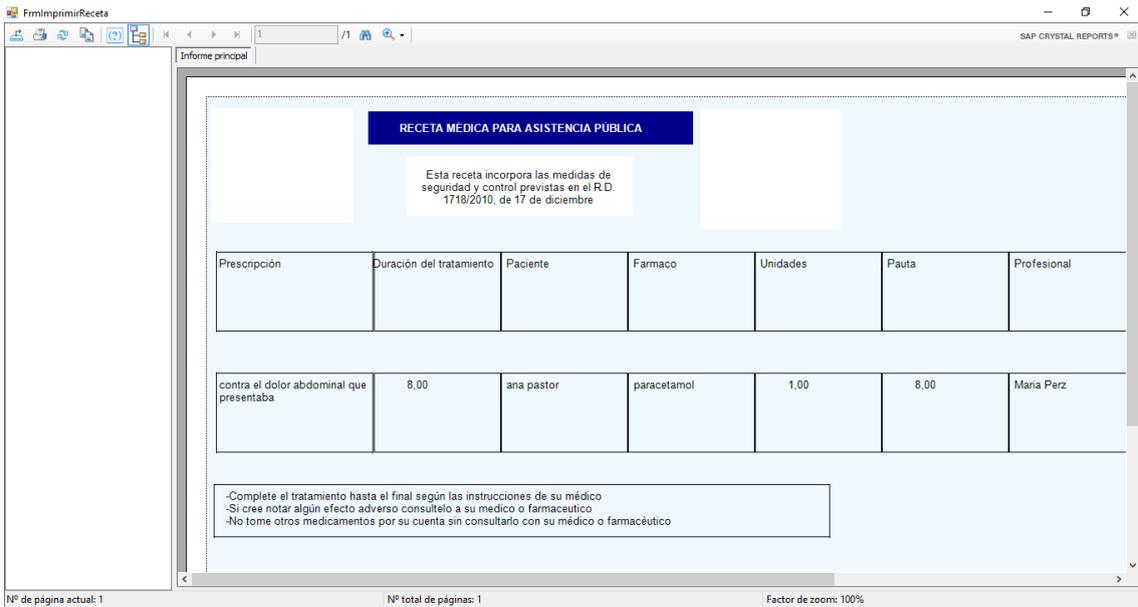


Ilustración 20: Impreso de receta farmacéutica

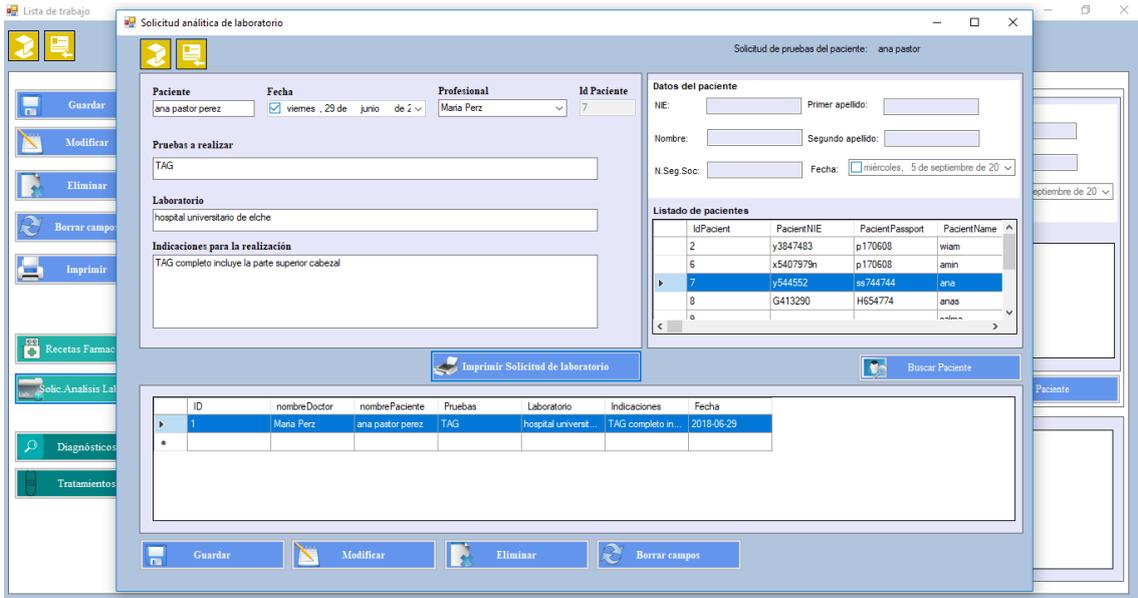


Ilustración 21: Interfaz de solicitud análisis de laboratorio

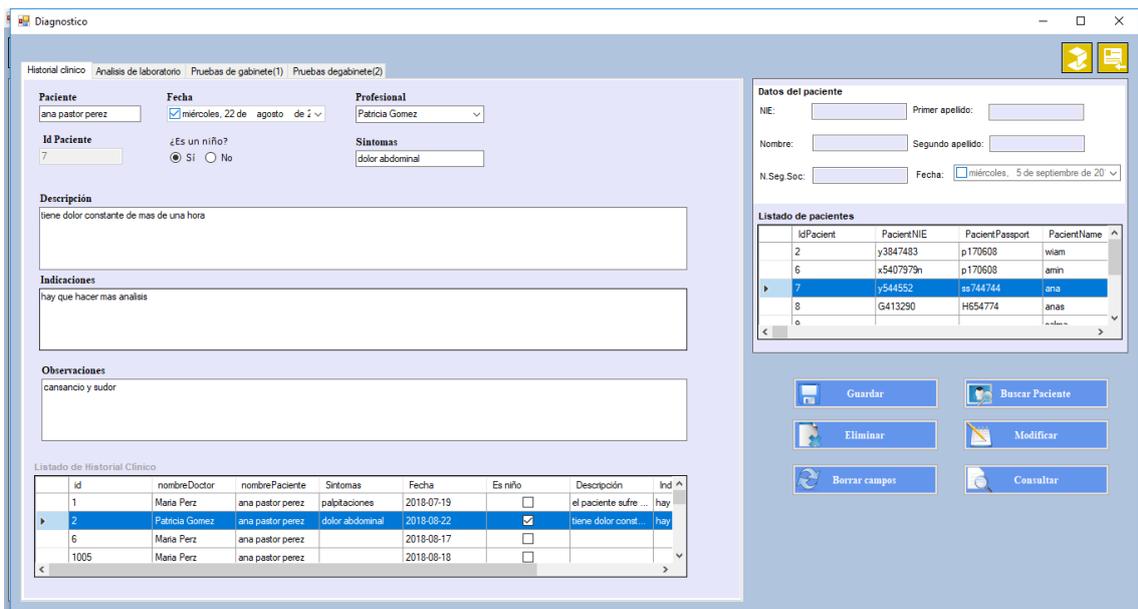


Ilustración 22: Interfaz de diagnostico

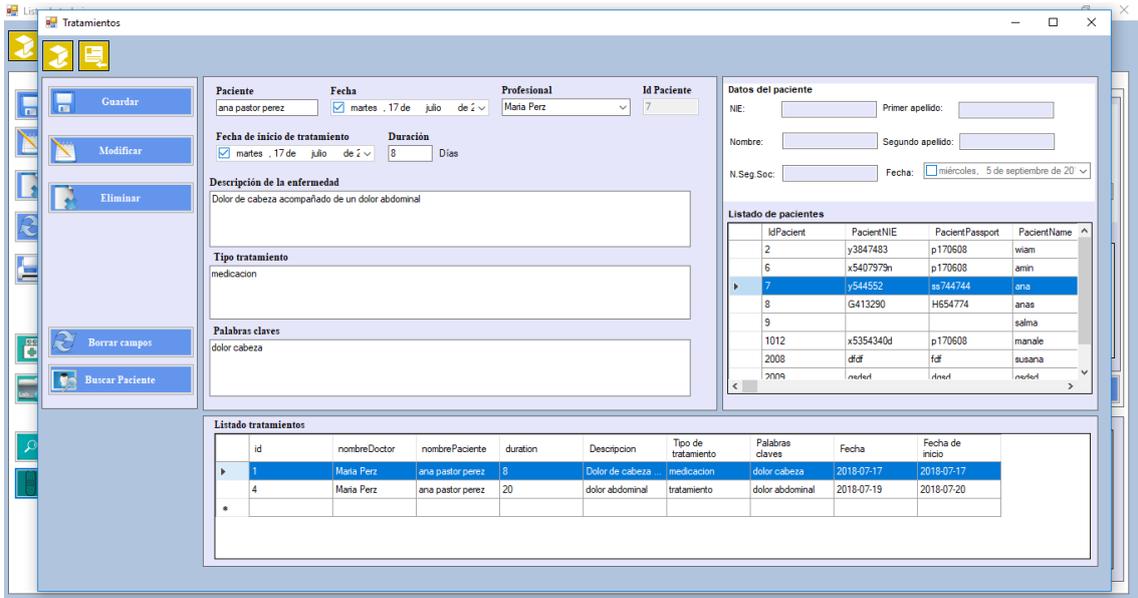


Ilustración 23: Interfaz de tratamiento

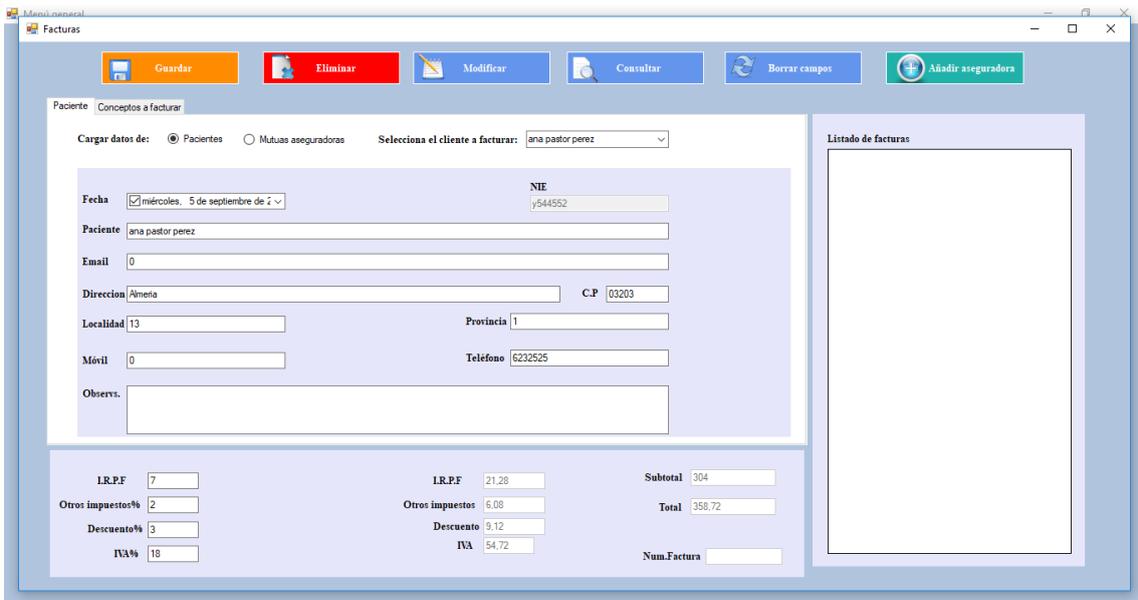


Ilustración 24: Interfaz de gestión de facturas

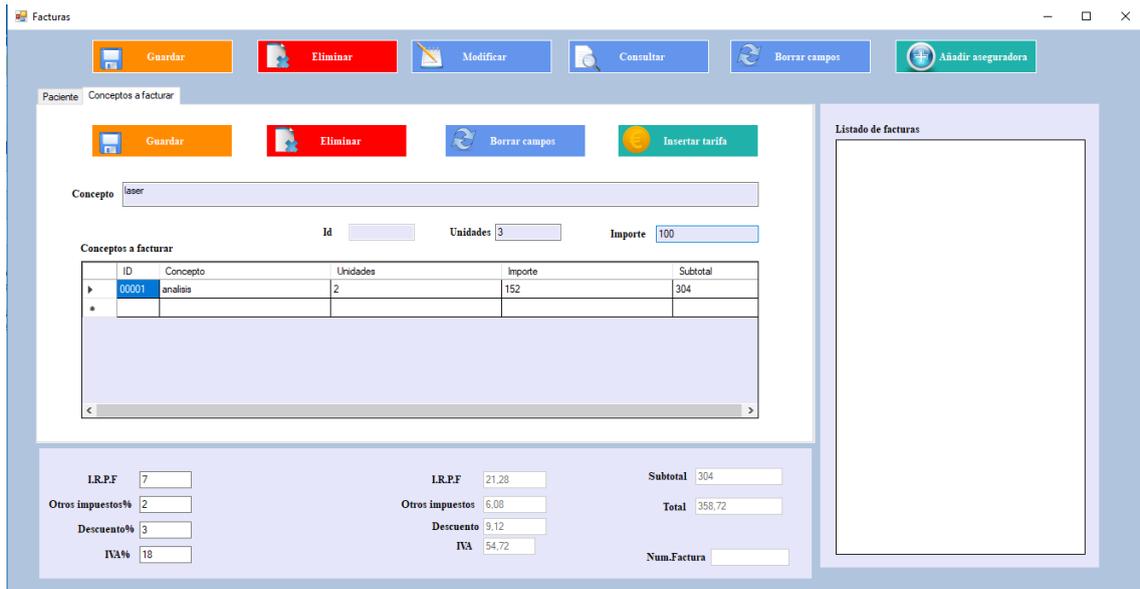


Ilustración 25: Interfaz de conceptos a facturar

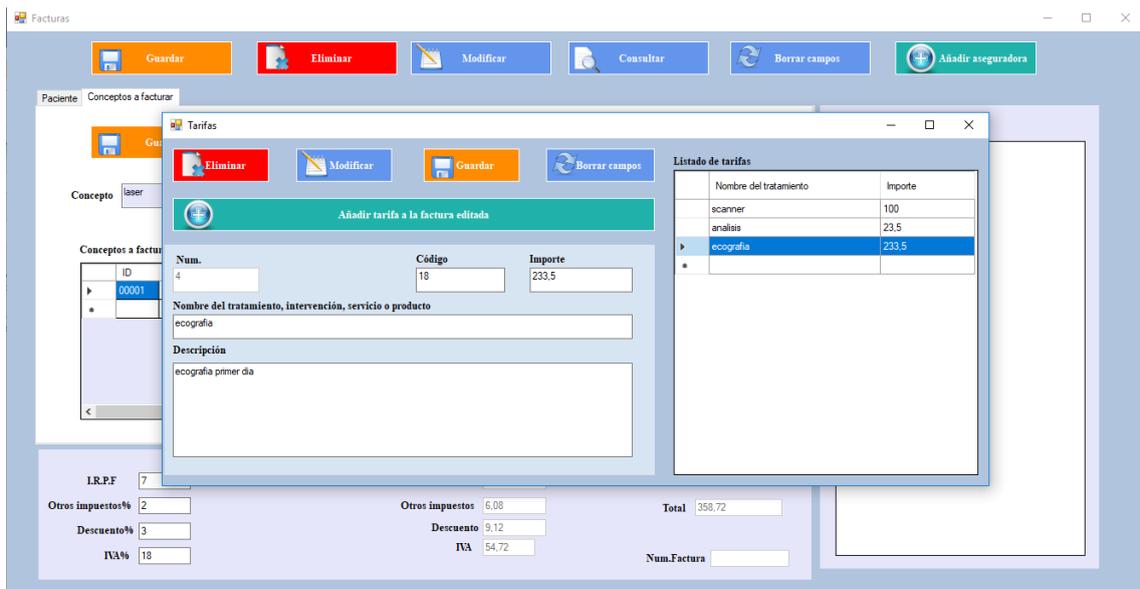


Ilustración 26: Interfaz de tarifas

4. Implementación

En la tercera fase del trabajo comenzaremos a tomar contacto directo con la tecnología. En primer lugar, indicaremos las distintas herramientas que utilizaremos durante el desarrollo del trabajo, haciendo hincapié en el motor de la base de datos y las herramientas de modelado y creación de objetos. Seguiremos con unas breves líneas donde explicaremos cómo crear una tabla y un procedure de ejemplo, puesto que el resto se generarán del mismo modo.

Seguidamente detallaremos cómo ha sido implementada la gestión de errores y logs. Este aspecto es importante de cara al mantenimiento del software, puesto que ahorrará horas en la detección de errores. Posteriormente presentaremos el resultado final del trabajo, donde se mostrará