



UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Centro de Informática Médica

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas

Módulo Medios diagnósticos para el Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS

Autores:

Aylen Rodríguez Pérez

Natali Samón Mondelo

Tutores:

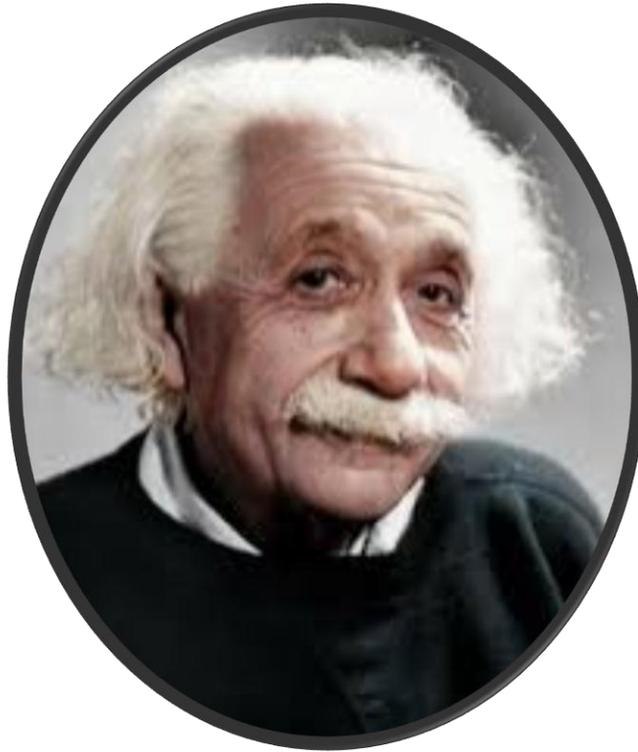
MSc. Nadiezka Milan Cristo

Ing. Miguel Alejandro Nicao Cepeda

Ing. Yasser Manuel Garbey Bermudes

La Habana, 2020

“Año 62 de la Revolución”



*“Nunca consideres el estudio como una obligación sino como una
oportunidad para penetrar en el bello y
maravilloso mundo del saber.”*

Albert Einstein

Declaración de autoría

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotras, Aylén Rodríguez Pérez y Natali Simón Mondelo declaramos ser las únicas autoras del trabajo de diploma con título “Módulo Medios diagnósticos para el Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS” y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la investigación, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los 24 días del mes septiembre del año 2020.



Firma del Autor

Aylen Rodríguez Pérez



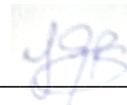
Firma del Autor

Natali Simón Mondelo



Firma del Tutor

MSc. Nadiezka Milan Cristo



Firma del Tutor

Ing. Yasser Manuel Garbey Bermudes



Firma del Tutor

Ing. Miguel Alejandro Nicao Cepeda

Datos de contacto

DATOS DE CONTACTO

MSc. Nadiezka Milan Cristo: graduada de Ingeniería en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas en el año 2007. Se ha desempeñado como analista de software, jefa de proyectos nacionales e internacionales y actualmente Jefa de la línea de desarrollo del Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS perteneciente al Centro de Informática Médica CESIM y además Jefa de laboratorio del mismo, sumando un total de 13 años de experiencia profesional, vinculada al desarrollo de aplicaciones informáticas para el sector de la salud.

Correo electrónico: nmilan@uci.cu

Ing. Miguel Alejandro Nicao Cepeda: graduado de Ingeniería en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas en el año 2013, trabajador del Centro de Informática Médica CESIM como desarrollador del Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS con 9 años de experiencia en el desarrollo de aplicaciones informáticas para el sector de la salud.

Correo electrónico: manicao@uci.cu

Ing. Yasser Manuel Garbey Bermudes: graduado de Ingeniería en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas en el año 2009, trabajador del Centro de Informática Médica CESIM como desarrollador del Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS con 13 años de experiencia en el desarrollo de aplicaciones informáticas para el sector de la salud.

Correo electrónico: ymgarbey@uci.cu

Ing. Aylén Rodríguez Pérez: graduada de Ingeniería en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas en el año 2020.

Correo electrónico: ardquezp@uci.cu

Ing. Natali Samón Mondelo: graduada de Ingeniería en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas en el año 2020.

Correo electrónico: nsamon@uci.cu

Dedicatoria

DEDICATORIA

A mis padres:

“Por apoyarme y ser incondicionales en cada momento”

A mi hermana:

“Por ser mi ejemplo a seguir y por sus consejos cuando más los necesito”

A mi abuela:

“Por estar a mi lado y brindarme toda su experiencia”

A mi familia:

“Por haber confiado en mí siempre”

A mis amigos.

Agradecimientos

AGRADECIMIENTOS

A mis padres que son mi tesoro más preciado y que han estado en todo momento a mi lado apoyando mis decisiones y ayudando a cumplir mi meta.

A mi hermana por cuidarme y brindarme amor como una madre y que ha sido fundamental en esta travesía, incluso desde la distancia.

A mi abuela por aconsejarme y ayudarme a perfeccionar mis dotes de costurera.

A mi tía Betty, mis tíos Juanmi y Pepe, que me han ayudado de forma incondicional.

A una personita especial que me ha acompañado en este último año de la universidad, Abel que ha sabido llenar mis días de alegría y felicidad.

A mis suegros y otros miembros de la familia por acogerme como uno más de ellos y por siempre desearme lo mejor.

A mis amigas de la infancia Daniela y Dayana por todos los años que compartimos juntas y porque aún puedo contar con la amistad de ambas. A mi amiga Diana porque nunca me faltó su hombro de apoyo en los momentos más difíciles, ni su compañía en los más felices. Por ser incondicional. A mi amiga Yanisbel con la que he compartido en 5 años, lindos momentos de la vida universitaria y me ha brindado su apoyo en todo momento.

A mi compañera de tesis Natali porque juntas hemos formado un gran equipo.

A todos mis compañeros de la universidad. A Arisneisi y Amanda que, aunque no compartimos juntas los últimos años tenemos lindos recuerdos de la primera etapa. A Luis Leandro, David, Eduardo Ojea y todos los que nos reuníamos en la biblio o cualquier otro lugar para estudiar días antes de los exámenes. A mis compañeros del 1502 Daniela, Flora, Eliani, Jessy, Olga, Raynol, Robert, Jorge García, Jorge Alonso, Mario, Andy, Yunier, Mandy, Carlos, Aldo, Eldade, Julio César, Eduardo, Asiel, Marcos, Oscar y Yoandy, quienes algunos ya son ingenieros y los que faltan les deseo muchos éxitos. En fin, a todas gracias por haber compartido conmigo una parte de sus vidas, agradezco todo su aprecio y confianza.

Agradezco infinitamente a mis tutores Nadiezka, Yasser y Miguel por ser incondicionales y por permitirme llegar hasta aquí. A los trabajadores del laboratorio que también me brindaron su apoyo Bilmarys, Dainerys y Josué. En general a los trabajadores del CESIM que de una forma u otra me ayudaron en la confección de este trabajo.

A todos los profesores que colaboraron en mi formación, los trabajadores de la Facultad 1, a su decana Niurvis y a todos los miembros del tribunal por sus consejos, logrando de esta forma una mayor calidad del trabajo de diploma.

A todos aquellos que hicieron posible que se realizara mi sueño muchas gracias.

Aylen

Agradecimientos

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a mi familia, en especial a mis padres, por todos sus consejos, su infinito amor y comprensión, por toda la confianza depositada en mí y todo el apoyo que me han dado siempre en los momentos más difíciles de mi carrera.

A mis tutores Nadiezka, Yasser y Miguel por haberme apoyado y guiado durante el desarrollo de este trabajo, por ser incondicionales y permitirme llegar hasta aquí. A los trabajadores del laboratorio que también me brindaron su apoyo Bilmarys, Dainerys y Josué. En general a los trabajadores del CESIM que de una forma u otra me ayudaron en la confección de este trabajo.

A todos los profesores que colaboraron en mi formación, los trabajadores de la Facultad 1, a su decana Niurvis y a todos los miembros del tribunal por sus consejos, logrando de esta forma una mayor calidad del trabajo de diploma.

A mi compañera de tesis, que junto a ella fue posible la realización de este trabajo en el cual no solo cultivamos una hermandad profesional sino también una gran amistad.

A mis amigos por los momentos tan lindos que hemos compartido y por ayudarme siempre.

En fin, a todas gracias por haber compartido conmigo una parte de sus vidas, agradezco todo su aprecio y confianza, que de una manera u otra estuvieron en los momentos de dificultad y felicidad, brindando de su apoyo para la realización de este trabajo. Gracias.

Natalí

Resumen

RESUMEN

El Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS, del Centro de Informática Médica CESIM, está compuesto por módulos que interconectan las diferentes áreas de una institución hospitalaria y permite gestionar información de la atención al paciente y parte de los resultados de medios diagnósticos. Actualmente la informatización de los principales medios diagnósticos se gestiona de manera dispersa en distintos módulos o sistemas, la planificación de citas y gestión de horarios se encuentra parcialmente implementado y la configuración de nuevos medios diagnósticos se hace muy engorrosa, pues por cada nuevo elemento que se incorpore hay que implementar la gestión completa de una solicitud o informe de resultados. El siguiente trabajo presenta el desarrollo del módulo Medios diagnósticos, que permite la gestión de solicitudes e informes de resultados de manera configurable, así como la planificación de horarios y gestión de citas para los mismos.

Para su desarrollo se analizó el proceso de negocio asociado a la gestión de información de medios diagnósticos, se realizó el estudio de los sistemas existentes con fines similares y se valoraron tecnologías para su implementación. Se utilizó como metodología de desarrollo AUP-UCI, lenguaje de programación, Java y tecnologías libres y multiplataforma. El patrón arquitectónico implementado fue modelo – vista – controlador.

Como resultado se obtuvo el módulo Medios diagnósticos del sistema XAVIA HIS, que permite el apoyo de los procesos de atención al paciente y favorece la integración de la información referente a los medios diagnósticos, lo que propicia un incremento en la calidad del servicio.

Palabras clave: cita, horario, informe de resultado, medios diagnósticos, planificación, solicitud de procedimientos.

Abstract

ABSTRACT

The Hospital Information System XAVIA HIS, of the Medical Informatics Center CESIM, is composed of modules that interconnect the different areas of a hospital institution and allows the management of patient care information and part of the results of diagnostic means. Currently the computerization of the main diagnostic means is managed in a dispersed way in different modules or systems, the planning of appointments and schedule management is partially implemented and the configuration of new diagnostic means becomes very cumbersome since for each new element that is incorporated it is necessary to implement the complete management of a request or report of results. The following work presents the development of the module Diagnostic means that allows the management of requests and reports of results in a configurable way, as well as the planning of schedules and management of appointments for them.

For its development, the business process associated with the information management of diagnostic means was analyzed, the study of existing systems with similar purposes was carried out and technologies for its implementation were evaluated. The development methodology used was AUP-UCI, programming language, Java and free and multiplatform technologies. The architectural pattern implemented was model - view - controller.

As a result, the XAVIA HIS system's Diagnostic Means module was obtained, which allows for the support of patient care processes and favors the integration of information regarding diagnostic means, which leads to an increase in service quality.

Keywords: appointment, schedule, result report, diagnostic means, planning, procedure request.

Índice de contenidos

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción	13
Capítulo 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	19
1.1. Conceptos relacionados con el campo de acción	19
1.2. Proceso de gestión de información de medios diagnósticos	20
1.3. Estado del arte de los sistemas de información hospitalaria	20
1.4. Arquitectura, herramientas y tecnologías utilizadas	25
1.5. Conclusiones del capítulo	35
Capítulo 2. NEGOCIO, REQUISITOS, ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA PROPUESTA	36
2.1. Modelo conceptual	36
2.2. Modelo de negocio de gestión de medios diagnósticos	37
2.3. Requisitos del software	39
2.4. Modelo de diseño del sistema	65
2.5. Conclusiones del capítulo	68
Capítulo 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN	69
3.1. Modelo de datos	69
3.2. Estrategias de reutilización	71
3.3. Tratamiento de errores	72
3.4. Estándares de codificación	73
3.5. Seguridad informática	74
3.6. Pruebas de software	75
3.7. Conclusiones del capítulo	85
Conclusiones	86
Recomendaciones	87
Referencias bibliográficas	88
Anexos	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Interrelación entre los elementos del patrón MVC	26
Figura 2.	Modelo conceptual Medios diagnósticos.	37
Figura 3.	Diagrama de proceso de negocio Gestionar información de medios diagnósticos. Fuente: Elaboración propia.	38
Figura 4.	Diagrama de paquetes del módulo Medios diagnósticos.	67
Figura 5.	Diagrama de clases del diseño Gestionar solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos.	68
Figura 6.	Modelo de datos. Módulo Medios diagnósticos.	70
Figura 7.	Fragmento de código Fuente que refleja el estándar de codificación.	141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Comparación teniendo en cuenta los criterios de selección. Fuente: Elaboración propia.	24
Tabla 2.	Actores del negocio. Fuente: Elaboración propia.....	38
Tabla 3.	Descripción de requisitos funcionales. Fuente: Elaboración propia.	39
Tabla 4.	Descripción del requisito Crear solicitud de medios diagnósticos. Fuente: Elaboración propia.	41
Tabla 5.	Descripción del requisito Crear solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos. Fuente: Elaboración propia.....	54
Tabla 6.	Descripción de atributos comunes entre todas las entidades.	71
Tabla 7.	Prueba de unidad utilizando complejidad ciclomática al método <code>sizeMaxString(List<String> listReturn)</code> . Fuente: Elaboración propia.	78
Tabla 8.	Resultados de las pruebas de caja negra.....	82
Tabla 9.	Resultados de las pruebas. Fuente: Elaboración propia.....	84
Tabla 10.	Administrar horario de medios diagnósticos	96
Tabla 11.	Crear horario de medios diagnósticos.	99
Tabla 12.	Modificar horario de medios diagnósticos.....	103
Tabla 13.	Ver datos de horario medios diagnósticos.....	104
Tabla 14.	Eliminar horario de medios diagnósticos.	106
Tabla 15.	Buscar solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos.	111
Tabla 16.	Modificar solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos.....	117
Tabla 17.	Ver datos de solicitud de procedimientos médicos.	119
Tabla 18.	Eliminar solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos.	121
Tabla 19.	Asignar cita para procedimientos médicos.	124
Tabla 20.	Modificar cita de procedimientos médicos.	127
Tabla 21.	Seleccionar solicitud de procedimientos médicos.....	131
Tabla 22.	Registrar informe de resultados de procedimientos médicos.....	133
Tabla 23.	Buscar solicitud con informe de resultados de procedimientos médicos.....	138
Tabla 24.	Ver datos de informe de resultados de procedimientos médicos.	140

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y las comunicaciones, hoy actúan como un importante motor del crecimiento porque a sus ventajas económicas en términos de valor añadido, productividad y empleo, se suman otras relacionadas con su carácter interconectivo bidireccional, que permite la transmisión y generalización de ventajas y experiencias entre diferentes regiones y ambientes. (Schwab, 2016)

En este sentido, Cuba ha identificado desde muy temprano la conveniencia y necesidad de dominar e introducir en la práctica social las tecnologías de la información y las comunicaciones y lograr una cultura digital como una de las características imprescindibles del hombre nuevo, lo que facilitaría a nuestra sociedad acercarse más hacia el objetivo de un desarrollo sostenible. Cada día se amplía el uso de estos medios en otros sectores, no solo en la academia militar o industrial, sino en el sector empresarial, la educación, el ocio, los propios hogares y la salud. (Medina Carbó, 2018)

En el sector de la salud existen sistemas de información médica, los cuales se perfeccionan y modernizan; y se especializan en diferentes niveles de atención de la salud: Atención Primaria, Atención Secundaria y Atención Terciaria.

Dentro de la Atención Secundaria se encuentran los hospitales de mayor capacidad. En ellos los sistemas de información evolucionaron y posteriormente dieron paso a los Sistema de Información Hospitalario (HIS), que son sistemas basados en la gestión de la información intrahospitalaria que se encargan de la recolección, almacenamiento, procesamiento, recuperación y comunicación de la información de atención al paciente y administrativa para todas las actividades relacionadas con el hospital. (Handayani et al., 2017; Carvalho et al., 2019)

Existen diferentes instituciones dedicadas a evolucionar los sistemas informáticos como lo es la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), en la cual se desarrollan un grupo de aplicaciones para diferentes sectores, entre los que se encuentran: la salud, la educación, el transporte y otros. Específicamente en el Centro de Informática Médica (CESIM) adscrito a la Vicerrectoría de Producción se desarrolla el Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS.

El sistema XAVIA HIS tiene como atributo fundamental una historia clínica electrónica (HCE) única por paciente, que incluye toda la información e imágenes que se generan en torno al mismo, para facilitar la realización del proceso de diagnóstico, tratamiento y otros programas de cuidados y seguimientos. Este sistema está compuesto por módulos que interconectan las

Introducción

diferentes áreas de una institución hospitalaria como son Admisión, Emergencias, Epidemiología, Banco de sangre, Consulta externa, Hospitalización entre otros. Además, en el sistema es posible gestionar información de la atención al paciente y parte de los resultados de medios diagnósticos.

Los medios diagnósticos se utilizan para determinar qué enfermedad, afección o dolencia afecta a un individuo. Son utilizados por los especialistas en la emisión del resultado final. Muchas veces, después de realizar las pruebas de detección iniciales, no se ha alcanzado un diagnóstico concluyente. Es en estos casos que se realizarán más procedimientos de prueba de diagnóstico. (Marini, 2020)

Actualmente la informatización de los principales medios diagnósticos se gestiona de manera dispersa en distintos módulos del XAVIA HIS y en ocasiones desde otro sistema; ejemplo es el sistema XAVIA PACS-RIS (Plataforma para la Gestión de Información Imagenológica) el cual se encarga de procesar la información del área de imagenología y ultrasonido de una institución hospitalaria. Las áreas laboratorio clínico, anatomía patológica y banco de sangre se encuentran representadas en el sistema XAVIA HIS por los módulos Laboratorio, Anatomía Patológica y Banco de Sangre, los cuales permiten la gestión de la información de las solicitudes e informes generados durante la atención de los pacientes.

Después de realizadas varias entrevistas a los especialistas con más experiencia del centro, se pudo corroborar que en el sistema se encuentran parcialmente implementados, en el módulo Consulta externa, múltiples procedimientos médicos relacionados a las especialidades neurofisiología, cardiología, oftalmología entre otras que existen en un centro de salud. Sin embargo, estas carecen de funcionalidades que permitan la gestión de la planificación de citas para los procedimientos configurados y solo en el módulo Laboratorio del sistema se implementan la planificación y gestión de horarios.

Esta situación impide al personal de la central de cita asignar turnos a un mismo paciente para diferentes medios diagnósticos desde un mismo espacio de trabajo, obligando a los especialistas a acceder a diferentes módulos del XAVIA HIS o sistemas terceros para realizar las solicitudes; lo que provoca lentitud en la atención al paciente e inconformidad del mismo por la demora en la planificación de los exámenes solicitados.

Además, lo anteriormente descrito, imposibilita una evaluación efectiva de la carga de trabajo de cada una de las áreas que realizan los medios diagnósticos y que los médicos tengan idea de la fecha en la que puedan solicitar los procedimientos médicos. El hospital no tiene un balance de

Introducción

la actividad de estos servicios, de cuánto hacen por día o cuánto deben hacer por día, no se aprovechan adecuadamente los medios diagnósticos ni el personal, se afecta la actividad clínica del hospital, debido a que no se explotan al máximo los principales recursos materiales y humanos.

Se debe analizar también que los aspectos que conforman las solicitudes de los procedimientos médicos y los componentes o datos que conforman el informe son muy diversos, generalmente cada procedimiento médico tiene aspectos propios de su solicitud e informe. Actualmente se hace muy engorrosa la configuración de nuevos medios diagnósticos, pues por cada nuevo elemento que se incorpore hay que implementar la gestión completa de una solicitud o informe, provocando reimplementación múltiple dentro del sistema.

Las solicitudes de medios diagnósticos en general están compuestas por diferentes aspectos. Estas pueden variar desde una muy simple en la que se especifican solamente los datos del paciente, a una muy compleja como la solicitud de un estudio Potencial Evocado Somato Sensorial (PESS) de miembros inferiores donde los datos requeridos son: nombre o código del centro solicitante, código del paciente, edad, fecha de realización, medicación previa, datos clínicos del paciente, impresión diagnóstica, observaciones, estatura y distancia tomada desde el sitio de estimulación hasta la espina ilíaca anterosuperior.

De igual manera ocurre para una solicitud de electrocardiograma donde se necesitan registrar los siguientes aspectos: datos del paciente, historia de infarto, angina de pecho, insuficiencia cardíaca, fiebre reumática, cardiopatía congénita, cianosis, digitalización reciente, electrocardiograma anterior, tensión arterial, pulso radial, diagnóstico provisional y médico solicitante. Es válido destacar que se observan notables diferencias de aspectos en la solicitud de ambos procedimientos especializados, y que son solicitados con frecuencia en las instituciones hospitalarias.

Algo similar sucede con los informes de los medios diagnósticos, que además transitan por diferentes estados: creado, aprobado y finalizado. El electrocardiograma por ejemplo puede no requerir un informe, sin embargo, los procedimientos de neurofisiología o gastroenterología pueden incluso incorporar archivos adjuntos, imágenes, audios o videos.

En la situación anterior para un especialista médico que tiene la responsabilidad de realizar el informe, debe acceder a los módulos o sistemas que le correspondan según el tipo de informe que debe elaborar. En el caso de los relacionados con radiología y ultrasonido al sistema XAVIA

Introducción

PACS-RIS que puede o no estar implantado en la institución, en otro caso a múltiples funcionalidades disgregadas hoy en el sistema XAVIA HIS.

La situación descrita anteriormente se puede resumir en las siguientes limitantes:

- La gestión de información de medios diagnósticos se realiza de forma dispersa en distintos módulos en el sistema XAVIA HIS lo que obliga al usuario a acceder a varias funcionalidades en ubicaciones diferentes.
- La ausencia de funcionalidades que permitan la gestión de la planificación impide la asignación de citas de manera fácil y rápida.
- El déficit de información en formato digital generada en las áreas de apoyo al diagnóstico durante la atención al paciente provoca que los médicos deben consultar tanto el sistema como la información en formato duro.
- La ausencia de funcionalidades que permitan la completa gestión de información de medios diagnósticos impide el seguimiento oportuno del paciente.
- El desarrollo actual de las funcionalidades de medios diagnósticos, imposibilita la fácil configuración de los diversos aspectos de solicitud y del informe de resultado.

A partir de la situación problemática descrita anteriormente, se identifica el siguiente **problema a resolver**: ¿Cómo mejorar la gestión de la información de los procesos de medios diagnósticos en las instituciones hospitalarias?

La presente investigación tiene como **objeto de estudio**: El proceso de gestión de información de medios diagnósticos en instituciones hospitalarias cubanas.

El **campo de acción** se enmarca en: La gestión de la información de medios diagnósticos en el sistema de información hospitalaria XAVIA HIS.

Se define como **objetivo de la investigación**: Desarrollar el módulo Medios diagnósticos en el sistema XAVIA HIS para mejorar la gestión de la información de los procesos del área en las instituciones hospitalarias cubanas.

Para dar cumplimiento al objetivo de la investigación y darle solución al problema se realizan las siguientes **tareas de la investigación**:

1. Construcción del marco teórico referencial de la investigación, relacionado con la gestión de información de medios diagnósticos en los sistemas de información de salud.

Introducción

2. Análisis del estado actual del proceso de gestión de información de medios diagnósticos en los sistemas de información de salud.
3. Diseño del módulo Medios diagnósticos para el Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS.
4. Implementación de las funcionalidades del módulo de Medios diagnósticos.
5. Validación de los resultados a partir de los métodos científicos definidos.

Entre los métodos teóricos utilizados en esta investigación se encuentran:

- **Histórico-lógico:** se utiliza para el estudio de los distintos sistemas encargados de la evaluación de competencias y las herramientas para módulos Medios diagnósticos, desde su desarrollo cronológico, dando la posibilidad de analizar la trayectoria histórica de las mismas, así como la evolución y desarrollo de sus funcionalidades.
- **Análisis-Síntesis:** se requiere para el estudio de la información sobre medios diagnósticos, que permita su desglose progresivo y el resumen para arribar a ideas generales sobre el módulo Medios diagnósticos del sistema XAVIA HIS.
- **Inducción-Deducción:** a partir de los sistemas estudiados y las necesidades de los especialistas en la Clínica Central Cira García se tienen en cuenta los principales aspectos que integran las solicitudes o los informes de los procedimientos médicos.

Como métodos empíricos se utilizaron:

- **Observación:** utilizado como medio para la adquisición de conocimientos. En los intercambios realizados con el personal de la Clínica Central Cira García, mediante este método se aprendió como ocurre el proceso de gestión de medios diagnósticos en el instituto, tomando de estos, algunas buenas prácticas para el posterior desempeño del módulo Medios diagnósticos.
- **Modelación:** con este método se crea una representación o modelo para investigar la realidad y el mismo es utilizado principalmente al inicio de la investigación en el proceso de ingeniería de *software* para tener una idea clara y precisa de los requisitos del sistema.
- **Entrevista:** se realizaron entrevistas a especialistas de la Clínica Central Cira García con el objetivo de investigar como ocurre en este centro, la gestión de medios diagnósticos y qué personal está vinculado directa o indirectamente a este proceso.

Con el desarrollo del módulo Medios diagnósticos del sistema XAVIA HIS se esperan obtener los siguientes **beneficios**:

Introducción

- La disminución del tiempo de gestión de la información de medios diagnósticos, propiciando mejoras en la calidad de atención al paciente.
- La gestión de la planificación de citas y horarios de medios diagnósticos, propiciando una mejor organización en la institución hospitalaria y aprovechamiento de recursos materiales y humanos.
- La posibilidad de realizar la solicitud y el informe de resultado de medios diagnósticos en un mismo espacio de trabajo en el sistema XAVIA HIS.
- La estructura de las solicitudes e informes de resultado de medios diagnósticos completamente configurables.

El presente trabajo se estructuró en los siguientes capítulos:

Capítulo 1: Fundamentación teórica.

En este capítulo se realiza un estudio del estado del arte de los sistemas de información hospitalaria y la gestión de información de los medios diagnósticos. Además, se tratan todos los términos que dan lugar a la investigación, así como las metodologías, tecnologías y herramientas que serán utilizadas.

Capítulo 2: Descripción de la solución Propuesta.

En el capítulo se identifican las características de los medios diagnósticos en las instituciones hospitalarias. Se describe la solución que se propone al problema planteado, para ello se definen los requisitos funcionales y no funcionales, se muestra el modelo de datos, el patrón de acceso a datos utilizado, así como las historias de usuarios y el plan de iteraciones.

Capítulo 3: Validación y pruebas del diseño.

En este último capítulo se tratan las pruebas a aplicar para verificar el correcto funcionamiento del módulo Medios diagnósticos, para ello se realiza una validación funcional de la solución propuesta. Se exponen aspectos como la integridad de dominio, referencial y de entidad. Además, se realizan también las pruebas de aceptación para hacer corresponder las funcionalidades del módulo con los requerimientos definidos.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El presente capítulo tiene como objetivo abordar los diferentes elementos que se utilizan como soporte teórico para el desarrollo del módulo. Se analizan un conjunto de sistemas informáticos similares, existentes a nivel nacional e internacional, que gestionan información relacionada con la gestión de medios diagnósticos. Además, se hace referencia a la arquitectura, metodología de desarrollo, tecnologías y herramientas a utilizar en el desarrollo de la propuesta de solución.

1.1. Conceptos relacionados con el campo de acción

A continuación, se muestran algunos conceptos importantes relacionados con el problema planteado, los cuales permiten una mejor comprensión de los aspectos a tratar en la investigación.

1.1.1. Medios diagnósticos

Los medios diagnósticos (Idáñez, Ander-Egg y Richmond, 2001) son los exámenes complementarios, pruebas o técnicas utilizadas por los médicos, además de la exploración clínica correspondiente para confirmar o descartar el diagnóstico de determinada enfermedad (Medios de diagnóstico, 2018), por ejemplo estudios de neurofisiología, cardiología, gastroenterología, ginecología, otorrinolaringología, oftalmología, entre otros.

1.1.2. Sistema de información

Un Sistema de Información se puede definir como el conjunto de personas, normas, procesos, procedimientos, datos y recursos tecnológicos que funcionan articuladamente. Buscan facilitar y apoyar el desempeño de los usuarios para el cumplimiento de objetivos y metas previstas para el adecuado funcionamiento, desarrollo y crecimiento de la organización. (Barrios, 2017)

1.1.3. Sistema de Información Hospitalaria HIS

Es una solución integral en un único producto para la gestión médica de hospitales y centros de salud. La misma permite la recolección, almacenamiento, procesamiento y comunicación de información relacionada con la atención al paciente, así como información administrativa del hospital. Sitúa al paciente como referencia manejando su información de forma integrada (Historia Clínica Electrónica única) para facilitar la

Capítulo 1. Fundamentación teórica

relación del proceso de diagnóstico, tratamiento y otros programas de cuidados y seguimientos. (Cerritos, Fernández y Gatica, 2003)

1.1.4. Solicitud de medios diagnósticos

Es una solicitud de exámenes complementarios, pruebas o técnicas utilizadas por los médicos, además de la exploración clínica correspondiente, para confirmar o descartar tu diagnóstico de determinada enfermedad (por ejemplo, solicitud de análisis clínicos, solicitud de estudios imagenológicos, solicitud de procedimientos médicos, etc.)

1.2. Proceso de gestión de información de medios diagnósticos

El proceso de medios diagnósticos inicia cuando el paciente acude a consulta y en dependencia de los síntomas que presente, el médico realiza una solicitud de medios diagnósticos. Paralelamente, el jefe de servicio de medios diagnósticos por cada área planifica horarios para cada uno de los procedimientos médicos y asigna la cantidad de cupos necesarios para atender a los pacientes. La secretaria del área recibe la solicitud enviada por el médico, revisa la información que esta contiene, si el estudio a realizar requiere cita, consulta la planificación de horario existente y busca la fecha que esté disponible para la realización del estudio, y asigna una cita, en dependencia de la disponibilidad existente de fecha y hora. Luego la cita es entregada al paciente. En caso de ser urgente el estudio solicitado, no se emite cita.

