



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

---

---

**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO**

**SISTEMA DE CONTROL Y ADMINISTRACIÓN DE  
MATERIAL DE CLÍNICA DE HERIDAS DEL HOSPITAL  
REGIONAL TLALNEPANTLA DEL INSTITUTO DE  
SEGURIDAD SOCIAL DEL ESTADO DE MÉXICO Y  
MUNICIPIOS**

**REPORTE DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS**

Que para obtener el Grado de

**INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

Presenta

**C. JOSÉ OSVALDO GUTIÉRREZ URIBE**

**ASESOR: DR. EN C. HÉCTOR RAFAEL OROZCO AGUIRRE**



**Atizapán de Zaragoza, Edo. de Méx. Noviembre 2019**

## **Resumen**

El almacén de suministros del Hospital Regional de Tlalnepantla del Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios, como área administrativa especializada es una unidad de servicio que tiene como responsabilidad el proveer el material de clínica de heridas necesario para el adecuado funcionamiento de las diferentes áreas médicas del hospital, siendo este material necesario para la atención oportuna y buen cuidado de los pacientes que acuden a una consulta o urgencia médica, o bien, se encuentran hospitalizados.

El presente reporte presenta la creación y puesta en marcha de un Sistema de Control y Administración de Material de Clínica de Heridas, bajo una implementación en el lenguaje Java de una interfaz servidor alojada dentro del almacén de suministros y la respectiva interfaz cliente alojada en cada una de las áreas médicas. Con la creación e implantación del sistema, la atención a las diversas áreas médicas será más rápida en cuanto a las peticiones y surtimiento de material y a su vez se podrán atender más solicitudes en el almacén de suministros. Ya que el personal que labora en las áreas médicas no tendrá que desplazarse hasta el almacén para realizar sus respectivas requisiciones de material, sino que las hará desde su respectiva interfaz cliente. Este sistema fue creado e implementado para ser usado primeramente en el Hospital Regional de Tlalnepantla, y así viendo las mejoras y beneficios en el almacén y las áreas médicas se podrá adaptar, o en su caso, extender al resto de los hospitales y clínicas del Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios.

Para el desarrollo del sistema, se siguió la metodología de desarrollo de prototipos, dado que fue necesario construirlo en poco tiempo y sin emplear muchos recursos, en conjunto con la metodología mejorada de relación de objetos, la cual representa un proceso iterativo que se concentra en el modelado orientado a objetos y la representación de relaciones entre estos. La especificación de requisitos de software para el sistema fue dada en total apego a lo establecido por el estándar IEEE 830-1998 y el modelado del mismo mediante UML.



## **Abstract**

The supply warehouse of Tlalnepantla Regional Hospital of the Social Security Institute of the State of Mexico and Municipalities, as a specialized administrative area, is a service unit whose responsibility is to provide the necessary wound clinic material for the proper functioning of the different medical areas of the hospital, this material being necessary for the timely attention and good care of patients who attend a medical consultation or emergency, or are hospitalized.

This report presents the creation and start-up of a Wound Clinic Material Control and Administration System, under a Java-language implementation of a server interface hosted within the supply warehouse and the respective client interface hosted on each medical area. With the creation and implementation of the system, the attention to the various medical areas will be faster in terms of requests and supplies of material, and in turn, more requests will be attended by the supply warehouse. Since the personnel, working in the medical areas will not have to travel to the warehouse to make their respective material requisitions, but will do them from their respective client interface. This system was created and implemented to be used first in the Tlalnepantla Regional Hospital, and thus seeing the improvements and benefits in the warehouse and medical areas can be adapted, or in its case, extended to the rest of the hospitals and clinics of the Social Security Institute of the State of Mexico and Municipalities.

For the development of the system, the prototype development methodology was followed, since it was necessary to build it in a short time and without using many resources, together with the enhanced object relationship methodology, which represents an iterative process that focuses on the object-oriented modeling and the representation of relationships between them. The specification of software requirements for the system was given in full compliance with the established by the IEEE 830-1998 standard and its modeling using UML.



## Índice de contenido

Lista de figuras .....	III
Lista de tablas .....	VII
Lista de acrónimos .....	IX
Capítulo 1. Introducción .....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Planteamiento del problema .....	2
1.3 Objetivos .....	11
1.3.1 Objetivo general .....	11
1.3.2 Objetivos específicos .....	11
1.4 Delimitación o alcances de la investigación .....	12
1.5 Justificación .....	13
1.6 Fundamentación inicial .....	14
1.6.1 Sistemas de información .....	16
1.6.2 Tipos de sistemas de información .....	17
1.6.3 Modelos de ciclo de vida del desarrollo de software .....	17
1.6.4 Aplicación cliente-servidor .....	21
1.7 Metodología .....	23
1.7.1 Propuesta .....	24
1.7.2 Diagramas de secuencia de funcionalidad del sistema propuesto .....	26
1.8 Estudio de factibilidad .....	36
1.8.1 Factibilidad técnica .....	36
1.8.2 Factibilidad económica .....	38
1.8.3 Factibilidad operativa .....	41
1.9 Estructura del reporte .....	42
Capítulo 2. Especificación de requerimientos del Sistema de Control y Administración de Material de Clínica de Heridas (SCAMCH) .....	43
2.1 Introducción .....	43
2.1.1 Propósito .....	43
2.1.2 Ámbito o alcance del sistema .....	43
2.1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas .....	44
2.1.4 Visión general del capítulo .....	45
2.2 Descripción general .....	46

2.2.1	Perspectiva del producto .....	46
2.2.2	Funciones del producto .....	46
2.2.3	Características de los usuarios .....	47
2.2.4	Restricciones .....	47
2.2.5	Suposiciones y dependencias.....	48
2.2.6	Requisitos futuros.....	48
2.3	Requisitos específicos .....	49
2.3.1	Interfaces externas .....	56
2.3.2	Funciones .....	56
2.3.3	Requisitos de rendimiento.....	58
2.3.4	Restricciones de diseño .....	58
2.3.5	Atributos del sistema.....	58
2.3.6	Otros requisitos.....	59
Capítulo 3.	Desarrollo del Sistema de Control y Administración de Material de Clínica de Heridas (SCAMCH) .....	61
3.1	Casos de uso.....	61
3.2	Diagrama de clases .....	67
3.2.1	Diagramas de clases de la interfaz cliente .....	67
3.2.2	Diagramas de clases de la interfaz servidor.....	72
3.3	Entidades de la base de datos.....	84
3.3.1	Definición .....	84
3.3.2	Diccionario de datos .....	89
3.3.3	Diagrama relacional.....	94
3.4	Implementación del sistema .....	96
3.4.1	Interfaz servidor .....	96
3.4.2	Interfaz cliente .....	108
3.5	Pruebas e implantación .....	111
3.6	Instalación de las interfaces servidor y cliente.....	113
Capítulo 4.	Conclusiones y trabajo futuro .....	119
Referencias	.....	123

## Lista de figuras

<b>Figura 1.1</b> HRT del ISSEMyM. Fuente: (ISSEMyM, s. f.) .....	2
<b>Figura 1.2</b> Organigrama del HRT del ISSEMyM.....	3
<b>Figura 1.3</b> Funcionamiento del AS del HRT del ISSEMyM.....	3
<b>Figura 1.4</b> Ejemplo del llenado del formato de requisición de MCH .....	9
<b>Figura 1.5</b> Archivo en Microsoft Excel para el control de MCH.....	10
<b>Figura 1.6</b> Oficio de encomienda del diseño y creación de un sistema de control de MCH para el AS del HRT del ISSEMyM.....	15
<b>Figura 1.7</b> Funciones básicas de un sistema de información .....	16
<b>Figura 1.8</b> Modelo de cascada. Fuente: (INTC, 2009).....	18
<b>Figura 1.9</b> Modelo espiral. Fuente: (INTC, 2009) .....	19
<b>Figura 1.10</b> Modelo prototipo. Fuente: (Pressman, 2010) .....	19
<b>Figura 1.11</b> Arquitectura cliente-servidor. Fuente: (Marini, 2012).....	22
<b>Figura 1.12</b> Vista general del funcionamiento del sistema propuesto para control de MCH en el AS del HRT del ISSEMyM .....	26
<b>Figura 1.13</b> Secuencia de entrada de MCH en el sistema.....	27
<b>Figura 1.14</b> Secuencia de impresión de una entrada anterior de MXH en el sistema .....	28
<b>Figura 1.15</b> Secuencia de petición de MCH en el sistema .....	29
<b>Figura 1.16</b> Secuencia de atención de una petición pendiente de MCH .....	30
<b>Figura 1.17</b> Secuencia de salida especial de MCH .....	32
<b>Figura 1.18</b> Secuencia de impresión de salida anterior de MCH.....	33
<b>Figura 1.19</b> Secuencia de reportes a generar e imprimir .....	34
<b>Figura 1.20</b> Secuencia de agregar un nuevo elemento de MCH .....	34
<b>Figura 1.21</b> Secuencia de eliminación de MCH.....	35
<b>Figura 1.22</b> Secuencia de actualización de MCH .....	35
<b>Figura 3.1</b> Caso de uso general del sistema SCAMCH .....	62
<b>Figura 3.2</b> Caso uso de entrada de MCH al AS.....	63
<b>Figura 3.3</b> Caso uso de imprimir una entrada anterior de MCH al AS.....	63
<b>Figura 3.4</b> Caso uso de salida de MCH para un AM en particular .....	64
<b>Figura 3.5</b> Caso uso de imprimir una salida anterior de MCH .....	64
<b>Figura 3.6</b> Caso uso de generar reportes de MCH, AMs y sus respectivos jefes de servicio .....	65
<b>Figura 3.7</b> Caso uso del mantenimiento del catálogo de MCH en el AS .....	65
<b>Figura 3.8</b> Caso de uso de atender peticiones de MCH por parte de las AMs .....	66
<b>Figura 3.9</b> Caso uso de generar peticiones de MCH por parte de las AMs .....	66
<b>Figura 3.10</b> Clase MenuInicio de la interfaz cliente del sistema SCAMCH.....	67
<b>Figura 3.11</b> Clase IpServidor de la interfaz cliente del sistema SCAMCH.....	68
<b>Figura 3.12</b> Clase ExistenciaMaterialClinicaHerida de la interfaz cliente del sistema SCAMCH .....	69