el conjunto de tablas y procedures implementados. Concluiremos detallando la batería de pruebas que ha superado el producto desarrollado, con el fin de garantizar la superación de las especificaciones indicadas al inicio del trabajo en la calidad exigida por el cliente. Una vez finalizada esta fase del trabajo, encararemos la recta final del mismo donde redactaremos los últimos detalles del trabajo realizado.

4.1 Instalación

A continuación, se muestran el software que ha sido necesario instalar para completar el desarrollo del trabajo. Estas herramientas han sido descargadas desde la página web oficial.

Microsoft SQLServer Management studio 2017

La bibliografía utilizada [16][17][18]

SQL es un gestor de Bases de Datos multiusuario que gestiona bases de datos relacionales poniendo las tablas en ficheros diferenciados. Es de los sistemas de gestión más usados en las empresas por su buen funcionamiento a nivel de servidor y comunicación con el resto de los equipos. Tiene tiempos de respuesta bastante buenos a pesar de que el número de registros sea alto.

SQL Server 2017 representa un paso importante hacia convertir SQL Server en una plataforma que proporciona opciones de lenguajes de desarrollo, tipos de datos, ya sean locales o en la nube, y sistemas operativos con la eficacia de SQL Server en Linux, contenedores de Docker basados en Linux y Windows.