A continuación, el paciente acude al área correspondiente del estudio solicitado para la realización del mismo y una vez concluida esta actividad el especialista elabora el informe final a partir de los datos arrojados por el estudio según sea el caso. Del informe generado se realizan dos copias; una es archivada en la Historia Clínica (HC) del paciente, para que pueda ser valorado por el médico que solicitó la realización del estudio y la otra es entregada al paciente para que este tenga constancia de sus resultados.

1.3. Estado del arte de los sistemas de información hospitalaria

A nivel mundial existen cuantiosas empresas especializadas en el desarrollo e implantación de soluciones informáticas vinculadas al sector de la salud, con el objetivo de optimizar recursos y mejorar la calidad de los servicios prestados. Muchas de estas soluciones van encaminadas a gestionar información que se genera en departamentos y áreas de las instituciones, así como en medios diagnósticos. A continuación, se mencionan algunos de estos sistemas.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

1.3.1. ehCOS

ehCOS es una plataforma y soluciones de eSalud para el mundo, desarrollada por everis an NTT DATA Company. Su objetivo primordial es ayudar a los profesionales de la salud en la toma de decisiones de forma precisa y gestionar el día a día de los centros de salud. (EhCOS PMG, 2020)

ehCOS HDK (Healthcare Development Kit), es la plataforma de desarrollo de ehCOS y la primera arquitectura tecnológica orientada al sector salud. Algunas de sus características principales son: es de código abierto, basado en Java, estándar J2EE, bus de integración especializado en salud con conversores de estándares de mensajería en salud HL7 y posee altos costos de implantación. (EhCOS HDK, 2020)

Entre sus principales aportes destaca ehCOS My hospital, una aplicación para médicos y hospitales conectada con la Historia Clínica Electrónica que ayuda a tomar decisiones clínicas y optimizar la gestión hospitalaria. Incluye Seguimiento clínico del paciente: lista de pacientes hospitalizados, diagnósticos y alertas de resultados de solicitudes. (ehCOS My Hospital, 2017)

1.3.2. Royal Philips

Royal Philips es una empresa líder en tecnología de la salud. Cuenta con sistemas de apoyo al diagnóstico como: Alice PDx, sistema portátil de diagnóstico del sueño (Philips, 2020a); Philips Medical Systems, que desarrolló una nueva forma de datos de ECG basada en tecnología XML en respuesta a la mayor demanda de acceso a datos de ECG y una mejor interoperabilidad de los dispositivos de ECG (Helfenbein, Gregg y Zhou, 2020); EPIQ CVx de Philips, solución de ultrasonidos específica para cardiología que aúna importantes avances para ayudar a gestionar la demanda que soportan tanto los profesionales como los sistemas sanitarios (Philips, 2020b), Soluciones integrales para oncología; Incisive CT, integra innovaciones en imagenología, flujo de trabajo y gestión del ciclo de vida; MobileDiagnost wDR, sistema de radiografía digital móvil de primera calidad que aporta la excelente calidad de imagen y la alta eficiencia. (Philips, 2019) IntelliBridge Enterprise automatiza la obtención de datos clínicos de un modo estandarizado, eficaz y seguro gracias a la flexibilidad y potencia de la interfaz HL7, compatible con los distintos proveedores de HCE. En general, los sistemas mencionados anteriormente son de código cerrado, y pueden ser comercializados por altos costos.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

1.3.3. Galen

La Empresa Productora de Software para la Técnica Electrónica (SOFTEL), ofrece servicios y productos relacionados con soluciones informáticas entre los que destacan Galen Clínicas y Galen Lab como sistemas de apoyos a medios diagnósticos.

Galen Clínicas es la solución que abarca actualmente las áreas de Registros médicos, Medios Diagnósticos, Consultas, Bancos de sangre, automatizando varios procesos de la institución de manera integrada y ofreciendo servicios desde la consulta externa hasta la sala de hospitalización. Entre los módulos que componen la Suite Galen Clínicas se encuentra Laboratorios y Medios diagnósticos donde se gestionan las solicitudes, resultados de los exámenes realizados, entre otros. Completamente configurable, es posible ser usado y personalizado para cualquier medio diagnóstico. Posibilidad de insertar imágenes para el apoyo al diagnóstico y de la integración a sistemas PACS. (Habana, 2017)

Galen Lab está dirigido a la gestión de los medios de diagnóstico, facilitando la solicitud de exámenes, registro y evaluación de los resultados obtenidos, así como la generación de información estadística. (Softel | Soluciones Informáticas, 2019)

Los sistemas anteriormente descritos son de código cerrado e interoperabilidad basada en estándares. Además, el costo de los servicios y productos de SOFTEL puede ascender hasta diez mil dólares anualmente.

1.3.4. SIDRA

SIDRA es un acrónimo de “Sistemas de Información de la Red Asistencial” y su propósito es impulsar una estrategia y un plan de acción para digitalizar los establecimientos que conforman la red asistencial de salud. La estrategia SIDRA fue creada el año 2008, momento a partir del cual ha tenido un creciente desarrollo e impacto en la red asistencial. Es un conjunto integrado de aplicaciones y componentes interoperables considerados como procesos o módulos aplicativos en los niveles de atención. Inicialmente los 29 servicios de salud se encontraron incorporados al proyecto con diferentes grados de implementación y alcance de componentes como son: Agenda que incluye funcionalidades para la gestión de citas, Referencia y Contra referencia, Registro de Población en Control, Dispensación de Fármacos y Urgencia.

Luego se decidió agregar a los componentes existentes, los siguientes: Gestión de Pabellones, Gestión de Medios de Diagnóstico, Gestión de Camas y Archivo (enlace entre ficha electrónica y en papel de un mismo paciente). (SIDRA - e-Salud, 2019)

Capítulo 1. Fundamentación teórica

1.3.5. Kewan – Cosmosalud (HIS) (España)

Es una solución integral y completa en un único producto para la gestión de centros sanitarios: hospitales públicos y privados, clínicas, policlínicas, etc. Incluye la gestión completa de pacientes y sistemas departamentales. Posee mensajería HL7 y motor de integración Mirth.

Posee funcionalidades como: urgencias, archivos de historias clínicas, consultas externas, informes médicos, central de solicitudes, radiodiagnóstico, anatomía patológica, hospitalización, entre otras. Forman parte de esta última funcionalidad: admisión, diagnósticos y procedimientos, gestión de camas, preingresos, pre-altas, ayudas a la codificación de diagnósticos y extracción del CMBD. En consulta externa la gestión de citas puede realizarse manual, automática, periódica, multi-cita, multi-recurso, etc. Existen reservas de recursos para cada actividad programada. Se capturan actividades como diagnósticos, procedimientos, informes, etc. (Herrero Santoja, 2018)

Es un sistema de código cerrado y que puede ser comercializado por un costo estimado de ciento setenta mil euros.

1.3.6. XAVIA HIS

Sistema integral para la gestión hospitalaria; tiene como atributo fundamental una historia clínica electrónica (HCE) única por paciente, que incluye toda la documentación, imágenes e información que se genere en torno al mismo. Aparece totalmente digitalizada, centralizada y almacenada con seguridad, cumpliendo con principios de ética médica: datos de enfermería, información sobre las pruebas, diagnósticos, sistemas de peticiones, resultados de exámenes, citas y puede ser firmado digitalmente. Dentro de los principales beneficios para el cliente sobresale la gestión de la información de los procesos por los que transita dentro del hospital. Interrelaciona las diferentes áreas intrahospitalarias.

Tiene en consideración elementos como la seguridad, la homogeneidad y estandarización de la información, para lograr un mayor control y una gestión estadísticas más ágil y eficiente en la obtención de casos de estudios médicos. Brinda además la posibilidad de realizar estudios estadísticos sobre casos o padecimientos específicos.

En el sistema XAVIA HIS se gestiona la información de medios diagnósticos de forma dispersa en distintos módulos. Laboratorio, registra los resultados de los exámenes de laboratorio del paciente y gestiona la planificación de citas y horarios para laboratorio, el módulo Consulta externa, posibilita gestionar las solicitudes y los informes de procedimientos médicos sin planificación de citas ni horarios al igual que

Capítulo 1. Fundamentación teórica

Anatomía patológica, donde se gestionan exámenes anatomopatológicos y Banco de sangre que gestiona las solicitudes de tipaje.

Es un sistema que se comercializa de código cerrado y con un costo de medio millón de dólares.

Tabla 1. Comparación teniendo en cuenta los criterios de selección. Fuente: Elaboración propia.

Sistemas Criterios de comparación	ehCOS	Philips	GALEN	Sidra	Kewan- Cosmosalud (HIS)	XAVIA HIS
Exámenes de laboratorio	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Estudios imagenológicos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Estudios anatomopatológicos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Procedimientos médicos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Medios diagnósticos integrados	✓		✓	✓		
Planificación de citas			✓	✓	✓	
Integración a través de estándares	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Código cerrado		✓	✓	✓	✓	✓
De pago	✓	✓	✓	✓	✓	✓

El análisis realizado a los sistemas permitió corroborar los siguientes elementos:

- Todos los sistemas gestionan información acerca de los exámenes de laboratorio y anatomopatológicos.
- Los seis coinciden en la gestión de información de estudios imagenológicos y procedimientos médicos.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

- Tres de ellos presentan las funcionalidades de gestión de medios diagnósticos integrados en un mismo espacio de trabajo.
- Solo tres permiten la planificación de citas para los medios diagnósticos.
- Todos implementan estándares de integración.
- La mayoría son de código cerrado y todos requieren ser pagados.

Además, aunque algunos de los sistemas estudiados refieren explícitamente que poseen implementado el estándar de mensajería HL7, no es posible su integración con el sistema XAVIA HIS pues supone un impacto en la solución a desarrollar y altos costos de implementación. Se necesitaría pagar una licencia para utilizar el *software* adquirido y por la dependencia tecnológica, ya que no es posible para el centro sostener y evolucionar un producto de *software* de terceros.

También es válido destacar que implicaría que una institución de salud tenga más de un sistema de gestión hospitalaria, lo que trae consigo el aumento en el uso de recursos humanos, durante el entrenamiento, acompañamiento y soporte técnico, por lo que se aumentarían los costos en la implantación.

Por lo anteriormente planteado, los autores de la presente investigación, concluyen que, al desarrollar las funcionalidades relacionadas al proceso de medios diagnósticos, identificadas en los servicios de las instituciones cubanas durante el levantamiento de requisitos, el sistema XAVIA HIS será capaz de cubrir la gestión de los mismos y aumentar su competitividad en el mercado nacional e internacional.

1.4. Arquitectura, herramientas y tecnologías utilizadas

1.4.1. Arquitectura de software

La arquitectura de *software*, de acuerdo con la definición que brinda la IEEE Std 1471-2000, es la organización fundamental de un sistema encarnada en sus componentes, las relaciones entre ellos y el ambiente y los principios que orientan su diseño y evolución. (Reynoso, 2004)

Patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador

La arquitectura de la solución propuesta está basada en el patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador (MVC). Este patrón garantiza la reducción del esfuerzo de programación, la cual es necesaria en la implementación de sistemas múltiples (Fuertes Ortega y Guevara Morocho, 2011). Permite separar cada una de las capas del sistema: el modelo, donde se encuentran los datos y las reglas del negocio; la vista,

Capítulo 1. Fundamentación teórica

que muestra la información del modelo al usuario; y el controlador, que gestiona las entradas del usuario. (González y Romero, 2012)

En la realización del módulo Medios diagnósticos se evidencia la utilización del MVC de la siguiente manera:

- En la capa de modelo se maneja Hibernate como herramienta de mapeo objeto relacional, que es la implementación de EJB y JPA.
- La capa de la vista está desarrollada con JSF, compuesta por páginas XHTML. Se emplea componentes Seam de interfaz de usuario y Facelets como motor de plantillas. Además, se utiliza las librerías Ajax4JSF y RichFaces.
- La capa controladora está constituida por clases controladoras que definen la lógica del negocio del módulo. Se utiliza Seam como framework de integración.



Figura 1. Interrelación entre los elementos del patrón MVC

1.4.2. Herramientas

Para el desarrollo del Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS se utilizaron herramientas, tecnologías, lenguajes, arquitectura y metodología que guían el desarrollo de *software* para la gestión hospitalaria en la UCI. Las decisiones de *software* empleadas en el desarrollo del módulo Medios diagnósticos derivan del sistema general, es decir, del Sistema XAVIA HIS. De esta forma se mantiene la integridad tecnológica en la solución general. En este epígrafe se describe cada una de ellas y se indica la función que realiza dentro del sistema.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

PostgreSQL

PostgreSQL, versión 10, es un potente sistema de base de datos relacional de objetos de código abierto que utiliza y amplía el lenguaje SQL combinado con muchas características que almacenan y escalan de forma segura las cargas de trabajo de datos más complicadas. Derivado del paquete Postgres escrito en la Universidad de California en Berkeley. PostgreSQL se ejecuta en todos los sistemas operativos y proporciona una arquitectura probada, confiabilidad, integridad de datos, conjunto de características sólidas y extensibilidad.

Fue diseñado para responder a las necesidades de la mayoría de los usuarios, desde escribir simples consultas SQL hasta desarrollar bases de datos complejas. La interfaz gráfica soporta todas las características de PostgreSQL y hace simple la administración. Está disponible en más de una docena de lenguajes y para varios sistemas operativos, incluyendo Microsoft Windows, Linux, FreeBSD, Mac OSX y Solaris. (PostgreSQL Global Development Group, 2006, 2020)

PgAdmin

PgAdmin versión 4_4.14, es una herramienta de código abierto para la administración de bases de datos. Esta versión supone una reescritura completa de pgAdmin, se ha construido usando Python y Javascript/jQuery.

El *software* tiene la apariencia de una aplicación de escritorio sea cual sea el entorno de tiempo de ejecución (escritorio o web), y mejora enormemente respecto a pgAdmin III con elementos de interfaz de usuario actualizados, opciones de despliegue multiusuario / web, paneles y un diseño más moderno. PgAdmin es desarrollado por una comunidad de expertos PostgreSQL en todo el mundo y está disponible en más de una docena de idiomas. (Morales, 2017)

Visual Paradigm

Visual Paradigm, versión 8.0, es una herramienta multiplataforma de diseño y gestión fácil de usar para sistemas de tecnología informática. Es una herramienta CASE (Computer Aided Software Engineering, por sus siglas en inglés) aplicable en todo el ciclo de vida del desarrollo de *software*. Soporta UML (Unified Modeling Language, por sus siglas en inglés), BPMN (Business Process Modeling Notation, por sus siglas en inglés), entre otras tecnologías. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, generar código desde diagramas y generar documentación. La herramienta proporciona abundantes tutoriales UML,

Capítulo 1. Fundamentación teórica

demostraciones interactivas de UML y proyectos UML. Es fácil de instalar y actualizar y compatible entre ediciones. (Visual Paradigm, 2020)

UML

UML versión 2.1, es un lenguaje de representación visual que permite combinar diversos elementos gráficos y crear diagramas. Se usa para modelar sistemas y usa tecnología orientada a objetos. El lenguaje unificado de modelado describe lo que hará un sistema, pero no dice cómo implementarlo. Su objetivo es visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos que se crean durante el proceso de desarrollo. Involucra todo el ciclo de vida del proyecto y está pensado para varios lenguajes y plataformas. Es aplicable en el desarrollo de *software* entregando un número variable de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de *software*, pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso utilizar. (Object Management Group, 2020)

JBoss Developer Studio

JBoss Developer Studio, versión 8.1, es un conjunto de herramientas de desarrollo basadas en Eclipse. Contiene complementos que se integran con Eclipse para ampliar la funcionalidad existente del entorno de desarrollo integrado. Permite desarrollar, probar e implementar aplicaciones web avanzadas, aplicaciones web móviles, aplicaciones empresariales transaccionales y aplicaciones y servicios de integración basados en la arquitectura orientada a servicios. JBoss Developer Studio incluye un amplio conjunto de herramientas y soporte para varios modelos y marcos de programación. (DiMaggio y Cunningham, 2012)

Jboss Seam

Seam es una potente plataforma de desarrollo de código abierto para construir aplicaciones en Java. JBoss Seam, versión 2.1.1 GA, es un marco de trabajo que integra tecnologías como JSF (JavaServer Faces, por sus siglas en inglés), EJB (Enterprise Java Beans, por sus siglas en inglés), JPA (Application Programming Interface, por sus siglas en inglés), AJAX (Asynchronous JavaScript And XML, por sus siglas en inglés) y BPM (Business Process Management, por sus siglas en inglés). Con Seam basta agregar anotaciones propias de éste a los objetos entidad y sesión de EJB, logrando escribir menos código Java y XML (Extensible Markup Language, por sus siglas en inglés). Otra característica importante es que se pueden hacer validaciones en los POJOs (Plain Old Java Objects, por sus siglas en inglés), así como manejar

Capítulo 1. Fundamentación teórica

directamente la lógica de la aplicación y de negocios desde los session beans. (Rios Morales y Zambrano Villar, 2012)

JBoss Application Server

JBoss Application Server, versión 4.2.3, es el servidor de aplicaciones de código abierto. Soporta todas las especificaciones correspondientes, incluyendo servicios adicionales como clusterizar, carga en memoria caché y persistencia, por ser una plataforma con certificación Java EE 5 (Java Platform Enterprise Edition, por sus siglas en inglés). También soporta EJB 3.0. Además, al ser desarrollado con tecnología Java, es multiplataforma. (Cali Nieto, 2011)

1.4.3. Tecnologías

BPMN

BPMN proporciona una notación gráfica para especificar procesos empresariales en un Diagrama de proceso empresarial. Su objetivo es respaldar el modelado de procesos de negocios al proporcionar una notación estándar que es comprensible para los usuarios de negocios, pero que representa una semántica de procesos complejos para los usuarios técnicos. La notación de modelado de procesos de negocios se ha convertido en el estándar de facto para los diagramas de procesos de negocios. Está destinado a ser utilizado directamente por las partes interesadas que diseñan, administran y realizan procesos de negocios, pero al mismo tiempo son lo suficientemente precisos como para permitir que los diagramas BPMN se traduzcan en componentes de procesos de *software*. BPMN tiene una notación similar a un diagrama de flujo fácil de usar que es independiente de cualquier entorno de implementación en particular. (Object Management Group, 2020)

AJAX

AJAX (Asynchronous JavaScript And XML, por sus siglas en inglés) no es en sí misma una tecnología, se trata de varias tecnologías independientes que se unen de formas sorprendentes. Las tecnologías que forman AJAX son: XHTML y CSS, para crear una aplicación basada en estándares; DOM (Dinamic Object Model), para la interacción y manipulación dinámica de la presentación; XML, para el intercambio y manipulación de información; XMLHttpRequest, para el intercambio asíncrono de información y JavaScript, para unir las demás tecnologías. La característica fundamental de AJAX es que permite actualizar parte de una página con información que se encuentra en el servidor sin tener que refrescar completamente la

Capítulo 1. Fundamentación teórica

página. Entre las ventajas más significativas con las que cuenta están: es soportado por la mayoría de los navegadores modernos y presenta mayor velocidad debido a que no hay que retornar toda la página nuevamente. Java Server Faces (JSF) La tecnología JSF (Java Server Faces, por sus siglas en inglés), versión 1.2, constituye un marco de trabajo para la creación de interfaces de usuario del lado del servidor, dirigido a aplicaciones web basadas en tecnología Java. La forma tradicional de crear aplicaciones web mediante páginas JSP (Java Server Pages, por sus siglas en inglés), que a la petición de un formulario respondían con páginas HTML completas, queda obsoleta con este nuevo marco de trabajo. JSF facilita esta labor, traduciendo las distintas acciones del usuario en eventos que son respondidos por el servidor regenerando la página original, reflejando los cambios necesarios para la acción realizada. El objetivo del desarrollo de aplicaciones mediante JSF, es construir aplicaciones web que se parezcan a las aplicaciones de escritorio. (Woychowsky y Woychowsky, 2006)

Facelets

Facelets, versión 1.1.15, es un marco de trabajo para plantillas centrado en la tecnología JSF por lo cual se integran de manera muy fácil. Facelets, permite la definición y disposición de páginas basadas en plantillas, composición de componentes, creación de etiquetas personalizadas, desarrollo amigable para el diseñador gráfico y creación de librerías de componentes. Es una alternativa de JSP para renderizar JSF ya que provee un proceso de compilación más rápido, no depende de un contenedor web y provee diseños de plantillas, lo cual implica reutilización de código, simplificación de desarrollo y facilidad en el mantenimiento de las aplicaciones. (Aranda y Wadia, 2008)

Ajax4JSF Es una librería de código abierto que se integra totalmente en la arquitectura de JSF y extiende la funcionalidad de sus etiquetas dotándolas con tecnología Ajax de forma limpia y sin añadir código. JavaScript. Ajax4JSF presenta mejoras sobre los propios beneficios del marco de trabajo JSF, incluyendo el ciclo de vida, validaciones, facilidades de conversión y el manejo de recursos. Permite definir un evento en una página que invoca una petición Ajax y luego las áreas de la página deberían sincronizarse con el árbol de componentes JSF después de que la petición Ajax cambie los datos en el servidor. Ajax4JSF permite dotar a una aplicación JSF de contenido más ajustado a las necesidades del usuario.

Richfaces

Richfaces, versión 3.3.0.GA, es un marco de trabajo de código abierto que añade a las aplicaciones capacidad Ajax en JSF sin recurrir a JavaScript. Richfaces aprovecha el marco de trabajo JSF, incluyendo

Capítulo 1. Fundamentación teórica

su ciclo de vida, la validación, los medios de conversión y la gestión de los recursos estáticos y dinámicos. Los componentes de Richfaces con soporte Ajax y aspecto altamente personalizable puede ser fácilmente incorporado a aplicaciones JSF. Permite intensificar el conjunto de los beneficios de JSF al trabajar con Ajax, añadir la capacidad de Ajax a aplicaciones JSF, crear rápidamente una vista compleja basándose en sus componentes y escribir sus propios componentes con función de soporte Ajax. Permite además crear una moderna interfaz de usuario rica en vista y sensación basado en esta tecnología y probar y crear los componentes, las acciones, los escuchadores, y las páginas al mismo tiempo. (Filocamo, 2009)

Hibernate

Hibernate, versión 3.0, es una herramienta ORM (Object Relational Mapping, por sus siglas en inglés) para la plataforma Java que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos XML que permiten establecer estas relaciones. Es de libre distribución, de las más maduras y completas. Actualmente su uso está muy extendido y está siendo desarrollada de forma muy activa. Hibernate para Java puede ser utilizado en aplicaciones Java independientes o en aplicaciones Java EE, mediante el componente Hibernate Annotations que implementa el estándar JPA, que es parte de esta plataforma. (Ottinger, Linwood y Minter, 2016)

Java Persistence API (JPA)

JPA, versión 3.0, proporciona un modelo de persistencia basado en POJOs, para mapear bases de datos relacionales en Java. Fue desarrollado por el grupo de expertos de EJB 3.0 para la plataforma Java en sus ediciones Standard (Java SE) y Enterprise (Java EE). En su definición, se han combinado ideas y conceptos de los principales marcos de trabajo de persistencia como Hibernate y de las versiones anteriores de EJB. El objetivo que persigue la creación de JPA es no perder las ventajas de la orientación a objetos al interactuar con una base de datos (siguiendo el patrón de mapeo objeto-relacional). Consta de tres áreas: el Java Persistence API, el lenguaje de consultas y el mapeo de los metadatos objeto/relacional. (Keith y Schincariol, 2013)

Enterprise Java Beans (EJB)

EJB, versión 3, es una plataforma para construir aplicaciones de negocio portables, escalables, y reutilizables utilizando el lenguaje de programación java. El objetivo de EJB es dotar al programador de un

Capítulo 1. Fundamentación teórica

modelo que le permita abstraerse de los problemas generales de una aplicación empresarial (conurrencia, transacciones, persistencia, seguridad, etc.) para centrarse en el desarrollo de la lógica de negocio en sí. El hecho de estar basado en componentes permite que éstos sean flexibles y sobre todo reutilizables. Como novedades presenta: el nuevo API de persistencia de Java, así como las APIs del modelo anterior y constituye un modelo más sencillo para la implementación de interfaces. (Sriganesh, Brose y Silverman, 2006)

Java Enterprise Edition 6 (JEE)

Es una plataforma de programación distribuida para ejecutar y desarrollar *software* de aplicaciones en lenguaje de programación Java, desarrollada por SunMicrosystem. JEE es un conjunto de librerías que establecen un estándar para lograr un producto altamente calificado. Permite el manejo de diversos detalles mediante una programación simple y al no ser privativa, el sistema que se desarrolle usando Java puede ser comercializado en el mundo entero. (Groussard, 2010)

1.4.4. Lenguaje de programación

Java

Java, versión 1.6, es un lenguaje de programación orientado a objetos muy completo desarrollado por Sun Microsystems desde 1991. La propia compañía Sun describe el lenguaje Java como “simple, orientado a objetos, distribuido, interpretado, robusto, seguro, de arquitectura neutra, portable, de altas prestaciones, multitarea y dinámico”. Entre las características más importantes que presenta dicho lenguaje, evolución del lenguaje C++, están que: los programas ejecutables, creados por el compilador Java, son independientes de la arquitectura por tanto se ejecutan indistintamente en una variedad de equipos con diferentes microprocesadores y sistemas operativos.

Además, es fácil de aprender, está bien estructurado, sus aplicaciones son fiables, permite escribir Applets, funciona perfectamente en red, aprovecha características de la mayoría de los lenguajes modernos evitando sus inconvenientes, en particular los de C++ y tiene una gran funcionalidad gracias a sus librerías. (Arnold et al., 2005)

XML

El Lenguaje Extensible de Marcas XML (Extensible Markup Language, por sus siglas en inglés), versión 1.0, es capaz de describir cualquier tipo de información en forma personalizada, aunque también es un

Capítulo 1. Fundamentación teórica

metalenguaje de marcado capaz de describir lenguajes de marcas adecuadas para aplicaciones concretas. Se puede definir además como un conjunto de normas que permiten tratar información muy diversa desde varios puntos de vista y sistemas diferentes, siendo el propio diseñador el encargado de decidir el proceso más adecuado a cada caso. XML es un sistema complejo de descripción de información libre y rigurosa. Posibilita que los diseñadores creen sus propias etiquetas, permitiendo la definición, transmisión, validación e interpretación de datos entre aplicaciones y organizaciones. (Luján-Mora, 2011)

XHTML

El lenguaje XHTML (eXtensible HyperText Markup Language, por sus siglas en inglés), versión 1.0, es muy similar al lenguaje HTML (HyperText Markup Language, por sus siglas en inglés). De hecho, XHTML no es más que una adaptación de HTML al lenguaje XML. Técnicamente, HTML es descendiente directo del lenguaje SGML, mientras que XHTML lo es del XML, que a su vez también es descendiente de SGML. Las páginas y documentos creados con XHTML son muy similares a las páginas y documentos HTML. Una ventaja de la separación de los contenidos y su presentación es que los documentos XHTML creados son más flexibles, ya que se adaptan mejor a las diferentes plataformas como pantallas de ordenadores y de dispositivos móviles. (Musciano y Kennedy, 2002)

CSS

CSS (Cascading Style Sheets, por sus siglas en inglés), versión 2, es un lenguaje de hojas de estilos en cascada creado para controlar la presentación de los documentos electrónicos definidos con XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para la creación de páginas web complejas. La separación de los contenidos y su presentación presenta numerosas ventajas, ya que obliga a crear documentos XHTML bien definidos y con significado completo (también llamados “documentos semánticos”). Además, mejora la accesibilidad del documento y reduce la complejidad de su mantenimiento. Si el lenguaje XHTML se utiliza para designar lo que es un párrafo o lo que es un titular, el lenguaje CSS se utiliza para definir su aspecto, es decir, el color, tamaño y tipo de letra del texto y la separación entre titulares y párrafos. (Powell y Powell, 2010)

JavaScript

JavaScript, anteriormente LiveScript, es un lenguaje de programación creado por Netscape Communications, creadores del explorador web Navigator. Se utiliza principalmente para crear páginas web

Capítulo 1. Fundamentación teórica

dinámicas. Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como aparición y desaparición de texto, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones u otros elementos y ventanas con mensajes de aviso al usuario. Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. A pesar de su nombre, no guarda ninguna relación directa con el lenguaje de programación. (Flanagan, 2006)

1.4.5. Metodología de desarrollo

Las metodologías de desarrollo se pueden enmarcar en dos grupos, las llamadas metodologías tradicionales y las metodologías ágiles. Las tradicionales se centran especialmente en el control del proceso, estableciendo rigurosamente las actividades involucradas, los artefactos que se deben producir, las herramientas y notaciones que se usarán; son recomendadas para los proyectos de mayor dimensión y magnos equipos de desarrollo. En tanto, las metodologías ágiles dan mayor valor al individuo, a la colaboración con el cliente y al desarrollo incremental del *software* con iteraciones muy cortas, respondiendo además a los cambios que puedan surgir a lo largo del desarrollo del proyecto. Su selección depende de qué producto se desee desarrollar, de las dimensiones que tendrá el mismo, del tiempo que se disponga y del equipo de trabajo, entre otros factores.