<b>Figura 3.13</b> Clase ManejadorBD como componente de las clases InicioSesionAdministrador e InicioSesion de la interfaz cliente del sistema SCAMCH.....	70
<b>Figura 3.14</b> Clase PeticioAreaMedicaMaterialClinicaHeridas de la interfaz cliente del sistema SCAMCH.....	71
<b>Figura 3.15</b> Clase MenuPrincipal de la interfaz cliente del sistema SCAMCH .....	72
<b>Figura 3.16</b> Clase JefesdeServicio de la interfaz servidor del sistema SCAMCH	73
<b>Figura 3.17</b> Clase ExistenciaMaterialClinicaHerida de la interfaz servidor del sistema SCAMCH .....	74
<b>Figura 3.18</b> Clase MenuPrincipal de la interfaz servidor del sistema SCAMCH ...	75
<b>Figura 3.19</b> Clase AreaMedica de la interfaz servidor del sistema SCAMCH.....	76
<b>Figura 3.20</b> Clase EntradasAnteriores de la interfaz servidor del sistema SCAMCH .....	76
<b>Figura 3.21</b> Clase Entradas de la interfaz servidor del sistema SCAMCH .....	77
<b>Figura 3.22</b> Clase SalidasPeticiones de la interfaz servidor del sistema SCAMCH .....	78
<b>Figura 3.23</b> Clase Salidas de la interfaz servidor del sistema SCAMCH .....	80
<b>Figura 3.24</b> Clase MaterialClinicaHeridas de la interfaz servidor del sistema SCAMCH.....	81
<b>Figura 3.25</b> Clase Peticiones de la interfaz servidor del sistema SCAMCH .....	82
<b>Figura 3.26</b> Clase SalidasAnteriores de la interfaz servidor del sistema SCAMCH .....	83
<b>Figura 3.27</b> Clase InicioSesionAlmacen de la interfaz servidor del sistema SCAMCH.....	83
<b>Figura 3.28</b> Diagrama relacional de la base de datos del sistema SCAMCH .....	95
<b>Figura 3.29</b> Módulos de la interfaz servidor del sistema SCAMCH .....	96
<b>Figura 3.30</b> Módulo de entradas de la interfaz servidor del sistema SCAMCH ....	97
<b>Figura 3.31</b> Pantalla de captura de entrada de MCH de la interfaz servidor del sistema SCAMCH .....	97
<b>Figura 3.32</b> Pantalla de historial de entradas de la interfaz servidor del sistema SCAMCH.....	98
<b>Figura 3.33</b> Módulo de salidas de la interfaz servidor del sistema SCAMCH .....	98
<b>Figura 3.34</b> Pantalla de captura de salida de MCH de la interfaz servidor del sistema SCAMCH .....	99
<b>Figura 3.35</b> Pantalla de historial de salidas de la interfaz servidor del sistema SCAMCH.....	100
<b>Figura 3.36</b> Módulo de reportes de la interfaz servidor del sistema SCAMCH ...	101
<b>Figura 3.37</b> Reporte de MCH de la interfaz servidor del sistema SCAMCH .....	101
<b>Figura 3.38</b> Continuación y última hoja del reporte de MCH de la interfaz servidor del sistema SCAMCH.....	102
<b>Figura 3.39</b> Módulo de catálogos de la interfaz servidor del sistema SCAMCH .	103
<b>Figura 3.40</b> Pantalla de catálogo de MCH de la interfaz servidor del sistema SCAMCH.....	103

<b>Figura 3.41</b>	Módulo de peticiones de la interfaz servidor del sistema SCAMCH	104
<b>Figura 3.42</b>	Pantalla de peticiones por atender de la interfaz servidor del sistema SCAMCH.....	104
<b>Figura 3.43</b>	Pantalla de atender peticiones de MCH para autorizar sus cantidades desde la interfaz servidor del sistema SCAMCH.....	105
<b>Figura 3.44</b>	Módulo de ayuda de la interfaz servidor del sistema SCAMCH .....	106
<b>Figura 3.45</b>	Pantallas del manual de usuario del sistema SCAMCH interfaz servidor.....	106
<b>Figura 3.46</b>	Pantalla de información del autor del sistema SCAMCH interfaz servidor.....	107
<b>Figura 3.47</b>	Módulo de salir de la interfaz servidor del sistema SCAMCH.....	107
<b>Figura 3.48</b>	Pantalla de entrar al sistema SCAMCH interfaz servidor .....	108
<b>Figura 3.49</b>	Módulo de peticiones de la interfaz cliente del sistema SCAMCH ..	109
<b>Figura 3.50</b>	Pantalla de captura de MCH de la interfaz cliente del sistema SCAMCH.....	109
<b>Figura 3.51</b>	Módulo de ayuda de la interfaz cliente del sistema SCAMCH.....	110
<b>Figura 3.52</b>	Pantallas del manual de usuario del sistema SCAMCH interfaz cliente .....	110
<b>Figura 3.53</b>	Pantalla de información del autor del sistema SCAMCH interfaz cliente .....	111
<b>Figura 3.54</b>	Módulo de salir de la interfaz cliente del sistema SCAMCH .....	111
<b>Figura 3.55</b>	Enfermera encargada del AM de consulta externa en el turno matutino accedendo a su interfaz cliente del sistema SCAMCH.....	112
<b>Figura 3.56</b>	Enfermera encargada del AM de consulta externa en el turno matutino realizando una petición de MCH desde su interfaz cliente del sistema SCAMCH .....	113
<b>Figura 3.57</b>	Carpeta destino sugerida de instalacion de la interfaz servidor del sistema SCAMCH .....	114
<b>Figura 3.58</b>	Información de la instalación y creación de accesos directos de la interfaz servidor del sistema SCAMCH .....	114
<b>Figura 3.59</b>	Proceso de instalación de la interfaz servidor del sistema SCAMCH .....	115
<b>Figura 3.60</b>	Finalización de la instalación de la interfaz servidor del sistema SCAMCH.....	115
<b>Figura 3.61</b>	Carpeta destino sugerida de instalacion de la interfaz cliente del sistema SCAMCH .....	116
<b>Figura 3.62</b>	Información de la instalación y creación de accesos directos de la interfaz servidor del sistema SCAMCH .....	116
<b>Figura 3.63</b>	Proceso de instalación de la interfaz cliente del sistema SCAMCH	117
<b>Figura 3.64</b>	Finalización de la instalación de la interfaz servidor del sistema SCAMCH.....	117



## Lista de tablas

<b>Tabla 1.1</b> Catálogo de MCH del HRT del ISSEMyM.....	5
<b>Tabla 1.2</b> Comparación de los modelos de ciclos de vida .....	20
<b>Tabla 2.1</b> Definiciones de entidades o conceptos en el SCAMCH.....	44
<b>Tabla 2.2</b> Acrónimos y abreviaturas empleados .....	45
<b>Tabla 2.3</b> Tipos de usuarios, sus funciones y actividades en el sistema SCAMCH .....	47
<b>Tabla 2.4</b> Requerimientos funcionales del sistema SCAMCH .....	49
<b>Tabla 2.5</b> Requerimientos no funcionales del sistema SCAMCH .....	57
<b>Tabla 3.1</b> Campos y descripción de uso de la entidad areamedica .....	84
<b>Tabla 3.2</b> Campos y descripción de uso de la entidad directorhospital .....	84
<b>Tabla 3.3</b> Campos y descripción de uso de la entidad entrada.....	85
<b>Tabla 3.4</b> Campos y descripción de uso de la entidad jefealmacen .....	85
<b>Tabla 3.5</b> Campos y descripción de uso de la entidad jefe deservicio.....	86
<b>Tabla 3.6</b> Campos y descripción de uso de la entidad listadoentradamaterialclinicaheridas .....	87
<b>Tabla 3.7</b> Campos y descripción de uso de la entidad listadomaterialclinicaheridasrequisicion.....	87
<b>Tabla 3.8</b> Campos y descripción de uso de la entidad materialclinicaheridas .....	88
<b>Tabla 3.9</b> Campos y descripción de uso de la entidad requisicion.....	88
<b>Tabla 3.10</b> Campos y descripción de uso de la entidad salida .....	89
<b>Tabla 3.11</b> Diccionario de datos de las entidades presentes en la base de datos	89



## Lista de acrónimos

AM	Área médica
AS	Almacén de suministros
ERS	Especificación de Requisitos de Software
ISSEMyM	Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios
HRT	Hospital Regional de Tlalnepantla
MC	Material de Curación
MCH	Material de Clínica de Heridas
RF	Requerimiento Funcional
RNF	Requerimiento No Funcional
SCAMCH	Sistema de Control y Administración de Material de Clínica de Heridas
SGBD	Sistema Gestor de Bases de Datos



## **Capítulo 1. Introducción**

### **1.1 Antecedentes**

El Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM), comenzó a operar a inicios del mes de septiembre del año 1969, el cual fue dirigido en ese momento por el profesor Santiago Velasco Ruiz, al mismo tiempo que gobernaba el Lic. Juan Fernández Albarrán. En el año de 1972, el Departamento Médico del ISSEMyM reconoció la necesidad de construir nuevas unidades, dado que la demanda superaba a la oferta. De esta manera, entre mayo y octubre de 1974 se realizó la ampliación de la policlínica Toluca y se emprendió la expansión de las unidades médicas regionales (ISSEMyM, s. f.), es así como surge el Hospital Regional de Tlalnepantla (HRT).

El ISSEMyM tiene como objetivo proveer a sus afiliados las prestaciones que establece la Ley de Seguridad Social para los Servidores Públicos del Estado de México y Municipios, con la finalidad de resguardar la salud, proteger la estabilidad económica en periodo de jubilación del servidor público, contribuir en el desarrollo económico de la familia y la sociedad, reforzar la unión entre la familia y su felicidad entre la sociedad, con sentido de hermandad, excelencia, y buen trato en la atención, operando en un ambiente de armonía, con excelente organización y participación entre sus trabajadores, además, de cumplir con sus labores en conjunto, para contribuir en favor al progreso como personas y desarrollo profesional de sus colaboradores (ISSEMyM, s. f.).

A la fecha en el ISSEMyM existen 110 unidades de atención médica: 4 hospitales de tercer nivel, 10 hospitales de segundo nivel y 94 de primer nivel, también dentro de la Institución existen 3 unidades de atención y 8 oficinas de atención a derechohabientes para llevar a cabo trámites administrativos tales como afiliaciones y pensiones. Todo esto en beneficio de los derechohabientes. (ISSEMyM, s. f.).

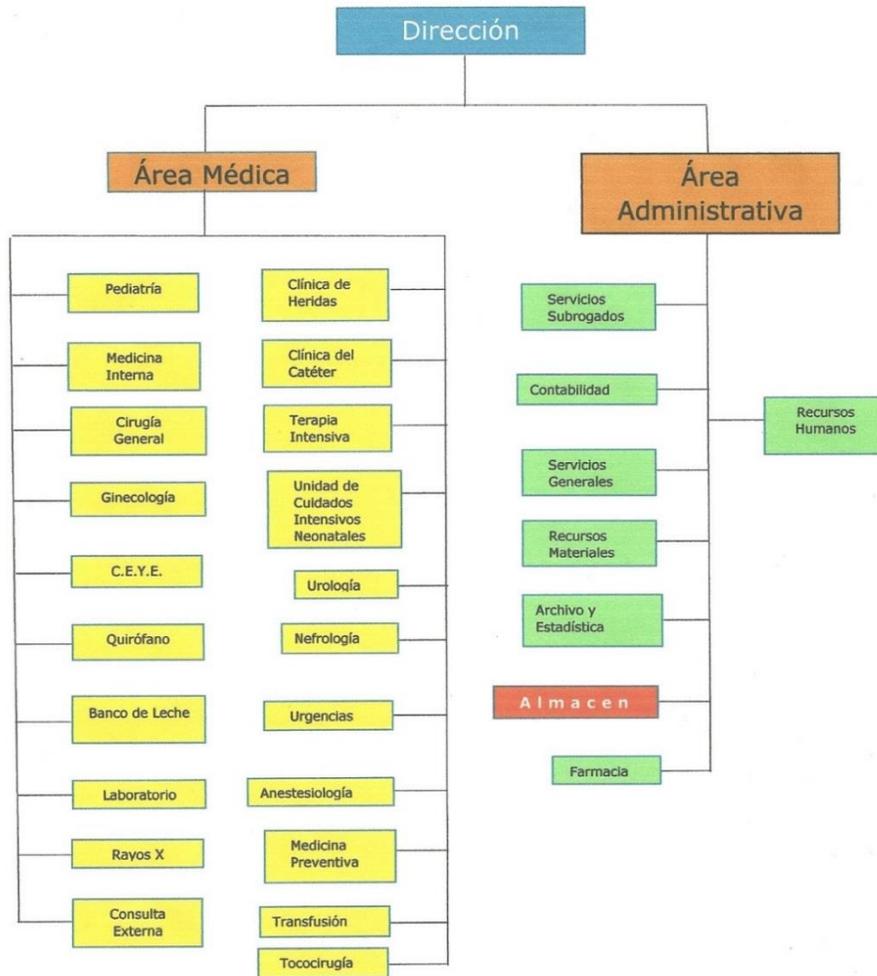
## 1.2 Planteamiento del problema

En el HRT del ISSEMyM, de segundo nivel (ver figura 1.1), se tiene un área especializada que tiene como responsabilidad el proveer el material necesario para el adecuado funcionamiento de las diferentes áreas médicas (AMs) de este nosocomio, conocida como almacén de suministros (AS).