Ilustración 27: Instalación de SQLServer

El Asistente para la instalación de SQL Server proporciona un único árbol de características para instalar todos los componentes de SQL Server:

- Motor de base de datos
- Analysis Services
- Reporting Services
- Integration Services
- Master Data Services
- Data Quality Services
- Componentes de conectividad

Los requisitos de instalación varían según las necesidades de las aplicaciones. Las distintas ediciones de SQL Server han sido diseñadas para satisfacer los requisitos de rendimiento, tiempo de ejecución y precio propios de cada organización y cada persona. Los componentes de SQL Server que instale también dependen de sus necesidades concretas. Las secciones siguientes le servirán de ayuda para elegir la mejor opción entre las ediciones y los componentes disponibles en SQL Server. Para verificar si SQL Server Management Studio (SSMS) se ha instalado exitosamente, usted necesita seleccionar el menú de inicio de su servidor y después seleccionar el menú SQL Server 2017. Usted encontrará el enlace a SQL Server Management Studio ahí.



Ilustración 28: Verificación de instalación de SQLServer

Una vez instalado el Microsoft SQLServer Management studio 2017 arrancamos haciendo clic en el icono correspondiente e iniciamos el software.

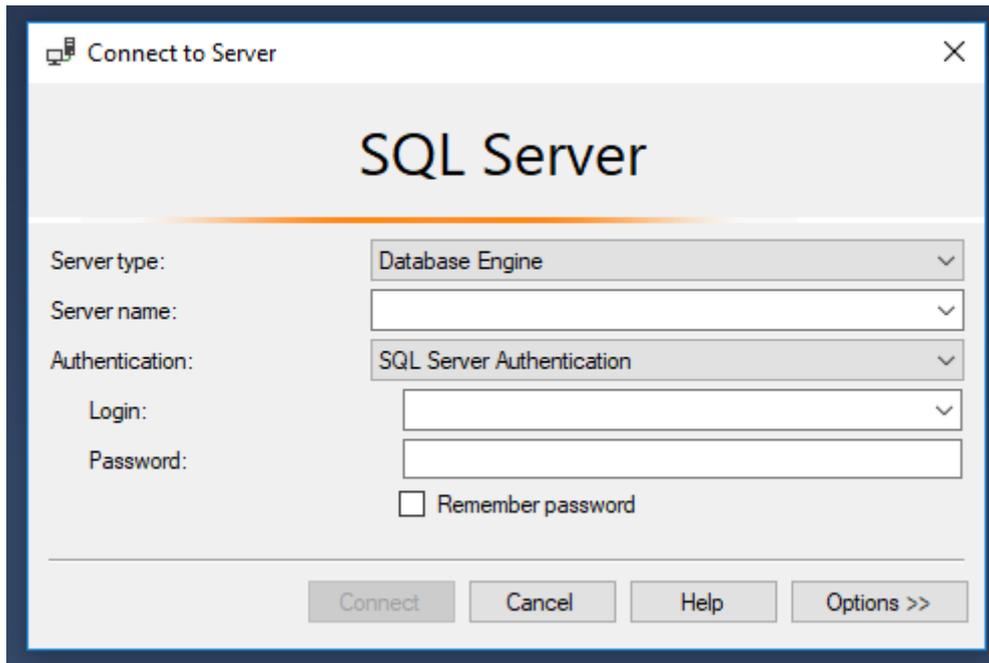


Ilustración 29: Pagina de acceso SQLServer

En mi caso he utilizado para la autenticación el Windows authentication.

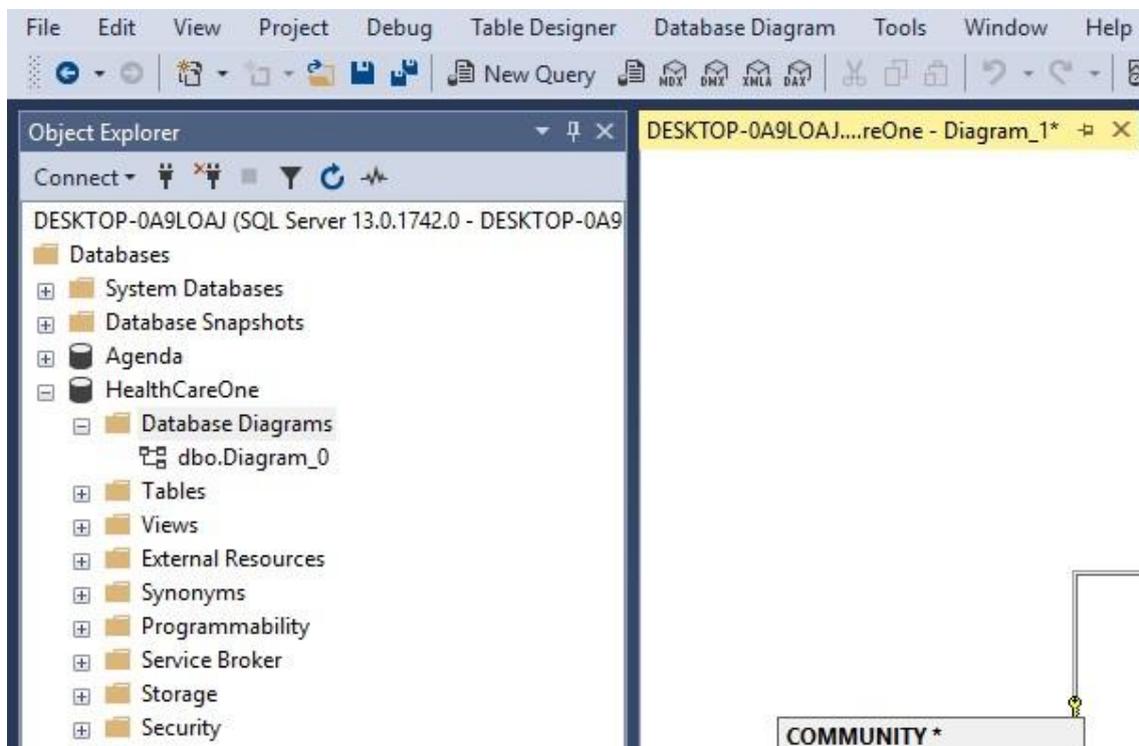


Ilustración 30: Pagina inicial de SQLServer

4.2 Implementación

Bibliografía utilizada [16][17][18][19]

El nivel de datos es el encargado de recibir las entradas del usuario, de llamar a las funciones de acceso a los datos, realizar el procedimiento o cálculo requerido y devolver la información al nivel de aplicación para que sea visualizada en el usuario. Los métodos de acceso a los datos deberán implementarse como un conjunto de funciones que se encarguen de proporcionar el acceso a los datos que maneja la aplicación, es decir, la totalidad de funciones que permiten acceder a este nivel. Para implementar las especificaciones del cliente, necesitaremos crear las tablas del modelo de datos y los procedimientos que ejecutará el usuario para realizar las acciones deseadas.

Tablas

Las diferentes propiedades de cada una de las tablas del modelo de datos podrán ser editadas gráficamente desde la aplicación, sin necesidad de escribir una sola línea de código.

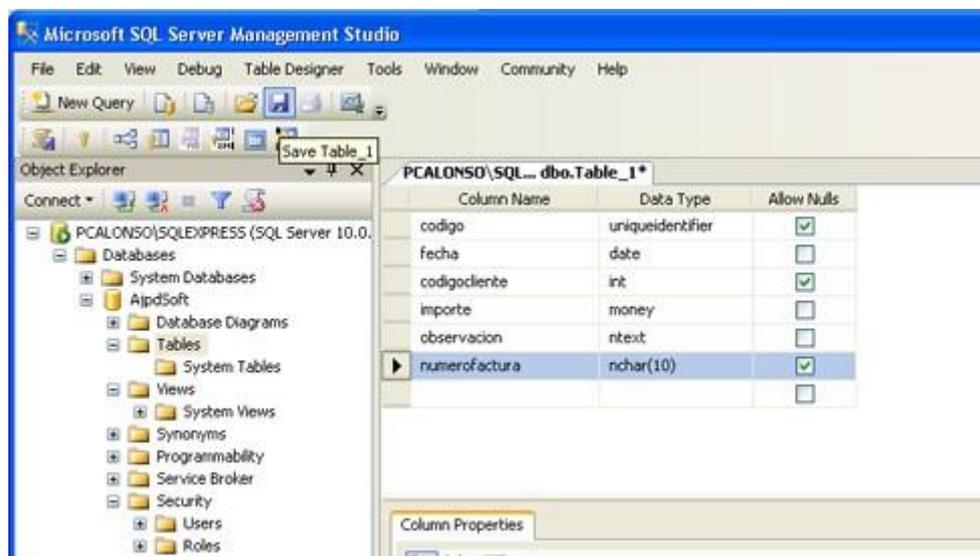


Ilustración 31: Propiedades de tablas SQLServer

Procedures

Por el contrario, la generación de los procedimientos requerirá de una codificación por parte del programador para definir el comportamiento del objeto. No obstante, SQL Developer permite crear el esqueleto del procedimiento indicando su nombre, parámetros y el tipo de cada uno de ellos.