Se adoptó la metodología AUP (Rodríguez, 2014) (Proceso Unificado Ágil, por sus siglas en inglés), variante UCI como parte de la investigación, ya que es la metodología utilizada por el proyecto Desarrollo del Sistema de Información Hospitalaria del CESIM (Desarrollo de XAVIA HIS), en el cual se realiza la investigación. La metodología de desarrollo AUP-UCI tiene como objetivo aumentar la calidad del *software* que se produce, para ello se apoya en CMMI-DEV (Capability Maturity Model Integration for Development, por sus siglas en inglés) v1.3. Este modelo constituye una guía para aplicar las mejores prácticas en una entidad desarrolladora de *software*. Estas prácticas se centran en el desarrollo de productos y servicios de calidad. En el caso de la variación de la metodología AUP definida para la actividad productiva de la UCI, la misma entre las especificaciones que realiza propone para el ciclo de vida de los proyectos las fases: Inicio, Ejecución y Cierre.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

De igual manera propone 7 disciplinas: Modelado de negocio, Requisitos, Análisis y diseño, Implementación, Pruebas internas, Pruebas de liberación y Pruebas de aceptación. Además, esta metodología propone 4 escenarios posibles en los proyectos de desarrollo de *software*:

- Escenario 1: proyectos que modelan el negocio con casos de uso del negocio (CUN) solo pueden modelar el sistema con casos de uso del sistema (CUS).
- Escenario 2: proyectos que modelan el negocio con modelo conceptual (MC) solo pueden modelar el sistema con casos de uso del sistema (CUS).
- Escenario 3: proyectos que modelan el negocio con descripción de proceso de negocio (DPN) solo pueden modelar el sistema con descripción de requisitos de procesos (DRP).
- Escenario 4: proyectos que no modelen negocio solo pueden modelar el sistema con historias de usuario (HU). (Rodríguez, 2014)

El escenario a utilizar para el desarrollo fue el Escenario 3, de acuerdo a lo definido para el proyecto Desarrollo de XAVIA HIS.

1.5. Conclusiones del capítulo

La especificación de los conceptos asociados al objeto de estudio permitió contextualizar los principales términos abordados en el capítulo y la investigación en general. Además, el análisis de los sistemas informáticos estudiados constituyó un punto de referencia para el desarrollo de las funcionalidades del módulo Medios diagnósticos del Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS.

La arquitectura, herramientas, técnicas, métodos y lenguajes empleados en el proyecto Desarrollo de XAVIA HIS son los mismos que se emplean en el desarrollo del módulo Medios diagnósticos para mantener la integridad del sistema general.

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

CAPÍTULO 2. NEGOCIO, REQUISITOS, ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA PROPUESTA

Como resultado de la investigación desarrollada en el capítulo anterior y con el objetivo de adicionar un nuevo módulo al sistema XAVIA HIS, se propone la creación de funcionalidades asociadas al módulo Medios diagnósticos. Este módulo permitirá la gestión de la información de medios diagnósticos en las instituciones hospitalarias.

Desde el módulo Medios diagnósticos el médico tendrá la posibilidad de realizar una solicitud de medios diagnósticos, en caso de ser necesario y en dependencia de la disponibilidad de fecha y hora la secretaria puede entregar una cita al paciente. Adicionalmente, el médico que realiza el estudio podrá registrar información del resultado obtenido del estudio de medios diagnósticos, y generar, firmar digitalmente y salvar el CDA con la información obtenida de los medios diagnósticos.

La solución desarrollada posibilitará el acceso fácil y adecuado a la información de medios diagnósticos. Además, garantiza la permanencia de los datos en una Historia Clínica única, facilitando el análisis de esta información para posteriores reportes que apoyen a los médicos en la emisión de diagnósticos.

El presente capítulo describe la propuesta de solución, a partir de abordar los elementos necesarios para su concepción, análisis y diseño. Se presentan los artefactos ingenieriles que responden a estas etapas en el proceso de desarrollo de *software*, tales como el modelo de negocio y el modelo de diseño. Además, se presentan los principales requisitos de *software* para el desarrollo del módulo Medios diagnósticos.

2.1. Modelo conceptual

El modelo conceptual tiene como propósito organizar y representar el conocimiento de un área o campo específico asociado a un sistema de gestión o de información. Está orientado a identificar y describir la información del dominio de un problema. Es un artefacto útil que permite obtener conocimiento acerca de cómo se desenvuelve el problema en el contexto real. (Fowler y Scott, 1999)

En la Figura 2 se muestra el modelo conceptual, detallando cada uno de los conceptos asociados al entorno del problema y las relaciones entre ellos. Un procedimiento médico de determinada especialidad y área puede requerir preparación y ser solicitado varias veces. Una solicitud de procedimiento médico en general está compuesta por diversos aspectos que son agrupados para

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

una mejor organización, por otra parte, a cada solicitud se le puede asociar o no un informe de resultados que es archivado en la historia clínica y al que se le asocian grupos de aspectos con determinado tipo de dato. Los aspectos y grupos de solicitud y resultado pueden ser diferentes según la entidad a la que pertenezcan.

Toda la información referente al modelo conceptual de Medios diagnósticos se encuentra en el expediente del proyecto Desarrollo de XAVIA HIS en el documento CESIM_PRODUCTO_Modelo_conceptual_MD. CESIM_PRODUCTO_Modelo_conceptual_MD, 2020

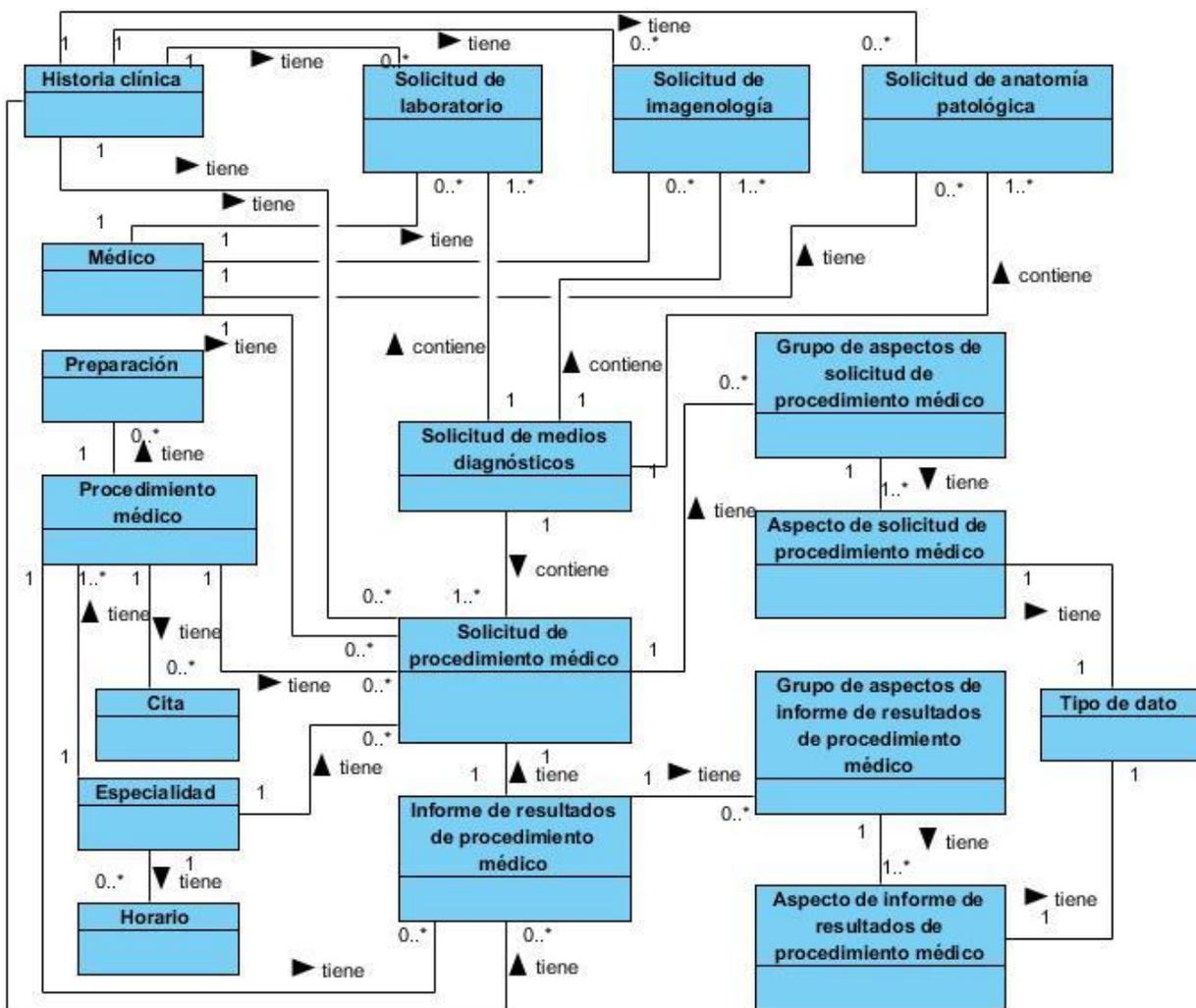


Figura 2. Modelo conceptual Medios diagnósticos.

2.2. Modelo de negocio de gestión de medios diagnósticos

Un modelo de proceso de negocio describe cómo funciona el negocio y las actividades involucradas, así como la manera en que se relacionan unas con otras e interactúan con los

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

recursos necesarios para lograr la meta del proceso, especifica además, sus datos, roles y reglas. Sirve para facilitar la comprensión de los mecanismos claves de un negocio y de base para la creación de sistemas de información apropiados que den soporte al mismo.

2.2.1. Diagrama del proceso del negocio

Para la presente investigación se adopta el modelado del proceso de negocio Gestionar información de medios diagnósticos definido para el módulo Medios diagnósticos del sistema XAVIA HIS en el expediente de proyecto Desarrollo XAVIA HIS. El proceso de Gestionar información de medios diagnósticos (descrito en el epígrafe 1.2) no varía con respecto al proceso de negocio diseñado. La figura 3 muestra, para una mejor comprensión del negocio, el modelo del proceso de negocio Gestionar información de medios diagnósticos:

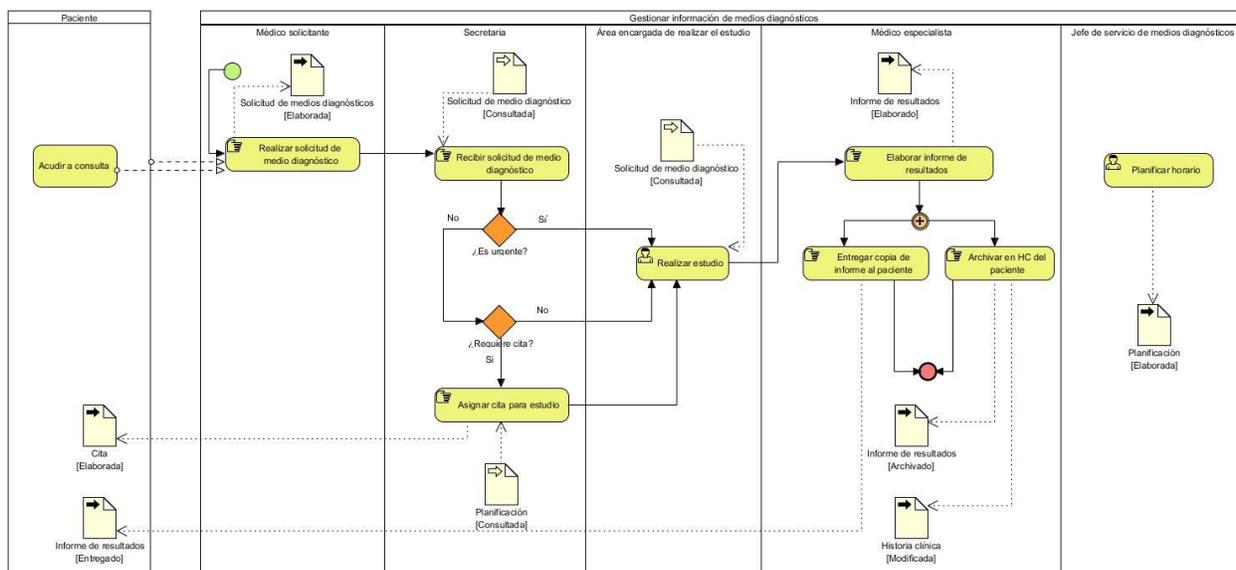


Figura 3. Diagrama de proceso de negocio Gestionar información de medios diagnósticos. Fuente: Elaboración propia.

2.2.2. Identificación de roles del entorno del negocio

Una vez identificados los procesos de negocio, es preciso encontrar los involucrados en su realización. A continuación, se muestran los roles que se identificaron en la solución propuesta:

Tabla 2. Actores del negocio. Fuente: Elaboración propia.

Actores del negocio	Descripción
Paciente	Paciente es quien acude a consulta

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

Médico solicitante	Es médico que se encarga de realizar la solicitud del estudio de medios diagnósticos.
Secretaria	Es la persona que recibe la solicitud del médico y asigna cita para el estudio.
Personal encargado de realizar estudio	Personal encargada de realizar el estudio
Médico especialista	Es el médico que elabora el informe de resultados del estudio.
Jefe de servicio de medios diagnósticos	Realiza la planificación de horario de medios diagnósticos.

2.3. Requisitos del software

Los requerimientos para un sistema son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas. Estos requerimientos reflejan las necesidades que poseen los clientes ante un problema actual. (Sommerville, 2011)

2.3.1. Requisitos funcionales. Descripción de requisitos por proceso

A partir del análisis de los procesos de negocio surgen las funcionalidades que el sistema debe incorporar para dar solución al problema identificado. Estas funcionalidades son especificadas mediante los requisitos funcionales del sistema que son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir y que definen el comportamiento interno del *software* (Vázquez-Ingelmo y García-Peñalvo, 2019). Los requisitos funcionales se utilizaron para describir los servicios que se espera que el sistema cumpla para satisfacer las necesidades del usuario. Además, aporta una visión más detallada de lo que se va a implementar.

En la siguiente tabla se muestran, para el desarrollo del módulo Medios diagnóstico, los requisitos funcionales definidos y su descripción:

Tabla 3. Descripción de requisitos funcionales. Fuente: Elaboración propia.

No	Nombre	Descripción	Prioridad para el cliente	Complejidad	Referencias cruzadas
RF1	Ver planificación de medios diagnósticos.	Permite ver la planificación de los	Baja	Media	N/A

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

		horarios de medios diagnósticos.			
RF2	Crear horario de medios diagnósticos.	Permite crear un horario de medios diagnósticos.	Alta	Alta	N/A
RF3	Modificar horario de medios diagnósticos.	Permite modificar un horario de medios diagnósticos.	Alta	Media	N/A
RF4	Ver datos de horario medios diagnósticos.	Visualiza los datos un horario de medios diagnósticos.	Baja	Media	N/A
RF5	Eliminar horario de medios diagnósticos.	Permite eliminar un horario de medios diagnósticos.	Baja	Baja	N/A
RF6	Crear solicitud de medios diagnósticos.	Permite crear una solicitud de medios diagnósticos.	Media	Alta	N/A
RF7	Crear solicitud de procedimientos médicos.	Permite crear una solicitud de procedimientos médicos.	Media	Alta	N/A
RF8	Buscar solicitud de procedimientos médicos.	Permite buscar una solicitud de procedimientos médicos.	Baja	Alta	N/A
RF9	Modificar solicitud de procedimientos médicos.	Permite modificar una solicitud de procedimientos médicos.	Media	Media	N/A
RF10	Ver datos de solicitud de procedimientos médicos.	Permite ver datos de una solicitud de procedimientos médicos.	Baja	Baja	N/A

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

RF11	Eliminar solicitud de procedimientos médicos.	Permite eliminar una solicitud procedimientos médicos.	Baja	Baja	N/A
RF12	Seleccionar solicitud de procedimientos médicos.	Permite seleccionar una solicitud de procedimientos médicos para informar.	Baja	Baja	N/A
RF13	Registrar informe de resultados de procedimientos médicos.	Permite registrar un informe de resultados de procedimientos médicos.	Media	Alta	N/A
RF14	Buscar solicitud con informe de resultados de procedimientos médicos.	Permite buscar un informe de resultados de procedimientos médicos.	Baja	Alta	N/A
RF15	Ver datos de informe de resultados de procedimientos médicos.	Permite ver datos de un informe de resultados de procedimientos médicos.	Baja	Baja	N/A

2.3.2. Especificación de requisitos por procesos

La tabla 4 contiene la descripción del requisito funcional RF6 y la tabla 5 la descripción del RF7, según el formato establecido en el expediente de proyecto Desarrollo de XAVIA HIS para la descripción de requisitos por procesos. (Rodríguez Pérez y Samón Mondelo, 2020c)

Tabla 4. Descripción del requisito Crear solicitud de medios diagnósticos. Fuente: Elaboración propia.

Descripción textual	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Crear solicitud de medio diagnóstico y el sistema brinda la
----------------------------	--

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

	posibilidad de introducir los datos, el actor introduce los de solicitud de medio diagnóstico, el sistema adiciona la solicitud de medio diagnóstico, el requisito termina.
Actores	Jefe de servicio de medios diagnósticos
Precondiciones	N/A
Flujo de eventos	
Flujo básico Crear solicitud de medios diagnósticos	
1.	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Crear solicitud de medios diagnósticos.
2.	El sistema permite: Seleccionar el paciente, se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Seleccionar Historia Clínica. El actor selecciona el paciente.
3.	El sistema permite: Seleccionar médico, se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Seleccionar Médico. El actor selecciona el médico.
4.	El sistema muestra por defecto la información asociada a la pestaña: Datos personales del paciente <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre ○ Primer apellido ○ Segundo apellido ○ No. de identidad ○ Fecha de nacimiento ○ Sexo ○ Tipo de paciente ○ Edad ○ ABO/Rh Datos laborales del paciente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Ocupación ○ Nombre del centro de trabajo ○ Trabajador de salud ○ Dirección

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

○ Trabajador de la institución

Datos generales del médico

Nombre

Primer apellido

Segundo apellido

No. Identidad

Reg. Profesional

Mat. CM

Listado de solicitudes (previamente configuradas) por tipo de medio diagnóstico. En caso de no existir solicitudes de un tipo de medio diagnóstico, el sistema muestra el mensaje: “No existe información a mostrar.”

y permite:

Aceptar.

Cancelar operación. Ver **Flujo alternativo 1**: “Cancelar operación.”

Permite si es una solicitud de Anatomía patológica:

Seleccionar el tipo de solicitud y en dependencia de la solicitud seleccionada permite:

Crear solicitud de biopsia, Ver **Flujo alternativo 2**: “Crear solicitud de biopsia”

Modificar de solicitud de biopsia, Ver **Flujo alternativo 3**: “Modificar solicitud de biopsia”

Ver datos de solicitud de estudio imagenológico, Ver **Flujo alternativo 4**: “Ver datos solicitud de biopsia”

Eliminar de solicitud de biopsia, se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 5**: “Eliminar solicitud de biopsia”

Crear solicitud de citología, se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 6**: “Crear solicitud de citología”

Modificar de solicitud de citología se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 7**: “Modificar solicitud de citología”

Ver datos de solicitud de citología se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 8**: “Ver datos de solicitud de citología”

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

Eliminar de solicitud de citología, se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 9:**
“Eliminar solicitud de citología”

Crear solicitud de citología ginecológica, se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 10:** “Crear solicitud de citología ginecológica”

Modificar solicitud de citología ginecológica se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 11:** “Modificar solicitud de citología ginecológica”

Ver datos de solicitud de citología ginecológica, se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 12:** “Modificar solicitud de citología ginecológica”

Eliminar de solicitud de citología ginecológica, se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 13:** “Eliminar solicitud de citología ginecológica”

Crear solicitud de autopsia, se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 14:**
“Crear solicitud de autopsia”

Modificar solicitud de autopsia se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 15:** “Modificar solicitud de autopsia”

Ver datos de solicitud de autopsia se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 16:**
“Ver datos de solicitud de autopsia”

Eliminar de solicitud de autopsia, se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 17:** “Eliminar solicitud de autopsia”

Además, brinda la posibilidad:

Crear solicitud de estudio imagenológico, se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 18:** “Crear solicitud de estudio imagenológico”

Modificar solicitud de estudio imagenológico, se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 19:** “Modificar solicitud de estudio imagenológico”

Ver datos de solicitud de estudio imagenológico, se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 20:** “Ver datos de solicitud de estudio imagenológico”

Eliminar solicitud de estudio imagenológico, se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 21:** “Eliminar solicitud de estudio imagenológico”

Crear solicitud de análisis de laboratorio, se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 22:** “Crear solicitud de análisis de laboratorio”

Modificar solicitud de análisis de laboratorio, se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 23:** “Modificar solicitud de análisis de laboratorio”

Ver datos de solicitud de análisis de laboratorio, se ejecuta el requisito, ver **Flujo alternativo 24:** “Ver datos de solicitud de análisis de laboratorio”

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

	<p>Eliminar solicitud de análisis de laboratorio, se ejecuta el requisito, ver Flujo alternativo 25: “Eliminar solicitud de análisis de laboratorio”</p> <p>Crear solicitud de procedimientos médicos Ver Flujo alternativo 26: “Crear solicitud de procedimientos médicos”</p> <p>Modificar de solicitud de procedimientos médicos Ver Flujo alternativo 27: “Modificar solicitud de procedimientos médicos”</p> <p>Ver datos de solicitud de procedimientos médicos Ver Flujo alternativo 28: “Ver datos de solicitud de procedimientos médicos”</p> <p>Eliminar de solicitud de procedimientos médicos Ver Flujo alternativo 29: “Eliminar solicitud de procedimientos médicos”</p>
5.	El requisito termina.
Secciones	
Sección 1	
0	0. N/A
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 1“Cancelar operación.”	
1.	El actor selecciona la opción Cancelar operación.
2.	El sistema regresa a la página de inicio del módulo.
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 2“Crear solicitud de biopsia.”	
1.	El actor selecciona la opción Crear solicitud de biopsia. (Adicionar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Crear solicitud de biopsia
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 3“Modificar solicitud de biopsia.”	
1.	El actor selecciona la opción Modificar solicitud de biopsia. (Modificar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Modificar solicitud de biopsia
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 4“Ver datos de solicitud de biopsia.”	
1.	El actor selecciona la opción Ver datos de solicitud de biopsia. (Ver datos)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Ver datos de biopsia

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 5“Eliminar de solicitud de biopsia.”	
1.	El actor selecciona la opción Eliminar de solicitud de biopsia. (Eliminar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Eliminar solicitud de biopsia
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 6“Crear solicitud de citología.”	
1.	El actor selecciona la opción Crear solicitud de citología. (Adicionar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Crear solicitud de citología
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 7“Modificar de solicitud de citología.”	
1.	El actor selecciona la opción Modificar de solicitud de citología. (Modificar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Modificar solicitud de citología
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 8“Ver datos de solicitud de citología.”	
1.	El actor selecciona la opción Ver datos de solicitud de citología. (Ver datos)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Ver datos de solicitud de citología
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 9“Eliminar de solicitud de citología,.”	
1.	El actor selecciona la opción Eliminar de solicitud de citología. (Eliminar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Eliminar solicitud de citología
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 10“Crear solicitud de citología ginecológica.”	
1.	El actor selecciona la opción Crear solicitud de citología ginecológica. (Adicionar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Crear solicitud de citología ginecológica
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

Flujo alternativo 11“Modificar solicitud de citología ginecológica.”	
1.	El actor selecciona la opción Modificar solicitud de citología ginecológica. (Modificar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Modificar solicitud de citología ginecológica
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 12“Ver datos de solicitud de citología ginecológica.”	
1.	El actor selecciona la opción Ver datos de solicitud de citología ginecológica. (Ver datos)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Ver datos de citología ginecológica
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 13“Eliminar de solicitud de citología ginecológica.”	
1.	El actor selecciona la opción Eliminar de solicitud de citología ginecológica. (Eliminar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Eliminar solicitud de citología ginecológica
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 14“Crear solicitud de autopsia.”	
1.	El actor selecciona la opción Crear solicitud de autopsia. (Adicionar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Crear solicitud de autopsia
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 15“Modificar solicitud de autopsia.”	
1.	El actor selecciona la opción Modificar solicitud de autopsia. (Modificar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Modificar solicitud de autopsia
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 16“Ver datos de solicitud de autopsia.”	
1.	El actor selecciona la opción Ver datos de solicitud de autopsia. (Ver datos)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Ver datos de solicitud de autopsia
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

Flujo alternativo 17“Eliminar solicitud de autopsia.”	
1.	El actor selecciona la opción Eliminar solicitud de autopsia. (Eliminar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Eliminar solicitud de autopsia
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 18“Crear solicitud de estudio imagenológico.”	
1.	El actor selecciona la opción Crear solicitud de estudio imagenológico. (Adicionar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Crear solicitud de estudio imagenológico
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 19“Modificar solicitud de estudio imagenológico.”	
1.	El actor selecciona la opción Modificar solicitud de estudio imagenológico (Modificar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Modificar solicitud de estudio imagenológico
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 20“Ver datos de solicitud de estudio imagenológico.”	
1.	El actor selecciona la opción Ver datos solicitud de procedimiento médico. (Ver datos)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Ver datos de solicitud de estudio imagenológico
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 21“Eliminar solicitud de estudio imagenológico.”	
1.	El actor selecciona la opción Eliminar solicitud de estudio imagenológico. (Eliminar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Eliminar solicitud de estudio imagenológico
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 22“Crear solicitud de análisis de laboratorio.”	
1.	El actor selecciona la opción Crear solicitud de análisis de laboratorio. (Adicionar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Crear solicitud de análisis de laboratorio
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 23“Modificar solicitud de análisis de laboratorio.”	

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

1.	El actor selecciona la opción Modificar solicitud de análisis de laboratorio. (Modificar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Modificar solicitud de análisis de laboratorio
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 24“Ver datos de solicitud de análisis de laboratorio.”	
1.	El actor selecciona la opción Ver datos de solicitud de análisis de laboratorio. (Ver datos)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Ver datos de solicitud de análisis de laboratorio
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 25“Eliminar solicitud de análisis de laboratorio.”	
4.	El actor selecciona la opción Eliminar solicitud de análisis de laboratorio. (Eliminar)
5.	Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos comunes :: Eliminar solicitud de análisis de laboratorio
6.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 26“Crear solicitud de procedimiento médico.”	
7.	El actor selecciona la opción Crear solicitud de procedimiento médico. (Adicionar)
8.	Se ejecuta el requisito, ver requisito “Crear solicitud de procedimiento médico.”
9.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 27“Modificar solicitud de procedimiento médico.”	
1.	El actor selecciona la opción Modificar solicitud de procedimiento médico. (Modificar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito “Modificar solicitud de procedimiento médico.”
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 28“Ver datos de solicitud de procedimiento médico.”	
1.	El actor selecciona la opción Ver datos de solicitud de procedimiento médico. (Ver datos)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito “Ver datos solicitud de procedimiento médico.”
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Flujo alternativo 29“Eliminar solicitud de procedimiento médico.”	
1.	El actor selecciona la opción Eliminar solicitud de procedimiento médico. (Eliminar)
2.	Se ejecuta el requisito, ver requisito “Eliminar solicitud de procedimiento médico.”