**Figura 1.1** HRT del ISSEMyM. Fuente: (ISSEMyM, s. f.)

En la figura 1.2, se muestran las AMs y administrativas del HRT. El AS se encuentra como un área administrativa, la cual es la encargada de administrar y repartir el diferente material de clínica de heridas (MCH) a las diferentes AMs, de las cuales las áreas de consulta externa y clínica de heridas son quienes en su mayoría solicitan y reciben el MCH, aunque raramente las otras áreas requieren de este.



**Figura 1.2** Organigrama del HRT del ISSEMyM

El AS es una unidad de servicio dentro del HRT, con objetivos definidos de resguardo, custodia y control de abastecimiento de material de curación (MC) y MCH en sus diferentes productos. El proceso de funcionamiento del AS del HRT se aprecia en la figura 1.3.



**Figura 1.3** Funcionamiento del AS del HRT del ISSEMyM

El manejo y control de la información dentro del AS es y seguirá siendo de suma importancia para obtener un control eficaz y adecuado del mismo, así como también agilizar el proceso de gestión de inventarios de MC y MCH.

Actualmente, en el AS se cuenta con un sistema automatizado para el control de MC (vendas, jeringas, gasas, alcohol, algodón, gasas, papel para esterilizar, pañales, suturas, guantes, entre otros como sondas y agua oxigenada). Dicho MC es surtido al AS por una empresa, la cual por cuestiones de privacidad no puede mencionarse aquí, misma que cuenta con la licitación para llevar a cabo este proceso y para proveer dicho sistema. Con este sistema automatizado, se tiene un buen control, de una manera adecuada, rápida y eficaz para la recepción de MC en el AS, y posteriormente, para la entrega a las diferentes AMs del HRT (quirófano, central de equipos y esterilización, cirugía general, medicina interna, pediatría, ginecología, laboratorio clínico, imagenología, entre otras como clínica de heridas y medicina preventiva), así como también el reporte de existencias de dicho MC para realizar inventarios semanales en el AS.

En contraparte, al AS llega otro tipo de material el cual es denominado MCH (apósitos, hidrofibras, hidrogeles, bolsas y placas de colostomía, entre otros como soluciones antisépticas y toallas de protección cutánea), cabe destacar que este MCH es surtido al AS por otra empresa diferente a la que surte el MC antes mencionado, la cual por razones de privacidad tampoco puede citarse, pero cabe mencionar que cuenta con la respectiva licitación para llevar a cabo este proceso, aunque para el MCH no se cuenta con ningún sistema por parte de la empresa que lo surte. El MCH (ver tabla 1.1) es aquel que es utilizado en las diferentes AMs para el cuidado de las heridas, en la mayoría de los casos por las enfermeras para llevar a cabo sus procedimientos de curación de pacientes. Como situación desfavorable, el personal de las AMs tiene que trasladarse al AS para llenar su requisición de MCH en papel (ver figura 1.4), provocando que desatiendan su área de trabajo e inviertan tiempo que es valioso y requerido para otros fines como brindar atención, puesto que provoca descuido y menor atención a los pacientes hospitalizados en el HRT, o bien, a los que acuden a consulta o curaciones.

**Tabla 1.1** Catálogo de MCH del HRT del ISSEMyM

Clave	Descripción	Unidad de medida	Marca
25411UG00060	Apósito adhesivo de hidropolímero medida de 11 x 11 cm, empaque individual	Pieza	Tielle Plus
25411UG01398	Adhesivo biológico de maltodextrina al 55% y óxido de zinc 10% de 30 gramos	Pieza	Pebisut
25411UG01026	Apósito alginato de calcio de 15 x 20 cm	Pieza	Algisite M
25411UG00064	Apósito antimicrobiano y absorbente compuesto de cadexomero de yodo no toxico en concentración al 09% de acción rápida y sostenida hasta por 72 horas medidas 80 mm x 60 mm	Pieza	Iodosorb
25411UG00066	Apósito de alginato de calcio y sodio de alta absorción derivado de algas marinas compuesto por dos moléculas de ácido gulurónico por cada molécula de ácido manurónico absorbe hasta 20 veces su peso en exudado apósito suave no tejido estéril medida de 7.5 x 12 cm, empaque individual	Pieza	Kaltostat
25411UG01408	Apósito de espuma compuesto de poliuretano espuma suave y absorbente de 12.5 cm x 12.5 cm	Pieza	Aquacel Foam
25411UG01409	Apósito de espuma compuesto de poliuretano espuma suave y absorbente de 19.8 cm x 14 cm	Pieza	Aquacel Foam
25411UG01410	Apósito de hidrofibra reforzada con 1.2 % de plata iónica medida 10 cm x 10 cm	Pieza	Aquacel Ag
25411UG00070	Apósito de nylon trenzado y sellado al calor que contiene un tejido de carbón activado impregnado de plata de 10.5 x 10.5 cm	Pieza	Actisorb
25411UG00069	Apósito de nylon trenzado y sellado al calor que contiene un tejido de carbón activado impregnado de plata de 10.5 x 19.5 cm	Pieza	Actisorb
25411UG00071	Apósito de plata nanocristalina tamaño 10 x10 cm	Pieza	Acticoat
25411UG01415	Apósito estéril de espuma compuesto por un film externo impermeable de poliuretano, espuma suave y absorbente, interface de hidrofibra y borde no adhesivo de silicona 15 x 15 cm	Pieza	Aquacel Foam
25411UG00072	Apósito estéril de espuma compuesto por un film externo impermeable de poliuretano, espuma suave y absorbente, interface de hidrofibra, y borde adhesivo de silicona 17.5 a 20 cm x 17.5 cm a 20 cm	Pieza	Aquacel Foam
25411UG00068	Apósito estéril de hidrofibra de carboximetilcelulosa sódica y plata iónica al 1.2 % antimicrobiano que incorpora absorción y retención de fluidos en la tecnología de hidrofibra 15 cm x 15 cm	Pieza	Aquacel Ag Extra

Clave	Descripción	Unidad de medida	Marca
25411UG00073	Apósito hidrocélular de poliuretano con adhesivo sacro de 22 cm x 22 cm	Pieza	Allevyn
25411UG00074	Apósito hidrocélular no adhesivo de estructura trilaminar una de contacto con la herida compuesta de un film de poliuretano perforado, una capa central altamente absorbente de poliuretano hidrocélular y una capa externa compuesta por un film rosa de poliuretano semioclusivo impermeable al agua y bacterias para manejo de exudado alto o muy alto , con diseño anatómico talón de 10.5 x 13.5 ms.	Pieza	Allevyn
25411UG01214	Apósito hidrocélular con adhesivo de gel de silicón, de estructura trilaminar una de contacto con la herida compuesta de un film de poliuretano perforado una capa central altamente absorbente de poliuretano hidrocélular y una capa externa compuesta por un film rosa de poliuretano semioclusivo impermeable al agua y bacterias para manejo de exudado alto o muy alto , con diseño anatómico talón de 23.2 x 23.2	Pieza	Allevyn
25411UG01211	Apósito hidrocélular no adhesivo para traqueotomía de 9 x 9 cm	Pieza	Allevyn
25411UG01219	Apósito hidrocélular o espuma de poliuretano constituido por tres capas, una de fil de poliuretano, una capa de espuma y una capa de contacto no adhesivo medida 15 x 15 cm	Pieza	Allevyn
25411UG00076	Apósito hidrocólido extra delgado medida de 5 x 20-25 cm (espesor de 0.52 mm) compuesto por una película interna de 3 hidrocólidos carboximetilcelulosa sódica pectina y gelatina suspendidos en una matriz elastomérica de poliuretano impermeable a los líquidos gases y microorganismos	Pieza	Duoderm Et
25411UG00077	Apósito hidrocólido medidas 29.2 a 30 cm x 19.5 a 20 cm grande compuesto por una película interna de 3 hidrocólidos carboximetilcelulosa sódica pectina y gelatina suspendidos en una matriz elastomérica de poliuretano la película externa está compuesta de espuma de polímeros impermeable a los líquidos gases y microorganismos	Pieza	Duoderm Cgf
25411UG00075	Apósito hidrocólido para el tratamiento de heridas extra delgado autoadherible estéril. Tamaño de 10.0 cm +/- 0.6 cm x 10.0 cm +/- 0.6 cm	Pieza	Duoderm Et
25411UG01413	Apósito hidroconductor, estéril compuesto de una mezcla de fibras naturales y sintéticas viscosa, algodón y poliéster, tecnología tipo levo fiber, bolsa termo selladas de papel/película, de 10 x 10 cm	Pieza	Drawtex

Clave	Descripción	Unidad de medida	Marca
25411UG00078	Apósito malla de acetato de celulosa e impregnada con petrolato 7.6 x 20.3 cm	Pieza	Adaptic
25411UG00079	Apósito malla de acetato de celulosa e impregnada con petrolato 7.6 x 7.6 cm	Pieza	Adaptic
25411UG00067	Apósito suave, estéril, no tejido, compuesto de dos capas de carboximetilcelulosa sódica impregnadas de plata iónica y reforzada con un hilado a partir de fibra de lyocell, contiene sal disódica de ácido etilendiaminotetracético (edta) y cloruro de bencetonio para la alteración de la superficie, 15 cm x 15 cm	Pieza	Aquacel Ag
25411UG00081	Apósito tópico blanco absorbente de biopolímeros que contiene colágeno al 90% y alginato de calcio al 10% medidas 10.2 x 11-12.5 cm	Pieza	Fibracol
25411UG01213	Gasa parafinada con tejido abierto tipo leno, deposita parafina en la herida a través de una malla de acetato 10 cm x 10 cm	Pieza	Xeroform
25411UG00388	Gel amorfo transparente e hidroactivo con alginato de sodio con dosificador en fuelle y placa o apósito dosificador de 15 gr	Pieza	Nu-Gel
25411UG01194	Gel antiinflamatorio, antiséptico y modulador de la reparación tisular para el cuidado de las lesiones y heridas de la piel de cualquier etiología a base de pirfenidona (5 metil -1-fenil -2-(1h)- piridona) al 8% y dialil oxido de disulfuro modificado al 0.016%. De 120 gramos	Pieza	Kitoscell Q
25411UG01399	Gel biomodulador del proceso de regeneración tisular (a base de 5 metil -1 fenil -2-(1 h) - piridona al 8%) de 90 gr	Pieza	Kitoscell Gel
25411UG01400	Gel de polihexanida y betaina de 30 ml	Pieza	Prontosan Gel
25411UG01195	Gel de uso tópico que se utiliza como auxiliar en la prevención y tratamiento de lesiones infecciosas de la piel, contiene: dialil oxido de disulfuro modificado 0.008g. C.b.p. 100 g. De 60 gramos	Pieza	Accua Aseptic Gel
25411UG01197	Gel hidratante con alginato de calcio, compuesto de carboximetilcelulosa sódica, propylene glicol, alginato de calcio al 5% en una base de 90% de agua de 85 gramos	Pieza	Saf- Gel
25411UG01401	Gel o crema de alginato de plata de 15 gramos	Pieza	Askina Calgitrol
25411UG00418	Hidrogel de acción limpiadora y regeneradora de heridas parcialmente hidratado que contiene agua, propilenglicol y polímero de carboximetilcelulosa modificado de 15 gr	Pieza	Intrasite
25411UG01414	Matriz equilibrante de heridas que consta de almohadilla de 55% de colágeno, 44 % de celulosa regenerada oxidada, 1% de plata, medida 12.3 cm, forma hexagonal de color	Pieza	Promogram Prisma