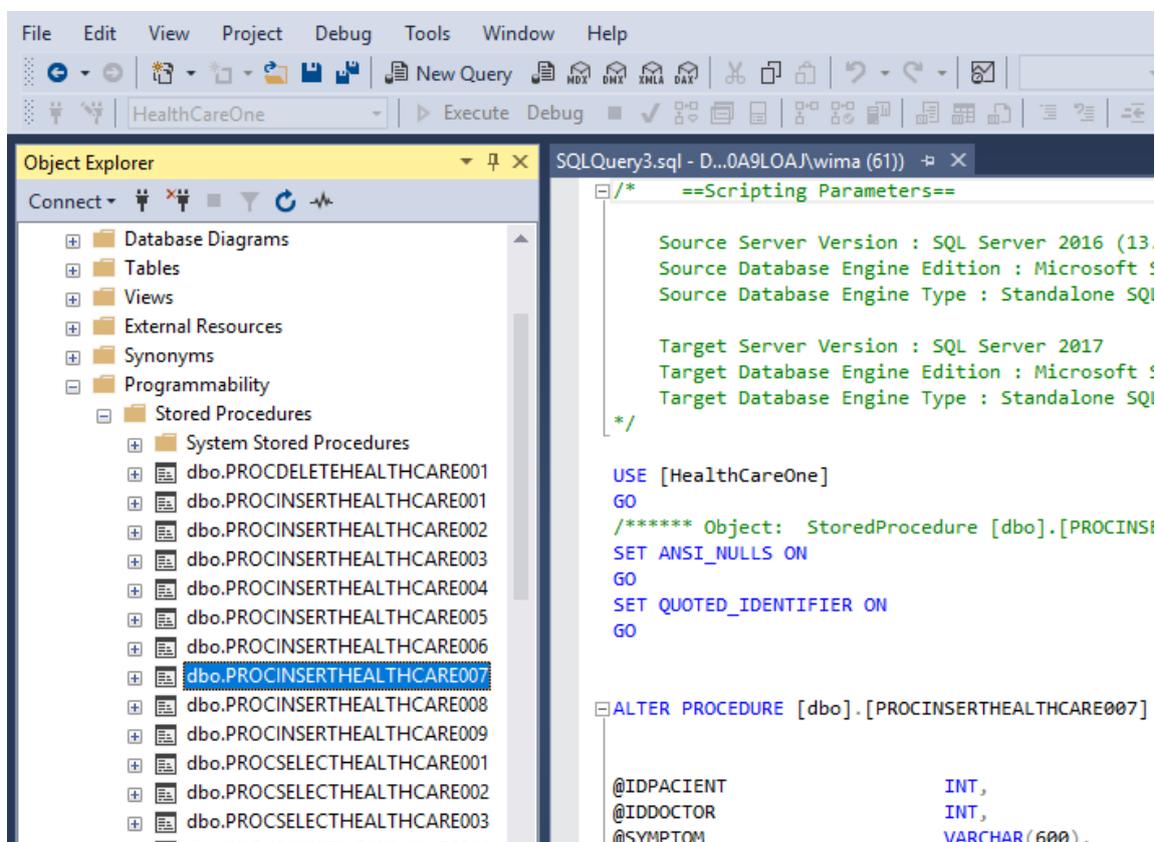


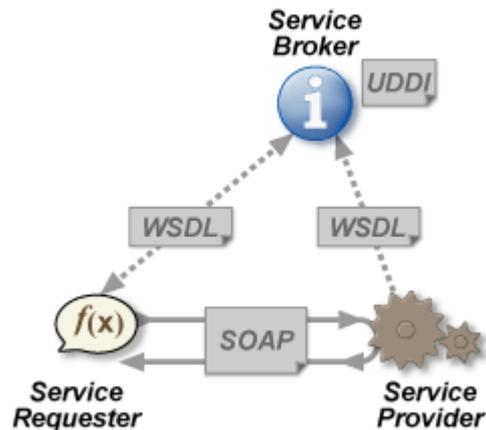
Ilustración 32: Procedimientos en SQLServer

Web Service

Bibliografía utilizada [11][22][23]

Un servicio web (en inglés, *web service* o *web services*) es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de

programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet. La interoperabilidad se consigue mediante la adopción de estándares abiertos. Las organizaciones OASIS y W3C son los comités responsables de la arquitectura y reglamentación de los servicios Web.



¿Como crear y consumir un web service?

1. Teniendo instalado el IIS lo primero será abrir el VS, en mi caso VS 2017 y crear un nuevo sitio web



Ilustración 33: Abrir visual studio.New web site

2. ahora especificar un nombre y la ubicación, como se da por supuesto tener el IIS instalado, se guardara el web service en la carpeta web del IIS con el nombre blogspot tal como muestra la imagen.

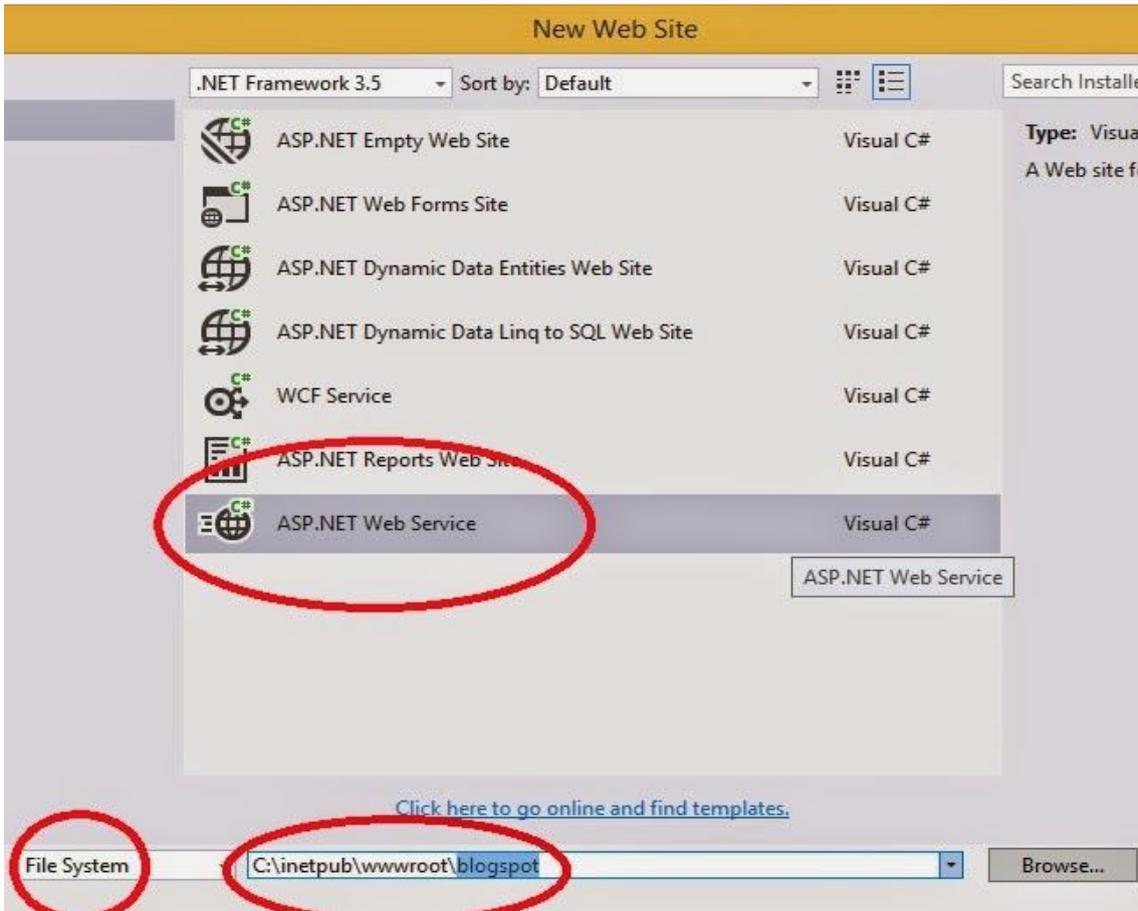


Ilustración 34: Crear nuevo proyecto web service

3. Para verificar que se creó la carpeta, se puede acceder a ella y verificar la existencia de los archivos

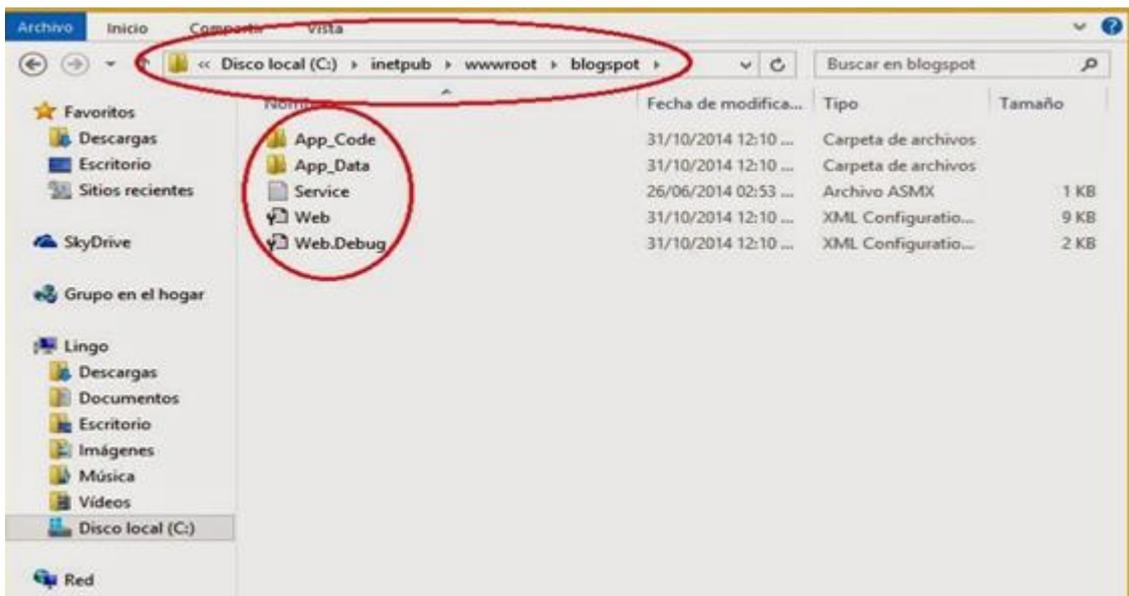


Ilustración 35: Carpeta de acceso de web service

4. Ahora lo primero que se hará en el código será cambiar el namespace que por default aparece por el que a ustedes se les facilite.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Web;
using System.Web.Services;