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .	
Pos-condiciones		
1.	Se creó la solicitud de medio diagnóstico.	
Validaciones		
1.	Modelo conceptual medios diagnóstico	
Conceptos	Solicitud de medios diagnósticos	Modelo conceptual medios diagnóstico
	N/A	Modelo conceptual Elementos Comunes.
Restricciones del sistema	Si la primera vez q se entra al sistema, no hay información para mostrar solo se verá el botón adicionar solicitud de procedimiento médico, una vez que se adicione el tipo de solicitud ,entonces se podrá modificar o eliminar solicitud de procedimientos médicos	
Dependencias	Obligatoria	Elementos comunes :: Seleccionar Historia Clínica. Elementos comunes :: Seleccionar Médico
	Opcional	Elementos comunes :: Crear solicitud de biopsia Elementos comunes :: Modificar solicitud de biopsia Elementos comunes :: Ver datos de biopsia Elementos comunes :: Eliminar solicitud de biopsia Elementos comunes :: Crear solicitud de citología Elementos comunes :: Modificar solicitud de citología Elementos comunes :: Ver datos de citología Elementos comunes :: Eliminar solicitud de citología Elementos comunes :: Crear solicitud de citología ginecológica Elementos comunes :: Modificar solicitud de citología ginecológica Elementos comunes :: Ver datos de citología ginecológica Elementos comunes :: Eliminar solicitud de citología ginecológica Elementos comunes :: Crear solicitud de autopsia Elementos comunes :: Modificar solicitud de autopsia Elementos comunes :: Ver datos de autopsia

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

		<p>Elementos comunes :: Eliminar solicitud de autopsia</p> <p>Elementos comunes :: Crear solicitud de estudio imagenológico</p> <p>Elementos comunes :: Modificar solicitud de estudio imagenológico</p> <p>Elementos comunes :: Ver datos de solicitud de estudio imagenológico</p> <p>Elementos comunes :: Eliminar solicitud de estudio imagenológico</p> <p>Elementos comunes :: Crear solicitud de análisis de laboratorio</p> <p>Elementos comunes :: Modificar solicitud de análisis de laboratorio</p> <p>Elementos comunes :: Ver datos de solicitud de análisis de laboratorio</p> <p>Elementos comunes :: Eliminar solicitud de análisis de laboratorio</p> <p>Medios diagnósticos :: Crear solicitud de procedimientos médicos</p> <p>Medios diagnósticos :: Modificar solicitud de procedimientos médicos</p> <p>Medios diagnósticos :: Eliminar solicitud de procedimientos médicos</p> <p>Medios diagnósticos :: Ver datos de solicitud de procedimientos médicos</p>
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	
Prototipo elemental de interfaz gráfica de Crear solicitud de medios diagnósticos		

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

Q Buscar

Criterios de búsqueda

No. identidad: Nombre: Primer apellido:

Segundo apellido: Fecha de nacimiento: Sexo:

Tipo de Historia Clínica: Tipo de paciente:

Búsqueda simple

Listado de Historias Clínicas

Foto	Paciente	No. identidad	Fecha de nacimiento	Sexo	Tipo de paciente	
	Administrador Administrador	326541	03/02/2011	M	Nacional	
	Rafael Torres Peña	62080200787	03/08/1962	M	Nacional	
	Miladys Garcia Bosque	76092211697	12/09/2012	F	Nacional	
	Eduardo Ruedo	77093003347	30/09/1977	M	Nacional	
	Isnely Cruz Meno	88031203611	12/03/1988	F	Nacional	

« ‹ › »

Q Buscar

Criterios de búsqueda

No. identidad:

Búsqueda avanzada

Listado de Historias Clínicas

Foto	Paciente	No. identidad	Fecha de nacimiento	Sexo	Tipo de paciente	
	Administrador Administrador	326541	03/02/2011	M	Nacional	
	Rafael Torres Peña	62080300787	03/08/1962	M	Nacional	
	Miladys Garcia Bosque	76092211697	12/09/2012	F	Nacional	
	Eduardo Ruedo	77093003347	30/09/1977	M	Nacional	
	Isnely Cruz Meno	88031203611	12/03/1988	F	Nacional	

« ‹ › »

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

Q Buscar

Criterios de búsqueda

No. identidad: Nombre: Primer apellido:

Segundo apellido: Reg. Profesional: Mat. CM:

Búsqueda simple

Listado de médicos

No. identidad	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	
854214562	Cira	Medico	-	
89083033011	Dunia	Santos	Curbelo	
84093028097	nadi	nadi	nadi	
87458541235	Lolita	Lola	Perez	
89589656236	Enviando	Enviando	Enviando	
324235345	DDDD	EEEE	WWW	
94060936524	Raydel	Bacallao	Rodriguez	
12122v	pruebados	pruebados	pruebados	
343435454545	medico2	prueba	prueba	
1235546465454	medicointegra	medicointegra	medicointegra	

Q Buscar

Criterios de búsqueda

No. identidad:

Búsqueda avanzada

Listado de médicos

No. identidad	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	
854214562	Cira	Medico	-	
89083033011	Dunia	Santos	Curbelo	
84093028097	nadi	nadi	nadi	
87458541235	Lolita	Lola	Perez	
89589656236	Enviando	Enviando	Enviando	
324235345	DDDD	EEEE	WWW	
94060936524	Raydel	Bacallao	Rodriguez	
12122v	pruebados	pruebados	pruebados	
343435454545	medico2	prueba	prueba	
1235546465454	medicointegra	medicointegra	medicointegra	

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

Crear solicitud de medios diagnósticos

Datos generales del paciente | Datos laborales del paciente

Datos generales del paciente No. HC: 76092211697

Nombre: Miladys No. identidad: 76092211697 Tipo de paciente: Nacional
 Primer apellido: Garcia Fecha de nacimiento: 12/09/2012 Edad: 7 Años
 Segundo apellido: Bosque Sexo: Femenino ABO/Rh: O -

Datos generales del médico

Nombre: Raydel No. identidad: 94060936524
 Primer apellido: Bacallao Reg. Profesional: 34636
 Segundo apellido: Rodríguez Mat. CM: 2544

Listado de solicitudes por tipo

Anatomía patológica + Adicionar

Fecha	Número	Tipo
11/06/2020	2	Biopsia

Imagenología + Adicionar

Fecha
11/06/2020

Laboratorio + Adicionar

Fecha	Número	Cita
11/06/2020	md-2020.06.11-2	-

Procedimientos médicos generales + Adicionar

Fecha	Número
11/06/2020	md-2020.06.11-1

Aceptar Cancelar

Seleccionar tipo de solicitud

Tipo: <Seleccione> Aceptar Cancelar

- Autopsia
- Biopsia
- Citología
- Citología ginecológica

Formatos de entrada/salida

N/A

Entradas

N/A

Salidas

N/A

Tabla 5. Descripción del requisito Crear solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos. Fuente: Elaboración propia.

Descripción textual	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Crear solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos y el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos, el actor introduce los datos de la
----------------------------	--

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

	solicitud de procedimientos médicos, el sistema adiciona la solicitud de procedimientos médicos, el requisito termina.
Actores	Jefe de servicio
Precondiciones	N/A
Flujo de eventos	
Flujo básico Crear solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos.	
1.	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Adicionar desde Crear solicitud de medios diagnósticos.
2.	<p>El sistema muestra por defecto la información asociada a la pestaña:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos generales del paciente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre ○ Primer apellido ○ Segundo apellido ○ No. de identidad ○ Fecha de nacimiento ○ Sexo ○ Tipo de paciente ○ Edad ○ ABO/Rh • Datos laborales del paciente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Ocupación ○ Nombre del centro de trabajo ○ Trabajador de salud ○ Dirección ○ Trabajador de la institución <p>Brinda la posibilidad de seleccionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especialidad • Procedimiento médico para medios diagnósticos <p>Además, permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar • Cancelar operación. Ver Flujo alternativo 1: “Cancelar operación.” • Buscar procedimiento médico. Ver Flujo alternativo 2: “Buscar procedimiento médico para medios diagnósticos.”
3.	El actor selecciona la especialidad.
4.	El actor selecciona el procedimiento.
5.	<p>El sistema muestra un listado de procedimientos médicos para medios diagnósticos seleccionados, mostrando los siguientes atributos:</p> <p>Código</p>

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

	<p>Descripción Especialidad Cantidad Cita</p> <p>Y permite para cada procedimiento para medios diagnósticos: Seleccionar urgente Eliminar. Ver Flujo alternativo 3: “Eliminar datos de procedimientos médicos para medios diagnósticos”</p> <p>El sistema muestra los procedimientos médicos para medios diagnósticos por especialidad seleccionados con sus respectivos aspectos de solicitud previamente configurados y permite:</p> <p>Por cada procedimiento médico para medios diagnósticos: Introducir los datos de aspectos de solicitud de cada procedimiento según la configuración realizada previamente. Asignar cita. Ver Requisito: “Asignar cita para procedimiento médico” Eliminar. Ver Flujo alternativo 3: “Eliminar datos de procedimientos médicos para medios diagnósticos”</p>
6.	El actor asigna cita e introduce los datos de aspectos de solicitud de los procedimientos médicos para medios diagnósticos seleccionados y selecciona la opción aceptar.
7.	<p>El sistema valida los datos.</p> <p>Si hay datos incompletos. Ver Flujo Alternativo 4: “Existen datos incompletos.”</p> <p>Si hay datos incorrectos. Ver Flujo Alternativo 5 “Existen datos incorrectos.”</p>
8.	<p>Si los datos ya se encuentran registrados Ver Flujo alternativo 7: “Datos registrados.”</p> <p>El sistema muestra un mensaje de información “¿Está seguro que desea crear la Solicitud de procedimientos médicos?”.</p> <p>Y permite: Aceptar (Sí) Cancelar (No). Ver Flujo alternativo 1: “Cancelar operación.”</p>
9.	El actor selecciona Sí.
10.	El sistema adiciona los datos de la(s) solicitud(es) de procedimientos médicos.
11.	El requisito termina.
Secciones	
Sección 2	
1.	N/A
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 1 “Cancelar operación”	

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

1.	El actor selecciona la opción Cancelar operación.
2.	Si se cancela (Cancelar) la operación del crear solicitud de procedimientos médicos, el sistema regresa a la interfaz de Crear solicitud de medios diagnósticos. Regresa al paso 10 del Flujo básico . Si se cancela (No) la operación al aceptar la creación de la solicitud de procedimientos médicos, el sistema regresa al Crear solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos. Regresa al paso 2 del Flujo básico .
Flujo alternativo 2 “Buscar procedimiento médico para medios diagnósticos.”	
1.	El sistema muestra: <ul style="list-style-type: none"> • Criterios de búsqueda. • Listado de procedimientos médicos para medios diagnósticos existentes. • Cita En caso de no existir procedimientos médicos / cita, el sistema muestra el mensaje: “No existe información a mostrar.” <ul style="list-style-type: none"> • Valor
2.	El sistema brinda la posibilidad de introducir los criterios elementales de búsqueda: <ul style="list-style-type: none"> • Código • Descripción y además permite: <ul style="list-style-type: none"> • Buscar procedimiento médico para medios diagnósticos.
3.	El actor introduce o selecciona los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda y selecciona la opción Buscar.
4.	Si no se encuentra ningún procedimiento médico que cumpla con el criterio de búsqueda. Ver Flujo alternativo 6 : “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
5.	El sistema muestra un listado de procedimientos médicos que cumplen con el criterio de búsqueda, mostrando los siguientes atributos: Código Descripción
6.	Regresa al paso 4 del Flujo básico .
Flujo alternativo 3 “Eliminar datos de procedimiento médico para medios diagnósticos”	
1.	El actor selecciona la opción Eliminar.
2.	El sistema elimina los datos del procedimiento.

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

3.	Regresa al paso 2 del Flujo básico .
Flujo alternativo 4“Existen datos incompletos.”	
1.	El sistema muestra un indicador sobre los campos incompletos.
2.	Regresa al paso 2 del Flujo básico .
Flujo alternativo 5“Existen datos incorrectos.”	
1.	El sistema muestra un indicador sobre los campos incorrectos.
2.	Regresa al paso 2 del Flujo básico .
Flujo alternativo 6“No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”	
1.	El sistema muestra el mensaje de información “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
2.	Regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 7“Datos Registrados.”	
1.	El sistema muestra un indicador sobre los datos que ya se encuentran registrados
2.	Regresa al paso 3 del Flujo básico .
Pos-condiciones	
1.	Se creó la solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos.
Validaciones	
2.	Modelo conceptual Medios diagnósticos
Conceptos	Solicitud de Modelos conceptuales de Medios diagnósticos.
	Solicitud de Modelos conceptuales de Elementos Comunes.
Restricciones del sistema	0. Cuando se ejecuta el flujo alternativo 2: Buscar procedimiento médico para medios diagnósticos permite seleccionar especialidad, luego se muestra los procedimientos configurados para esa especialidad seleccionada y permite introducir los criterios de búsqueda código y descripción.
	1. Cuando se registre el elemento Sección se debe habilitar el elemento Sistema Orgánico, cuando se registre el elemento Sistema Orgánico se debe habilitar el elemento Tipo de técnica, cuando se registre el elemento Tipo de

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

	<p>técnica se debe habilitar el elemento Localización anatómica, cuando se registre el elemento Localización anatómica se debe habilitar el elemento Contraste, cuando se registre el Contraste se debe habilitar el elemento Dispositivo, cuando se registre el elemento Dispositivo se debe habilitar el elemento Calificador.</p> <p>2. Cuando se seleccione un procedimiento se debe habilitar la pestaña con los datos a llenar de ese procedimiento.</p> <p>3. Una vez seleccionado un procedimiento de determinada especialidad no se puede elegir nuevamente dicho procedimiento por otra especialidad.</p>	
Dependencias	Obligatoria	Medios diagnósticos: Crear solicitud de medios diagnósticos
	Opcional	N/A
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	
<p>Prototipo elemental de interfaz gráfica de Crear solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos.</p>		

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

Q Buscar

Crear solicitud de procedimiento médico

Datos generales del paciente **Datos laborales del paciente**

No. HC: 76092211692



Nombre: Miladys **No. Identidad:** 76092211697 **Tipo de paciente:** Nacional

Primer apellido: Garcia **Fecha de nacimiento:** 12/09/2012 **Edad:** 7 Años

Segundo apellido: Bosque **Sexo:** Femenino **ABO/Rh:** O -

Datos de la solicitud

Especialidad: Cirugía general

Seleccionar procedimientos

Criterios de búsqueda

Código: Descripción:

Listado de procedimientos

Código	Descripción
<input checked="" type="checkbox"/> 0016070	Bypass de Cerebral Ventricle, Open, Autologous Tissue Substitute, Nasopharynx
<input type="checkbox"/> 0016072	Bypass de Cerebral Ventricle, Open, Autologous Tissue Substitute, Atrium
<input type="checkbox"/> 0016074	Bypass de Cerebral Ventricle, Open, Autologous Tissue Substitute, Pleural Cavity

◀ ▶ ▶ ▶

Listado de procedimientos seleccionados

Código	Descripción	Especialidad	Cantidad	Urgente	Cita
0016070	Bypass de Cerebral Ventricle, Open, Autologous Tissue Substitute, Nasopharynx	Cirugía general	<input type="text" value="1"/>	<input type="checkbox"/>	28/05/2020 08:00 AM

Aspectos por procedimiento

Especialidad: Cirugía general

Procedimiento: Bypass de Cerebral Ventricle, Open, Autologous Tissue Substitute, Nasopharynx

Aspecto	Valor
GTest	<input type="text"/>
ATest	<input type="text"/>

Confirmar solicitud de medios diagnósticos


 Se salvará la solicitud de medios diagnósticos. Al seleccionar Sí, se guardarán todos los datos. ¿Desea continuar?

Formatos de entrada/salida
N/A
Entradas
N/A
Salidas
N/A

Las descripciones de los restantes requisitos se encuentran en el acápite Anexos y en el expediente del proyecto Desarrollo del Sistema de Información Hospitalaria. (Rodríguez Pérez y Samón Mondelo, 2020c)

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

2.3.3. Requisitos no funcionales

Los requerimientos no funcionales, son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento. (Sommerville, 2011)

Los requisitos no funcionales van a ser afiliados a los requisitos definidos para el proyecto XAVIA HIS en la documentación del producto. (González Leal, 2020)

RNF1- Requisito de Seguridad:

- Para el cifrado y firmado de los documentos que se intercambian se utilizan las librerías de Java Cryptography Extension, con la ayuda de estas librerías y el componente de criptografía del sistema se generan las firmas digitales XAdES de cada usuario cumpliendo las especificaciones definidas por el European Telecommunications Standards Institute (ETSI). Los documentos CDA se generan en formato xml, luego estos se firman utilizando el mecanismo anteriormente descrito. El intercambio correcto de datos cifrados funciona correctamente ante el uso del protocolo HTTPS. El sistema valida que el CDA correspondiente no ha sido modificado fuera del sistema, mostrando un mensaje indicando que no es un documento válido. La validación de CDA muestra los mensajes correspondientes a la correcta o incorrecta validación de los mismos.
- El sistema permite el acceso del usuario al sistema, mostrando las entidades a las cuales tiene permiso. De cada entidad se mostrarán bloqueados los módulos a los cuales no tiene acceso. Dentro de cada módulo a que se tiene acceso sólo se mostrarán aquellas funcionalidades configuradas como permitidas para el usuario. Dentro de las funcionalidades permitidas, se limitará a los permisos que tenga asignado el usuario en cuanto a departamentos, servicios o especialidades. El sistema notifica cuando no se tienen permisos para el recurso solicitado.
- El sistema registra los datos de la acción realizada en la bitácora (usuario que realizó la transacción, tipo de operación que realizó, fecha y hora e información contenida en el registro modificado). La bitácora muestra todas las trazas de las acciones de los usuarios en el sistema.

RNF2- Requisito de Compatibilidad:

- El sistema RIS publica un servicio web que permite el intercambio de informes diagnósticos utilizando los métodos SendReport, SetReport, GetReport. El sistema HIS muestra los mensajes correspondientes al correcto (o incorrecto) envío y recepción de los informes diagnósticos.

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

- Para el intercambio de la información de los pacientes que son admitidos en el HIS y por ende admitidos automáticamente en el sistema RIS, se utiliza como intermediario el Pix, el cual publica un servicio web estándar y le envía la información del paciente a todos los que estén suscritos a este servicio. El sistema HIS muestra los mensajes correspondientes al correcto (o incorrecto) envío y recepción de la información del paciente.
- El sistema RIS publica un servicio web y recibe las solicitudes de estudios imagenológicos de los pacientes realizados desde el HIS. El sistema HIS muestra los mensajes correspondientes al correcto (o incorrecto) envío y recepción de las solicitudes de estudios imagenológicos.

RNF3- Requisito de Usabilidad:

- El sistema cuenta con manuales de usuario y videos tutoriales a los cuales el usuario puede acceder.
- Se visualiza la descripción general del módulo y sus funcionalidades. Cada funcionalidad se encuentra identificada por un ícono representativo y su nombre ilustra su objetivo en el sistema.
- El sistema permite una fácil navegación por las funcionalidades con diseño o comportamientos similares. Las funcionalidades del sistema (búsquedas, reportes, creación de solicitudes) presentan un diseño o comportamiento estándar.
- El sistema notifica al usuario la existencia de datos incorrectos o incompletos cuando accede a funcionalidades crear o modificar. Para las funcionalidades eliminar el sistema muestra mensajes de confirmación.

RNF4- Requisito de Eficiencia:

- Toda funcionalidad del sistema y transacción de negocio debe responder al usuario en menos de 5 segundos.
- El sistema se encuentra disponible y se puede navegar por él. En caso que no se cumplan los siguientes requerimientos el sistema no funciona correctamente.

Características de Software:

1. PC Cliente: Computadora con cualquier sistema operativo, Mozilla Firefox 3.x o superior y que cuente con el plugin de Flash Player 10.x o superior.
2. Servidor de Aplicaciones: Servidor con cualquier sistema operativo que soporte el Java Runtime Environment (JRE) 1.6.0_-24 o superior y al JBoss AS 4.2.2.GA

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

3. Servidor de Base de Datos: Servidor con cualquier sistema operativo que soporte a PostgreSQL Server 8.4 o superior en los servidores de base de datos de cada hospital, y Oracle 10g o superior para los servidores de base de datos del Centro de Datos.

Características del Hardware

1. PC Cliente

- CPU: Intel celeron 1.8 GHz
- RAM: 512 Mb

2. Servidor de Aplicaciones

- CPU: 8 núcleos 2.6 GHz
- RAM: 16 Gb
- HDD: 10 Gb
- SAN: 40 Gb

3. Servidor de base de datos

- CPU: 4 núcleos 2.6 Ghz
- RAM: 8 Gb
- HDD: 10 Gb
- SAN: 25 Gb

4. Comunicación con otros dispositivos

- Impresoras de tickets
 - Impresoras de códigos de barras
 - Impresoras
 - Comunicación con los equipos autoanalizadores de laboratorio
- La cantidad de registros por tablas críticas de la base de datos debe ser inferior a 1 500 000.
 - Pueden existir 150 usuarios conectados concurrentemente.
 - El ancho de banda para la comunicación debe ser 100 Mbit/s y el 97 % de las transacciones deben ser efectivas.

RNF5- Requisito de Mantenibilidad:

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

- El sistema funciona correctamente y los componentes y/o plantillas reutilizadas se encuentran acorde a las pautas de diseño definidas.

RNF6- Requisito de Portabilidad:

- El sistema adapta sus componentes a la resolución de pantalla seleccionada por el usuario. Grado de adaptabilidad del sistema a la resolución seleccionada. (Todos los componentes se ajustan al tamaño de la resolución seleccionada, grado 100%). El sistema no se ajusta a la resolución seleccionada. Se halla el % de adaptabilidad ($\text{CantComponetntesAjustados} * 100 / \text{CantTotalComponentesInterfaz}$).
- El sistema funciona correctamente luego de ser instalado y configurado. Grado de adaptabilidad del sistema a la plataforma seleccionada. (Todas las funcionalidades del sistema funcionan correctamente, grado 100%). Se halla el % de adaptabilidad ($\text{CantFuncionalidadesCorrectas} * 100 / \text{CantTotalFuncionalidadesSistema}$).

RNF7- Requisito de Apariencia o interfaz:

- Interfaz de usuario: El sistema adapta sus interfaces según lo establecido en el documento “Pautas de diseño de interfaz de usuario” definido por el Centro.
- Interfaz de comunicación:
 1. Mensajería HL7:
 - Identificación de paciente mediante el perfil IHE: PIX
 - Almacenamiento y distribución de documentos clínicos (CDA) mediante el perfil IHE:XDS
 - Solicitud de estudio de imágenes
 - Recepción de informes de estudio de imágenes
 - Comunicación con un sistema contable mediante un componente de integración basado en mensajería HL7.

RNF8- Requisito de Restricciones del diseño y la implementación:

- El análisis y diseño de la aplicación se hace bajo los principios del paradigma Orientado a Objetos.
- El lenguaje de programación a utilizar, en coherencia con el paradigma, es JAVA.
- La herramienta CASE utilizada para el análisis y diseño es Visual Paradigm.
- Se emplean además los siguientes estándares internacionales:

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

1. HL7: para el intercambio de información clínica
2. CIE10: para diagnósticos médicos
3. CIE10PCS: para procedimientos médicos
4. LOINC: para exámenes de laboratorio

2.4. Modelo de diseño del sistema

El modelo de diseño constituye el conjunto de diagramas que describen el diseño lógico de un sistema. Comprende los diagramas de clases de *software*, diagramas de interacción, diagramas de paquetes, etc., ofreciendo una perspectiva de especificación o implementación, como quiere el modelador. Para ello se tienen en cuenta los requisitos del sistema y el uso de patrones de diseño.

2.4.1. Utilización de los patrones de diseño

Dentro de los patrones de diseño se utiliza el GRASP (*General Responsibility Assignment Software Patterns*, por sus siglas en inglés). Se asigna a cada clase las tareas posibles a realizar en correspondencia con la información que manejan, dándole a la misma el poder de instanciar otras clases en dependencia de la responsabilidad asignada, poniéndose de manifiesto el patrón Experto y el patrón Creador siendo el primero, uno de los más usados. Con el patrón Experto se logró conservar el encapsulamiento pues en el caso de la solución, los objetos logran valerse de su propia información para realizar lo que se les pide. A continuación, se detallan los patrones utilizados en el diseño de la propuesta de solución:

- **Experto:** se aplica en la clase `CrearSolicitudMediosDiagnosticosControlador_md.java`, ya que conoce la información necesaria de la solicitud de medios diagnósticos y es la encargada de salvar (a través del método `salvar ()`) todos los datos para la creación de la misma.
- **Creador:** se pone de manifiesto en la clase `AspectoSolicitudListCustom_md.java` al ser inicializada por la clase `ModificarAspectoSolicitudControlador.java`.
- **Controlador:** es utilizado en la creación de la clase `CrearSolicitudMediosDiagnosticosControlador_md.java`, pues es esta la clase encargada de instanciar todos los objetos de otras clases y además la de persistir todos los datos de la solicitud de medios diagnósticos. Es quien controla el acceso al resto de las clases y delega a cada una de ellas las responsabilidades, poniéndose de manifiesto los patrones de bajo acoplamiento y alta cohesión.

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

El diseño que se obtuvo cumple con los patrones Bajo acoplamiento y Alta cohesión permitiendo la colaboración entre los elementos del diseño (clases), sin verse afectados en la reutilización de los mismos.

2.4.2. Modelo de paquetes

Se propone para la elaboración del modelo una estructura en paquetes que permita la organización de dicho modelo y que sea extensible para la implementación. Cada uno de estos paquetes está compuesto por diversos subpaquetes que a su vez contienen los diagramas de clases del diseño.

Entre los paquetes existe un repositorio de clases que contiene a su vez 3 subpaquetes donde se agrupan las entidades, las secciones y las vistas, ver Figura 4. El subpaquete de las entidades contiene las entidades autogeneradas desde la base de datos utilizando el Mapeo objeto-relacional de Hibernate y las personalizadas que son las autogeneradas y modificadas para la gestión de la información.

El subpaquete de las secciones está conformado por las clases controladoras autogeneradas por el entorno de desarrollo, personalizadas y las propias del proceso. Por último, el paquete de las vistas está compuesto con contenidos web referentes a las páginas clientes y los formularios que las componen, además contiene las vistas que interactúan con el usuario, a través de la cual se reciben y se muestran los datos.

En tanto, el paquete Atender paciente posee dos subpaquetes: Gestionar informe de resultados de medios diagnósticos y Gestionar solicitud de medios diagnósticos que a su vez contiene cinco subpaquetes: Gestionar solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos, Gestionar solicitud de anatomía patológica, Gestionar solicitud de imagenología, Gestionar citas para medios diagnósticos y el subpaquete Gestionar solicitud de laboratorio. Por otra parte, el paquete Configuración está conformado por los siguientes nueve subpaquetes: Gestionar aspecto de solicitud de procedimientos médicos, Gestionar aspecto de informe de resultados de procedimientos médicos, Gestionar grupo de aspectos de solicitud de procedimientos médicos, Gestionar grupo de aspectos de informe de resultados de procedimientos médicos, Administrar grupo de aspectos de solicitud, Administrar grupo de aspectos de informe de resultados, Gestionar procedimiento médico por especialidad, Gestionar planificación de horarios de medios diagnósticos y por último el subpaquete Gestionar preparación.

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

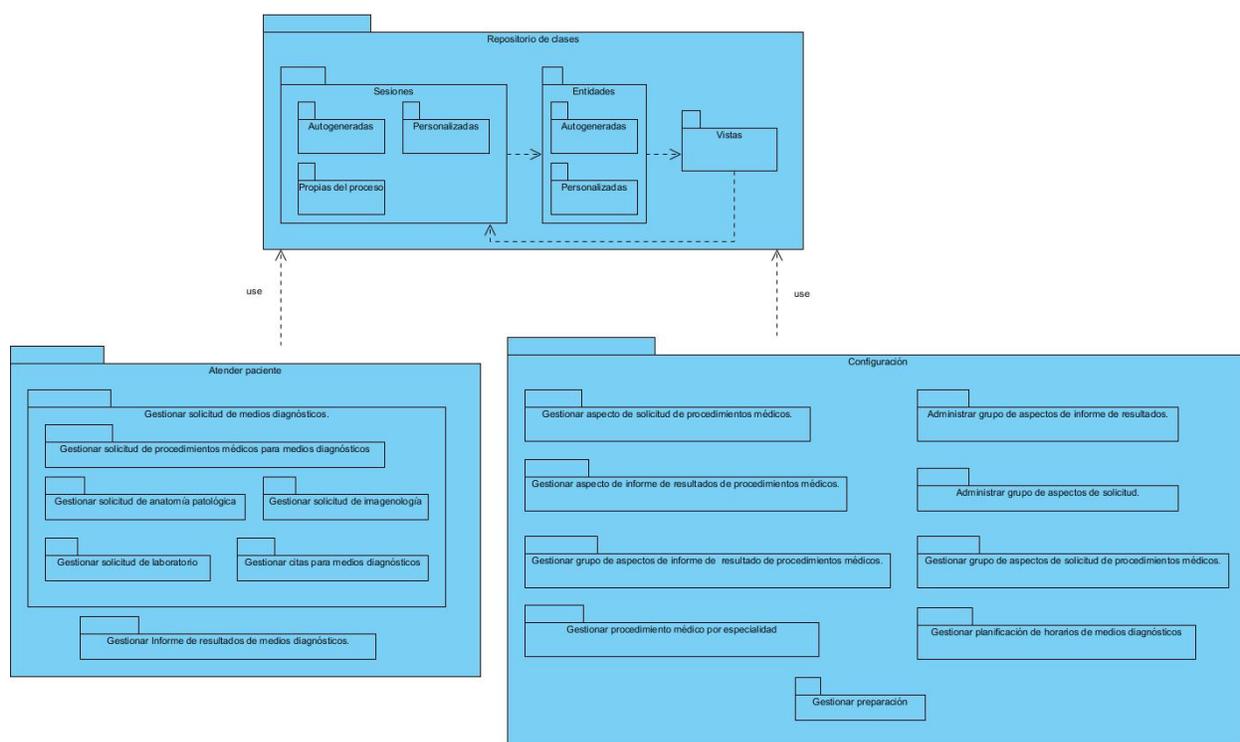


Figura 4. Diagrama de paquetes del módulo Medios diagnósticos.

2.4.3. Diagramas de clases del diseño

La estructura general de los diagramas de clases del diseño, del módulo Medios diagnósticos propuesto, están compuestos por páginas clientes que son construidas por páginas servidoras y que a su vez contienen formularios que muestran y capturan toda la información. Las páginas servidoras invocan métodos o responsabilidades en la clase controladora que según la acción solicitada pueden modificar las entidades.

A continuación, se presenta el diagrama de clases de diseño de Gestionar aspecto de solicitud de procedimientos médicos, ver Figura 5, que constituye la base para su futura implementación, con el objetivo de lograr una comprensión más amplia del módulo en cuestión. El formulario Form_Crear_aspecto_solicitud realiza submit a la página servidora PS_Crear_aspecto_solicitud que construye la página cliente PC_Crear_aspecto_solicitud, se relaciona con la clase Richface_API y tiene acceso a la clase controladora CrearAspectoSolicitudControlador, esta a su vez tiene relación con las clases Entity Query y Entity Manager y con algunas entidades del módulo: AspectoSolicitudMd_md, entre otras.