Clave	Descripción	Unidad de medida	Marca
	blanco		
25411UG00803	Protector cutáneo compuesto de dixiloxano y sílicas trimetiladas, barrera transpirable en la piel, libre de alcohol, polímero de acrilato, fragancia y colorantes spray 50 ml	Pieza	Sensi-Care
25411UG00539	Protector de piel a base de dimeticona de 4 onzas en crema con calcio sodio pdm copolímero polietileno glicol	Pieza	Aldanex
25411UG00570	Sistema para limpieza a base de agua purificada glicerina ácido cítrico y laureth envase con atomizador de 230 de 240 ml	Pieza	Aldanex Spray
25411UG01196	Solución desinfectante, antiséptica, esterilizante y sanitizante, para higiene preventiva, prevención y tratamiento de infecciones en piel contiene dialil oxido de disulfuro modificado 0.008 g. C.b.p. 100 ml con atomizador de 240 ml	Pieza	Accua Aseptic Solución
25411UG00574	Solución esterilizante y desinfectante de superoxidacion con pH neutro no corrosiva solución al 1% de 240 ml	Pieza	Microdacyn 60
25411UG01218	Solución para el lavado descontaminación e hidratación de heridas agua purificada, 0.1 % undecilenamidopropil betaina, 0.1 % polihexanida 350 ml	Pieza	Prontosan Solución
25411UG01404	Solución tópica compuesta por ácidos grasos hiperoxigenados de ácidos grasos esenciales en un 98% y un 2% compuesto por aloe vera, centella asiática y perfume (esencia de romero) aceite spray 30 ml	Pieza	Linovera
25411UG00080	Ungüento para desbridamiento enzimático compuesto por clostridiopeptidasa a y cloranfenicol de 15 gr	Pieza	Ulcoderma
25411UG00854	Venda de soporte impregnada de óxido de zinc y gelatina de medidas 7.5 mm x 6 metros	Pieza	Viscopaste
25411UG01212	Venda elástica compuesta 70% de poliéster y 30% de algodón impregnada con pasta no solidificable de óxido de zinc acacia glicerina aceite de resina y vaselina medida 10.2 x 914.4 cm (4 pulgadas x 10 yardas)	Pieza	Flexi-Dress

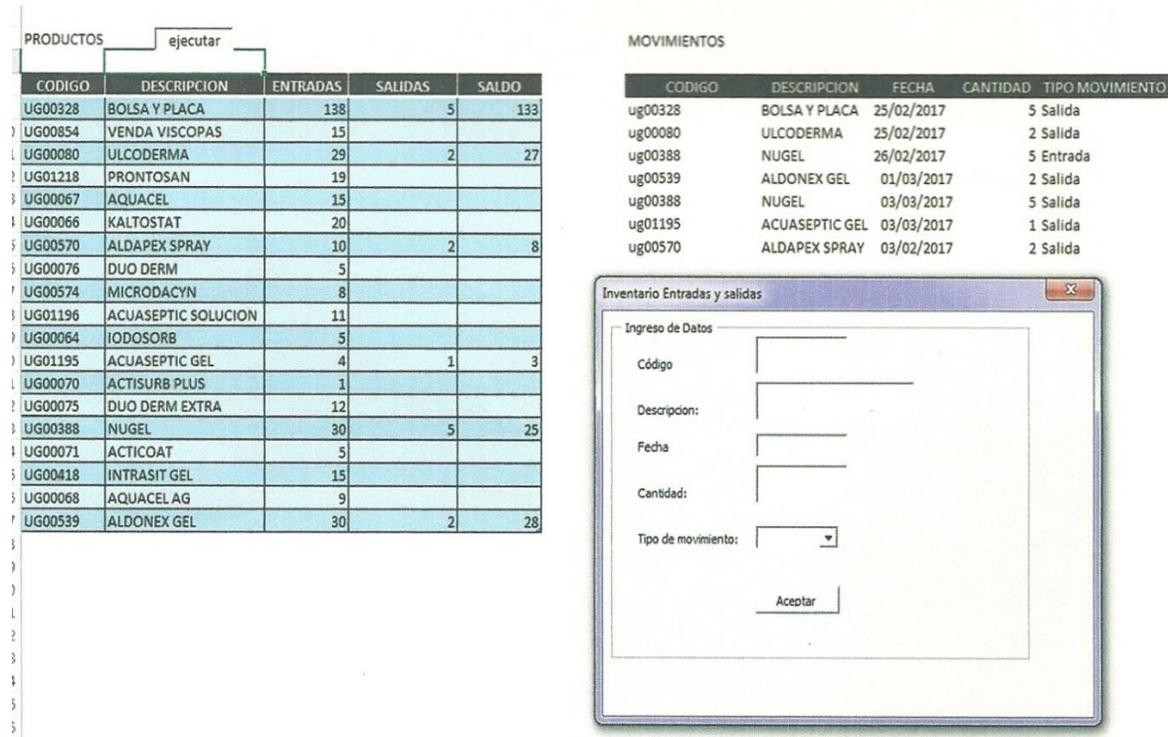
Después de que el personal del AM llena su formato de requisición de MCH, lo entrega al personal del AS, este personal revisa y autoriza qué MCH y cuántas piezas podrán ser surtidas al AM que lo solicitó, y posteriormente, procede a darle salida al MCH, para surtirlo y entregarlo al AM.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO		Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios Coordinación de Administración		G ENGRANDE		Issemym		
REQUISICIÓN Y SURTIMIENTO INTERNO DE BIENES								
1/ FECHA DE SOLICITUD (DÍA, MES Y AÑO): 26-05-17				2/ FOLIO: 554486				
3/ SERVICIO SOLICITANTE: Consulta - Externa.				4/ SECCIÓN: Almacén		5/ HOJA ____ DE ____		
6/ CLAVE DEL ARTÍCULO	7/ CLAVE PRESUPUESTAL	8/ DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	9/ TIPO DE MODALIDAD DE ADQUISICIÓN DEL BIEN	10/ UNIDAD	11/ CANT. REQ.	12/ CANT. AUTOR.	13/ PRECIO UNITARIO	14/ M/PORTE (\$)
	UG-857	viduas loca.	ENV	2				
	UG-427	Hojas Biskuit 15	ENV	1				
	pdca5UG-858	viscopast r.	Piel-	4				
		Aténax. ?	piel.	3-7 presentación				
	pdca5UG-80	viscopast r.	piel.	105				
		kitosati a.	piel.	2				
	pdca5UG-75	Duo Derm. Gy. Thi.	Piel.	5				
		Adaptic. 76x7.6	piel.	5				
	pdca5UG-78	Adaptic. 76x70	piel.	2				
	pdca5UG-81	Fibraoi. Plus. 10.2x11.4	piel.	3				
	pdca5UG-73	Allaxon. Sauron.	piel.	105				
		Allaxon. Bordes	piel.	10				
	pdca5UG-918	Indraside. Gel.	piel.	5				
		Allaxon. Trayatos	piel.	10				
	UG-1274	Talavera S	piel.	105				
	UG-352	Guantes grande.	ENV	2				
	md-71	Perales	ENV	1				
15/ TOTAL								
16/ SOLICITÓ: JEFE DEL SERVICIO Lorena Amador Badilla P.A. Sageliam Harz Espino				17/ AUTORIZÓ: DIRECTOR Y/O ADMINISTRADOR Dr. Manuel Felipe Apodaca Rodríguez				
NOMBRE COMPLETO Y FIRMA				NOMBRE COMPLETO Y FIRMA				
18/ SURTIÓ: JEFE DE ALMACÉN Lic. Laura Acosta Roldán				19/ RECIBIÓ: SERVICIO SOLICITANTE Lorena Amador Badilla				
NOMBRE COMPLETO Y FIRMA				NOMBRE COMPLETO Y FIRMA				

Figura 1.4 Ejemplo del llenado del formato de requisición de MCH

Este control provisional de entradas, salidas y existencias de MCH se lleva de una manera poco eficaz y rudimentaria en el AS, mediante un archivo simple en Microsoft Excel (ver figura 1.5), en el cual se van guardando tanto las entradas como las salidas de MCH, a su vez que se actualiza el saldo o existencias del MCH, para realizar inventarios semanales, este archivo fue diseñado por el autor de este reporte de aplicación de conocimientos, sabiendo que esto no es lo adecuado ya que el archivo puede dañarse y a su vez perderse, además no se

cuenta con la protección y seguridad adecuada para ingresar el archivo, es decir, contraseñas para modificar la información.



**Figura 1.5** Archivo en Microsoft Excel para el control de MCH

Como es visto, en el AS del HRT no se cuenta con un sistema automatizado para el control de recepción y entrega de MCH, así como también para el reporte de existencias de dicho MCH para llevar a cabo los inventarios correspondientes dentro del AS.

De la problemática anterior, queda de manifiesto que es necesario el contar con un sistema para llevar un control adecuado del MCH, el cual permita agilizar el proceso de recepción, entrega y almacenamiento de dicho MCH. Con las impresiones correspondientes, tanto de reportes de entrada, como de salida, y a su vez los reportes de existencias de dicho MCH.

Con el sistema a crear se podrán atender en el AS las peticiones de MCH de una manera más rápida y eficaz que con el método tradicional antes mencionado, sin que el personal de las diversas AMs se traslade al AS del HRT del ISSEMyM,

además se atenderán más peticiones de MCH por día, se agilizarán los procesos de entrada y salida de MCH, y además se podrán actualizar los catálogos de MCH y AMs para un mejor control dentro del AS y para ahorro en tiempo de traslado de los responsables de las AMs, el cual pueden aprovechar para otras actividades, esencialmente, atender mejor a sus pacientes. Esto es principalmente en beneficio del propio personal del HRT del ISSEMyM, para facilitar el proceso y funcionamiento del propio AS en sus tareas de entrega y recepción del MCH, además de tener un control real de las existencias de dicho MCH para la realización de inventarios de manera automatizada.

Cabe aclarar que el control del MCH actualmente se lleva mediante el archivo en Microsoft Excel antes mencionado, y que el sistema a crear será independiente a este archivo, es decir, el sistema se comenzará desde la identificación de los requerimientos hasta la finalización del mismo aplicando la metodología basada en la creación de prototipos (Chaves, 2011).

### **1.3 Objetivos**

Al finalizar este reporte de aplicación de conocimientos, se buscará cumplir de manera altamente satisfactoria con los siguientes objetivos.

#### **1.3.1 Objetivo general**

Crear un sistema para automatizar el proceso de recepción, control de existencias y entrega de MCH a las diversas AMs, dentro del AS del HRT del ISSEMyM.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Recabar y analizar los requerimientos del sistema.
- Obtener y analizar la información del MCH que será inventariado.
- Crear una base de datos para el sistema.
- Diseñar y programar los módulos del sistema.
- Crear las interfaces cliente (para las AMs) y servidor (para el AS) del sistema.

- Generar reportes de recepción del MCH, es decir, qué MCH y cuánta cantidad entra al AS.
- Obtener tickets del MCH que se entrega a las diferentes AMs tanto en diversidad como en cantidad.
- Generar automáticamente reportes de existencias del MCH.
- Actualizar los catálogos tanto de MCH como también de las diferentes AMs.
- Elaborar manuales de usuario para operar correctamente el sistema en sus interfaces cliente y servidor.

#### **1.4 Delimitación o alcances de la investigación**

Por el momento el sistema será diseñado sólo para el AS del HRT del ISSEMyM, para el control de recepción, entrega y reporte de existencias del MCH.