[WebService(Namespace = "http://pabletoreto.blogspot/")]
[WebServiceBinding(ConformsTo = WsiProfiles.BasicProfile1_1)]
// To allow this Web Service to be called from script, using A
// [System.Web.Script.Services.ScriptService]
```

Ilustración 36: Cambio de namespace webservice

5. lo siguiente será crear un nuevo Webmethod Saludo (para probar) que recibe dos parámetros y devuelve un string, este webmethod lo consumiré desde una aplicación que se creara más adelante

```
[WebMethod]
0 references
public string HelloWorld() {
    return "Hello World";
}

[WebMethod]
0 references
public string Saludo(string nombre, int years)
{
    string edad = Convert.ToString(years);
    return "Hola " + nombre + "con edad " + edad;
}
```

Ilustración 37: WebMethod de webservice

6. ahora lo probamos, en mi caso lo haré desde el Google Chrome

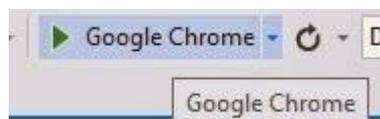


Ilustración 38: probar web service

7. y así se muestra el servicio desde el navegador con los dos métodos, dar click en Saludo



Ilustración 39: Resultado de ejecución de web service

Tipos de errores

Los errores contemplados que podrá retornar la aplicación serán los siguientes:

- Usuario o contraseña incorrectos
- El usuario no tiene autorización para ejecutar esta acción
- Error registrando la acción
- Paciente no existe
- Paciente ya existe
- Cita ya existe para esta hora
- Cita no existe para este paciente
- El doctor no existe
- El doctor ya existe
- El fármaco no ha sido recetado
- El fármaco ya ha sido recetado
- El análisis médico no existe
- Introducir mal los datos

4.3 Resultado

Una vez finalizado el desarrollo del trabajo, podemos contabilizar un total de 16 tablas y 90 procedimientos, lo que da una idea del trabajo realizado.

Tablas

Las tablas generadas son las siguientes

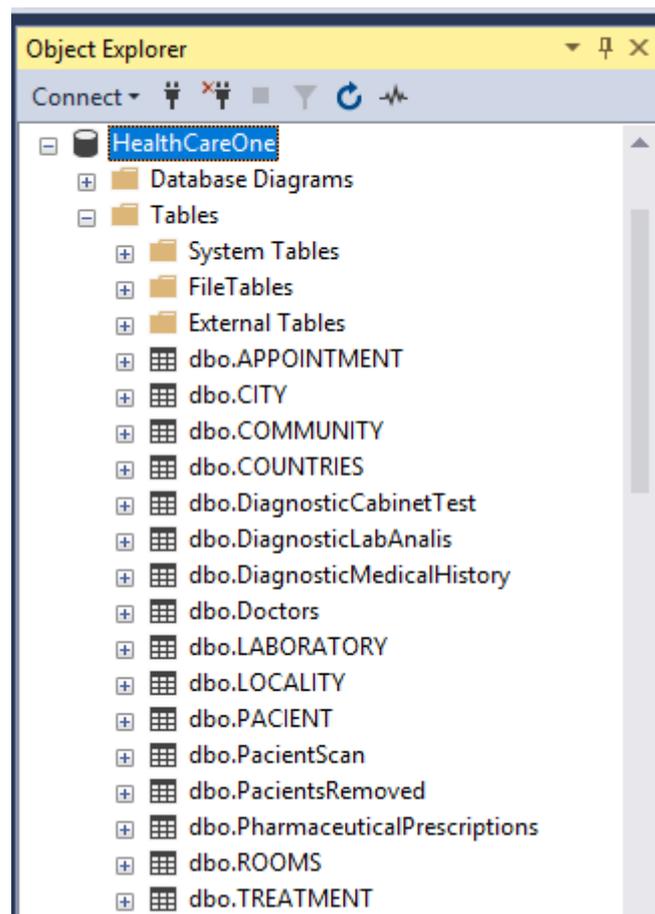


Ilustración 40: Tablas creadas

Procedures

En lo que respecta a los procedures, todos ellos estarán ubicados en la base de datos HealthCareOne se ha establecido una nomenclatura según la operación que realizara dicho procedimiento.

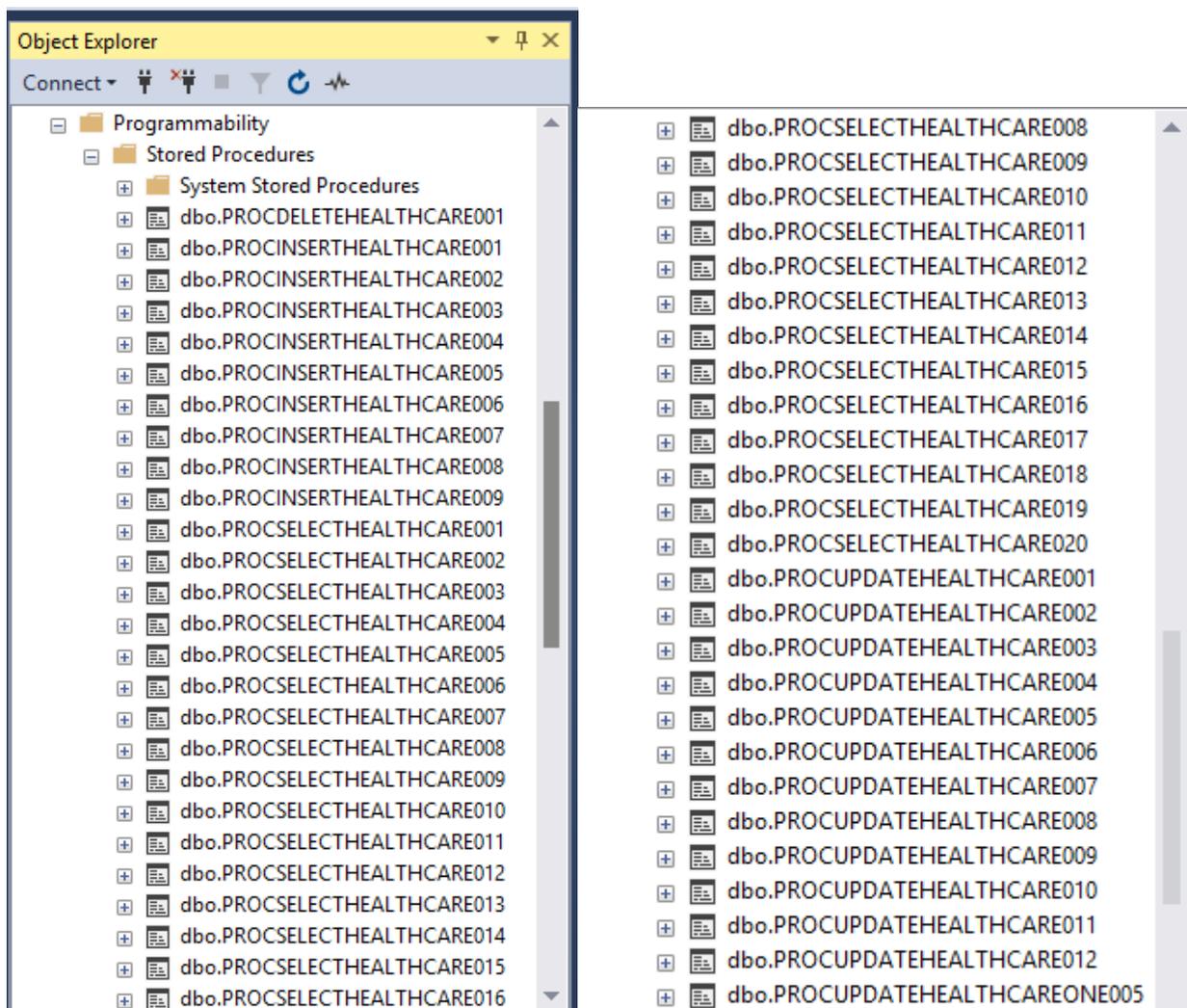


Ilustración 41: Procedimientos generados

5. Valoración económica

El coste de un proyecto informático está compuesto por diferentes factores que intervienen a la hora de confeccionar una oferta en firme a un cliente.

En primer lugar, tenemos que evaluar el volumen de trabajo de que exige el proyecto, contemplando todas las fases de su ciclo de vida. Para ello nos apoyaremos en la planificación definida en los primeros apartados de la memoria, en la que se computaban 249 horas de trabajo. Este concepto se puede valorar en función de los perfiles requeridos, ya sean jefes de proyecto, analistas, analistas programadores, programadores senior o programadores junior. Otra opción que también es muy utilizada es la de fijar una “tarifa plana” que contemple todos los empleados que intervendrán en el proyecto. Esta última será la opción que escogeremos, definiendo un coste general de 30€ por hora.

Otro aspecto a tener en cuenta es la dificultad tecnológica que conlleva el proyecto, puesto que una tecnología muy reciente y compleja podría exigir la contratación de empleados con un perfil muy concreto. En este caso, el desarrollo es plenamente contenido en una base de datos Oracle que es ampliamente conocida desde hace muchos años, por lo que su complejidad es baja.

También se debe tener en cuenta el nivel de calidad requerido por el usuario. Todos los proyectos deben ser eficientes y libres de errores, pero ciertos sistemas deben ser especialmente meticulosos en estos aspectos. Como ejemplo podrían servir los sistemas utilizados en el sector bancario y sanitario por lo que el proyecto requeriría un esfuerzo mayor en este aspecto.

Otro aspecto importante y que ha quedado fuera del alcance del proyecto es la implantación del nuevo sistema en las dependencias del ministerio de Sanidad. Puesto que se trata de un concepto importante e inexcusable, lo computaremos dentro del coste del proyecto para que el cliente tenga constancia de él. El coste asignado a esta tarea será de 5.000 €.

Igualmente se debe valorar el coste que supone la adquisición de licencias y equipos de trabajo con los que se realizará el proyecto, no sólo aquellas necesarias para la implementación como SQL Server, sino también el software base (Windows) o las herramientas de gestión y diseño (MS Office).

Hasta aquí hemos detallado los aspectos que tienen relación exclusivamente con el proyecto en cuestión, no obstante, existen otros gastos que debe hacer frente la empresa y que deben ser tenidos en cuenta. Estos importes irán dirigidos a costear los gastos del personal directivo, administrativo y gestor necesario para que la empresa funcione y se consigan clientes. También los gastos originados por el uso de las oficinas, la formación de los empleados, la parte proporcional de sus vacaciones, posibles bajas que puedan sobrevenir a los trabajadores, entre otros gastos. Todos estos conceptos suponen un incremento notable en el coste del proyecto.

Por último, se repercutirá el beneficio que la empresa debe proveer a sus inversores, que podemos fijar en un 10% del coste total del proyecto.

Todos los conceptos indicados anteriormente serán valorados antes de realizar la oferta al cliente y serán revisados por el órgano ejecutivo para conceder la

autorización a la propuesta.

A continuación, desglosamos el coste total del trabajo en función de los conceptos definidos previamente:

CONCEPTO	VALOR	OPERACIÓN	TOTAL
Horas de trabajo	249 horas	-	-
Coste por hora	30 €	249 · 30	7.470 €
Dificultad tecnológica – baja	20 %	7.470 · 1,20	8.964 €
Nivel de calidad – alto	50 %	8.964 · 1,50	13.446 €
Implantación	5.000 €	13.446 + 5.000	18.446 €
Licencias software + hardware	1.000 €	18.446 + 1.000	19.446 €
Gasto empresarial	50 %	19.446 · 1,50	29.169 €
Beneficio exigido	10 %	29.169 · 1,10	32.086 €

Tabla 80: Coste total del proyecto

Tras realizar los cálculos indicados, el montante final del trabajo será de 32.086 € que deberá abonar el cliente en la entrega del sistema.

Finalmente, por tratarse de un cliente relevante de especial importancia, le ofreceremos un descuento del 20% en el mantenimiento del sistema durante los primeros cinco años.

6. Conclusiones y trabajos futuros

6.1 Conclusiones