El resto de las clases poseen el mismo comportamiento anteriormente descrito y pueden ser consultadas en el expediente de proyecto. (Rodríguez Pérez y Samón Mondelo, 2020b)

Capítulo 2. Descripción de la propuesta

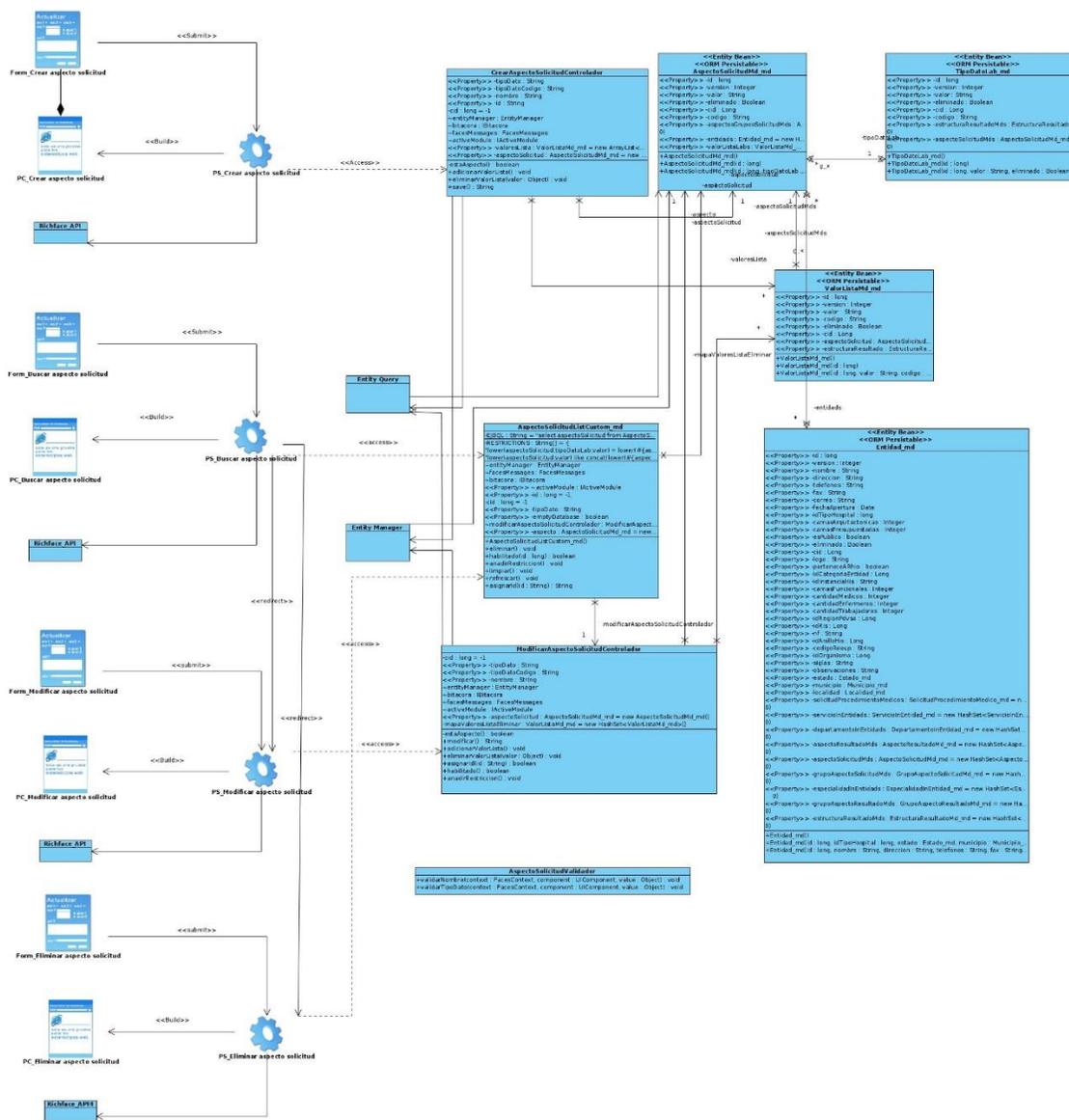


Figura 5. Diagrama de clases del diseño Gestionar aspecto de solicitud de procedimientos médicos.

2.5. Conclusiones del capítulo

La documentación que se obtuvo, de la metodología AUP UCI, permite un mejor entendimiento de la gestión de información a realizar, a partir de la cual se identifican los requisitos funcionales y se especifican los requisitos no funcionales, todo ello necesario para el correcto desarrollo del módulo Medios diagnósticos propuesto. Además, se identificaron las clases fundamentales, partir del modelado de negocio, que deben ser definidas para que el módulo gestione la información correctamente. Se realizó la descripción de requisitos por procesos, posibilitando recoger todos los detalles para un correcto desarrollo del módulo en cuestión.

Capítulo 3. Validación de la propuesta

CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

En el presente capítulo se implementan las clases y subsistemas de la solución propuesta. Se presenta el modelo de datos y se describen los atributos comunes entre las entidades del modelo de datos. Se realiza un estudio de los mecanismos para el tratamiento de errores. La seguridad informática es abordada con la finalidad de prevenir acciones que puedan afectar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información contenida. Además, se valida la solución propuesta a través de una estrategia de pruebas de *software*.

3.1. Modelo de datos

Un modelo de datos es un conjunto de conceptos utilizados para organizar los datos de interés y describir su estructura en forma comprensible para un sistema informático. Constituye una definición lógica y abstracta de los objetos y operadores que en conjunto constituyen la máquina abstracta con la que interactúan los usuarios. Este modelo proporciona una representación visual y física de los datos persistentes del sistema, que en el futuro serán la base de datos. Los objetos nos permiten modelar la estructura de los datos y los operadores nos permiten modelar su comportamiento. Se obtiene a partir del diagrama de clases persistentes y su forma se expresa mediante un diagrama de UML, siendo sus elementos esenciales las entidades, atributos y relaciones entre entidades.

El modelo de datos que se presenta se realiza a partir de los diagramas de clases del diseño. El diagrama consta de 96 entidades relacionadas (ver en la figura 6). Además, se presenta en el modelo de datos los nomencladores.

Capítulo 3. Validación de la propuesta

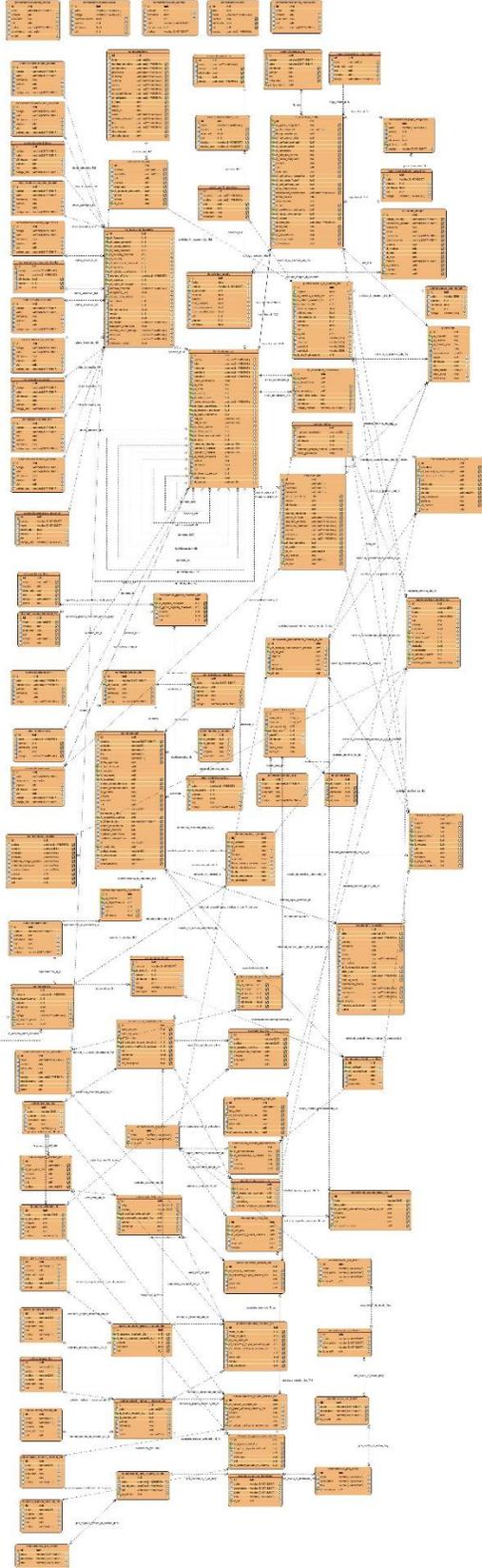


Figura 6. Modelo de datos. Módulo Medios diagnósticos.

Capítulo 3. Validación de la propuesta

A continuación, se describen los atributos que son comunes en todas las entidades, fueron agregados con el objetivo de facilitar la implementación de las funcionalidades del sistema.

Tabla 6. Descripción de atributos comunes entre todas las entidades.

Atributo	Tipo	Descripción
id	integre	Identificador necesario en cada entidad para las referencias en las relaciones entre tablas. Es un valor autoincrementar
versión	integre	Indica con qué versión de la entidad se está trabajando. Es usado para garantizar que se está trabajando con la versión de la entidad más actualizada que existe en la base de datos.
código	parchar	Permite identificar al estudio.
eliminado	boolean	Permite la eliminación lógica con que cuenta el sistema, cuando está en verdadero indica que la entidad está eliminada.
cid	integre	Permite identificar quién realiza alguna acción sobre la entidad.

3.2. Estrategias de reutilización.

La práctica de reutilización de código fuente trae ventajas para toda aplicación que se encuentre en desarrollo y permite principalmente reducir tiempo, minimizar las redundancias y aprovechar el trabajo anterior. La forma más eficiente de la reutilización de código es la creación de componentes reutilizables para evitar la duplicidad del mismo.

Para el desarrollo del Sistema XAVIA HIS se utilizan varios componentes de forma común en todos los módulos del sistema con el objetivo de lograr uniformidad en el desarrollo y mejorar la calidad del trabajo. Entre los componentes que se reutilizan está: la clase Bitácora para el control de las trazas de todas las acciones que se realizan con la aplicación.

Capítulo 3. Validación de la propuesta

3.3. Tratamiento de errores

Durante el tiempo de ejecución de un sistema pueden fracasar diferentes rutinas; es esto a lo que comúnmente se le llama excepción. Las excepciones son el mecanismo recomendado para tratar los errores que se produzcan durante la ejecución de las aplicaciones. Mediante el tratamiento de excepciones se restaura un estado en el que la rutina pueda seguir la ejecución, lo que permite obtener un sistema más robusto y fiable.

En el sistema XAVIA HIS, el tratamiento de errores se realiza en las zonas más importantes de código, en donde se inserta o modifica los datos y se desempeña el proceso de validación. Si ocurre una excepción en la navegación que implique una redirección, se maneja mediante los pages.xml, estos engloban las excepciones y la página a la que el sistema redirecciona. Para los errores en las clases controladoras se utiliza el componente FacesMessages del framework Seam, el cual mediante el bloque try detecta cuándo ocurre un fallo y a través del bloque catch maneja dichas excepciones. A continuación, se muestra un ejemplo en donde se presenta el tratamiento de errores, el cual pertenece la clase **CrearSolicitudControladorPM**.

```
@SuppressWarnings("unchecked")
    private void listarEspecialidades(){
        try {
            this.especialidades = new ArrayList<String>();
            this.especialidades = this.entityManager.createQuery("select
distinct(ee.especialidad.nombre) from CiePorEspecialidad_md cpe join
cpe.especialidadInEntidad ee where (cpe.eliminado is null or cpe.eliminado = false) and
ee.entidad.id = :idE order by ee.especialidad.nombre").setParameter("idE",
this.activeModule.getActiveModule().getEntidad().getId()).getResultList();
            if(this.especialidades.isEmpty())

                this.especialidades.add(SeamResourceBundle.getBundle().getString("seleccione"));
            else
                this.especialidades.add(0,
SeamResourceBundle.getBundle().getString("seleccione"));
        } catch (Exception e){
            e.printStackTrace();
        }
    }
```

Capítulo 3. Validación de la propuesta

3.4. Estándares de codificación.

Los estándares de código, son parte de las buenas prácticas, y son un conjunto de convenciones establecidas de ante mano para la escritura de código. Estos estándares varían dependiendo del lenguaje de programación elegido y algunos son más extensos que otros. Permiten incrementar la calidad del código y que la ocurrencia de errores sea menor.

Estos reducen perceptiblemente el riesgo de que los desarrolladores introduzcan errores. Los estándares de codificación no destapan problemas existentes, evitan más bien que los errores ocurran, lo que permite obtener un código de alta calidad.

Usar técnicas de codificación sólidas y realizar buenas prácticas de programación, es de gran importancia para la calidad del *software*. La aplicación de estándares de codificación además posibilita que el *software* que se obtiene sea fácil de comprender y de mantener en el tiempo. El uso de los mismos tiene ventajas tales como:

- Facilitar la portabilidad entre plataformas y aplicaciones.
- Asegurar la legibilidad del código entre distintos programadores, facilitando la depuración del mismo.

Las convenciones de código o estándares de codificación son importantes para los programadores por las siguientes razones:

- El 80% del coste del código de un programa va a su mantenimiento.
- Casi ningún *software* es mantenido toda su vida por el autor original.
- Las convenciones de código mejoran la lectura del *software* lo que permite entender código nuevo de manera más óptima y rápida.

A continuación, se presentan algunos de los estándares de codificación definidos para el proyecto Desarrollo de XAVIA HIS y adoptados para el desarrollo del módulo Medios diagnósticos (Ver Anexo 2)

Respecto a las normas de inicialización, declaración y colocación de variables, constantes, clases y métodos:

- Todas las instancias y variables de clases o métodos empezarán con minúscula. Las palabras internas que lo forman, si son compuestas, empiezan con su primera letra en mayúsculas

Se debe dar un espacio en blanco en la siguiente situación:

- Entre una palabra clave del lenguaje y un paréntesis.

Capítulo 3. Validación de la propuesta

- Se debe utilizar como idioma el español, las palabras no se acentuarán

Las líneas en blanco mejoran la facilidad de lectura separando secciones de código que están lógicamente relacionadas. Se deben usar siempre dos líneas en blanco en las siguientes circunstancias:

- Entre las secciones de un fichero fuente.
- Entre las definiciones de clases e interfaces.

Se debe usar siempre una línea en blanco en las siguientes circunstancias:

- Entre métodos.
- Entre las variables locales de un método y su primera sentencia.
- Antes de un comentario de bloque o de un comentario de una línea.

3.5. Seguridad informática

Todos los componentes de un sistema informático están expuestos a un ataque (*hardware*, *software* y datos) son los datos y la información los sujetos principales de protección de las técnicas de seguridad. La seguridad informática se dedica principalmente a proteger la confidencialidad, la integridad y disponibilidad de la información (Murillo et al., 2019).

La seguridad es un tema de gran impacto en el sistema XAVIA HIS, pues es de vital importancia el control de la información que se almacena y se visualiza para garantizar la confidencialidad de la información del paciente en las solicitudes de evaluación de estudios neurofisiológicos.

Es por ello, que todo usuario que interactúe con la solución propuesta deberá autenticarse para realizar alguna acción sobre la misma.

Las funcionalidades del sistema encargadas de la seguridad son: iniciar y cerrar sesión de trabajo, registrar trazas y administrar seguridad. Todas estas operaciones se reutilizan de otros componentes del sistema, facilitando el desarrollo. Para iniciar la sesión de trabajo un usuario debe acceder al sistema e insertar su nombre de usuario y contraseña. El sistema verifica que los datos introducidos sean válidos y de acuerdo a los permisos de este usuario, tiene o no acceso al módulo al que desea entrar.

Al módulo Medios diagnósticos y sus distintas funcionalidades solo tendrán acceso aquellos usuarios que tengan el rol Técnico de registros y estadísticas de salud y Jefe de servicio de medios diagnósticos. Para terminar las tareas realizadas en el sistema, este permite cerrar sesión y salir del módulo.

Capítulo 3. Validación de la propuesta

A continuación, se describen detalladamente las funcionalidades que ofrece el módulo Medios diagnósticos del sistema XAVIA HIS, el cual se encargará de garantizar la seguridad en el sistema a desarrollar:

El registro de trazas es vital en el sistema ya que archiva las acciones que realiza el usuario, que pueden ser: inicio o cierre de sesión, acceso a un módulo, modificación de un atributo de una entidad o cualquier otra operación. Se hace necesario administrar los permisos que se asignan a los usuarios para la navegación en el sistema y ello se logra a través de la funcionalidad: administrar seguridad. El sistema posibilita asignar o denegar permiso a roles y usuarios en las funcionalidades de los módulos. Para cada acción el sistema registra una traza en la base de datos.

En el sistema se dan los permisos de acuerdo con la función que ocupa el usuario en el mismo, lo que permite solo tener acceso a las secciones, páginas, directorios, opciones del menú y servicios que respondan directamente a su rol.

3.6. Pruebas de software

Las pruebas de *software* pueden usarse para demostrar la existencia de errores, nunca su ausencia. (Dijkstra, 1972; Lomprey y Hernandez, 2008; Vidal et al., 2014)

Las pruebas de *software* son las investigaciones empíricas y técnicas cuyo objetivo es proporcionar información objetiva e independiente sobre la calidad del producto (Pressman, 2005). Cuando se realiza el proceso de pruebas el programa es ejecutado con datos de ejemplo cumpliendo con los tipos de datos de cada campo. Es necesario verificar los resultados de la prueba que se ejecuta para buscar errores, anomalías o información de atributos no funcionales del programa. El proceso de prueba tiene dos metas distintas: Demostrar al desarrollador y al cliente que el *software* cumple con los requerimientos y encontrar situaciones donde el comportamiento del *software* sea incorrecto, indeseable o no esté de acuerdo con su especificación (Sommerville, 2011).

3.6.1. Tipos de pruebas

Las pruebas realizadas en el *software* mantienen un enfoque interno a nivel de pruebas unitarias y de interfaz, así como su enfoque de aceptación y dentro de sus disciplinas se realizan los siguientes tipos de pruebas para comprobar el correcto funcionamiento de la solución obtenida.

Pruebas funcionales: se basan en la ejecución, revisión y retroalimentación de las funcionalidades previamente diseñadas.

Capítulo 3. Validación de la propuesta

Pruebas de estructura, Arquitectura de software (Pruebas estructurales): se basan en medir la totalidad de las pruebas mediante la evaluación de tipo estructura.

Pruebas asociadas a cambios. (Repetición de pruebas y pruebas de regresión): su objetivo es probar después de cambios.

En la presente investigación se utilizaron las técnicas de pruebas dinámicas, las cuales permitieron el uso de los métodos de caja negra para las pruebas funcionales y caja blanca para las pruebas estructurales.

Pruebas dinámicas

Todas aquellas pruebas que para su ejecución requieren la ejecución de la aplicación y permiten el uso de técnicas de caja negra y caja blanca con mayor amplitud. Debido a la naturaleza dinámica de la ejecución de pruebas es posible medir con mayor precisión el comportamiento de la aplicación desarrollada. (González, 2016)

3.6.2. Pruebas de componente. Método de caja blanca. Técnica de camino básico

El método de caja blanca se centra en los detalles procedimentales del *software*, por lo que su diseño está ligado al código fuente (Álvarez y Clara, 2019). Garantiza que el ingeniero del *software* pueda obtener casos de pruebas que se ejerciten por lo menos una vez todos los caminos independientes de cada método y se ejecuten todos los bucles en sus límites operacionales. Permite que disminuya el número de errores existentes en los sistemas y por ende una mayor calidad y confiabilidad.

La técnica empleada en este tipo de prueba fue el camino básico, el cual consiste en diseñar un caso de prueba por cada camino independiente del programa. Con esta técnica se garantiza que se prueben todos los caminos de ejecución del programa, al menos una vez (Larrosa, Fernández y Delgado, 2018). La técnica de prueba de caja blanca permite obtener una medida de la complejidad lógica de un diseño procedimental y usar esa medida como guía para la definición de un conjunto básico de caminos de ejecución (Sommerville, 2011).

Pruebas de componente o de unidad

Las pruebas unitarias tienen como objetivo verificar la funcionalidad y estructura de cada componente individualmente una vez que ha sido codificado. Las pruebas de unidad es un proceso para probar los subprogramas, las subrutinas, los procedimientos individuales o las clases en un programa. (Ríos López, 2015)

Durante las pruebas unitarias, se ejecuta la unidad aplicándole un conjunto de casos de prueba y se estudia su comportamiento durante la ejecución. En caso de que el comportamiento

Capítulo 3. Validación de la propuesta

observado no sea el esperado para algún caso de prueba, se dice que el caso de prueba reveló un defecto. Generalmente los defectos encontrados provocan que el desarrollador depure la aplicación, encuentre la falla subyacente y la corrija, de modo que la próxima ejecución de los casos de prueba asociados resulte exitosa.

Cada prueba unitaria se encarga de ejercitar una unidad de forma aislada, validando que sus salidas correspondan con lo esperado, de acuerdo a las entradas proporcionadas.

La ventaja de comenzar a probar tan pronto como se pueda en el proceso de desarrollo, radica en que es más fácil lidiar con pequeñas unidades de código y funcionalidad que con grandes porciones de código. Además, si las unidades pequeñas funcionan bien (debido a que sus fallas han sido encontradas y corregidas), el sistema completo funcionará mejor

Complejidad ciclomática

La complejidad ciclomática se realiza a todos los métodos o algoritmos de un sistema informático. A continuación, se presenta la prueba realizada al método `sizeMaxString(List<String> listReturn)` de la clase **ModificarGrupoAspectoResultadoControlador.java** que devuelve la cantidad máxima de caracteres de una lista de string.

```
public int sizeMaxString(List<String> listReturn){
    if(listReturn.size() == 0)
        return 150; //1
    int max = listReturn.get(0).length(); //2
    for(int i = 1; i < listReturn.size(); i++){ //3
        if(listReturn.get(i).length() > max) //4
            max = listReturn.get(i).length(); //5
    }
    if ((max * 7) > 150) //6
        return max * 7; //7
    return 150; //8
}
```

Los pasos para realizar la técnica de camino básico son:

1. Confeccionar el grafo de flujo: usando el método anterior, se realiza la representación del grafo del flujo.
- Nodos: son círculos que representan una o más sentencias procedimentales.
 - Aristas: son flechas que representan el flujo de control y son análogas a las flechas del

Capítulo 3. Validación de la propuesta

- diagrama de flujo.
 - Regiones: son las áreas delimitadas por aristas y nodos.
- Después de haber realizado el grafo, se calcula la complejidad ciclomática por tres fórmulas distintas, las cuales deben dar el mismo resultado para comprobar que el cálculo sea correcto.
 - Calcular la complejidad ciclomática proporciona una medición cuantitativa de la complejidad lógica de un programa. El valor calculado define el número de caminos independientes del conjunto básico de un programa siendo $V(G)$ el valor que da el número de caminos linealmente independientes
 - Determinar un conjunto básico de caminos linealmente independientes.

Tabla 7. Prueba de unidad utilizando complejidad ciclomática al método `sizeMaxString(List<String> listReturn)`. Fuente: Elaboración propia.

Fórmula 1	Fórmula 2	Fórmula 3	Grafo resultante
$V(G) = (A - N) + 2$ $V(G) = (11-8) + 2$ $V(G) = 5$	$V(G) = P + 1$ $V(G) = 4 + 1 = 5$	$V(G) = R$ $V(G) = 5$	
A:cantidad de aristas. N:cantidad de nodos. P:número de nodos predicado contenidos en el grafo de flujo G. Nodo predicado: cada nodo que contiene una condición. R:representa la cantidad de regiones en el grafo.			
Complejidad ciclomática			
Después de aplicadas las fórmulas 1,2 y 3 al método <code>sizeMaxString(List<String>listReturn)</code> posee una complejidad ciclomática igual a 5, lo cual demuestra que las tres fórmulas son efectivas.			

Capítulo 3. Validación de la propuesta

Prueba de camino básico

Una vez calculada la complejidad ciclomática se define como límite superior 5, lo que indica que hay que realizarle al código cinco pruebas, para garantizar que este se ejecute completamente al menos una vez. El total de caminos independientes establecidos fue de 5 y a continuación se muestran:

- Camino 1: 1, 8
- Camino 2: 1, 2, 3, 6, 8
- Camino 3: 1, 2, 3, 4, 3, 6, 8
- Camino 4: 1, 2, 3, 4, 3, 4, 5, 6, 7
- Camino 5: 1, 2, 3, 4, 5, 3, 4, 5, 6, 8

Comienza calculando el tamaño de la lista del combobox, si esa lista es vacía, retorna y termina. En caso de contener elementos, guarda en una variable la longitud del primer elemento de esa lista de string, luego comprueba si dentro de la lista hay otro elemento más grande que el que esta guardado en max, de existir un elemento más grande actualiza ese valor en max. Se ejecuta la condición multiplicando el valor guardado en max * 7 de ser mayor que 150 se retorna ese producto y de no cumplirse retorna 150.

Caso de prueba para el camino básico #1 (1-8)

Descripción	Prueba para comprobar el camino establecido validando que la lista sea vacía.
Condición de ejecución	<code>listReturn.size() == 0</code>
Entrada	<code>listReturn.size() == 0</code>
Resultado	150
Resultado de la prueba	Prueba satisfactoria

Caso de prueba para el camino básico #2 (1-2-3-6-8)

Descripción	Prueba para comprobar el camino establecido validando que la lista contenga un elemento y no se cumpla la condición de ser mayor que 150.
Condición de ejecución	<code>i < listReturn.size()</code> <code>(max * 7) < 150</code>

Capítulo 3. Validación de la propuesta

Entrada	<code>listReturn.size() == 1</code>
Resultado	150
Resultado de la prueba	Prueba satisfactoria

Caso de prueba para el camino básico #3 (1-2-3-4-3-6-8)	
Descripción	Prueba para comprobar el camino establecido validando que la lista contenga más de un elemento, además que no exista otro string más grande que el anterior y no se cumpla la condición de ser mayor que 150.
Condición de ejecución	<code>i < listReturn.size()</code> <code>get(i).length() < max</code> <code>(max * 7) < 150</code>
Entrada	<code>listReturn.size() != 0</code>
Resultado	150
Resultado de la prueba	Prueba satisfactoria

Caso de prueba para el camino básico #4 (1-2-3-4-3-4-5-6-7)	
Descripción	Prueba para comprobar el camino establecido validando que la lista contenga más de un elemento, comprobando además si dentro de la lista hay otro elemento más grande para ir actualizando el mayor y que se cumpla la condición de ser mayor que 150.
Condición de ejecución	<code>i < listReturn.size()</code> <code>get(i).length() > max</code> <code>max = get(i).length()</code> <code>(max * 7) > 150</code>
Entrada	<code>listReturn.size() != 0</code> <code>max = 30</code>
Resultado	<code>30 * 7 = 175</code>
Resultado de la prueba	Prueba satisfactoria

Caso de prueba para el camino básico #5 (1-2-3-4-5-3-4-6-7)	
--	--

Capítulo 3. Validación de la propuesta

Descripción	Prueba para comprobar el camino establecido validando que la lista contenga más de un elemento, comprobando además si dentro de la lista hay otro elemento más grande para ir actualizando el mayor y que no se cumpla la condición de ser mayor que 150.
Condición de ejecución	<code>i < listReturn.size()</code> <code>get(i).length() > max</code> <code>max = get(i).length()</code> <code>(max * 7) > 150</code>
Entrada	<code>listReturn.size() != 0</code>
Resultado	150
Resultado de la prueba	Prueba satisfactoria

3.6.3. Pruebas de integración. Método de caja negra. Técnica de partición equivalente

El método de pruebas de caja negra, también llamado pruebas de comportamiento, se enfocan en los requerimientos funcionales del *software*; es decir, las técnicas de prueba de caja negra le permiten examinar el programa para que cuente con todas las funcionalidades analizando los resultados que devuelve y probando todas las entradas en sus valores válidos e inválidos. Con este método se intenta encontrar los errores: de inicialización y terminación, de interfaz y en las estructuras (Peño Sánchez, 2015).

Existen varias técnicas que se pueden aplicar al método de caja negra, pero en la presente investigación se empleará partición equivalente, el cual consiste en ejecutar el flujo básico de las funcionalidades utilizando datos válidos e inválidos, donde se generaron los artefactos para el diseño de casos de pruebas (Pressman, 2005). Es decir que los valores de entrada del sistema se dividen en grupos que vayan a tener un comportamiento similar para ser procesados de la misma forma.

Pruebas de integración o de Interfaz

Las pruebas de integración son una técnica sistemática para construir la arquitectura del *software* mientras se llevan a cabo pruebas para descubrir errores asociados con la interfaz. El objetivo es tomar los componentes probados de manera individual y construir una estructura de programa que se haya dictado por diseño. (Pressman, 2005)

Capítulo 3. Validación de la propuesta

Las pruebas integrales se tienen que aplicar justo después de haber llevado a cabo cada prueba unitaria con la intención de probar los métodos aplicados en el desarrollo (Ríos López, 2015). Si no existe ningún problema de código y las pruebas unitarias han terminado de forma exitosa se podrá pasar al test integral para asegurarse de que en este punto no se produce ningún tipo de problema en la combinación de elementos unitarios.

Una vez implementados todas las funcionalidades del módulo, se le realizaron pruebas de integración mediante el método de caja negra, utilizando la técnica de partición equivalente.

Fue necesario realizar 3 iteraciones para erradicar las no conformidades (NC) encontradas. Las NC detectadas fueron de tipo: ortográficos, internacionalización, funcionalidad y de interfaz. El resultado de estas pruebas se evidencia en la Tabla 8.

Al concluir la solución de las NC de cada iteración, se realizan pruebas de regresión.

Con los casos de prueba diseñados se probó el 100% de las funcionalidades desarrolladas de la modulo medios diagnósticos solucionando así todas las no conformidades encontradas. En la 3ra iteración no se identificaron nuevas no conformidades dando por concluido la etapa de pruebas internas. El proceso de pruebas realizado evidenció el cumplimiento de las exigencias reflejadas en el levantamiento de requisitos.

Tabla 8. Resultados de las pruebas de caja negra.

No.	NC detectadas	Funcionalidad	Ortografía	Idioma	Interfaz	Resueltas
1ra Iteración	26	5	6	10	5	26
2da Iteración	6	1	2	0	3	6
3ra Iteración	0	0	0	0	0	0
total	26	6	8	10	8	32

Las causas de las no conformidades detectadas fueron:

- Errores de interfaz: paneles que no cumplían con las pautas de diseño establecidas.
- Errores de ortografía: errores ortográficos en la descripción de los casos de prueba.
- Errores de funcionalidad: componentes que no funcionaban correctamente.
- Errores de internacionalización: errores en el idioma.

Capítulo 3. Validación de la propuesta

3.6.4. Pruebas de regresión

Las pruebas de regresión se deben llevar a cabo cada vez que se hace un cambio en el sistema, tanto para corregir un error como para realizar una mejora. No es suficiente probar solo los componentes modificados o añadidos, o las funciones que en ellos se realizan, sino que también es necesario controlar que las modificaciones no produzcan efectos negativos sobre el mismo u otros componentes (Sommerville, 2011).

Este tipo de pruebas implica la repetición de las pruebas que ya se han realizado previamente, con el fin de asegurar que no se introducen errores que puedan comprometer el funcionamiento de otros componentes que no han sido modificados y confirmar que el sistema funciona correctamente una vez realizados los cambios.