El sistema a realizar no será una aplicación web, sino una aplicación cliente-servidor. La razón por la que se opta por un sistema cliente-servidor es debido a los siguientes factores:

- Tener control de los usuarios que deben saber de la existencia del sistema.
- Todos los accesos, interfaces, recursos, integridad y seguridad de los datos serán verificados por el servidor para que el programa cliente que no esté autorizado no tenga acceso al sistema y no pueda hacer modificaciones en al mismo ya que la información que se maneja dentro del AS es confidencial.
- Evitar el acceso global al sistema ya que si fuera una aplicación web se correría peligro de que usuarios no deseados tendrían posible acceso a este.
- Las interacciones de los diferentes usuarios con el servidor siempre se verá realizada por medio de una interfaz de usuario o aplicación por parte del cliente.
- Una desventaja muy marcada de una aplicación web es que no se puede acceder a ella cuando la conexión a internet falla, o está muy lenta y esto genera pérdida de tiempo en la espera de una respuesta.

- En la aplicación web no se pueden hacer cambios en la base de datos si la conexión a internet es lenta o en su defecto no haya una conexión.

Derivado de lo anterior y bajo el sistema cliente-servidor, las AMs podrán hacer peticiones de MCH desde su respectiva interfaz cliente delimitada, las cuales deberán ser analizadas por el encargado o jefe del AS para que posteriormente sean validadas y surtidas de acuerdo a sus requerimientos de MCH. Cabe señalar que las AMS no pueden hacer modificaciones en la base de datos o cambios en el sistema sólo podrán hacer peticiones de MCH, es decir, su interfaz será limitada. En el área de trabajo del AS se tendrá la interfaz servidor en la cual se manipulará la base de datos.

La base de datos será modelada y creada en el Sistema Gestor de Base de Datos MySQL Workbench 6.3.9 (Matthews, Cole, & Gradecki, 2003; MySQL, 2017) y a su vez el sistema será creado en NetBeans 8.2 (Boudreau, Glick, Greene, Spurlin, & Woehr, 2002; NetBeans, 2017) usando Java como lenguaje de programación bajo la tecnología Java SE (Bruegge & Dutoit, 2004; ORACLE, 2017) empleando un entorno Microsoft Windows para tales efectos, aunque por el lenguaje empleado y las herramientas utilizadas el sistema es multiplataforma y puede correr de igual manera en los diferentes sistemas operativos de escritorio. No obstante, en el HRT del ISSEMyM los equipos de cómputo solamente tienen instalada una versión actual del sistema operativo Microsoft Windows

Finalmente, para el correcto análisis de la especificación de requisitos (requerimientos) de software se tendrá apego con el estándar IEEE 830-1998 (IEEE SA, 1998), ya que este permitirá dar una descripción clara y completa de cómo se va a comportar el sistema a desarrollar, es decir, determinar cuáles son los requisitos que el usuario requiere que el sistema cumpla, así como también los recursos para que el sistema funcione de manera correcta.

## **1.5 Justificación**

El sistema será diseñado e implementado en el AS del HRT del ISSEMyM derivado de la problemática de que no existe un sistema para llevar un adecuado

control del inventario del MCH. Todo esto en beneficio del AS y del mismo HRT del ISSEMyM, además de brindar una mejor atención al derechohabiente con el surtimiento del MCH a las diferentes AMs en tiempo y forma.

Con la creación e implementación del sistema la atención a las diversas AMs será más rápida en cuanto a las peticiones y surtimiento de MCH y a su vez se podrán atender más solicitudes en el AS. Ya que el personal que labora en las AMs no tendrá que desplazarse hasta el AS para realizar su requisición de MCH, sino que hará sus peticiones del mismo MCH desde su respectiva interfaz cliente. Cabe mencionar que el sistema será creado e implementado para ser usado primeramente en el HRT del ISSEMyM, y así viendo las mejoras y beneficios en el AS se podrá extender a otros hospitales y clínicas del ISSEMyM.

En el presente reporte, se tiene como propósito definir las especificaciones funcionales para la creación de un sistema para agilizar los procesos del AS en el HRT del ISSEMyM, el cual será usado por personal del AS y las AMs, ya que hoy en día los pequeños, medianos y grandes hospitales deben emplear sistemas automatizados para llevar un adecuado desempeño de sus procedimientos (Calleja & Riesco, 2006).

Al momento de la elaboración de este documento de reporte de aplicación de conocimientos, el autor del mismo labora como capturista y almacenista en el AS del HRT del ISSEMyM, siendo a quien se le encomienda la elaboración de este sistema por parte de la propia encargada del AS como se aprecia en la figura 1.6.

## **1.6 Fundamentación inicial**

Para poder crear un sistema como producto de software, se debe tomar en consideración un correcto análisis de requerimientos o requisitos desde el inicio del ciclo de vida del mismo (Calleja & Riesco, 2006). Estos requerimientos darán las necesidades que deben ser documentadas, esta documentación deber ser soportada por lo que se establece en el estándar IEEE 830-1998 (IEEE SA, 1998). Un sistema a desarrollar requiere tiempo y esfuerzo considerable para llevar a cabo su desarrollo, desde que se detecta y manifiesta la necesidad de analizar y

modelar un sistema de control de inventarios hasta que finaliza su creación. Las interfaces con los usuarios deben ser diseñadas a manera de que la interacción con el sistema sea rápida y fácil, sin que estos tengan amplios conocimientos en computación, y las mismas deben apegarse a un conjunto de ventanas con formularios formados por componentes gráficos campos de texto, listas de selección, tablas, áreas de texto entre otros como botones, etiquetas e imágenes. Estas interfaces deben ser construidas específicamente para el sistema propuesto y a su vez para cada proceso que se requiera llevar a cabo (Toro & Gálvez, 2016).



**Figura 1.6** Oficio de encomienda del diseño y creación de un sistema de control de MCH para el AS del HRT del ISSEMyM

### 1.6.1 Sistemas de información

Durante los últimos años los sistemas de información constituyen uno de los principales ámbitos de estudio en el área de organización de empresas e instituciones. Cohen & Asín (2000) mencionan que los sistemas de información están cambiando la forma en la que operan las organizaciones actuales como son: hospitales, empresas, centros educativos de cualquier nivel e incluso hasta en pequeños negocios. Estos sistemas de información han ayudado sobre todo en las tomas de decisiones en las organizaciones ya mencionadas, con el objetivo de tener un control y una administración adecuada sobre la información que manejan e incluso hasta en la seguridad de dicha información.

De acuerdo con (Aguilar, 2015) un sistema de información es un conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información, organizados y listos para su uso posterior. El cual es generado para cubrir una necesidad o un objetivo. Por otra parte Hormingo et al. (2011) lo definen como un conjunto de elementos interrelacionados que permiten transformar los datos en información y conocimiento, poniendo todo ello a disposición de los empleados y directivos de la organización para actuar en consecuencia.

En la figura 1.7, se representan las funciones básicas (entradas, procesos y salidas) de un sistema de información.



**Figura 1.7** Funciones básicas de un sistema de información

## **1.6.2 Tipos de sistemas de información**

Oz (2008) menciona los siguientes tipos de sistemas de información:

### **1.6.2.1 Sistemas de procesamiento de transacciones**

Son los sistemas de información más utilizados. Cuando un sistema recopila, almacena y altera la información creada a partir de transacciones llevadas a cabo dentro de una organización, se denomina sistema de procesamiento de transacciones.

### **1.6.2.2 Sistemas de inteligencia empresarial**

Su propósito es obtener relaciones y tendencias de los datos básicos que pueden ayudar a las organizaciones a competir mejor se denominan sistemas de inteligencia empresarial.

### **1.6.2.3 Sistemas para soporte de decisiones**

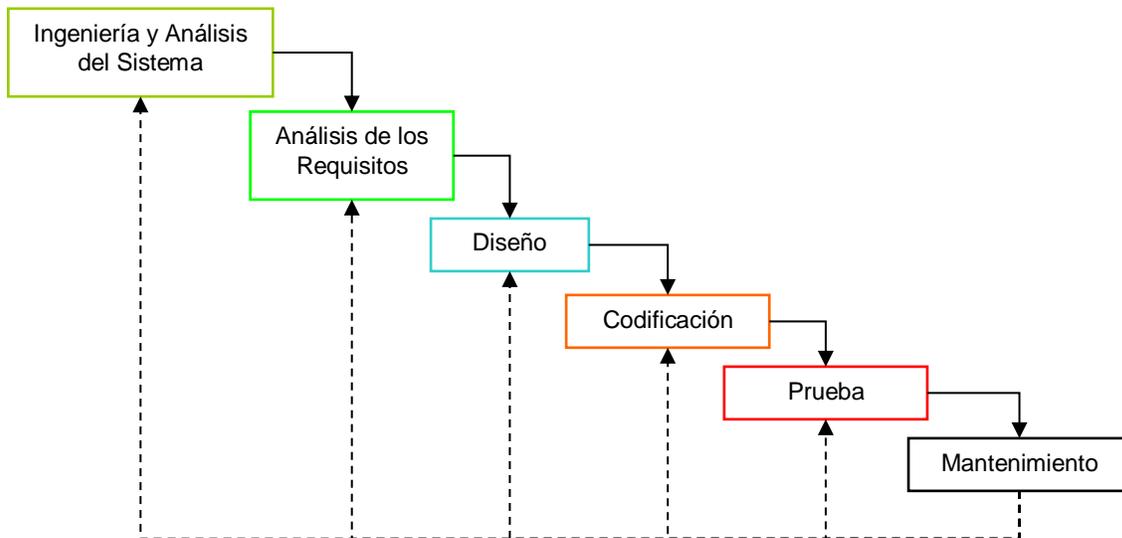
Son sistemas orientados a ayudar a la toma de decisiones para aquellos que se enfrentan a esta labor. Evidentemente, estos son automáticos y computarizados, pues cumplen con la misión de los sistemas de información y además suelen ser interactivos, flexibles, y adaptables.

## **1.6.3 Modelos de ciclo de vida del desarrollo de software**

Un modelo de ciclo de vida determina las actividades mediante fases para el desarrollo del software. A continuación, se hace mención de algunos modelos:

### **1.6.3.1 Modelo de cascada**

Un modelo de cascada según el INTC (2009), es un proceso de desarrollo secuencial, en el que el desarrollo se ve reflejado hacia abajo en 6 diferentes fases como se muestra en la figura 1.8.



**Figura 1.8** Modelo de cascada. Fuente: (INTC, 2009)

En cada una de las fases se define lo siguiente, siguiendo a Ble (2015):

- Análisis de los requerimientos: identificar las características que guían para determinar las funcionalidades del software de acuerdo en donde se pretende implementar.
- Diseño: se identifica y se describe la arquitectura del software y la accesibilidad de la interfaz, en la cual todas las características se plasman en un diseño gráfico.
- Codificación: se realiza la programación para el desarrollo del software.
- Prueba: los elementos, ya programados, se ensamblan para componer el sistema y se comprueba que funciona correctamente y que cumple con los requisitos, antes de ser puesto en marcha.
- Mantenimiento: una vez que el software sea entregado, con el tiempo surgirán cambios, dependiendo de las nuevas necesidades del mismo cliente o mejoras del software.

### 1.6.3.2 Modelo en espiral

Pressman (2010), menciona que el primero en definir el modelo espiral fue Barry Boehm en 1986, utilizado generalmente en la ingeniería de software. Las actividades de este modelo se conforman en espiral como se muestra en la figura 1.9.



Figura 1.9 Modelo espiral. Fuente: (INTC, 2009)

### 1.6.3.3 Modelo de prototipo

Es un modelo no secuencial al que también se le conoce como modelo evolutivo, donde se inicia con la definición de los objetivos generales para el software. En algunos casos la construcción de un prototipo es en poco tiempo, usando las herramientas tecnológicas adecuadas, es por eso que no se utilizan muchos recursos, en la figura 1.10 se muestran las fases del modelo de prototipo.