La aplicación desarrollada cumple con los objetivos iniciales planteados en la fase de consultoría del trabajo. A partir de su implantación se convertirá en el gestor documental de la información general de la actividad administrativa y clínica del paciente. Durante el desarrollo de la aplicación puedo comentar que me ha servido para conocer las distintas actividades que se desarrollan durante el ciclo de vida de cualquier proyecto software. Trasladar conceptualmente esas actividades a un gran proyecto software, me ha ayudado a identificar diversos puestos que puede ejercer un profesional y la posibilidad de especializarse el alguno en concreto. Así pues la parte de la toma de requisitos corresponde a nivel laboral a, por ejemplo, un consultor funcional, la generación de la base de datos y el mantenimiento, a un equipo específico de bases de datos (explotación de datos, DBA...), la programación de la aplicación, a un equipo de programadores (analistas, consultores, programadores júnior...), la venta del producto a un equipo comercial (comercial técnico) así como a un equipo de mantenimiento, de implantación, de explotación de datos, de administrador de sistemas. Al ser una aplicación cliente-servidor es necesaria la instalación del producto en todos los equipos que necesiten tener acceso a él. Esto hace que al realizar cualquier actualización se tenga que reinstalar el producto en todos los equipos. Al tratarse de una clínica no demasiado grande no supone un problema, pero puede suponerlo si se traslada a otras clínicas más grandes o a redes de más de una clínica. En cuanto a la interfaz he de decir que creo que se ha conseguido el objetivo prioritario. Se ha generado una interfaz atractiva utilizando iconos muy intuitivos que hacen que sea muy sencillo y rápido adaptarse a ella. Además, la aplicación también cumple con el objetivo de permitir una gestión completa y detallada de las funcionalidades de una consulta médica permitiendo imprimir formularios guardar imágenes y generar facturas. Por otra parte, cabe destacar la importancia del desarrollo de los permisos de accesibilidad que permite que cualquier administrador del centro pueda gestionar el nivel de acceso de la información.

6.2 Trabajos futuros

La manera modular con la que se ha desarrollado este producto hace que dicha aplicación tenga un margen de crecimiento enorme. Esta aplicación está pensada para una clínica de tamaño mediano y con una serie de actividades limitadas. Se pueden incluir nuevas funcionalidades para cubrir necesidades de clínicas más grandes y especializadas en otras ramas de la medicina.

También podríamos pensar en incluir nuevas funcionalidades en forma de módulos, como, un módulo de consultas externas, un módulo de gestión de clínica, etc.

Por otra parte, se podría pensar en tener otra base de datos de tipo Datawarehouse que provea la siguiente información:

- Indicadores por atención al paciente (época del año donde hay más urgencias) -
- Indicadores por consumo de recursos (edad a la cual se consumen más medicamentos)
- Indicadores de convalecencia (tiempo medio de las bajas)

En la explotación de datos pueden surgir nuevas necesidades para realizar cualquier estudio que se tendrían que desarrollar.

7. Definiciones terminológicas sanitarias

7.1 Conceptos legales

Termino	Descripción
Centro sanitario:	conjunto organizado de profesionales, instalaciones y medios técnicos que realiza actividades y presta servicios para cuidar la salud de los pacientes y usuarios.
Certificado médico:	la declaración escrita de un médico que da fe del estado de salud de una persona en un determinado momento.
Consentimiento informado:	la conformidad libre, voluntaria y consciente de un paciente, manifestada en el pleno uso de sus facultades después de recibir la información adecuada, para que tenga lugar una actuación que afecta a su salud.
Documentación clínica:	el soporte de cualquier tipo o clase que contiene un conjunto de datos e informaciones de carácter asistencial.
Historia clínica:	el conjunto de documentos que contienen los datos, valoraciones e informaciones de cualquier índole sobre la situación y la evolución clínica de un paciente a lo largo del proceso asistencial.
Información clínica:	todo dato, cualquiera que sea su forma, clase o tipo, que permite adquirir o ampliar conocimientos sobre el estado físico y la salud de una persona, o la forma de preservarla, cuidarla, mejorarla o recuperarla.
Informe de alta médica:	el documento emitido por el médico responsable en un centro sanitario al finalizar cada proceso asistencial de un paciente, que especifica los datos de éste, un resumen de su historial clínico, la actividad asistencial prestada, el diagnóstico y las recomendaciones terapéuticas.
Intervención en el ámbito de la sanidad:	toda actuación realizada con fines preventivos, diagnósticos, terapéuticos, rehabilitadores o de investigación.
Libre elección:	la facultad del paciente o usuario de optar, libre y voluntariamente, entre dos o más alternativas asistenciales, entre varios facultativos o entre centros asistenciales, en los términos y condiciones que establezcan los servicios de salud competentes,

	en cada caso.
Médico responsable:	el profesional que tiene a su cargo coordinar la información y la asistencia sanitaria del paciente o del usuario, con el carácter de interlocutor principal del mismo en todo lo referente a su atención e información durante el proceso asistencial, sin perjuicio de las obligaciones de otros profesionales que participan en las actuaciones asistenciales.
Paciente:	la persona que requiere asistencia sanitaria y está sometida a cuidados profesionales para el mantenimiento o recuperación de su salud.
Servicio sanitario:	la unidad asistencial con organización propia, dotada de los recursos técnicos y del personal cualificado para llevar a cabo actividades sanitarias.
Diagnóstico del proceso	(por defecto el de ingreso, al alta el diagnóstico de alta y finalmente el Diagnóstico principal, una vez codificado)

Tabla 81: Conceptos legales

7.2 Conceptos genéricos

Termino	Descripción
Paciente	Ciudadano que ha tenido algún contacto con el hospital. Se identificará de forma unívoca mediante el Número de Historia Clínica.
Usuario	Personas con acceso a HCE. Se distingue entre personal asistencial (médicos, enfermería, auxiliares, etc.) y personal no asistencial (administrativos, mandos directivos, etc.). Poseerán una configuración y permisos personalizada.
Grupos de Usuarios	Agrupaciones de usuarios para agilizar la administración de los mismos.
Estructura Física	Definición de la composición física de la institución en cuanto a su distribución física (consultas, salas de curas, controles) y recursos disponibles..
Recurso	Define los recursos específicos que se usarán dentro del Centro, distinguiendo entre: <ul style="list-style-type: none"> • Aparato Técnico • Archivo de Carpetas • Camas • Sala Asistencial • Sala de Espera • Sala No Asistencial Se combina el tipo de recurso y el ámbito donde este se encuentra para realizar la gestión de

	los mismos. Cada recurso tendrá una Unidad de Gestión asignada como responsable del mismo y un conjunto de las mismas como autorizadas para su uso.
Estructura Funcional	Distribución Jerárquica y Funcional de la institución
Agrupación Funcional	Entidades de la estructura funcional para la organización jerárquica
Vistas	Es la composición de la ventana de trabajo del usuario, combinando los distintos componentes visuales
Menú	Agrupación de Vistas y Submenús a los que podrá acceder un usuario.
Report	Son documentos construidos con un procesador de texto (MS Word) a partir de plantillas previamente definidas. Estos documentos pueden ser generados de manera automática a partir de formularios, notas, prescripción, resultados de peticiones o de otros datos de paciente ya recogidos en el sistema (datos demográficos, del proceso, del acto clínico, del médico responsable, etc.) según la definición que se haga en su rol. IMPORTANTE: Estos documentos no se almacenarán en la Historia del Paciente, son solo para ser impresos.