Las pruebas de regresión pueden incluir (Pressman, 2005):

- La repetición de los casos de pruebas que se han realizado anteriormente y están directamente relacionados con la parte del sistema modificada.
- La revisión de los procedimientos manuales preparados antes del cambio, para asegurar que permanecen correctamente.
- La obtención impresa del diccionario de datos de forma que se compruebe que los elementos de datos que han sufrido algún cambio son correctos.

Las pruebas de regresión fueron aplicadas al desarrollo del módulo Medios diagnósticos en cada una de las iteraciones realizadas como parte de la estrategia de pruebas de caja negra, comprobando que quedaban resueltas las no conformidades detectadas y que su resolución no afectaba el resto de las funcionalidades, así como luego de realizadas las pruebas de caja blanca.

3.6.5. Pruebas de aceptación. Método de caja negra: Técnica de partición equivalente

Las pruebas de aceptación se caracterizan por la participación activa del usuario, que debe ejecutar los casos de prueba ayudado por miembros del equipo de pruebas. Están enfocadas a verificar que los requisitos desarrollados cumplan con las expectativas del usuario y deben realizarse antes de la salida del producto. Es utilizado para las pruebas de aceptación los procesos llamado prueba alfa y prueba beta para descubrir errores que al parecer sólo el usuario final es capaz de encontrar.

Cuando se construye *software* a la medida para un cliente, se realiza una serie de pruebas de aceptación a fin de permitir al cliente validar todos los requerimientos. Realizada por el usuario final en lugar de por los ingenieros de *software*, una prueba de aceptación puede variar desde

Capítulo 3. Validación de la propuesta

una “prueba de conducción” informal hasta una serie de pruebas planificadas y ejecutadas sistemáticamente. De hecho, la prueba de aceptación puede realizarse durante un periodo de semanas o meses, y mediante ella descubrir errores acumulados que con el tiempo puedan degradar el sistema.

La prueba alfa se lleva a cabo en el sitio del desarrollador por un grupo representativo de usuarios finales. El *software* se usa en un escenario natural con el desarrollador “mirando sobre el hombro” de los usuarios y registrando los errores y problemas de uso. Las pruebas alfa se realizan en un ambiente controlado. La prueba beta se realiza en uno o más sitios del usuario final. A diferencia de la prueba alfa, por lo general el desarrollador no está presente.

Por tanto, la prueba beta es una aplicación “en vivo” del *software* en un ambiente que no puede controlar el desarrollador. El cliente registra todos los problemas (reales o imaginarios) que se encuentran durante la prueba beta y los reporta al desarrollador periódicamente. Como resultado de los problemas reportados durante las pruebas beta, es posible hacer modificaciones y luego preparar la liberación del producto de *software* a toda la base de clientes.

Se le realizó a la presente propuesta de solución el método de caja negra mediante la técnica de partición equivalente. Se tomó como base todos los requisitos funcionales, generándose un total de 44 Diseños de Casos de Prueba (DCP), los cuales se encuentran en el Expediente de Proyecto y Producto del CESIM. (Rodríguez Pérez y Samón Mondelo, 2020a)

A continuación, se muestran los resultados obtenidos una vez aplicadas las pruebas:

Tabla 9. Resultados de las pruebas. Fuente: Elaboración propia.

No. Iteración	NC Detectadas	Interfaz	Correspondencia	Resueltas
1ra Iteración	5	3	2	5
2da Iteración	1	1	0	1
3ra Iteración	0	0	0	0
total	6	4	2	6

Las causas de las no conformidades detectadas fueron:

- Errores de interfaz: paneles que no cumplían con las pautas de diseño establecidas.
- Errores de correspondencia: las descripciones de varios escenarios no están en correspondencia con su nombre.

Capítulo 3. Validación de la propuesta

3.7. Conclusiones del capítulo

En el presente capítulo se detallaron las tareas de ingeniería correspondiente al proceso de negocio, se presentó el modelo de datos, así como el diagrama de componentes definiendo los principales estereotipos utilizados para su confección, permitiendo la organización del trabajo.

El estándar de codificación utilizado proporcionó un buen entendimiento del código además de fortalecer la construcción del código proporcionándole legibilidad, independencia y mantenibilidad.

Los métodos de pruebas seleccionados permitieron detectar los principales errores cometidos en la implementación de la herramienta, los cuales fueron corregidos garantizando su buen funcionamiento.

Las pruebas de aceptación, integración y de caja blanca efectuadas facilitaron detectar, documentar y corregir las no conformidades existentes en el sistema implementado, con estas pruebas también se permitieron constatar la calidad en la implementación realizada.

Al concluir el período de pruebas se obtuvo una aplicación que cumple de forma correcta con la totalidad de las funcionalidades esperadas por el cliente.

Conclusiones

CONCLUSIONES

Luego de realizada la presente investigación, se concluye lo siguiente:

1. La construcción del marco teórico referencial permitió establecer las bases del desarrollo de la investigación y garantizó una mejor comprensión del proceso para desarrollar el módulo Medios diagnósticos.
2. El análisis de los procesos de negocio que gestionan la información de medios diagnósticos en los sistemas de información de salud cubanos y de las características del sistema XAVIA HIS, permitieron identificar los requisitos funcionales y no funcionales que respaldan la solución propuesta.
3. El diseño del módulo Medios diagnósticos permitió corroborar que la incorporación del mismo al Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS, es una solución efectiva para satisfacer las necesidades del cliente.
4. La implementación de las funcionalidades del módulo Medios diagnósticos mejora la disponibilidad y completitud de la información de medios diagnósticos, con las consecuentes facilidades de accesibilidad y seguridad.
5. La estrategia de validación aplicada a la propuesta de solución, a partir de las pruebas de *software* definidas, permitió constatar la calidad y correcto funcionamiento del producto obtenido y demostró que puede ser usado por las instituciones hospitalarias cubanas.

Recomendaciones

RECOMENDACIONES

Para futuras investigaciones se recomienda:

Realizar el diseño e implementación de la integración con un sistema contable basado en el componente de integración HIS-HL7 del Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS.

Implementar un requisito exportar para entregar al paciente las citas asignadas por cada tipo de solicitud registrada.

Referencias bibliográficas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ, N.S. y CLARA, N.L., 2019. Mutation tests, control of variations in the source code. [en línea], Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/0faa/ecdf09188b18d9101e8dc6ec30105778ce6c.pdf>.
- ARANDA, B. y WADIA, Z., 2008. Facelets. *Facelets Essentials: Guide to JavaServer™ Faces View Definition Framework*, pp. 1-83. ISSN 1430210494.
- ARNOLD, K., GOSLING, J., HOLMES, D. y HOLMES, D., 2005. *The Java programming language* [en línea]. S.I.: Addison-wesley Reading. ISBN 0201310066. Disponible en: http://www.academia.edu/download/56545110/1arnold_k_gosling_j_holmes_d_the_java_programming_language.pdf.
- BARRIOS, E.A., 2017. La contabilidad y los sistemas de información contable en las organizaciones. *Ediciones UNPAedita, Argentina*,
- CALI NIETO, F.V., 2011. *Implementación de un cluster a nivel de aplicación en la empresa Casa Moeller Martínez CA utilizando una plataforma y herramientas Open Source*. 2011. S.I.: QUITO/EPN/2011.
- CARVALHO, J.V., ROCHA, Á., VAN DE WETERING, R. y ABREU, A., 2019. A Maturity model for hospital information systems. *Journal of Business Research*, vol. 94, pp. 388-399. ISSN 0148-2963.
- CERRITOS, A., FERNÁNDEZ, F. y GATICA, F., 2003. Sistema de Información Hospitalaria. *Manual de Introducción a la Informática Médica [en línea]. México, DF*,
- DIJKSTRA, E.W., 1972. The humble programmer. *Communications of the ACM*, vol. 15, no. 10, pp. 859-866. ISSN 0001-0782.
- DIMAGGIO, L. y CUNNINGHAM, T., 2012. *JBoss ESB Beginner's Guide*. S.I.: Packt Publishing Ltd. ISBN 1849516596.
- EHCOS HDK, 2020. Healthcare Development Kit EN UN MUNDO ehCOS TODO SE CONSTRUYE SOBRE UNA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA. , ehCOS My Hospital. , 2017.
- EHCOS PMG, 2020. Patient Management EN UN MUNDO ehCOS LA ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE DATOS ESTÁN AL SERVICIO. ,
- FILOCAMO, D., 2009. *JBoss RichFaces 3.3*. S.I.: Packt Publishing Ltd. ISBN 1847196896.
- FLANAGAN, D., 2006. *JavaScript: the definitive guide* [en línea]. S.I.: « O'Reilly Media, Inc.» ISBN 0596101996. Disponible en:

Referencias bibliográficas

- https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=k0CbAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=JAVA+SCRIPT+LANGUAGE%2BFLANAGAN&ots=O3ttfmkuwZ&sig=CeVAfyxoWEAO491XJlqopHS_Uio#v=onepage&q=JAVASCRIPT+LANGUAGE%2BFLANAGAN&f=false.
- FOWLER, M. y SCOTT, K., 1999. *UML gota a gota: actualizado para cubrir la version 1*. S.I.: Pearson Educación. ISBN 9684443641.
- FUERTES ORTEGA, V.M. y GUEVARA MOROCHO, J.C., 2011. *Análisis del Patrón Modelo Vista Controlador Implementado en Lenguajes de Software Libre para el Desarrollo de Aplicaciones Web. Caso Práctico: Liceo de Talentos Stephen Hawking*. 2011. S.I.: s.n.
- GONZÁLEZ LEAL, B., 2020. *CESIM_PRODUCTO_Especificacion_de_requisitos_de_software_EC*. 2020. S.I.: s.n.
- GONZÁLEZ, S.R., 2016. Management del aseguramiento de la calidad en desarrollos de software en empresas de telecomunicaciones. [en línea], Disponible en: <http://repositorio.udesu.edu.ar/jspui/bitstream/10908/11881/1/%5BP%5D%5BW%5D> T.M. Ges. González, Santos Ramón.pdf.
- GONZÁLEZ, Y.D. y ROMERO, Y.F., 2012. Patrón Modelo-Vista-Controlador. *Revista Telemática*, vol. 11, no. 1, pp. 47-57. ISSN 1729-3804.
- GROUSSARD, T., 2010. *Java enterprise edition: desarrollo de aplicaciones web con JEE 6*. S.I.: Ediciones Eni. ISBN 2746058480.
- HABANA, L., 2017. Sistema de Informatización Hospitalaria. ,
- HANDAYANI, P.W., HIDAYANTO, A.N., PINEM, A.A., HAPSARI, I.C., SANDHYADUHITA, P.I. y BUDI, I., 2017. Acceptance model of a hospital information system. *International journal of medical informatics*, vol. 99, pp. 11-28. ISSN 1386-5056.
- HELFENBEIN, E.D., GREGG, R. y ZHOU, S., 2020. *Philips medical systems support for open ECG and standardization efforts*. 2020. S.I.: s.n.
- HERRERO SANTOJA, J., 2018. *Kewan-Cosmosalud*. 2018. S.I.: s.n.
- IDÁÑEZ, M.J.A., ANDER-EGG, E. y RICHMOND, M.E., 2001. *Diagnóstico social: conceptos y metodología*. S.I.: Lumen Humanitas. ISBN 9507244808.
- KEITH, M. y SCHINCARIOL, M., 2013. *Pro JPA 2*. S.I.: Apress. ISBN 1430249277.
- LARROSA, D., FERNÁNDEZ, P. y DELGADO, M., 2018. GeCaP: Generador de casos de pruebas unitarias a partir del código fuente en lenguaje Java. *Polibits*, vol. 57, pp. 67-73.
- LOMPREY, G. y HERNANDEZ, S., 2008. La importancia de la calidad en el desarrollo de productos de software. *Recuperado El* [en línea], Disponible en: <http://fit.um.edu.mx/CI3/publicaciones/Technical Report COMP-018-2008.pdf>.
- LUJÁN-MORA, S., 2011. XML: HTML y XHTML (presentación). *XML* [en línea]. S.I.: s.n.,

Referencias bibliográficas

- Disponible en: <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/19505/1/XML-3-XML-XHTML.pdf>.
- MARINI, J., 2020. *Diagnostic Techniques Purpose & Methods Study* [en línea]. 2020. S.l.: s.n. Disponible en: <https://study.com/academy/lesson/diagnostic-techniques-purpose-methods.html>.
- MEDINA CARBÓ, Y., 2018. *Cuba y el impacto de las TIC en la informatización de la sociedad - Monografias.com* [en línea]. 4 diciembre 2018. S.l.: s.n. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos109/cuba-y-impacto-tic-informatizacion-sociedad/cuba-y-impacto-tic-informatizacion-sociedad.shtml>.
- Medios de diagnóstico* [en línea], 2018. 4 diciembre 2018. S.l.: s.n. Disponible en: <https://www.estamos-seguros.es/coberturas/medios-de-diagnostico/>.
- MORALES, A., 2017. *Descubre el nuevo pgAdmin 4 para trabajar con PostGIS* [en línea]. 13 enero 2017. S.l.: s.n. Disponible en: <https://mappinggis.com/2017/11/descubre-el-nuevo-pgadmin-4-para-trabajar-con-postgis/>.
- MURILLO, S.E.C., RODRÍGUEZ, J.C.R., OCHOA, I.M.V. y PINTO, A.B.M., 2019. LA SEGURIDAD INFORMÁTICA EN LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS. [en línea], Disponible en: <http://www.cidepro.org/images/pdfs/si.pdf>.
- MUSCIANO, C. y KENNEDY, B., 2002. *HTML & XHTML: The Definitive Guide: The Definitive Guide* [en línea]. S.l.: « O'Reilly Media, Inc.» ISBN 1449390854. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=O5Vpww0wTYUC&oi=fnd&pg=PT9&dq=xhtml+language&ots=YMATsoyNXN&sig=OQ-zu7fFoS0nRSIdg2OZWbl6ehU#v=onepage&q=xhtml+language&f=false>.
- OTTINGER, J.B., LINWOOD, J. y MINTER, D., 2016. *Beginning Hibernate: For Hibernate 5*. S.l.: Apress. ISBN 1484223195.
- PEÑO SÁNCHEZ, J.M., 2015. Pruebas de Software. Fundamentos y Técnicas. [en línea], Disponible en: <http://oa.upm.es/40012/>.
- PHILIPS, 2019. Philips destaca el enfoque en soluciones basadas en IA para realizar un diagnóstico de precisión en RSNA 2019- News Philips. .
- PHILIPS, 2020a. Philips - Alice PDx Sistema portátil de diagnóstico del sueño. .
- PHILIPS, 2020b. Philips Cuidado de la Salud Ultrasonido. .
- PostgreSQL Global Development Group, 2006* [en línea], 2020. 2020. S.l.: s.n. Disponible en: <https://es.linkedin.com/company/postgresql-global-development-group>.
- POWELL, T.A. y POWELL, T.A., 2010. *HTML & CSS: the complete reference* [en línea]. S.l.: McGraw-Hill New York. ISBN 0071496297. Disponible en: <https://informatics.ece.unm.edu/but4qbd718w2/17-jany-mills-1/9780071496292-html-and->

Referencias bibliográficas

- css-the-complete-reference-paperback.pdf.
- PRESSMAN, R.S., 2005. *Software engineering: a practitioner's approach* [en línea]. S.l.: Palgrave macmillan. ISBN 007301933X. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=bL7QZHtWvaUC&oi=fnd&pg=IA2&dq=software+testing%2B+pressman&ots=O7C96TsQbi&sig=UPT_7p9fXC5CKWInHRfARYEp8c#v=onepage&q=software+testing%2B+pressman&f=false.
- REYNOSO, C.B., 2004. Introducción a la Arquitectura de Software. *Universidad de Buenos Aires*, vol. 33.
- RÍOS LÓPEZ, A.D., 2015. Análisis y diseño de software para control de accesos soportado en tecnología rfid (identificación por radio frecuencia). [en línea], Disponible en: <http://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/3032/1/CDPEIST41.pdf>.
- RIOS MORALES, H.F. y ZAMBRANO VILLAR, F.A., 2012. *Sistema De Informacion Para El Soporte De La Solicitud Y Asignacion De Citas A Los Servicios Integrales De Salud Ofrecidos Por La Division De Bienestar Universitario*. 2012. S.l.: Universidad Industrial de Santander, Escuela De Ing. De Sistemas.
- RODRÍGUEZ PÉREZ, A. y SAMÓN MONDELO, N., 2020a. *CESIM_HIS_PRODUCTO_Disenno_de_casos_de_prueba*. 2020. S.l.: s.n.
- RODRÍGUEZ PÉREZ, A. y SAMÓN MONDELO, N., 2020b. *CESIM_HIS_PRODUCTO_Modelo_de_disenno*. 2020. S.l.: s.n.
- RODRÍGUEZ PÉREZ, A. y SAMÓN MONDELO, N., 2020c. *CESIM_PRODUCTO_Descripcion_de_requisitos_por_proceso_MD*. 2020. S.l.: s.n.
- RODRÍGUEZ PÉREZ, A. y SAMÓN MONDELO, N., 2020d. *CESIM_PRODUCTO_Modelo_conceptual_MD*. 2020. S.l.: s.n.
- RODRÍGUEZ, T., 2014. Metodología de desarrollo para la Actividad productiva de la UCI. , pp. 1-16.
- SCHWAB, K., 2016. *La cuarta revolución industrial*. S.l.: Debate. ISBN 8499926991.
- SIDRA - e-Salud [en línea], 2019. 4 diciembre 2019. S.l.: s.n. Disponible en: <http://www.salud-e.cl/proyectos/sidra/>.
- Softel | Soluciones Informáticas [en línea], 2019. 4 diciembre 2019. S.l.: s.n. Disponible en: <http://www.softel.cu/solucionesInformaticasPortal/show/?id=40289082529dc80501529dd9f420011>.
- SOMMERVILLE, I., 2011. Software engineering 9th Edition. *ISBN-10*, vol. 137035152.
- SRIGANESH, R.P., BROSE, G. y SILVERMAN, M., 2006. *Mastering Enterprise JavaBeans 3.0*. S.l.: John Wiley & Sons. ISBN 0470072997.

Referencias bibliográficas

UML | Object Management Group [en línea], 2020. 13 enero 2020. S.l.: s.n. Disponible en:
<https://www.omg.org/technology/readingroom/UML.htm>.

VÁZQUEZ-INGELMO, A. y GARCÍA-PEÑALVO, F.J., 2019. Requisitos. ,

VIDAL, C.L., SCHMAL, R.F., RIVERO, S. y VILLARROEL, R.H., 2014. Una Revisión sobre la Ejecución Simbólica de Programas Computacionales. *Información tecnológica* [en línea], vol. 25, no. 3, pp. 115-124. ISSN 0718-0764. Disponible en:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642014000300014&script=sci_arttext.

Visual Paradigm [en línea], 2020. 13 enero 2020. S.l.: s.n. Disponible en:
<https://prezi.com/j84ywfyzvit/visual-paradigm/>.

WOYCHOWSKY, E. y WOYCHOWSKY, E., 2006. *AJAX: Creating web pages with asynchronous JavaScript and XML*. S.l.: Prentice Hall.

Anexos

ANEXOS

Anexo 1. Descripción de los principales requisitos funcionales del módulo Medios diagnósticos

Descripción textual	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Administrar horario de medios diagnósticos, el sistema muestra un listado con los horarios de medios diagnósticos, el requisito termina.
Actores	Jefe de servicio.
Precondiciones	N/A
Flujo de eventos	
Flujo básico Administrar horario de medios diagnósticos	
1.	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Administrar horario de medios diagnósticos.
2.	El sistema muestra en una estructura de árbol las especialidades existentes Y permite: Seleccionar una especialidad. Salir de la vista actual.
3.	El actor selecciona una especialidad.
4.	El sistema muestra el listado de horario de medios diagnósticos existente para la especialidad seleccionada. En caso de no existir horario de medios diagnósticos de esa especialidad, el sistema muestra el mensaje: "No existe información a mostrar."
5.	El sistema muestra un listado de horario de medios diagnósticos existentes, mostrando los siguientes atributos: Desde Hasta Inicio Fin Pacientes
6.	El sistema permite:

Anexos

	<p>Salir.</p> <p>Ver datos de horario de medios diagnósticos. Ver Flujo alternativo 1 “Ver datos de horario de medios diagnósticos.”</p> <p>Modificar de horario de medios diagnósticos. Ver Flujo alternativo 2 “Modificar horario de medios diagnósticos.”</p> <p>Eliminar de horario de medios diagnósticos. Ver Flujo alternativo 3 “Eliminar horario de medios diagnósticos.”</p> <p>Crear horario de medios diagnósticos. Ver Flujo alternativo 4 “Crear horario de medios diagnósticos.”</p>
7.	El requisito termina.
Secciones	
1.	N/A
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 1 “Ver datos de horario de medios diagnósticos.”	
1.	El actor selecciona la opción Ver. Se ejecuta el requisito, ver requisito Ver datos de horario de medios diagnósticos.
2.	Regresa al paso 5 del Flujo básico.
Flujo alternativo 2 “Modificar horario de medios diagnósticos.”	
1.	El actor selecciona la opción Modificar. Se ejecuta el requisito, ver requisito Modificar horario de medios diagnósticos.
2.	Regresa al paso 5 del Flujo básico.
Flujo alternativo 3 “Eliminar horario de medios diagnósticos.”	
1.	El actor selecciona la opción Eliminar. Se ejecuta el requisito, ver requisito Eliminar horario de medios diagnósticos.
2.	Regresa al paso 5 del Flujo básico.
Flujo alternativo 4 “Crear horario de medios diagnósticos.”	
1.	El actor selecciona la opción Adicionar horario de medios diagnósticos. Se ejecuta el requisito, ver requisito Crear horario de medios diagnósticos.
2.	Regresa al paso 5 del Flujo básico.
Pos-condiciones	

Anexos

1.	N/A	
Validaciones		
1.	Modelo conceptual Medios diagnósticos.	
Conceptos	Horario.	Modelo conceptual Medios diagnósticos.
	Medios diagnósticos.	
	N/A	Modelo conceptual Elementos comunes.
Restricciones del sistema	N/A	
Dependencias	Obligatoria	N/A
	Opcional	Ver datos de horario de medios diagnósticos. Modificar horario de medios diagnósticos. Eliminar horario de medios diagnósticos. Crear horario de medios diagnósticos.
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	
Prototipo elemental de interfaz gráfica de Administrar horario de medios diagnósticos		

<p>Administrar horario de medios diagnósticos</p> <p>Seleccionar especialidad</p> <ul style="list-style-type: none"> Especialidades <ul style="list-style-type: none"> Anestesia y reanimación Cirugía general Cirugía reconstructiva Emergenciológica Gastroenterología Ginecología Medicina Interna Neurocirugía Oncología Ortopedia y Traumatología Otorrinolaringología Urología 	<p>Horarios para la especialidad Medicina Interna</p> <p>Adiciona</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha de inicio</th> <th>Fecha de fin</th> <th>Hora de inicio</th> <th>Hora de fin</th> <th>Cantidad de pacientes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>04/04/2020</td> <td>31/05/2020</td> <td>01:00 PM</td> <td>05:00 PM</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Salir</p> <p>© Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010</p>	Fecha de inicio	Fecha de fin	Hora de inicio	Hora de fin	Cantidad de pacientes	04/04/2020	31/05/2020	01:00 PM	05:00 PM	5
Fecha de inicio	Fecha de fin	Hora de inicio	Hora de fin	Cantidad de pacientes							
04/04/2020	31/05/2020	01:00 PM	05:00 PM	5							
<p>Administrar horario de medios diagnósticos</p> <p>Seleccionar especialidad</p> <ul style="list-style-type: none"> Especialidades <ul style="list-style-type: none"> Anestesia y reanimación Cirugía general Cirugía reconstructiva Emergenciológica Gastroenterología Ginecología Medicina Interna Neurocirugía Oncología Ortopedia y Traumatología Otorrinolaringología Urología 	<p>Listado de horarios</p> <p>No existe información a mostrar.</p> <p>Salir</p> <p>© Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010</p>										
<p>Formatos de entrada/salida</p>											
<p>N/A</p>											
<p>Entradas</p>											
<p>N/A</p>											
<p>Salidas</p>											
<p>N/A</p>											

Tabla 10. Administrar horario de medios diagnósticos

<p>Descripción textual</p>	<p>El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Crear horario de medios diagnósticos y el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos, el actor introduce los datos del horario de medios diagnósticos, el sistema adiciona el horario de medios diagnósticos, el requisito termina.</p>
<p>Actores</p>	<p>Jefe de servicio.</p>
<p>Precondiciones</p>	<p>N/A</p>
<p>Flujo de eventos</p>	
<p>Flujo básico Crear horario de medios diagnósticos</p>	

Anexos

1.	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Crear horario de medios diagnósticos.
2.	El sistema brinda la posibilidad de introducir los datos: Cantidad de pacientes. Brinda la posibilidad de seleccionar los datos: Fecha de inicio (Desde.) Fecha de fin (Hasta) Horario de inicio. Horario de fin. Listado de días Listado de meses. Listado de días excepcionales. <p style="text-align: center;">Ver Flujo alternativo 5: “Adicionar Listado de días excepcionales.”</p> Aceptar. Cancelar operación. Ver Flujo alternativo 1 : “Cancelar operación.”
3.	El actor introduce los datos deseados.
4.	El actor selecciona la opción Aceptar.
5.	El sistema valida los datos. Si hay datos incompletos. Ver Flujo Alternativo 2 : “Existen datos incompletos.” Si hay datos incorrectos. Ver Flujo Alternativo 3 “Existen datos incorrectos.” Si los datos ya se encuentran registrados Ver Flujo alternativo 4 : “Datos registrados.”
6.	El sistema muestra el mensaje de confirmación “Se creará el horario de medios diagnósticos seleccionado. Si selecciona Sí se guardarán todos los datos. “¿Desea continuar?” y permite: Sí. se guarda el horario de medios diagnósticos. No (Cancelar). Ver Flujo alternativo 1 : “Cancelar operación.”

Anexos

7.	El actor selecciona la opción Sí.
8.	El sistema adiciona los datos del horario de medios diagnósticos.
9.	El requisito termina.
Secciones	
Sección 0	
1.	N/A
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 1 Flujo alternativo 1“Cancelar operación.”	
1.	El actor selecciona la opción Cancelar operación.
2.	Si se cancela (Cancelar) la operación del crear aspecto de solicitud de procedimientos médicos, el sistema regresa a la interfaz Crear horario de medios diagnósticos. Regresa al paso 9 del Flujo básico . Si se cancela (No) la operación al aceptar la creación del aspecto de solicitud de procedimientos médicos, el sistema regresa al <i>Crear horario de medios diagnósticos</i> . Regresa al paso 3 del Flujo básico .
Flujo alternativo 2 Flujo alternativo 2“Existen datos incompletos.”	
1.	El sistema muestra un indicador sobre los campos incompletos.
2.	Regresa al paso 3 del Flujo básico .
Flujo alternativo 3 Flujo alternativo 3“Existen datos incorrectos.”	
1.	El sistema muestra un indicador sobre los campos incorrectos.
2.	Regresa al paso 3 del Flujo básico .
Flujo alternativo 4“Datos Registrados.”	
1.	El sistema muestra un indicador sobre los datos que ya se encuentran registrados
2.	Regresa al paso 3 del Flujo básico .
Flujo alternativo 5: “Adicionar Listado de días excepcionales.”	
1.	El actor selecciona la opción adicionar Listado de días excepcionales. Se ejecuta el requisito, ver requisito: Elementos Comunes: Gestionar días excepcionales.)
2.	Regresa al paso 3 del Flujo básico .
Pos-condiciones	
	N/A

Anexos

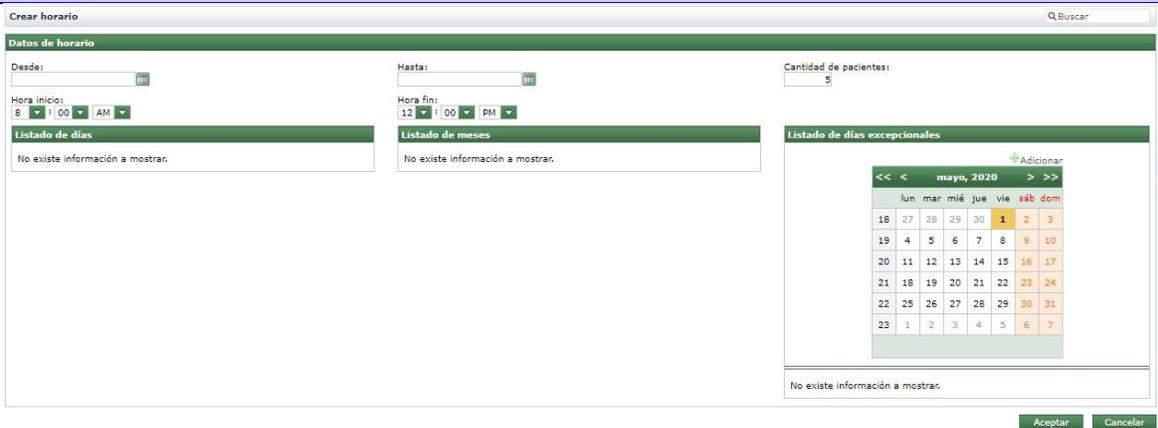
Validaciones		
	Modelo conceptual Medios diagnósticos.	
Conceptos	Horario.	Modelo conceptual Medios diagnósticos.
	N/A	Modelo conceptual Elementos comunes.
Restricciones del sistema	N/A	
Dependencias	Obligatoria	N/A
	Opcional	N/A
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	
Prototipo elemental de interfaz gráfica de Crear horario de medios diagnósticos		
		
Formatos de entrada/salida		
N/A		
Entradas		
N/A		
Salidas		
N/A		

Tabla 11. Crear horario de medios diagnósticos.