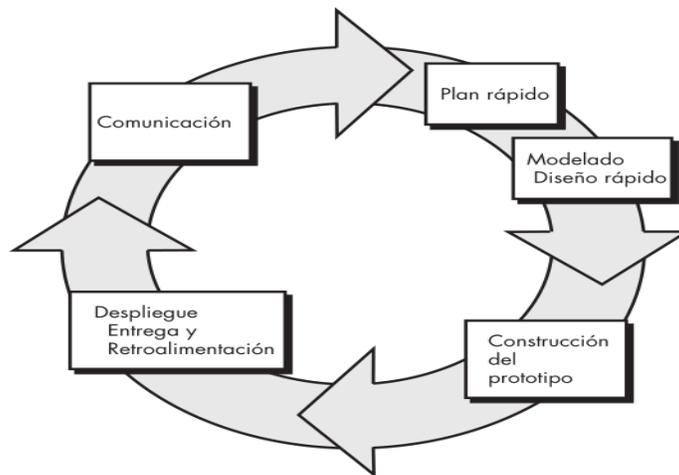


Figura 1.10 Modelo prototipo. Fuente: (Pressman, 2010)

La creación del prototipo consta de 4 fases como sigue:

1. Identificar los requerimientos básicos del usuario: como en todos los modelos se identifican las características para determinar el funcionamiento del software.
2. Prototipo inicial: se desarrolla el prototipo mediante el uso de las herramientas para generar el software.
3. Pruebas: se realizan una serie de pruebas preliminares para identificar los errores que contiene el software.
4. Revisar y Mejorar: el creador anota todos los cambios posibles que el usuario solicita y refina el prototipo.

En la tabla 1.2, se muestra una comparación de los modelos de ciclos de vida antes mencionados, viendo ventajas y desventajas de cada uno.

**Tabla 1.2** Comparación de los modelos de ciclos de vida

<b>Característica</b>	<b>Cascada</b>	<b>Espiral</b>	<b>Prototipo</b>
Definición	Proceso secuencial	Se conforman en una espiral, cada bucle representa un conjunto de actividades	Es un ejemplar o primera versión rápida del sistema
Fases	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos</li> <li>• Diseño</li> <li>• Implementación</li> <li>• Pruebas</li> <li>• Mantenimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar objetivos</li> <li>• Analizar riesgos</li> <li>• Planificar</li> <li>• Desarrollar y probar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar requerimientos</li> <li>• Diseño</li> <li>• Prueba</li> <li>• Evaluación</li> </ul>

<b>Característica</b>	<b>Cascada</b>	<b>Espiral</b>	<b>Prototipo</b>
Ventajas	Funciona bien para proyectos pequeños donde los requisitos están bien entendidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce riesgos del proyecto</li> <li>• Incorpora objetivos de calidad</li> <li>• Integra el desarrollo con el mantenimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrece visibilidad del producto desde el inicio del ciclo de vida con el primer prototipo.</li> <li>• El cliente reacciona mucho mejor ante el prototipo</li> </ul>
Desventajas	Se tiene poco control en los errores con el cliente	Alto nivel de experiencia en riesgos	Puede ser un desarrollo lento

#### **1.6.4 Aplicación cliente-servidor**

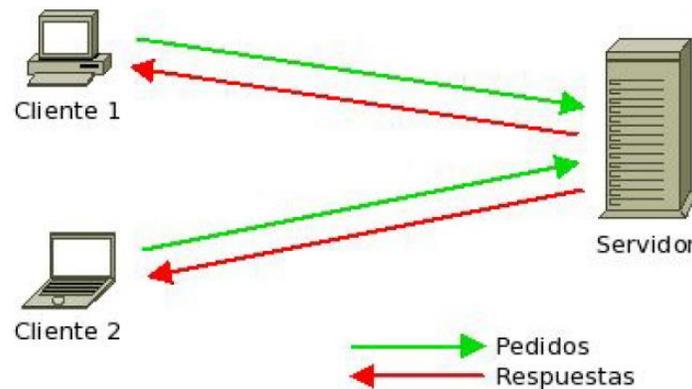
Un servidor es una aplicación que ofrece un servicio a usuarios de Internet a través de una página web, o bien, a usuarios remotos a través de un canal de comunicación mediante un socket. Estos usuarios son los clientes. Un cliente es el que pide ese servicio. Una aplicación de esta naturaleza consta de una parte servidor y una o más cliente, que se pueden ejecutar en la misma máquina o en diferentes. Como se ve en la figura 1.11, la arquitectura de una aplicación de esta clase consiste básicamente en un cliente que realiza peticiones a otro programa (el servidor) que le da respuesta. Aunque esta idea se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras.

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de

responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño de un sistema. La separación entre cliente y servidor es una separación de tipo lógico, donde el servidor no se ejecuta necesariamente sobre una sola máquina ni es necesariamente un sólo programa.

### 1.6.5 Base de datos y sistema gestor de base de datos

Para el sistema que se propone en este trabajo se utilizará un gestor de base de datos para el almacenamiento de la información. De acuerdo con Date (2000), un sistema de bases de datos es básicamente un sistema computarizado para almacenar registros y realizar operaciones con ellos. Es posible considerar a la propia base de datos como una especie de armario electrónico para archivar; es decir, es un depósito o contenedor de una colección de archivos de datos computarizados.



**Figura 1.11** Arquitectura cliente-servidor. Fuente: (Marini, 2012)

En (Silberschatz, Korth, & Sudarshan, 2002) se menciona que un sistema gestor de bases de datos consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos, normalmente denominada base de datos, contiene información relevante para una empresa, por lo que un SGBD consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La

colección de datos, normalmente denominada base de datos, contiene información relevante para su consulta.

## **1.7 Metodología**

El objetivo de utilizar una metodología de desarrollo de un sistema es obtener la estructura adecuada para así poder asegurar que se siga una estandarización en los procesos de desarrollo, tal cual lo dicta el IEEE 830 y UML (Bennett, McRobb, Bennett, McRobb, & Farmer, 2006). Para el desarrollo del sistema propuesto en este reporte, se seguirá una metodología de desarrollo de prototipos (Chaves, 2011), dado que debe ser construido en poco tiempo y no se requieren muchos recursos, con base en la siguiente planificación:

- Análisis y diseño: levantamiento de requerimientos, su entendimiento y la relación que pueda tener el sistema con otros módulos y/o sistemas, así como su relación con otras áreas y/o proveedores.
- Planeación: elaborar un plan rápido de trabajo, dar un cronograma de actividades y determinar los recursos necesarios para hacer el sistema.
- Desarrollo del prototipo: construcción de las interfaces cliente-servidor, los diferentes módulos y la base de datos, para el correcto acople de los componentes del sistema.
- Pruebas: pruebas unitarias, integrales, de calidad y funcionalidad del sistema para su retroalimentación.
- Ajustes: modificaciones y/o cambios derivados de las pruebas para la entrega de la versión final del prototipo.
- Documentación: generar y actualizar la documentación del sistema, así como los manuales de instalación y usuario.
- Puesta en marcha y soporte del sistema: liberación del prototipo del sistema para su continuo soporte.
- Capacitación: una vez aprobado el prototipo final y en caso de que se requiera se deberá programar la capacitación de las diferentes AMs del HRT en conjunto con el AS.

- Estabilización: monitoreo y ajustes que deben realizarse para que los componentes del sistema dejen de presentar errores y/o inconsistencias en caso de ser detectados una vez liberado el prototipo final.

Pérez (2011), menciona la siguiente metodología para el desarrollo de un sistema cliente-servidor:

- Metodología mejorada de relación de objetos (de su nombre en inglés, enhanced object relationship methodology): definida por un proceso que se concentra en el modelado orientado a objetos. Su principal aspecto es el encajamiento de las relaciones semánticas en construcciones extensibles, el cual distingue en relaciones de generalización. Esta metodología consta de tres fases para su desarrollo: análisis, diseño y construcción. Esta metodología se adopta en este reporte para el desarrollo del sistema propuesto en conjunción con el modelo de desarrollo de software basado en prototipos, representa un proceso iterativo que se concentra en el modelado orientado a objetos y por la representación de relaciones entre estos. Dado que se emplea al lenguaje Java para la codificación del sistema y este dispondrá de varias interfaces cliente y una servidor, esta metodología es pertinente.

### **1.7.1 Propuesta**

En la figura 1.12, se muestra el diagrama general de la propuesta del sistema a crear, en el cual se observa que sucede lo siguiente:

1. En el caso del almacenista (administrador y usuario de la interfaz servidor), se tendrán las siguientes funciones:
  - Control del MCH: dar de alta, baja, modificar y consultar las existencias del MCH. Así como la generación de reportes.
  - Control de peticiones de MCH: revisar las peticiones pendientes de las diversas AMs, analizarlas y determinar qué MCH y cuántas piezas de cada

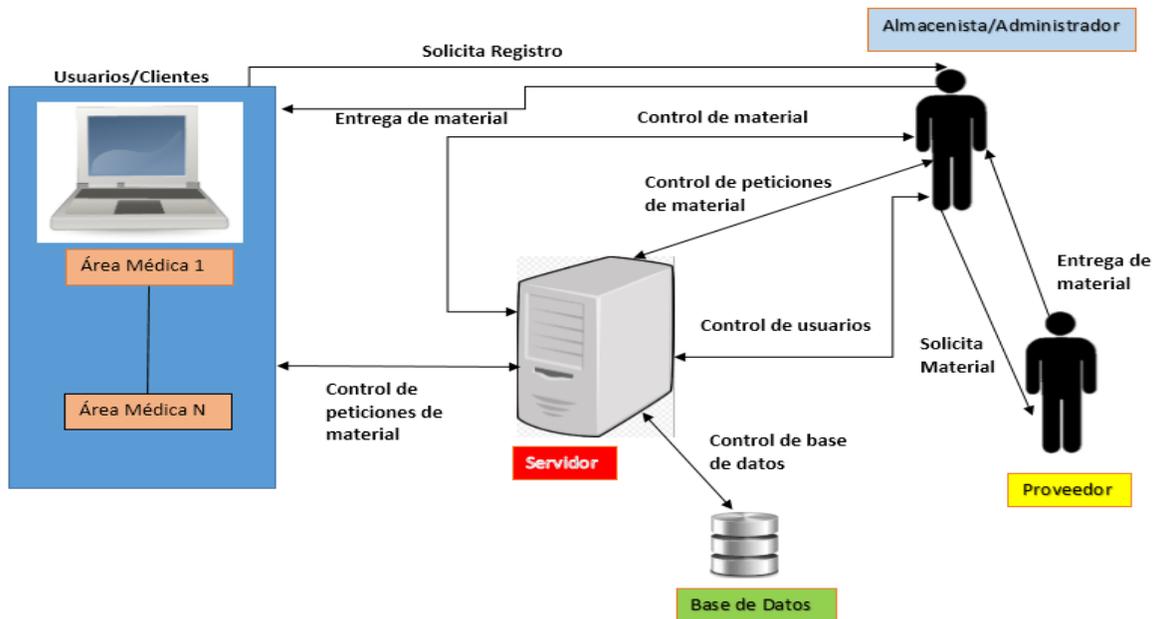
uno serán aprobadas para cada AM. Para posteriormente, continuar con el proceso se salida y entrega del mismo.

- Control de usuarios: decidir qué usuarios (AMs) serán dados de alta para que tengan acceso al sistema con sus respectivas interfaces cliente limitadas. Además, este control aplica para bajas, consultas, modificaciones y generaciones de reportes.
- Solicitar y recibir al proveedor el MCH: según se vaya requiriendo hará peticiones al proveedor, cuando este último entregue el MCH, este será registrado en el sistema, después de haber contado y revisado que sea entregado completo y en buenas condiciones.
- Entregar físicamente el MCH a las AMs: cuando una petición sea aprobada, se genera su respectivo ticket de salida y se entrega junto con el MCH solicitado a la respectiva AM, el cual debe ser firmado de recibido.