Tabla 82: Conceptos genéricos

7.3 Conceptos de gestión de pacientes

TERMINO	DESCRIPCION
Actos Clínicos (AC)	Representan cada uno de los contactos o episodios que ha tenido (o va a tener) el paciente con el centro sanitario. Deben estar asignados a un Proceso Clínico.
Proceso	El proceso es el agrupador de distinta información clínica asistencial sobre el cual el usuario de la aplicación realiza sus acciones. Estará constituido de Actos Clínicos
AC Centro	Citas del Paciente: medicas, enfermería, rehabilitaciones, etc.
Cita pendiente	Cita cuya fecha aún no ha llegado

Cita pasada	Cita cuya fecha ha pasado y aún no se ha capturado. Una cita se sigue considerando pendiente en su día. Sólo se considerará pasada al día siguiente o más
Cita cancelada	Cita que se canceló antes de que llegase su fecha.
Confirmación cita	Cita para la que, además de haber llegado su fecha, se confirmó la atención al paciente.
Cita no realizada o Incompareciente	Cita para la que se ha hecho la captura de actividad y al paciente no se le ha visto en consulta
AC Urgencias	Admisiones en las urgencias del centro
Triage	Permite hacer una primera evaluación del paciente y determinar su ubicación en alguno de los recursos físicos del centro.
AC LE CEXyPD	Gestión de los pacientes de la Lista de Espera de Consultas Externas y Pruebas Diagnósticas y de su programación.
Ubicación Física	Recurso Físico que ocupa un paciente en un momento dado (Ej.: cama en urgencias, enfermería, etc.)
Intercambio Ubicación Física	Intercambia la ubicación física de los pacientes
Agendas	Permiten definir la programación del uso de un recurso de físico por parte de los pacientes. Generalmente es asignada a un usuario o grupo de usuarios.
Prestaciones	Definen los posibles usos que se hará del recurso en la

TERMINO	DESCRIPCION
	<p>programación de la agenda, permitiendo establecer un catálogo de servicios.</p>
Recurso Agenda	<p>Las agendas pueden gestionar la planificación de uso de los recursos físicos de diferentes formas en función de la capacidad de los mismos</p> <p>Uso individual, que solo podrán atender a un paciente en un momento dado (aparatos, doctores)</p> <p>Atención múltiple genérica, indicando el número de pacientes que podrán ser atendidos a la vez (sin especificar recurso concreto)</p> <p>Varios recursos físicos planificados con la misma agenda, por ejemplo, varios aparatos de diálisis en una misma sala o varios aparatos de RX iguales (distinguiendo qué recurso concreto se asigna a cada paciente)</p>
Estructura Agenda	<p>Definición de la programación de la agenda para un período de tiempo dado. Se compone de la definición de franjas horarias de uso en los distintos días de planificación (semanal, mensual, etc.)</p>
Franja citación	<p>Para cada franja se definirá la hora de inicio y fin, la persona que atenderá al paciente en esa franja, las prestaciones que se realizarán, tipos de financiación/garantes y procedencia de los pacientes que se podrán citar en esa franja, pudiendo definir huecos preferentes distinguiendo por recurso en caso de que se estén gestionando varios.</p>

Prioridad de la cita	Permite distinguir entre pacientes normales, preferentes y urgentes para reservar huecos especiales de citación.
-----------------------------	--

TERMINO	DESCRPCION
	Pediatría, Enfermería, Administración, Etc.
Pruebas	Es lo que se solicita en la Petición.
Resultado Informe	Informes de texto emitidos tras la resolución de la petición (Ej.: Analítica del laboratorio)
Cuidados Enfermería	Acciones o tareas que realiza enfermería (o auxiliares) sobre los pacientes. Pueden ser con o sin periodicidad y según la configuración, la confirmación de la tarea puede crear un objeto clínico que tendrá asociado en su definición (Nota, Formulario o Informe). Pueden crearse manualmente o por otras acciones en el sistema, como una tarea de extracción a raíz de una petición de analítica, o administración de fármacos.

Tabla 83: Conceptos de gestión de pacientes

8. Pruebas

Las pruebas se integran dentro del ciclo de vida del software y nos permite determinar el nivel de calidad que se debe efectuar, además de comprobar el grado de cumplimiento con respecto a las especificaciones de requisitos iniciales del sistema.

Con el objetivo de garantizar la calidad del producto entregado al cliente, hemos realizado la siguiente batería de pruebas sobre el sistema con resultado satisfactorio, con lo que podemos estar seguros de su correcto funcionamiento.

Estrictamente debemos pasar las pruebas unitarias primeramente, son aquellas que prueban el correcto funcionamiento de un módulo de código, en este caso las pruebas unitarias han sido realizadas durante la construcción de la aplicación, y pasaremos a detallar las pruebas de integración, que será la unión de todas las pruebas unitarias y posteriormente las pruebas de funcionamiento de la aplicación.

8.1 Pruebas de integración

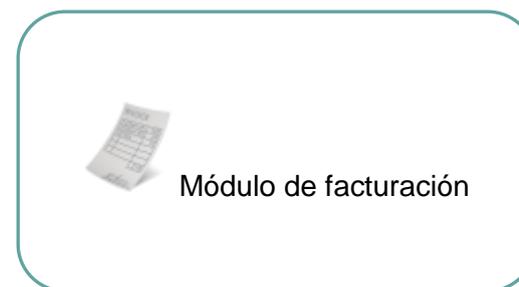
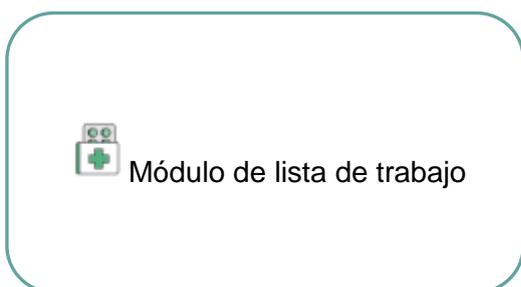
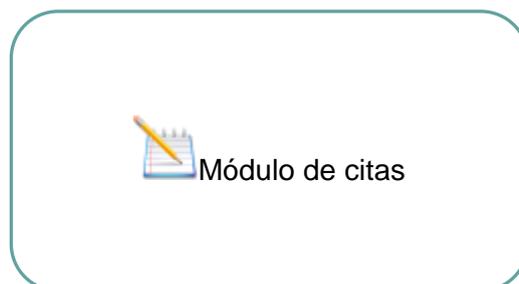
Las pruebas de integración comprobaran las conexiones con la base de datos del servidor, en este caso estoy utilizando un servidor local y para publicar los servicios utilizo el webservice.

Prueba	Resultado	Información adicional
Conexión Interfaz del Paciente- BBDD	OK	Recibe y envía información a la base de datos.
Conexión Interfaz del Citas- BBDD	OK	Recibe y envía información a la base de datos.
Conexión Interfaz de lista de trabajo- BBDD	OK	Recibe y envía información a la base de datos.
Conexión Interfaz de fármaco- BBDD	OK	Recibe y envía información a la base de datos.
Conexión Interfaz de diagnóstico- BBDD	OK	Recibe y envía información a la base de datos.
Conexión Interfaz de tratamiento- BBDD	OK	Recibe y envía información a la base de datos.
Conexión Interfaz de facturación- BBDD	OK	Recibe y envía información a la base de datos.

Tabla 84: Pruebas de integración

8.2 Pruebas de funcionamiento

Para comprobar el buen funcionamiento del programa se ha realizado una batería de pruebas divididas entre las diferentes interfaces de cada módulo.



Prueba	Resultado	Información adicional
Ventana de autenticación Ventana de cambio de contraseña	OK	Prueba de usuario y/o contraseña correctos e incorrectos. Prueba de introducir dos contraseñas incorrectas en el caso de repetir contraseña.
Ficha de paciente(Crear, Modificar, Eliminar, Consultar)	OK	Prueba de no seleccionar un paciente para modificar o eliminar. Prueba de consultar usando datos incorrectos del paciente que automáticamente si no existe muestra el interfaz de crear paciente. Prueba de no introducir

		<p>datos en los campos obligatorios.</p> <p>Prueba de comprobar que los datos e imágenes se han guardado en la BBDD.</p> <p>Prueba de borrar paciente inexistente.</p> <p>Prueba de borrar paciente existente.</p> <p>Prueba de buscar paciente existente.</p> <p>Prueba de buscar paciente inexistente.</p>
Consulta de histórico de pacientes que abre la interfaz de lista de trabajo desde interfaz de paciente.	OK	<p>Prueba de no seleccionar ningún paciente.</p> <p>Prueba de clic en los botones para verificar si responden con lo deseado.</p>