Descripción textual	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Modificar horario de medios diagnósticos y el sistema brinda
----------------------------	---

Anexos

	la posibilidad de modificar los datos, el actor modifica los datos del horario de medios diagnósticos, el sistema modifica el horario de medios diagnósticos, el requisito termina.
Actores	Jefe de servicio.
Precondiciones	El horario que desea modificar debe estar seleccionado.
Flujo de eventos	
Flujo básico Modificar horario de medios diagnósticos	
1.	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Modificar horario de medios diagnósticos.
2.	El sistema brinda la posibilidad de modificar los datos: Cantidad de pacientes. Fecha de inicio (Desde.) Fecha de fin (Hasta) Horario de inicio. Horario de fin. Listado de días Listado de meses. Listado de días excepcionales. Ver Flujo alternativo 5 : “Adicionar Listado de días excepcionales.” y permite: Aceptar. Cancelar operación. Ver Flujo alternativo 1 : “Cancelar operación.”
3.	El actor modifica los datos deseados.
4.	El actor selecciona la opción Aceptar.
5.	El sistema valida los datos. Si hay datos incompletos. Ver Flujo Alternativo 2 : “Existen datos incompletos.” Si hay datos incorrectos. Ver Flujo Alternativo 3 “Existen datos incorrectos.” Si los datos ya se encuentran registrados Ver Flujo alternativo 5 : “Datos registrados .”
6.	

Anexos

	<p>El sistema muestra el mensaje de confirmación “Se salvará el horario de medios diagnósticos seleccionado. Si selecciona Sí se guardarán todos los datos. “¿Desea continuar?”</p> <p>y permite:</p> <p>Sí. se guarda el horario de medios diagnósticos.</p> <p>No. Ver Flujo alternativo 1: “Cancelar operación.”</p>
7.	El actor selecciona la opción Sí.
8.	El sistema modifica los datos del horario de medios diagnósticos.
9.	El requisito termina.
Secciones	
Sección 1	
1.	N/A
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 4 Flujo alternativo 1 “Cancelar operación.”	
1.	El actor selecciona la opción Cancelar operación.
2.	<p>Si se cancela (Cancelar) la operación del modificar horario de medios diagnósticos, el sistema regresa a la interfaz <i>crear</i> horario de medios diagnósticos.</p> <p>Regresa al paso 9 del Flujo básico.</p> <p>Si se cancela (No) la operación al aceptar la creación del aspecto de solicitud de procedimientos médicos, el sistema regresa al <i>Modificar horario de medios diagnósticos</i>.</p> <p>Regresa al paso 3 del Flujo básico.</p>
Flujo alternativo 5 Flujo alternativo 2 “Existen datos incompletos.”	
1.	El sistema muestra un indicador sobre los campos incompletos.
2.	Regresa al paso 3 del Flujo básico .
Flujo alternativo 6 Flujo alternativo 3 “Existen datos incorrectos.”	
1.	El sistema muestra un indicador sobre los campos incorrectos.
2.	Regresa al paso 3 del Flujo básico .
Flujo alternativo 4 “Datos Registrados.”	
1.	El sistema muestra un indicador sobre los datos que ya se encuentran registrados

Anexos

2.	Regresa al paso 3 del Flujo básico .
Flujo alternativo 5: “Adicionar Listado de días excepcionales.”	
1.	El actor selecciona la opción adicionar Listado de días excepcionales. Se ejecuta el requisito, ver requisito: Elementos Comunes: Gestionar días excepcionales.)
2.	Regresa al paso 3 del Flujo básico .

Pos-condiciones

1.	N/A
----	-----

Validaciones

1.	Modelo conceptual Medios diagnósticos.
----	--

Conceptos	Horario.	Modelo conceptual Medios diagnósticos.
	N/A	Modelo conceptual Elementos comunes.

Restricciones del sistema	N/A
----------------------------------	-----

Dependencias	Obligatoria	N/A
	Opcional	N/A

Requisitos especiales	N/A
------------------------------	-----

Asuntos pendientes	N/A
---------------------------	-----

Prototipo elemental de interfaz gráfica de Modificar horario de medios diagnósticos

Formatos de entrada/salida

N/A

Entradas

N/A

Anexos

Salidas
N/A

Tabla 12. Modificar horario de medios diagnósticos.

Descripción textual	El requisito inicia cuando se accede a la opción Ver datos de horario de medios diagnósticos y el sistema brinda la posibilidad de visualizar los datos previamente introducidos del horario de medios diagnósticos, el requisito termina.
Actores	Jefe de servicio.
Precondiciones	Para ver los datos de un horario este debe estar seleccionado.
Flujo de eventos	
Flujo básico Ver datos de horario de medios diagnósticos	
1.	El requisito inicia cuando se accede a la opción Ver datos de horario de medios diagnósticos.
2.	El sistema muestra los datos del horario de medios diagnósticos. y permite: Salir de la vista actual.
3.	El actor Selecciona la opción de salir de la vista actual.
4.	El sistema regresa a la interfaz Administrar horario de medios diagnósticos.
5.	El requisito termina.
Secciones	
Sección 1	
1.	N/A
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 7 “.”	
1.	N/A
Pos-condiciones	
	N/A
Validaciones	
	Modelo conceptual Medios diagnósticos.

Anexos

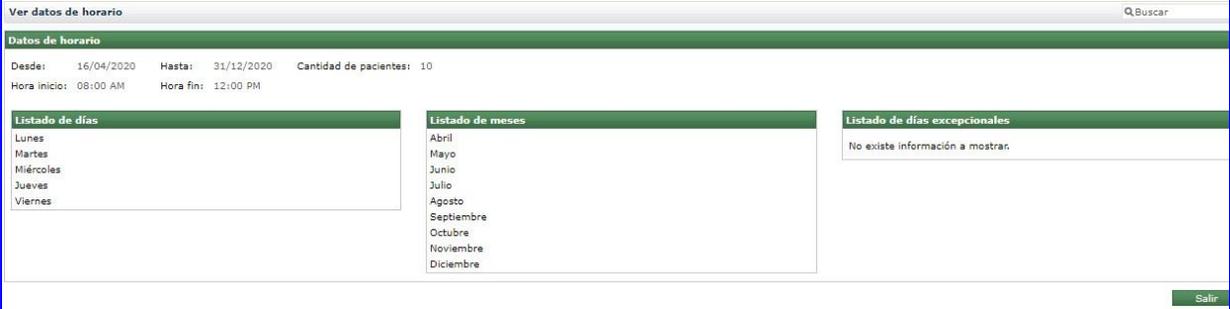
Conceptos	Horario.	Modelo conceptual Medios diagnósticos.
	N/A	Modelo conceptual Elementos comunes.
Restricciones del sistema	N/A	
Dependencias	Obligatoria	N/A
	Opcional	N/A
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	
Prototipo elemental de interfaz gráfica de Ver datos de horario de medios diagnósticos		
		
Formatos de entrada/salida		
N/A		
Entradas		
N/A		
Salidas		
N/A		

Tabla 13. Ver datos de horario medios diagnósticos.

Descripción textual	El requisito inicia cuando se accede a la opción Eliminar horario de medios diagnósticos, el sistema muestra un mensaje de confirmación, el actor acepta o deniega la eliminación, el sistema oculta el horario de medios diagnósticos, el requisito termina.
Actores	Jefe de servicio.
Precondiciones	El horario que desea eliminar debe estar seleccionada.

Anexos

Flujo de eventos		
Flujo básico Eliminar horario de medios diagnósticos		
1.	El requisito inicia cuando se accede a la opción Eliminar horario de medios diagnósticos.	
2.	El sistema muestra el mensaje de advertencia “Se eliminará el horario de medios diagnósticos seleccionado. Si selecciona Sí se perderán todos los datos. “¿Desea continuar?” y permite: Aceptar la eliminación del horario de medios diagnósticos. Cancelar la operación. Ver Flujo Alternativo 1 : “Cancelar operación.”	
3.	El actor selecciona la opción de aceptar la eliminación del horario de medios diagnósticos.	
4.	El sistema oculta del horario de medios diagnósticos.	
5.	El requisito termina.	
Secciones		
Sección 2		
•	N/A	
Flujos alternativos		
Flujo alternativo 8 Flujo alternativo 1“Cancelar operación.”		
1.	El actor selecciona la opción Cancelar operación.	
2.	El sistema regresa a la interfaz crear horario de medios diagnósticos.	
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico.	
Pos-condiciones		
1.	N/A	
Validaciones		
1.	Modelo conceptual Medios diagnósticos.	
Conceptos	Horario.	Modelo conceptual Medios diagnósticos.
	N/A	Modelo conceptual Elementos comunes.
Restricciones del sistema	N/A	
	Obligatoria	N/A

Anexos

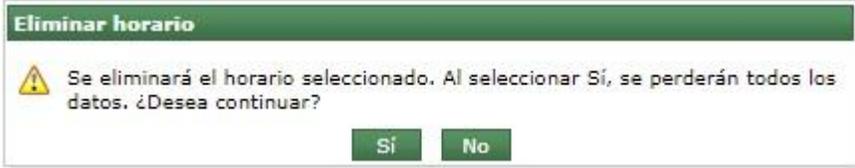
Dependencias	Opcional	N/A
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	
Prototipo elemental de interfaz gráfica de Eliminar horario de medios diagnósticos		
		
Formatos de entrada/salida		
N/A		
Entradas		
N/A		
Salidas		
N/A		

Tabla 14. Eliminar horario de medios diagnósticos.

Descripción textual	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Buscar solicitud de procedimientos médicos, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar la solicitud de procedimientos médicos, el actor introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda, el sistema busca y muestra las solicitudes de procedimientos médicos deseadas que cumplen con los criterios de búsqueda, el requisito termina.
Actores	Jefe de servicio
Precondiciones	N/A
Flujo de eventos	
Flujo básico Buscar solicitud de procedimientos médicos	

Anexos

1.	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Buscar solicitud de procedimientos médicos.
2.	El sistema muestra los criterios de búsqueda y el listado de solicitud de procedimientos médicos existentes. En caso de no existir solicitud de procedimientos médicos, el sistema muestra el mensaje: “No existe información a mostrar.”
3.	<p>El sistema brinda la posibilidad de introducir los criterios elementales de búsqueda:</p> <ul style="list-style-type: none">• Nombre• Primer apellido• Segundo apellido• Fecha de solicitud <p>y además permite:</p> <ul style="list-style-type: none">• Buscar solicitud de procedimientos médicos.• Realizar una búsqueda avanzada con más criterios. Ver Flujo alternativo 1: “Realizar una búsqueda avanzada.”• Cancelar. Ver Flujo alternativo 2: “Cancelar operación.”
4.	El actor introduce o selecciona los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda y selecciona la opción Buscar solicitud de procedimientos médicos.
5.	El sistema busca los datos de solicitudes de procedimientos médicos que cumplen con los criterios de búsqueda.
6.	Si no se encuentra ninguna solicitud de procedimientos médicos que cumpla con los criterios de búsqueda. Ver Flujo alternativo 3 : “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
7.	<p>El sistema muestra un listado de solicitudes de procedimientos médicos que cumplen con los criterios de búsqueda, mostrando los siguientes atributos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Nombre• Primer apellido• Segundo apellido• Fecha de solicitud

Anexos

	Ordenados ascendentemente por las solicitudes de procedimientos médicos, mostrando la cantidad de elementos configurados para mostrar por página, permitiendo navegar por el resultado.
8.	<p>El sistema permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ordenar el resultado por los atributos: Nombre, Primer apellido, segundo apellido, de manera ascendente o descendente. Ver Flujo alternativo 4: “Ordenar el resultado ascendente o descendentemente por un atributo.” <p>Además, brinda la posibilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ver datos de solicitud de procedimientos médicos. Ver Flujo alternativo 6 “Ver datos de solicitud de procedimientos médicos” • Modificar de solicitud de procedimientos médicos. Ver Flujo alternativo 6 “Modificar solicitud de procedimientos médicos.” • Eliminar de solicitud de procedimientos médicos. Ver Flujo alternativo 7 “Eliminar solicitud de procedimientos médicos.”
9.	El requisito termina.
Secciones	
Sección 3	
1.	N/A
Flujos alternativos	
Flujo alternativo1 “Realizar una búsqueda avanzada.”	
1.	El actor selecciona la opción Realizar una búsqueda avanzada.
2.	<p>El sistema brinda la posibilidad de introducir los criterios de búsqueda avanzada de la solicitud:</p> <p>Fecha</p> <p>No. de identidad.</p> <p>Nombre</p> <p>Primer apellido</p> <p>Segundo apellido</p> <p>Sexo</p>

Anexos

3.	Regresa al paso 4 del Flujo básico .
Flujo alternativo2 “Cancelar operación.”	
1.	El actor selecciona la opción Cancelar operación.
2.	El sistema regresa a la interfaz de inicio del módulo.
3.	Regresa al paso 9 del Flujo básico .
Flujo alternativo3 “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”	
1.	El sistema muestra el mensaje de información “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
2.	Regresa al paso 4 del Flujo básico .
Flujo alternativo 4 “Ordenar el resultado ascendente o descendientemente por un atributo.”	
1.	El actor selecciona un atributo del resultado para ordenarlo ascendente o descendientemente por el atributo seleccionado.
2.	El sistema reordena y muestra el resultado ascendente o descendientemente por el atributo seleccionado.
3.	Regresa al paso 7 del Flujo básico .
Flujo alternativo5 “Ver datos de solicitud de procedimientos médicos.”	
1.	El actor selecciona la opción Ver. Se ejecuta el requisito, ver requisito Ver datos de solicitud de procedimientos médicos .
2.	Regresa al paso 9 del Flujo básico .
Flujo alternativo6 “Modificar solicitud de procedimientos médicos.”	
1.	El actor selecciona la opción Modificar. Se ejecuta el requisito, ver requisito Modificar solicitud de procedimientos médicos .
2.	Regresa al paso 9 del Flujo básico .
Flujo alternativo 7“Eliminar solicitud de procedimientos médicos.”	
1.	El actor selecciona la opción Eliminar. Se ejecuta el requisito, ver requisito Eliminar solicitud de procedimientos médicos .
2.	Regresa al paso 9 del Flujo básico .
Pos-condiciones	
1.	Se visualizó la lista de solicitudes de procedimientos según los criterios introducidos.
Validaciones	
1.	Modelo conceptual Medios diagnósticos

Anexos

Conceptos	Procedimientos médicos.	Modelo conceptual Medios diagnóstico.
	N/A	Modelo conceptual Elementos comunes.
Restricciones del sistema	N/A	
Dependencias	Obligatoria	N/A
	Opcional	Ver datos de solicitud de procedimientos médicos. Modificar solicitud de procedimientos médicos. Eliminar solicitud de procedimientos médicos.
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	

Prototipo elemental de interfaz gráfica de Buscar solicitud de procedimientos médicos

Buscar solicitud de medios diagnósticos Q Buscar

Criterios de búsqueda

Fecha: No. identidad:

[Búsqueda avanzada](#)

Listado de solicitudes

Fecha	Paciente	No. identidad	Sexo			
11/06/2020	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F			
08/06/2020	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F			
19/05/2020	Rafael Torres Peña	62080300787	M			
08/05/2020	Rafael Torres Peña	62080300787	M			
08/05/2020	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F			
08/05/2020	Isnely Cruz Meno	88031203611	F			
30/04/2020	Juana Herrera	64082103826	F			
24/04/2020	Rafael Torres Peña	62080300787	M			
24/04/2020	Eduardo Ruedo	77093003347	M			
24/04/2020	Isnely Cruz Meno	88031203611	F			

« < > »

© Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010

Buscar solicitud de medios diagnósticos Q Buscar

Criterios de búsqueda

Fecha: No. identidad: Nombre:

Primer apellido: Segundo apellido: Sexo:

[Búsqueda simple](#)

Listado de solicitudes				
Fecha	Paciente	No. identidad	Sexo	
11/06/2020	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F	 
08/06/2020	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F	 
19/05/2020	Rafael Torres Peña	62080300787	M	 
08/05/2020	Rafael Torres Peña	62080300787	M	 
08/05/2020	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F	 
08/05/2020	Isnely Cruz Meno	88031203611	F	 
30/04/2020	Juana Herrera	64082103826	F	 
24/04/2020	Rafael Torres Peña	62080300787	M	 
24/04/2020	Eduardo Ruedo	77093003347	M	 
24/04/2020	Isnely Cruz Meno	88031203611	F	 

© Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010

Formatos de entrada/salida

N/A

Entradas

N/A

Salidas

N/A

Tabla 15. Buscar solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos.

Descripción textual	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Modificar solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos y el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos, el actor introduce los datos de la solicitud de procedimientos médicos, el sistema adiciona la solicitud de procedimientos médicos, el requisito termina.
Actores	Jefe de servicio
Precondiciones	Se ha creado la solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos correctamente.
Flujo de eventos	
Flujo básico Modificar solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos.	
1.	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Modificar desde Crear solicitud de medios diagnósticos o desde Buscar solicitud de procedimiento médico.
2.	El sistema muestra por defecto la información asociada a la pestaña: <ul style="list-style-type: none"> • Datos generales del paciente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre ○ Primer apellido

Anexos

	<ul style="list-style-type: none">○ Segundo apellido○ No. de identidad○ Fecha de nacimiento○ Sexo○ Tipo de paciente○ Edad○ ABO/Rh● Datos laborales del paciente.<ul style="list-style-type: none">○ Ocupación○ Nombre del centro de trabajo○ Trabajador de salud○ Dirección○ Trabajador de la institución <p>Brinda la posibilidad de seleccionar:</p> <ul style="list-style-type: none">● Especialidad● Procedimiento médico para medios diagnósticos <p>Además, permite:</p> <ul style="list-style-type: none">● Aceptar● Cancelar operación. Ver Flujo alternativo 1: “Cancelar operación.”● Buscar procedimiento médico. Ver Flujo alternativo 2: “Buscar procedimiento médico para medios diagnósticos.”
3.	El actor selecciona la especialidad.
4.	El actor selecciona el procedimiento.
5.	<p>El sistema muestra un listado de procedimientos médicos para medios diagnósticos seleccionados, mostrando los siguientes atributos:</p> <p>Código</p> <p>Descripción</p> <p>Especialidad</p> <p>Y permite para cada procedimiento para medios diagnósticos:</p> <p>Seleccionar urgente</p>

Anexos

	<p>Eliminar. Ver Flujo alternativo 3: “Eliminar datos de procedimientos médicos para medios diagnósticos”</p> <p>El sistema muestra los procedimientos médicos para medios diagnósticos por especialidad seleccionados con sus respectivos aspectos de solicitud previamente configurados y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por cada procedimiento médico para medios diagnósticos: Introducir los datos de aspectos de solicitud de cada procedimiento según la configuración realizada previamente. Asignar cita. Ver Requisito: “Asignar cita para procedimiento médicos” Eliminar. Ver Flujo alternativo 3: “Eliminar datos de procedimientos médicos para medios diagnósticos”
6.	El actor modifica la cita y los datos de aspectos de solicitud de los procedimientos médicos para medios diagnósticos seleccionados y selecciona la opción aceptar.
7.	<p>El sistema valida los datos.</p> <p>Si hay datos incompletos. Ver Flujo Alternativo 4: “Existen datos incompletos.”</p> <p>Si hay datos incorrectos. Ver Flujo Alternativo 5 “Existen datos incorrectos.”</p> <p>Si los datos ya se encuentran registrados Ver Flujo alternativo 7: “Datos registrados.”</p>
8.	<p>El sistema muestra un mensaje de información “¿Está seguro que desea modificar la Solicitud de procedimientos médicos?”.</p> <p>Y permite:</p> <p>Aceptar (Sí)</p> <p>Cancelar (No). Ver Flujo alternativo 1: “Cancelar operación</p>
9.	.”El actor selecciona Sí.
10.	El sistema modifica los datos de la(s) solicitud(es) de procedimientos médicos.
11.	El requisito termina.
Secciones	
Sección 4	
1.	N/A
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 1“Cancelar operación”	
1.	El actor selecciona la opción Cancelar operación.

Anexos

2.	<p>Si se cancela (Cancelar) la operación del crear solicitud de procedimientos médicos, el sistema regresa a la interfaz de Crear solicitud de medios diagnósticos. Regresa al paso 10 del Flujo básico.</p> <p>Si se cancela (No) la operación al aceptar la creación de la solicitud de procedimientos médicos, el sistema regresa al Crear solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos. Regresa al paso 2 del Flujo básico.</p>
Flujo alternativo 2 “Buscar procedimiento médico para medios diagnósticos.”	
1.	<p>El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none">• Criterios de búsqueda.• Listado de procedimientos médicos para medios diagnósticos existentes. En caso de no existir procedimientos médicos, el sistema muestra el mensaje: “No existe información a mostrar.”
2.	<p>El sistema brinda la posibilidad de introducir los criterios elementales de búsqueda:</p> <ul style="list-style-type: none">• Código• Descripción <p>y además permite:</p> <p>Construir un procedimiento médico a partir de la selección de los criterios (coinciden con los niveles del CIE 10 pcs):</p> <ul style="list-style-type: none">○ Sección○ Sistema orgánico○ Tipo de procedimiento○ Localización anatómica○ Abordaje○ Dispositivo○ Calificador• Buscar procedimiento médico para medios diagnósticos.
3.	<p>El actor introduce o selecciona los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda y selecciona la opción Buscar.</p>

Anexos

4.	Si no se encuentra ningún procedimiento médico que cumpla con el criterio de búsqueda. Ver Flujo alternativo 6 : “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
5.	El sistema muestra un listado de procedimientos médicos que cumplen con el criterio de búsqueda, mostrando los siguientes atributos: Código Descripción
6.	Regresa al paso 4 del Flujo básico .
Flujo alternativo 3 “Eliminar datos de procedimiento médico para medios diagnósticos”	
1.	El actor selecciona la opción Eliminar.
2.	El sistema elimina los datos del procedimiento.
3.	Regresa al paso 2 del Flujo básico .
Flujo alternativo 4 “Existen datos incompletos.”	
1.	El sistema muestra un indicador sobre los campos incompletos.
2.	Regresa al paso 2 del Flujo básico .
Flujo alternativo 5 “Existen datos incorrectos.”	
1.	El sistema muestra un indicador sobre los campos incorrectos.
2.	Regresa al paso 2 del Flujo básico .
Flujo alternativo 6 “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”	
1.	El sistema muestra el mensaje de información “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
2.	Regresa al paso 2 del Flujo básico .
Flujo alternativo 7 “Datos Registrados.”	
1.	El sistema muestra un indicador sobre los datos que ya se encuentran registrados
2.	Regresa al paso 3 del Flujo básico .
Pos-condiciones	
	Se modificó la solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos.
Validaciones	
1.	Modelo conceptual Medios diagnósticos

Anexos

Conceptos	Solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos	Modelo conceptual Medios diagnósticos.
	N/A	Modelo conceptual Elementos Comunes.
Restricciones del sistema	<p>0. Cuando se registre el elemento Sección se debe habilitar el elemento Sistema Orgánico, cuando se registre el elemento Sistema Orgánico se debe habilitar el elemento Tipo de técnica, cuando se registre el elemento Tipo de técnica se debe habilitar el elemento Localización anatómica, cuando se registre el elemento Localización anatómica se debe habilitar el elemento Contraste, cuando se registre el Contraste se debe habilitar el elemento Dispositivo, cuando se registre el elemento Dispositivo se debe habilitar el elemento Calificador.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando se seleccione un procedimiento se debe habilitar la pestaña con los datos a llenar de ese procedimiento. • Una vez seleccionado un procedimiento de determinada especialidad no se puede elegir nuevamente dicho procedimiento por otra especialidad. 	
Dependencias	Obligatoria	N/A
	Opcional	N/A
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	
Prototipo elemental de interfaz gráfica de Modificar solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos.		

Formatos de entrada/salida
N/A
Entradas
N/A
Salidas
N/A

Tabla 16. Modificar solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos.

Descripción textual	El requisito inicia cuando se accede a la opción Ver datos de solicitud de procedimientos médicos y el sistema brinda la posibilidad de visualizar los datos previamente introducidos de la solicitud de procedimientos médicos, el requisito termina.
Actores	Jefe de servicio
Precondiciones	La solicitud de procedimientos médicos ha sido realizada.
Flujo de eventos	
Flujo básico	Ver datos de solicitud de procedimientos médicos

Anexos

1.	El requisito inicia cuando se accede a la opción Ver datos de solicitud de procedimientos médicos del Buscar solicitud de procedimientos médicos o del Crear solicitud de medios diagnósticos.	
2.	El sistema muestra los datos de la solicitud de procedimientos médicos. y permite: Salir de la vista actual.	
3.	El actor Selecciona la opción de salir de la vista actual.	
4.	El sistema regresa a la interfaz Buscar solicitud de procedimientos médicos.	
5.	El requisito termina.	
Secciones		
Sección 5		
1.	2. N/A	
Flujos alternativos		
Flujo alternativo 9 “.”		
1.	N/A	
Pos-condiciones		
1.	Se observaron los datos de la solicitud de procedimientos médicos seleccionada.	
Validaciones		
	Modelo conceptual Medios diagnósticos.	
Conceptos	Solicitud de procedimientos médicos	Modelo conceptual Medios diagnósticos.
	N/A	Modelo conceptual Elementos comunes.
Restricciones del sistema	N/A	
Dependencias	Obligatoria	N/A
	Opcional	N/A
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	

Prototipo elemental de interfaz gráfica Ver datos de solicitud de procedimientos médicos

Ver datos de solicitud de medios diagnósticos Q: Buscar

Datos generales del paciente No. HC: 72093003347

Nombre: Eduardo No. Identidad: 77093003347 Tipo de paciente: Nacional
 Primer apellido: Ruedo Fecha de nacimiento: 30/09/1977 Edad: 42 Años
 Segundo apellido: - Sexo: Masculino ABO/Rh: O -

Datos generales del médico

Nombre: nadi No. Identidad: 84093028097
 Primer apellido: nadi Reg. Profesional: 8568
 Segundo apellido: nadi Mat. CM: 634

Datos de solicitud

Fecha: 24/04/2020

Listado de solicitudes por tipo

Anatomía patológica

Listado de solicitudes
 No existe información a mostrar.

Imagenología

Listado de solicitudes
 No existe información a mostrar.

Laboratorio

Listado de solicitudes
 No existe información a mostrar.

Procedimientos médicos generales

Listado de solicitudes

Fecha	Número
24/04/2020	md-2020.04.25-2

Datos del usuario

Nombre: Administrador No. Identidad: 326541
 Primer apellido: Administrador Segundo apellido: -

Salir

© Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010

Formatos de entrada/salida

N/A

Entradas

N/A

Salidas

N/A

Tabla 17. Ver datos de solicitud de procedimientos médicos.

Descripción textual	El requisito inicia cuando se accede a la opción Eliminar solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos, el sistema muestra un mensaje de confirmación, el actor acepta o deniega la eliminación, el sistema oculta el/la solicitud de procedimientos médicos, el requisito termina.
Actores	Jefe de servicio

Anexos

Precondiciones	La solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos ha sido realizada.
Flujo de eventos	
Flujo básico Eliminar solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos.	
1.	El requisito inicia cuando se accede a la opción Eliminar solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos desde el Buscar solicitud de procedimientos médicos o desde el Crear solicitud de medios diagnósticos.
2.	El sistema muestra el mensaje de advertencia “Se eliminará la solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos seleccionada. Si selecciona Sí, se perderán todos los datos. “¿Desea continuar?” y permite: Aceptar la eliminación de la solicitud de procedimientos médicos. Cancelar la operación. Ver Flujo Alternativo 1 : “Cancelar operación.”
3.	El actor selecciona la opción de aceptar la eliminación de la solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos.
4.	El sistema oculta de la solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos.
5.	El requisito termina.
Secciones	
Sección 6	
	3. N/A
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 10 Flujo alternativo 1 “Cancelar operación.”	
1.	El actor selecciona la opción Cancelar operación.
2.	El sistema regresa a la interfaz Buscar solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos.
3.	Regresa al paso 5 del Flujo básico .
Pos-condiciones	
1.	Se eliminó la solicitud de procedimientos médicos y la cita asignada al mismo.
Validaciones	
1.	Modelo conceptual Medios diagnósticos.

Anexos

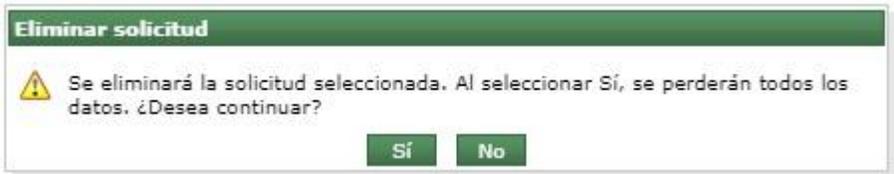
Conceptos	Solicitud de procedimientos médicos	Modelo conceptual Medios diagnósticos.
	N/A	Modelo conceptual Elementos comunes.
Restricciones del sistema	N/A	
Dependencias	Obligatoria	N/A
	Opcional	N/A
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	
Prototipo elemental de interfaz gráfica de Eliminar solicitud de procedimientos médicos		
		
Formatos de entrada/salida		
N/A		
Entradas		
N/A		
Salidas		
N/A		

Tabla 18. Eliminar solicitud de procedimientos médicos para medios diagnósticos.

Descripción textual	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Asignar cita para procedimientos médicos y el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos, el actor introduce los datos de la cita para procedimientos médicos, el sistema adiciona la cita para procedimientos médicos, el requisito termina.
Actores	Jefe de servicio.
Precondiciones	Debe haberse creado una solicitud de análisis de procedimientos médicos

Anexos

Flujo de eventos	
Flujo básico Asignar cita para procedimientos médicos	
1.	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Asignar cita para procedimientos médicos.
2.	Brinda la posibilidad de seleccionar los datos: Fecha de la cita. Muestra la disponibilidad de turnos por páginas. De no existir turnos disponibles muestra el mensaje de información: “No existen turnos libres para esta fecha” y permite: Agendar cita para procedimientos médicos. Ver flujo alternativo 1: “Agendar cita” Aceptar. Cancelar operación. Ver Flujo alternativo 2: “Cancelar operación.”
3.	El actor selecciona los datos deseados.
4.	El actor selecciona la opción Aceptar.
5.	El sistema muestra un mensaje de información “¿Está seguro que desea asignar la cita a este procedimiento médico?”. Y permite: 1. Aceptar (Sí) 2. Cancelar (No). Ver Flujo alternativo 3: “Cancelar.”
6.	El actor selecciona Sí.
7.	El sistema crea la cita para procedimientos médicos y regresa a la interfaz: Crear s Crear solicitud de procedimientos médicos
8.	El requisito termina.
Secciones	
Sección 7	
1.	N/A
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 1 “Agendar cita.”	
1.	El actor selecciona la opción Reservar.