2. Por otra parte, del lado de las AMs (usuarios de la interfaz cliente) sucede lo que sigue a continuación:

- Solicitarán su registro al administrador, este a su vez dará de alta a las AMs.
- Harán su petición de MCH en el sistema desde su interfaz cliente delimitada sin necesidad de trasladarse al AS.

Cabe señalar que el almacenista también podrá consultar las existencias de MCH en el sistema, teniendo el control de la base de datos, esto es de suma importancia ya que es necesario para realizar los inventarios semanales correspondientes para un mejor funcionamiento del AS.



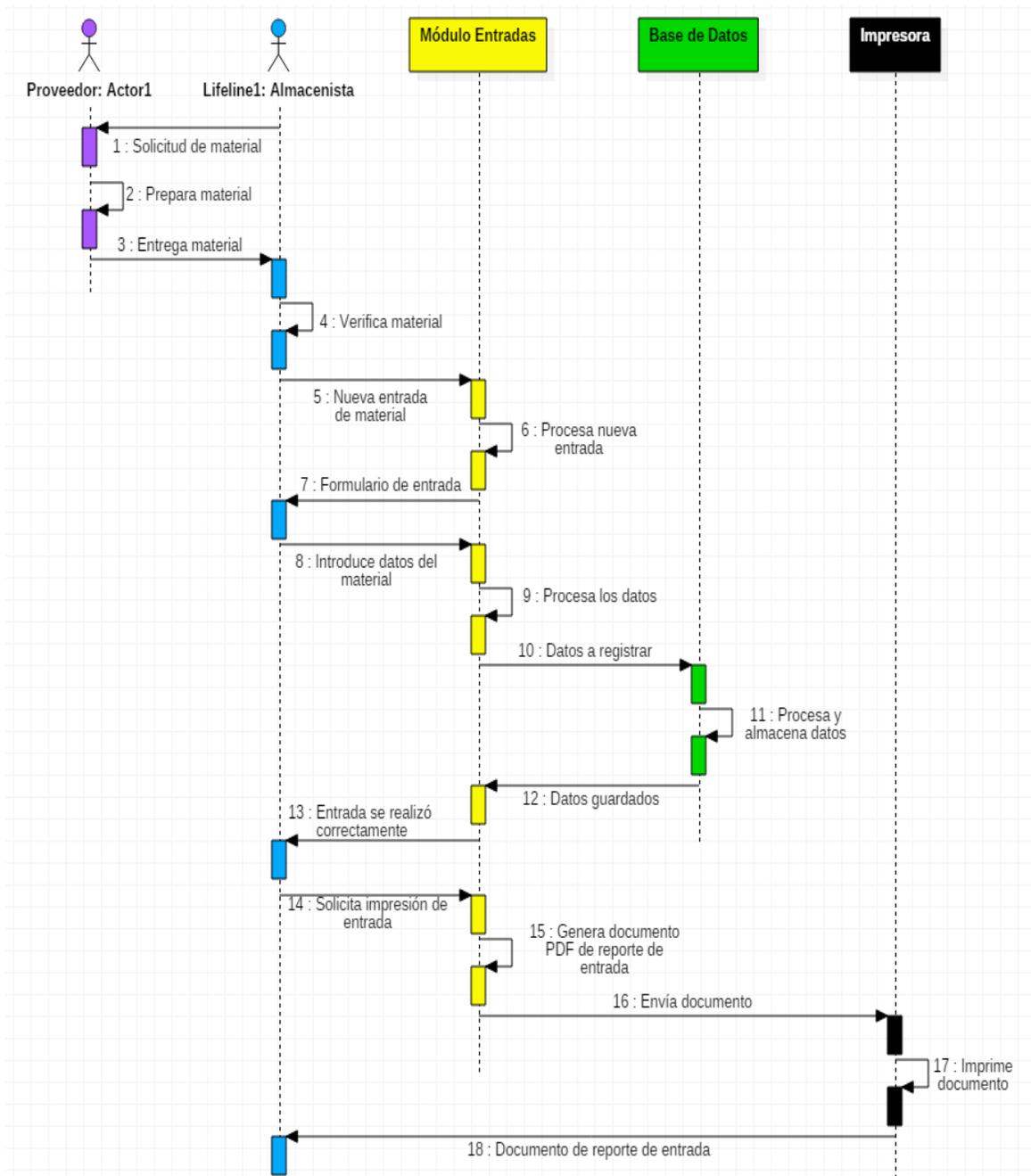
**Figura 1.12** Vista general del funcionamiento del sistema propuesto para control de MCH en el AS del HRT del ISSEMyM

### 1.7.2 Diagramas de secuencia de funcionalidad del sistema propuesto

A continuación, se muestran los diagramas de secuencia para un mejor entendimiento de las funciones de cada módulo del sistema a crear.

#### 1.7.2.1 Entrada de MCH (módulo de entradas)

En la figura 1.13, se muestra el proceso detallado de entrada de MCH, en el cual el proveedor entrega el MCH en el AS, el almacenista lo revisa y cuenta para posteriormente ingresarlo en el sistema actualizando la base de datos del mismo, esto se realizará con apoyo del módulo de entradas. De este proceso, se obtendrá un ticket de entrada de MCH en forma de documento pdf, el cual reportará el MCH y las cantidades del mismo que llegaron e ingresaron al sistema y al AS ese día.

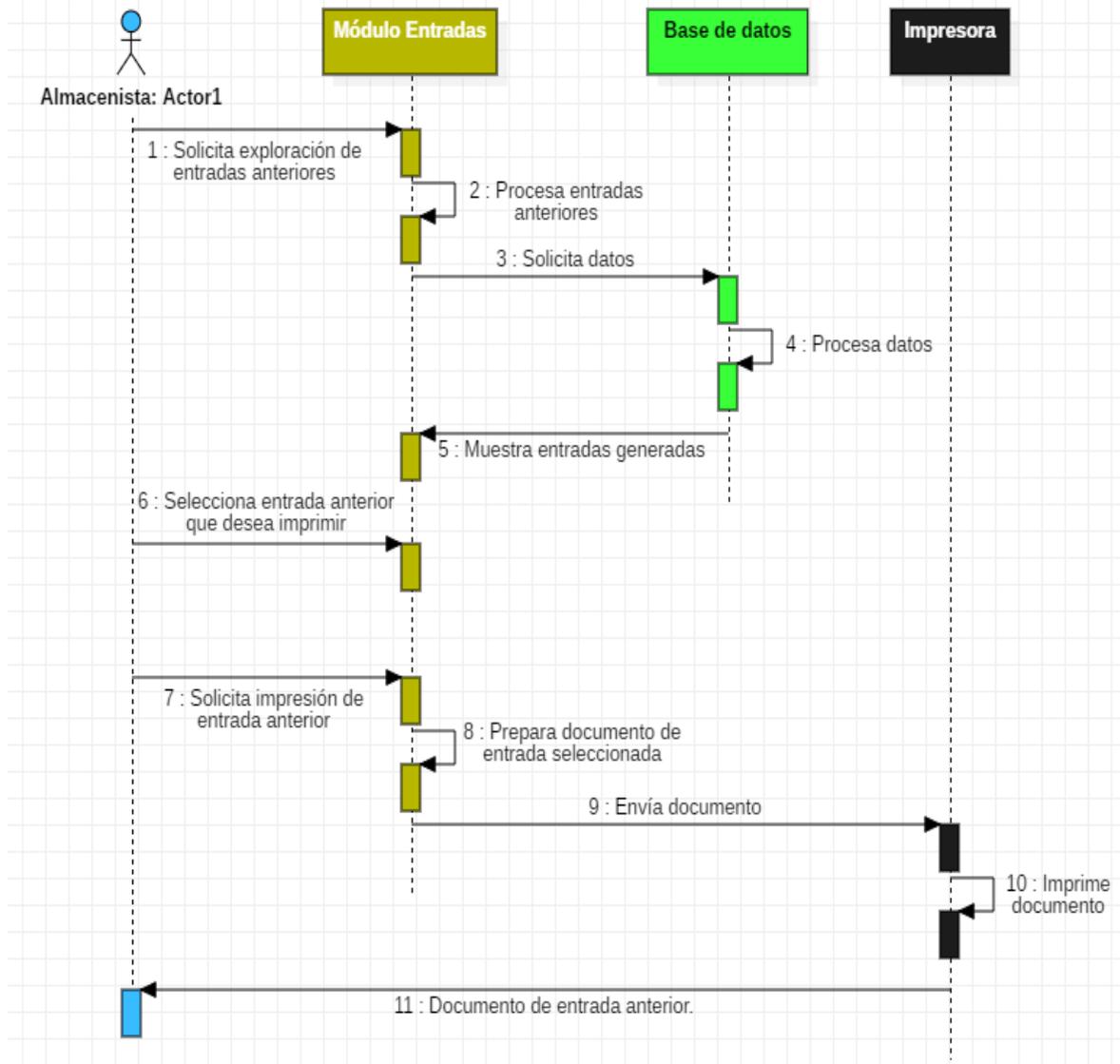


**Figura 1.13** Secuencia de entrada de MCH en el sistema

### 1.7.2.2 Imprimir entrada anterior de MCH (módulo de entradas)

Cuando se necesite imprimir el ticket de una entrada generada anteriormente de MCH, se podrá hacer el recorrido de todas las entradas generadas en el sistema o se podrá buscar por número de entrada, cuando ya se tenga la entrada seleccionada se podrá llevar a cabo la impresión de ella obteniendo el ticket de

entrada de MCH en forma de un documento pdf como se muestra en la figura 1.14.