Consulta de citas del paciente que abre la interfaz de citas desde la interfaz de paciente.	OK	<p>Prueba no seleccionar un paciente.</p> <p>Prueba de verificar si todos los botones y mensajes que devuelve el sistema son correctos.</p> <p>Programar cita previa a paciente inexistente.</p> <p>Programar cita previa con doctor inexistente.</p> <p>Programar cita previa con parámetros incorrectos.</p>
Resumen médico que muestra un resumen de fármaco, citas, lista de trabajo.	OK	<p>Prueba no seleccionar un paciente.</p> <p>Prueba de introducir datos incorrectos de búsqueda.</p> <p>Prescribir fármaco a paciente.</p> <p>Repetir acción.</p> <p>Prescribir fármaco a paciente inexistente.</p> <p>Prescribir fármaco con parámetros incorrectos.</p> <p>Modificar prescripción existente.</p>

		<p>Modificar prescripción inexistente.</p> <p>Borrar prescripción existente.</p> <p>Borrar prescripción inexistente.</p> <p>Buscar prescripciones existentes.</p> <p>Buscar prescripciones inexistentes.</p> <p>Consultar datos de prescripción existente.</p> <p>Consultar datos de prescripción inexistente.</p> <p>Borrar historial existente.</p> <p>Borrar historial inexistente.</p> <p>Buscar historial existente.</p> <p>Buscar historial inexistente.</p> <p>Consultar datos de historial existente.</p> <p>Consultar datos de historial inexistente.</p>
Gestión de citas, crear, modificar, eliminar, consultar.	OK	<p>Prueba de no seleccionar un paciente.</p> <p>Prueba de paciente no registrado.</p> <p>Prueba de no meter datos en los campos obligatorios.</p> <p>Prueba de cita ocupada.</p> <p>Prueba de cita no existe.</p> <p>Prueba de comprobar la respuesta de todos los botones del módulo.</p>
Gestión lista de trabajo que incluye crear, modificar, eliminar y consultar.	OK	<p>Prueba de no seleccionar un paciente.</p> <p>Prueba de paciente no registrado.</p> <p>Prueba de no meter datos en los campos obligatorios.</p> <p>Prueba de comprobar la respuesta de todos los</p>

		botones del módulo. Prueba de la respuesta de cada interfaz de tratamiento, diagnóstico, fármaco. Prueba de impresión de la receta médica.
Gestión de facturas que incluye crear una factura, modificar, consultar, eliminar e imprimir. Crear, modificar, eliminar y consultar una tarifa.	OK	Prueba de paciente no registrado. Prueba de campos obligatorios. Prueba de la respuesta de todos los botones.

Tabla 85: Pruebas funcionales

8.3 Conclusión de las pruebas

La realización del software, ha sido ardua, ya que se trabaja con interfaces gráficas lo cual supone una continuidad de pruebas unitarias por cada funcionalidad elaborada.

Estas pruebas dinámicas, se han realizado durante el desarrollo de cada etapa del ciclo de vida del software.

También cabe destacar que se han realizado pruebas de rendimiento para verificar el tiempo de respuesta del sistema y así intentar reducir el número de llamadas a los procedimientos para así ahorrar el tiempo de consulta a la base de datos y con ello reducir el tiempo de respuesta.

9. Bibliografía

9.1 Referencias web

- [1] [https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Nacional_de_Salud_\(España\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Nacional_de_Salud_(España))
- [2] https://es.wikipedia.org/wiki/Inform%C3%A1tica_en_salud
- [3] <https://www.slideshare.net/juanguaman6/ciclo-de-vida-de-un-proyecto-informatico>
- [4] https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_ágil_de_software
- [5] https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_datos
- [6] https://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_clases
- [7] https://es.wikipedia.org/wiki/Procedimiento_almacenado
- [8] https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos
- [9] https://es.wikipedia.org/wiki/Caso_de_uso
- [10] <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/component/content/article/1057-aprendizaje-por-proyectos-y-tic?start=3>
- [11] https://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_web
- [12] <https://iaap.wordpress.com/2007/01/24/hitos-del-proyecto-milestones/>
- [13] https://es.wikipedia.org/wiki/Programación_extrema
- [14] https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Integral_de_Información

9.2 Libros

- [15] Manual de UML guía de aprendizaje Paul Kimmel, McGraw-Hill Interamericana de España S.L.; Edición: 1 (3 de noviembre de 2006)
- [16] SQL SERVER 2014 SOLUCIONES PRÁCTICAS DE ADMINISTRACIÓN, SANTIAGO MEDINA SERRANO, 2015, RA-MA
- [17] SQL SERVER 2014 JEROME GABILLAUD, 2015, ENI
- [18] MICROSOFT SQL SERVER 2008 R2: MOTOR DE BASE DE DATOS Y ADMINISTRACION, MARIA PEREZ MARQUES, 2011
- [19] El lenguaje de programación C#, Francisco Javier Ceballos Sierra, 2001
- [20] PROGRAMACION DE BASES DE DATOS CON C#, GONZALEZ, ALFONS, 2010, RA-MA EDITORIAL
- [21] User Interfaces in c# Windows form and custom controls, Matthew MacDonald, 1st ed. Edition
- [22] C# Web Services building web services with .Net remoting and ASP.Net, KROWCZYK, 2001, Adpress
- [23] NET Web Services: Architecture and Implementation, Keith Ballinger, 2003, Addison-Wesley Professional
- [24] The Software Project Manager's Handbook: Principles That Work at Work, Dwayne

Phillips, 2004, ilustrada, reimpresa

Este trabajo fue elaborado en la Universidad de Almería, bajo la necesidad de un cliente que con la ayuda de varias reuniones hemos llegado a fijar sus necesidades y hacer que este sistema se adapte a sus requerimientos, con el objetivo de poder diseñar un software que ayude en la gestión diaria y en el seguimiento de los pacientes.

Para alcanzar dicho objetivo, se han analizado distintos sistemas de gestión sanitaria, con el fin de poder realizar un sistema fácil de manejar, y que lleve a cabo las principales funcionalidades de una consulta médica.

Este trabajo es un comienzo de una nueva etapa de comercialización, en la que además de aprender a manejar nuevas herramientas de programación, se pone en práctica las técnicas de venta, toma de contacto con el cliente, entender sus necesidades, convencerle, llegar a un acuerdo, todo ello, ayuda a empezar a tener mi propio negocio de desarrollo de software a medida.

This work was elaborated in the university of Almeria, under the need of a client that with the help of several meetings we have managed to fix the his needs and to make this system adapts to his requirements, with the aim to be able to design a software that helps in the daily management and in the follow-up of the patients.

To reach the above mentioned aim(lens), there have been analyzed different systems of sanitary management, in order to be able to realize a system easy to handle, and that carries out the principal functionalities of a medical consultation.

This work is a beginning of a new stage of commercialization, in which beside learning to handle new tools of programming, there is put into practice the technologies(skills) of sale, capture of contact by the client, to understand his(her,your) needs, to convince him, to reach an agreement, all this helps to start having my own(proper) business of development of made-to-measure software.