Anexos

2.	El sistema muestra la cita agendada.	
3.	Regresa al paso 4 del Flujo básico .	
Flujo alternativo 2 “Cancelar operación.”		
1.	El actor selecciona la opción Cancelar operación.	
2.	El sistema regresa a la interfaz: ver requisito “ Crear solicitud de procedimientos médicos. ”	
3.	Regresa al paso 6 del Flujo básico .	
Flujo alternativo 3 “Cancelar.”		
1.	El actor selecciona la opción No (Cancelar).	
2.	El sistema regresa a la interfaz: ver requisito “ Asignar cita para procedimientos médicos. ”	
3.	Regresa al paso 6 del Flujo básico .	
Pos-condiciones		
1.	Se agendó una cita para procedimientos médicos.	
Validaciones		
	Modelo conceptual Elementos comunes.	
Conceptos	Cita	Modelo conceptual Elementos comunes.
	N/A	N/A
Restricciones del sistema	Debe seleccionar la fecha para poder reservar un turno.	
Dependencias	Obligatoria	Ver requisito: “ Crear solicitud de medios diagnósticos . ”
	Opcional	Elementos comunes:: Seleccionar procedimiento médico.
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	
Prototipo elemental de interfaz gráfica de Asignar cita para procedimientos médicos		

The screenshot shows a web application window titled "Asignar cita para procedimiento médico". It features a search bar at the top right with the text "Q.Buscar". Below the title bar, there is a green header "Agenda de citas para procedimiento médico". The main content area includes a calendar for May 2020 on the left, with the 1st of May highlighted. To the right of the calendar, there is a table titled "Horario(s) existente(s) para este día 28/05/2020." The table has two columns: "Nombre y apellidos" and "Turno". The "Nombre y apellidos" column contains the word "Libre" repeated ten times. The "Turno" column contains numbers 1 through 10, each followed by the word "Reservar". A small "Reservar" button is visible over the number 3. At the bottom right of the window, there are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

Formatos de entrada/salida

N/A

Entradas

N/A

Salidas

N/A

Tabla 19. Asignar cita para procedimientos médicos.

Descripción textual	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Modificar datos de cita para procedimientos médicos y el sistema brinda la posibilidad de modificar los datos, el actor modifica los datos de la cita para procedimientos médicos, el sistema actualiza la cita para procedimientos médicos, el requisito termina.
Actores	Jefe de servicio.
Precondiciones	Debe haberse modificado una solicitud de procedimientos médicos
Flujo de eventos	
Flujo básico Modificar cita para procedimientos médicos	
1.	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Modificar datos de cita para procedimientos médicos.
2.	Brinda la posibilidad de seleccionar los datos: Fecha de la cita.

Anexos

	<p>Muestra la disponibilidad de turnos por páginas. Si la fecha seleccionada coincide con la antes agendada, muestra el mensaje de información: “Ya tiene una cita seleccionada. Para cambiarla debe cancelarla.”</p> <p>y permite:</p> <p>Agendar cita para procedimientos médicos. Ver flujo alternativo 1: “Agendar cita”</p> <p>Aceptar.</p> <p>Cancelar operación. Ver Flujo alternativo 2: “Cancelar operación.”</p>
3.	El actor selecciona los datos deseados.
4.	El actor selecciona la opción Aceptar.
5.	<p>El sistema muestra un mensaje de información “¿Está seguro que desea modificar la cita de este procedimiento médico?”.</p> <p>Y permite:</p> <p>3. Aceptar (Sí)</p> <p>4. Cancelar (No). Ver Flujo alternativo 3: “Cancelar.”</p>
6.	El actor selecciona Sí.
7.	El sistema modifica la cita para procedimientos médicos y regresa a la interfaz: ver requisito Modificar solicitud de procedimientos médicos
8.	El requisito termina.
Secciones	
Sección 8	
1.	N/A
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 11 Flujo alternativo 1 “Agendar cita.”	
2.	El actor selecciona la opción Reservar.
3.	El sistema muestra la cita agendada.
4.	Regresa al paso 4 del Flujo básico .
Flujo alternativo 12 Flujo alternativo 2 “Cancelar operación.”	
1.	El actor selecciona la opción Cancelar operación.
2.	El sistema regresa a la interfaz: ver requisito Modificar solicitud de procedimientos médicos.

Anexos

3.	Regresa al paso 6 del Flujo básico .	
Flujo alternativo 13 Flujo alternativo 3“Cancelar.”		
1.	El actor selecciona la opción No (Cancelar).	
2.	El sistema regresa a la interfaz: ver requisito Modificar datos de cita de procedimientos médicos.	
3.	Regresa al paso 6 del Flujo básico .	
Pos-condiciones		
1.	Se modificó una cita para procedimientos médicos.	
Validaciones		
1.	Modelo conceptual Elementos comunes.	
Conceptos	Cita	Modelo conceptual Elementos comunes.
	N/A	N/A
Restricciones del sistema	N/A	
Dependencias	Obligatoria	Ver requisito: “Crear solicitud de medios diagnósticos .”
	Opcional	Elementos comunes:: Seleccionar procedimiento médico.
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	
Prototipo elemental de interfaz gráfica de Modificar cita para procedimientos médicos		
Formatos de entrada/salida		
N/A		

Anexos

Entradas
N/A
Salidas
N/A

Tabla 20. Modificar cita de procedimientos médicos.

Descripción textual	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Seleccionar Solicitud de procedimientos médicos, el sistema brinda la posibilidad de seleccionar del listado de Solicitudes de procedimientos médicos, la Solicitud de procedimientos médicos deseada, el actor selecciona la Solicitud de procedimientos médicos, el requisito termina.
Actores	Jefe de servicio
Precondiciones	N/A
Flujo de eventos	
Flujo básico Seleccionar Solicitud de procedimientos médicos	
1.	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Seleccionar Solicitud de procedimientos médicos
2.	El sistema muestra los criterios de búsqueda y el listado de Solicitudes de procedimientos médicos existentes. En caso de no existir Solicitudes de procedimientos médicos, el sistema muestra el mensaje: “No existe información a mostrar.”
3.	El sistema brinda la posibilidad de introducir los criterios elementales de búsqueda: Fecha No. identidad. y además permite: Buscar Solicitud de procedimientos médicos. Realizar una búsqueda avanzada con más criterios. Ver Flujo alternativo 1 : “Realizar una búsqueda avanzada.” Cancelar. Ver Flujo alternativo 2 : “Cancelar operación.”

Anexos

4.	El actor introduce o selecciona los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda y selecciona la opción Buscar Solicitud de procedimientos médicos.
5.	El sistema busca los datos de las Solicitudes de procedimientos médicos que cumplen con los criterios de búsqueda.
6.	Si no se encuentra ninguna Solicitud de procedimientos médicos que cumpla con el criterio de búsqueda. Ver Flujo alternativo 3 : “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
7.	<p>El sistema muestra un listado de Solicitudes de procedimientos médicos que cumplen con el criterio de búsqueda, mostrando los siguientes atributos:</p> <p>Fecha Número Paciente No. de identidad Sexo</p> <p>Ordenados ascendentemente por la Solicitud de procedimientos médicos, mostrando la cantidad de elementos configurados para mostrar por página, permitiendo navegar por el resultado.</p>
8.	<p>El sistema permite:</p> <p>Ordenar el resultado por los atributos: Fecha, Número, Paciente, No. de identidad, Sexo de manera ascendente o descendente. Ver Flujo alternativo 4: “Ordenar el resultado ascendente o descendientemente por un atributo.”</p> <p>Además, brinda la posibilidad:</p> <ul style="list-style-type: none">• Seleccionar una Solicitud de procedimientos médicos.
9.	El actor selecciona la Solicitud de procedimientos médicos deseada.
10.	El requisito termina.
Secciones	
Sección 1	
1.	N/A

Anexos

Flujos alternativos	
Flujo alternativo 1 “Realizar una búsqueda avanzada.”	
1.	El actor selecciona la opción Realizar una búsqueda avanzada.
2.	El sistema brinda la posibilidad de introducir los criterios de búsqueda avanzada según el tipo de Solicitud de procedimientos médicos a buscar: Fecha No. identidad. Nombre Primer apellido Segundo apellido Sexo Número
3.	Regresa al paso 4 del Flujo básico .
Flujo alternativo 2 “Cancelar operación.”	
1.	El actor selecciona la opción Cancelar operación.
2.	El sistema regresa a la interfaz de inicio del módulo
3.	Regresa al paso 10 del Flujo básico .
Flujo alternativo 3 “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”	
1.	El sistema muestra el mensaje de información “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
2.	Regresa al paso 4 del Flujo básico .
Flujo alternativo 4 “Ordenar el resultado ascendente o descendientemente por un atributo.”	
1.	El actor selecciona un atributo del resultado para ordenarlo ascendente o descendientemente por el atributo seleccionado.
2.	El sistema reordena y muestra el resultado ascendente o descendientemente por el atributo seleccionado.
3.	Regresa al paso 7 del Flujo básico .
Pos-condiciones	
1.	Se seleccionó una solicitud de procedimientos médicos.
Validaciones	
1.	Modelo conceptual Medios diagnósticos.

Anexos

Conceptos	Solicitud de procedimientos médicos	Modelo conceptual Medios diagnósticos.
	N/A	N/A
Restricciones del sistema	N/A	
Dependencias	Obligatoria	N/A
	Opcional	Registrar informe de resultados de procedimientos médicos.
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	

Prototipo elemental de interfaz gráfica de Seleccionar solicitud de procedimientos médicos.

Seleccionar solicitud de procedimientos médicos

Criterios de búsqueda

Fecha: No. identidad: Nombre:
 Primer apellido: Segundo apellido: Sexo: <Seleccione>
 Número:

Buscar Cancelar

Búsqueda simple

Listado de solicitudes

Fecha	Número	Paciente	No. identidad	Sexo
24/04/2020	md-2020.04.25-1	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F
24/04/2020	md-2020.04.25-2	Eduardo Ruedo	77093003347	M
30/04/2020	md-2020.04.30-2	Juana Herrera	64082103826	F

© Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010

Seleccionar solicitud de procedimientos médicos

Criterios de búsqueda

Fecha: No. identidad:

Buscar Cancelar

Búsqueda avanzada

Listado de solicitudes

Fecha	Número	Paciente	No. identidad	Sexo
24/04/2020	md-2020.04.25-1	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F
24/04/2020	md-2020.04.25-2	Eduardo Ruedo	77093003347	M
30/04/2020	md-2020.04.30-2	Juana Herrera	64082103826	F

Formatos de entrada/salida

N/A

Entradas

N/A

Salidas

Anexos

N/A

Tabla 21. Seleccionar solicitud de procedimientos médicos.

Descripción textual	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Registrar informe de resultados de procedimientos médicos y el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos, el actor introduce los datos del informe de resultados de procedimientos médicos, el sistema adiciona el informe de resultados de procedimientos médicos, el requisito termina.
Actores	Jefe de servicio
Precondiciones	N/A
Flujo de eventos	
Flujo básico Registrar informe de resultados de procedimientos médicos	
1.	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Registrar informe de resultados de procedimientos médicos desde el Seleccionar solicitud de procedimientos médicos.
2.	El sistema brinda la posibilidad de introducir los datos: Aspectos de informe de resultados configurados previamente para ese procedimiento médico. y permite: Aceptar. Cancelar operación. Ver Flujo alternativo 1 : “Cancelar operación.”
3.	El actor introduce los datos deseados.
4.	El actor selecciona la opción Aceptar.
5.	El sistema valida los datos. Si hay datos incompletos. Ver Flujo Alternativo 2 : “Existen datos incompletos.” Si hay datos incorrectos. Ver Flujo Alternativo 3 “Existen datos incorrectos.” Si los datos ya se encuentran registrados Ver Flujo alternativo 5 : “Datos registrados.”
6.	El sistema adiciona los datos del informe de resultados de procedimientos médicos. Se crea el CDA Informe de procedimientos médicos.
7.	El requisito termina.

Anexos

Secciones		
Sección 9 Sección 1		
1.	N/A	
Flujos alternativos		
Flujo alternativo 1 “Cancelar operación.”		
1.	El actor selecciona la opción Cancelar operación.	
2.	El sistema regresa a la interfaz Inicio Medios diagnósticos.	
3.	Regresa al paso 7 del Flujo básico .	
Flujo alternativo 2 “Existen datos incompletos.”		
1.	El sistema muestra un indicador sobre los campos incompletos.	
2.	Regresa al paso 3 del Flujo básico .	
Flujo alternativo 3 “Existen datos incorrectos.”		
1.	El sistema muestra un indicador sobre los campos incorrectos.	
2.	Regresa al paso 3 del Flujo básico .	
Flujo alternativo 4 “Datos Registrados.”		
1.	El sistema muestra un indicador sobre los datos que ya se encuentran registrados	
2.	Regresa al paso 3 del Flujo básico .	
Pos-condiciones		
1.	N/A	
Validaciones		
	Modelo conceptual Medios diagnósticos	
Conceptos	Informe de resultados de procedimientos médicos	Modelo conceptual Medios diagnósticos
	N/A	Modelo conceptual Elementos Comunes.
Restricciones del sistema	N/A	
Dependencias	Obligatoria	Seleccionar solicitud de procedimientos médicos.
	Opcional	N/A

Anexos

Requisitos especiales	N/A
Asuntos pendientes	N/A

Prototipo elemental de interfaz gráfica de Registrar informe de resultados de procedimientos médicos

The screenshot shows the 'Registrar informe de resultados de procedimientos médicos' form. It is divided into several sections:

- Datos generales del paciente:** Includes fields for patient name (Miladys Garcia Bosque), ID (76092211697), birth date (12/09/2012), age (7 Años), sex (Femenino), and blood type (ABO/Rh: O -).
- Datos generales del médico:** Includes fields for doctor name (Raydel Bacallao Rodriguez), ID (94060936524), professional reg. (34636), and mat. (2544).
- Datos de solicitud:** Shows the date (11/06/2020) and request number (md-2020.06.11-1).
- Listado de procedimientos:** A table with columns for 'Código' and 'Descripción'. One procedure is selected: '0016070 Bypass de Cerebral Ventricle, Open, Autologous Tissue Substitute, Nasopharynx'.
- Listado de procedimientos seleccionados:** A table with columns for 'Código', 'Descripción', 'Especialidad', 'Cantidad', 'Urgente', and 'Cita'. The selected procedure is listed with 'Especialidad: Cirugía general', 'Cantidad: 1', and 'Cita: 26/06/2020 08:00 AM'.
- Resultados de procedimientos seleccionados:** A section for 'Especialidad: Cirugía general' and 'Procedimiento: Bypass de Cerebral Ventricle, Open, Autologous Tissue Substitute, Nasopharynx' with a 'Resultado:' field.
- Datos del usuario:** Shows the user 'Administrador' with ID 326541.

Formatos de entrada/salida

N/A

Entradas

N/A

Salidas

N/A

Tabla 22. Registrar informe de resultados de procedimientos médicos.

Anexos

Descripción textual	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Buscar solicitud con informe de resultados de procedimientos médicos, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar el informe de resultados de procedimientos médico, el actor introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda, el sistema busca y muestra las solicitudes con informe de resultados de procedimientos médicos deseados que cumplen con los criterios de búsqueda, el requisito termina.
Actores	Jefe de servicio
Precondiciones	N/A
Flujo de eventos	
Flujo básico Buscar solicitud con informe de resultados de procedimientos médicos	
1.	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Buscar solicitud con informe de resultados de procedimientos médicos.
2.	El sistema muestra los criterios de búsqueda y el listado solicitudes con informe de resultados de procedimientos médicos existentes. En caso de no existir solicitud con informe de resultados de procedimientos médicos, el sistema muestra el mensaje: “No existe información a mostrar.”
3.	<p>El sistema brinda la posibilidad de introducir los criterios elementales de búsqueda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Primer apellido • Segundo apellido • Numero de identidad • Fecha de solicitud • Descripción <p>y además permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buscar solicitud con informe de resultados de procedimientos médicos.

Anexos

	<ul style="list-style-type: none">Realizar una búsqueda avanzada con más criterios. Ver Flujo alternativo 1: “Realizar una búsqueda avanzada.”Cancelar. Ver Flujo alternativo 2: “Cancelar operación.”
4.	El actor introduce o selecciona los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda y selecciona la opción Buscar solicitud con informe de resultados de procedimientos médicos.
5.	El sistema busca los datos de solicitud con informe de resultados es de procedimientos médicos que cumplen con los criterios de búsqueda.
6.	Si no se encuentra ninguna solicitud con informe de resultados de procedimientos médicos que cumpla con los criterios de búsqueda. Ver Flujo alternativo 3 : “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
7.	<p>El sistema muestra un listado de solicitudes con informe de resultados es de procedimientos médicos que cumplen con los criterios de búsqueda, mostrando los siguientes atributos:</p> <ul style="list-style-type: none">NombrePrimer apellidoSegundo apellidoNumero de identidadFecha de solicitudDescripción <p>Ordenados ascendentemente por las solicitudes con informe de resultados de procedimientos médicos, mostrando la cantidad de elementos configurados para mostrar por página, permitiendo navegar por el resultado.</p>
8.	<p>El sistema permite:</p> <ul style="list-style-type: none">Ordenar el resultado por los atributos: Nombre, Primer apellido, segundo apellido, de manera ascendente o descendente. Ver Flujo alternativo 4: “Ordenar el resultado ascendente o descendente por un atributo.” <p>Además, brinda la posibilidad:</p> <ul style="list-style-type: none">Ver datos de informe de resultados de procedimientos médicos. Ver Flujo alternativo 5 “Ver datos de informe de resultados de procedimientos médicos”

Anexos

9.	El requisito termina.
Secciones	
Sección 10	
4.	N/A
Flujos alternativos	
Flujo alternativo1 “Realizar una búsqueda avanzada.”	
4.	El actor selecciona la opción Realizar una búsqueda avanzada.
5.	El sistema brinda la posibilidad de introducir los criterios de búsqueda avanzada de la solicitud con informe: Fecha No. de identidad. Nombre Primer apellido Segundo apellido Sexo Número
6.	Regresa al paso 4 del Flujo básico .
Flujo alternativo2 “Cancelar operación.”	
1.	El actor selecciona la opción Cancelar operación.
2.	El sistema regresa a la interfaz de inicio del módulo.
3.	Regresa al paso 9 del Flujo básico .
Flujo alternativo3 “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”	
1.	El sistema muestra el mensaje de información “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
2.	Regresa al paso 4 del Flujo básico .
Flujo alternativo 4“Ordenar el resultado ascendente o descendientemente por un atributo.”	
1.	El actor selecciona un atributo del resultado para ordenarlo ascendente o descendientemente por el atributo seleccionado.

Anexos

2.	El sistema reordena y muestra el resultado ascendente o descendientemente por el atributo seleccionado.	
3.	Regresa al paso 7 del Flujo básico .	
Flujo alternativo 5 “Ver datos de informe de resultados de procedimientos médicos.”		
1.	El actor selecciona la opción Ver. Se ejecuta el requisito, ver requisito Ver datos de informe de resultados de procedimientos médicos .	
2.	Regresa al paso 9 del Flujo básico .	
Pos-condiciones		
1.	Se visualizó la lista de solicitudes con informe de resultados de procedimientos según los criterios introducidos.	
Validaciones		
	Modelo conceptual Medios diagnósticos	
Conceptos	Informe de resultados de procedimientos médicos.	Modelo conceptual Medios diagnóstico.
	N/A	Modelo conceptual Elementos comunes.
Restricciones del sistema	N/A	
Dependencias	Obligatoria	N/A
	Opcional	Ver datos de informe de resultados de procedimientos médicos.
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	
Prototipo elemental de interfaz gráfica de Buscar solicitud con informe de resultados de procedimientos médicos		

<p>Buscar solicitud con informe de resultados de procedimientos médicos Q Buscar</p> <p>Criterios de búsqueda</p> <p>Fecha: <input type="text"/> No. identidad: <input type="text"/> Nombre: <input type="text"/></p> <p>Primer apellido: <input type="text"/> Segundo apellido: <input type="text"/> Sexo: <input type="text" value="<Seleccione>"/></p> <p>Número: <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Buscar"/> <input type="button" value="Cancelar"/></p> <p style="text-align: center;">\ Búsqueda simple</p>																																									
<p>Listado de solicitudes</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Número</th> <th>Paciente</th> <th>No. identidad</th> <th>Sexo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>24/04/2020</td> <td>md-2020.04.25-1</td> <td>Miladys Garcia Bosque</td> <td>76092211697</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>24/04/2020</td> <td>md-2020.04.25-2</td> <td>Eduardo Ruedo</td> <td>77093003347</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>30/04/2020</td> <td>md-2020.04.30-2</td> <td>Juana Herrera</td> <td>64082103826</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>08/05/2020</td> <td>md-2020.05.08-1</td> <td>Rafael Torres Peña</td> <td>62080300787</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>08/05/2020</td> <td>md-2020.05.08-2</td> <td>Miladys Garcia Bosque</td> <td>76092211697</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>08/05/2020</td> <td>md-2020.05.08-3</td> <td>Isnely Cruz Meno</td> <td>88031203611</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>08/06/2020</td> <td>md-2020.06.08-1</td> <td>Miladys Garcia Bosque</td> <td>76092211697</td> <td>F</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">© Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010</p>		Fecha	Número	Paciente	No. identidad	Sexo	24/04/2020	md-2020.04.25-1	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F	24/04/2020	md-2020.04.25-2	Eduardo Ruedo	77093003347	M	30/04/2020	md-2020.04.30-2	Juana Herrera	64082103826	F	08/05/2020	md-2020.05.08-1	Rafael Torres Peña	62080300787	M	08/05/2020	md-2020.05.08-2	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F	08/05/2020	md-2020.05.08-3	Isnely Cruz Meno	88031203611	F	08/06/2020	md-2020.06.08-1	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F
Fecha	Número	Paciente	No. identidad	Sexo																																					
24/04/2020	md-2020.04.25-1	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F																																					
24/04/2020	md-2020.04.25-2	Eduardo Ruedo	77093003347	M																																					
30/04/2020	md-2020.04.30-2	Juana Herrera	64082103826	F																																					
08/05/2020	md-2020.05.08-1	Rafael Torres Peña	62080300787	M																																					
08/05/2020	md-2020.05.08-2	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F																																					
08/05/2020	md-2020.05.08-3	Isnely Cruz Meno	88031203611	F																																					
08/06/2020	md-2020.06.08-1	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F																																					
<p>Buscar solicitud con informe de resultados de procedimientos médicos Q Buscar</p> <p>Criterios de búsqueda</p> <p>Fecha: <input type="text"/> No. identidad: <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Buscar"/> <input type="button" value="Cancelar"/></p> <p style="text-align: center;">\ Búsqueda avanzada</p>																																									
<p>Listado de solicitudes</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Número</th> <th>Paciente</th> <th>No. identidad</th> <th>Sexo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>24/04/2020</td> <td>md-2020.04.25-1</td> <td>Miladys Garcia Bosque</td> <td>76092211697</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>24/04/2020</td> <td>md-2020.04.25-2</td> <td>Eduardo Ruedo</td> <td>77093003347</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>30/04/2020</td> <td>md-2020.04.30-2</td> <td>Juana Herrera</td> <td>64082103826</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>08/05/2020</td> <td>md-2020.05.08-1</td> <td>Rafael Torres Peña</td> <td>62080300787</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>08/05/2020</td> <td>md-2020.05.08-2</td> <td>Miladys Garcia Bosque</td> <td>76092211697</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>08/05/2020</td> <td>md-2020.05.08-3</td> <td>Isnely Cruz Meno</td> <td>88031203611</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>08/06/2020</td> <td>md-2020.06.08-1</td> <td>Miladys Garcia Bosque</td> <td>76092211697</td> <td>F</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">© Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010</p>		Fecha	Número	Paciente	No. identidad	Sexo	24/04/2020	md-2020.04.25-1	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F	24/04/2020	md-2020.04.25-2	Eduardo Ruedo	77093003347	M	30/04/2020	md-2020.04.30-2	Juana Herrera	64082103826	F	08/05/2020	md-2020.05.08-1	Rafael Torres Peña	62080300787	M	08/05/2020	md-2020.05.08-2	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F	08/05/2020	md-2020.05.08-3	Isnely Cruz Meno	88031203611	F	08/06/2020	md-2020.06.08-1	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F
Fecha	Número	Paciente	No. identidad	Sexo																																					
24/04/2020	md-2020.04.25-1	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F																																					
24/04/2020	md-2020.04.25-2	Eduardo Ruedo	77093003347	M																																					
30/04/2020	md-2020.04.30-2	Juana Herrera	64082103826	F																																					
08/05/2020	md-2020.05.08-1	Rafael Torres Peña	62080300787	M																																					
08/05/2020	md-2020.05.08-2	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F																																					
08/05/2020	md-2020.05.08-3	Isnely Cruz Meno	88031203611	F																																					
08/06/2020	md-2020.06.08-1	Miladys Garcia Bosque	76092211697	F																																					
Formatos de entrada/salida																																									
N/A																																									
Entradas																																									
N/A																																									
Salidas																																									
N/A																																									

Tabla 23. Buscar solicitud con informe de resultados de procedimientos médicos.

Descripción textual	El requisito inicia cuando se accede a la opción Ver datos de informe de resultados de procedimientos médicos y el sistema brinda la posibilidad de visualizar los datos previamente introducidos del informe de resultados de procedimientos médicos, el requisito termina.
Actores	Jefe de servicio

Anexos

Precondiciones		El informe de procedimientos médicos ha sido creado.
Flujo de eventos		
Flujo básico Ver datos de informe de resultados de procedimientos médicos		
1.	El requisito inicia cuando se accede a la opción Ver datos de informe de resultados de procedimientos médicos.	
2.	El sistema muestra los datos del informe de resultados de procedimientos médicos. y permite: Salir de la vista actual.	
3.	El actor Selecciona la opción de salir de la vista actual.	
4.	El sistema regresa a la interfaz Buscar solicitud con informe de resultados de procedimientos médicos.	
5.	El requisito termina.	
Secciones		
Sección 11		
1.	5. N/A	
Flujos alternativos		
Flujo alternativo 14 “.”		
1	N/A	
Pos-condiciones		
1.	Se observaron los datos del informe de resultados de procedimientos médicos seleccionado.	
Validaciones		
1.	Modelo conceptual Medios diagnósticos	
Conceptos	Informe de resultados de procedimientos médicos	Modelo conceptual Medios diagnósticos
	N/A	Modelo conceptual Elementos comunes.
Restricciones del sistema	N/A	
Dependencias	Obligatoria	N/A

Anexos

	Opcional	N/A
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	

Prototipo elemental de interfaz gráfica de Ver datos de informe de resultados de procedimientos médicos

The screenshot displays a web-based medical information system interface. At the top, it shows the user's name 'Rafael Torres' and a search bar. The main content area is titled 'Ver datos de informe de resultados de procedimientos médicos'. It is divided into several sections:

- Datos generales del paciente:** Includes patient name (Milady), ID (76092211697), birth date (12/09/2012), age (7 Años), sex (Femenino), and blood type (ABO/Rh: O -).
- Datos del informe:** Shows the request date (08/06/2020) and number (md-2020.06.08-1).
- Datos generales del médico:** Lists the doctor's name (Rafael), ID (62080300787), professional registration (555), and specialty (Cirujía general).
- Listado de procedimientos:** A table with columns for Código, Descripción, Especialidad, Cantidad, Urgente, and Cita. One procedure is listed: 'Bypass de Cerebral Ventrículo, Open, Autologous Tissue Substitute, Nasopharynx' with a quantity of 1.
- Resultados por procedimiento:** Shows the procedure name, date (08/06/2020), responsible doctor (Rafael Torres Peña), and the result (Resultado Resultado).
- Datos del usuario:** Shows the user's name (Rafael), ID (62080300787), and last name (Peña).

Formatos de entrada/salida

N/A

Entradas

N/A

Salidas

N/A

Tabla 24. Ver datos de informe de resultados de procedimientos médicos.

Anexo 2. Estándar de codificación

```
3790         if(!ruidoClasif1.equals("")){
3791             for (int i = 0; i < listaRuidoClasif1Obj.size(); i++) {
3792                 if(listaRuidoClasif1Obj.get(i).getValor().equals(ruidoClasif1)){
3793                     r1 = listaRuidoClasif1Obj.get(i);
3794                     entityManager.persist(r1);
3795                     examFisCorazon.setRuido1(ruidoClasif1);
3796                 }
3797             }
3798         }
3799
3800         if(!ruidoClasif2.equals("")){
3801             for (int i = 0; i < listaRuidoClasif2Obj.size(); i++) {
3802                 if(listaRuidoClasif2Obj.get(i).getValor().equals(ruidoClasif2)){
3803                     r2 = listaRuidoClasif2Obj.get(i);
3804                     r2.setRuidoClasif1(r1);
3805                     entityManager.persist(r2);
3806                     examFisCorazon.setRuido2(ruidoClasif2);
3807                 }
3808             }
3809         }
3810
3811         if(!ruidoClasif3.equals("")){
3812             for (int i = 0; i < listaRuidoClasif3Obj.size(); i++) {
3813                 if(listaRuidoClasif3Obj.get(i).getValor().equals(ruidoClasif3)){
3814                     r3 = listaRuidoClasif3Obj.get(i);
3815                     r3.setRuidoClasif2(r2);
3816                     entityManager.persist(r3);
3817                     examFisCorazon.setRuido3(ruidoClasif3);
3818                 }
3819             }
3820         }
```

Figura 7. Fragmento de código Fuente que refleja el estándar de codificación.