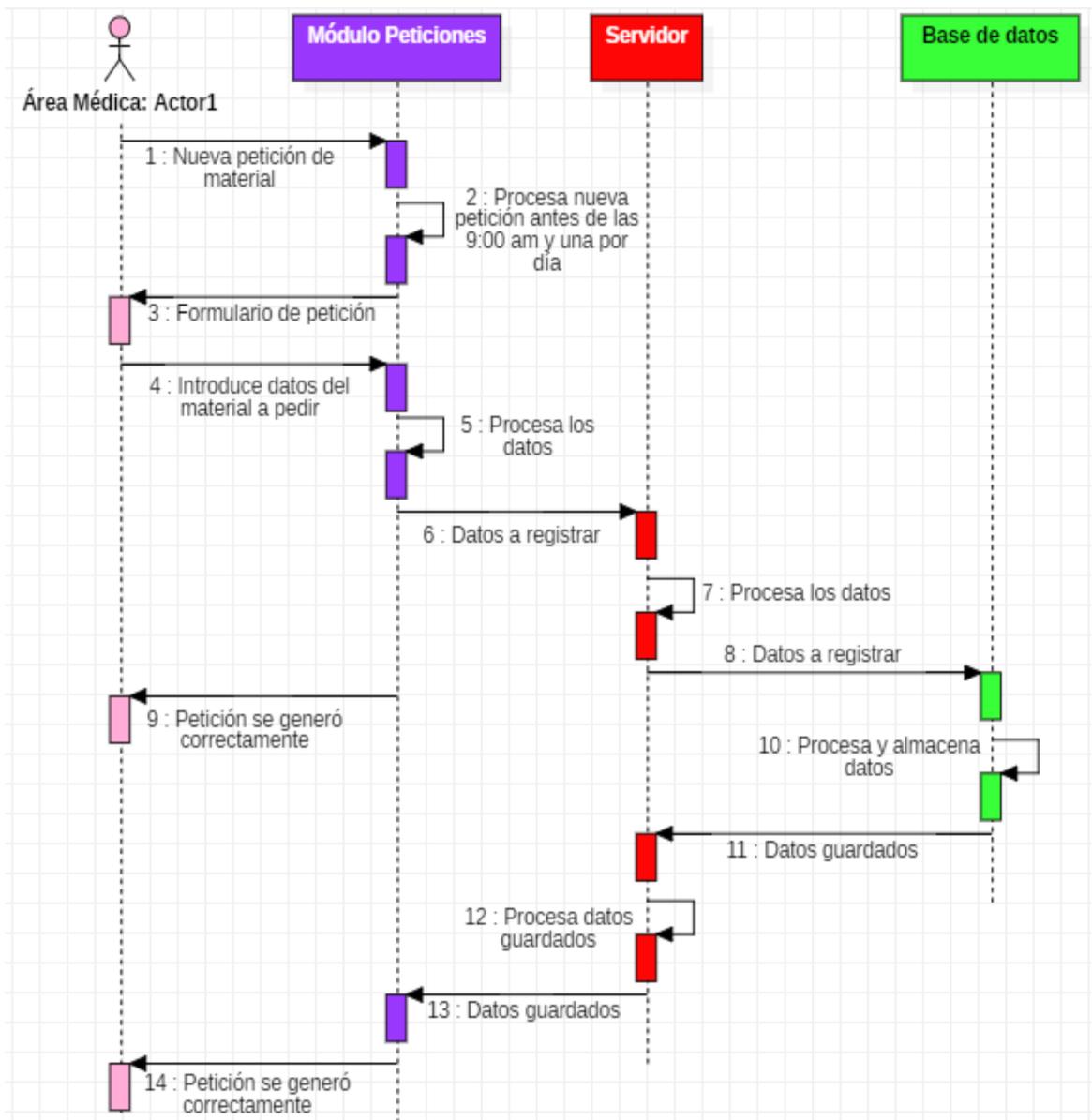


**Figura 1.14** Secuencia de impresión de una entrada anterior de MXH en el sistema

### 1.7.2.3 Realizar petición de MCH (módulo de peticiones)

Cuando un AM necesite hacer su petición de MCH, la realizará notificando al módulo de peticiones, este la procesará para que posteriormente el AM ingrese los datos del MCH que necesita, de este modo los datos llegarán al servidor para que después sean registrados en la base de datos (ver figura 1.15). Cabe destacar que

cada AM podrá hacer sus peticiones desde su propia interfaz cliente, evitando así el trasladarse al AS.

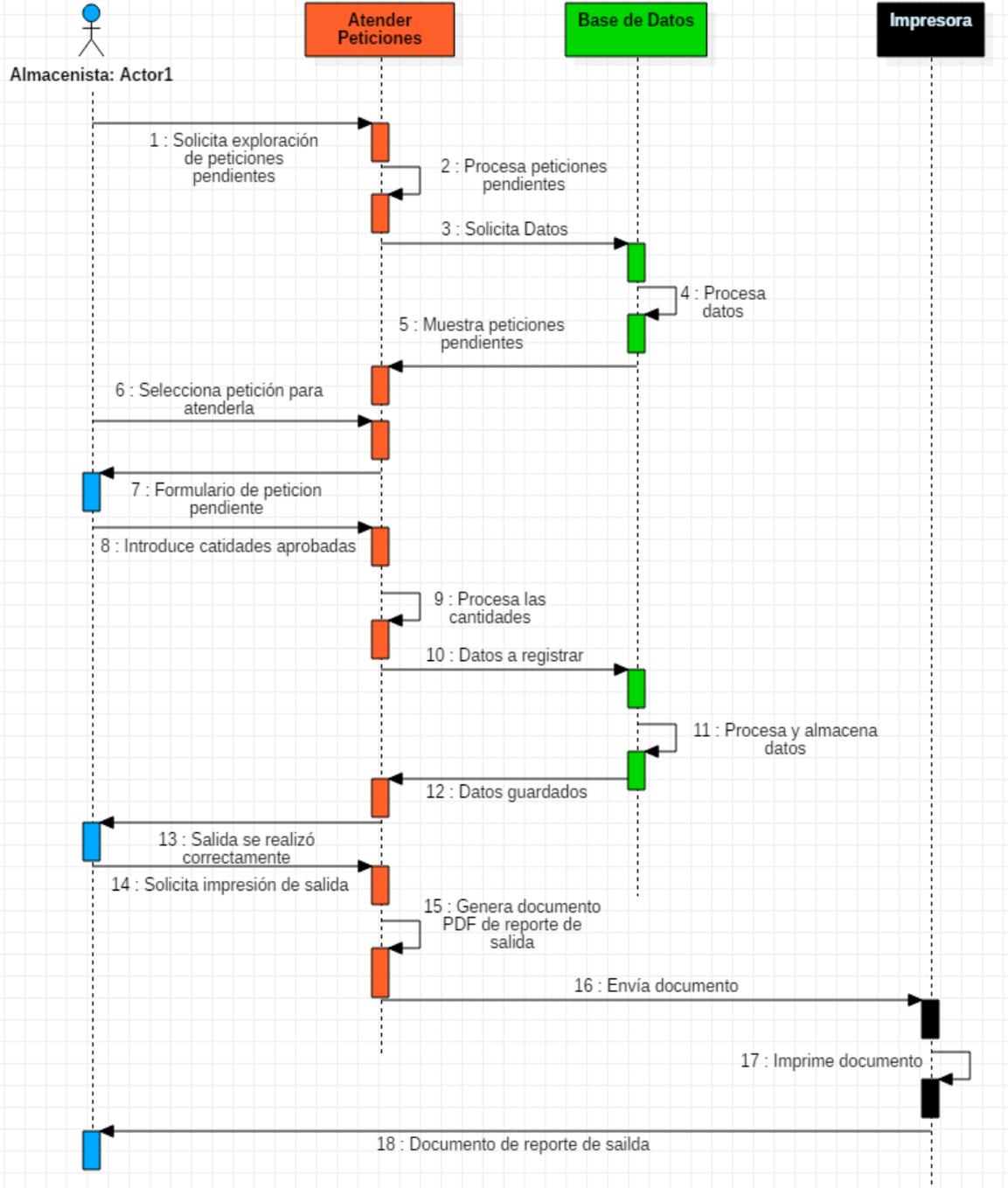


**Figura 1.15** Secuencia de petición de MCH en el sistema

#### 1.7.2.4 Atender peticiones pendientes de MCH (módulo de atender peticiones)

El almacenista revisa y atiende las peticiones que se encuentran pendientes por surtir, analiza y autoriza qué MCH y cuántas piezas se podrán surtir en dicha petición. Después de este proceso de autorización y validación del MCH a surtir, el

almacenista procede a introducir las cantidades aprobadas del MCH solicitado. De este proceso, se obtendrá un ticket de salida en forma de documento pdf de MCH por cada petición, en el cual se podrá visualizar el MCH y las cantidades que se surtirán a la respectiva AM (ver figura 1.16).



**Figura 1.16** Secuencia de atención de una petición pendiente de MCH

### **1.7.2.5 Salida especial de MCH (módulo de salidas)**

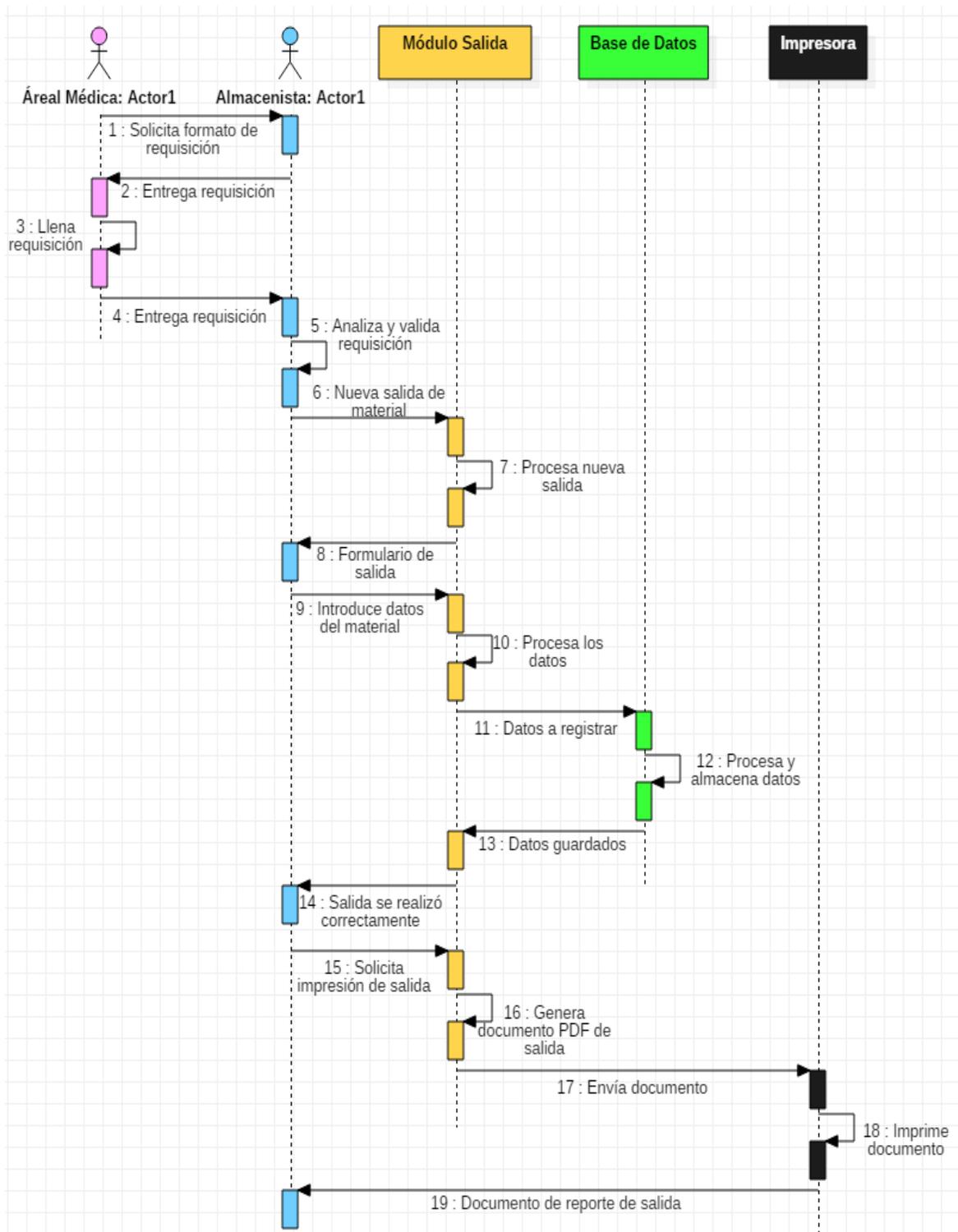
Otro caso de salida de MCH, se da cuando el AM no puede hacer su petición de MCH desde su interfaz cliente debido a fallas, o bien, porque ya pasan de las 9:00 am, o simplemente necesita de manera urgente MCH, cuando esto suceda el AM tendrá que trasladarse al AS y solicitarle al almacenista un formato impreso de requisición de MCH, el cual llenará a mano y posteriormente lo entregará al almacenista, este lo analizará, autorizará y determinará qué MCH y cuántas piezas se le podrán surtir. Después de este proceso de validación, el almacenista procede al dar salida al MCH notificando al módulo de salidas (ver figura 1.17). De este proceso, se obtendrá un ticket de salida de MCH en forma de documento pdf, en el cual se podrá visualizar el MCH y las cantidades que se surtirán a la respectiva AM.

### **1.7.2.6 Imprimir salida anterior de MCH (módulo de salidas)**

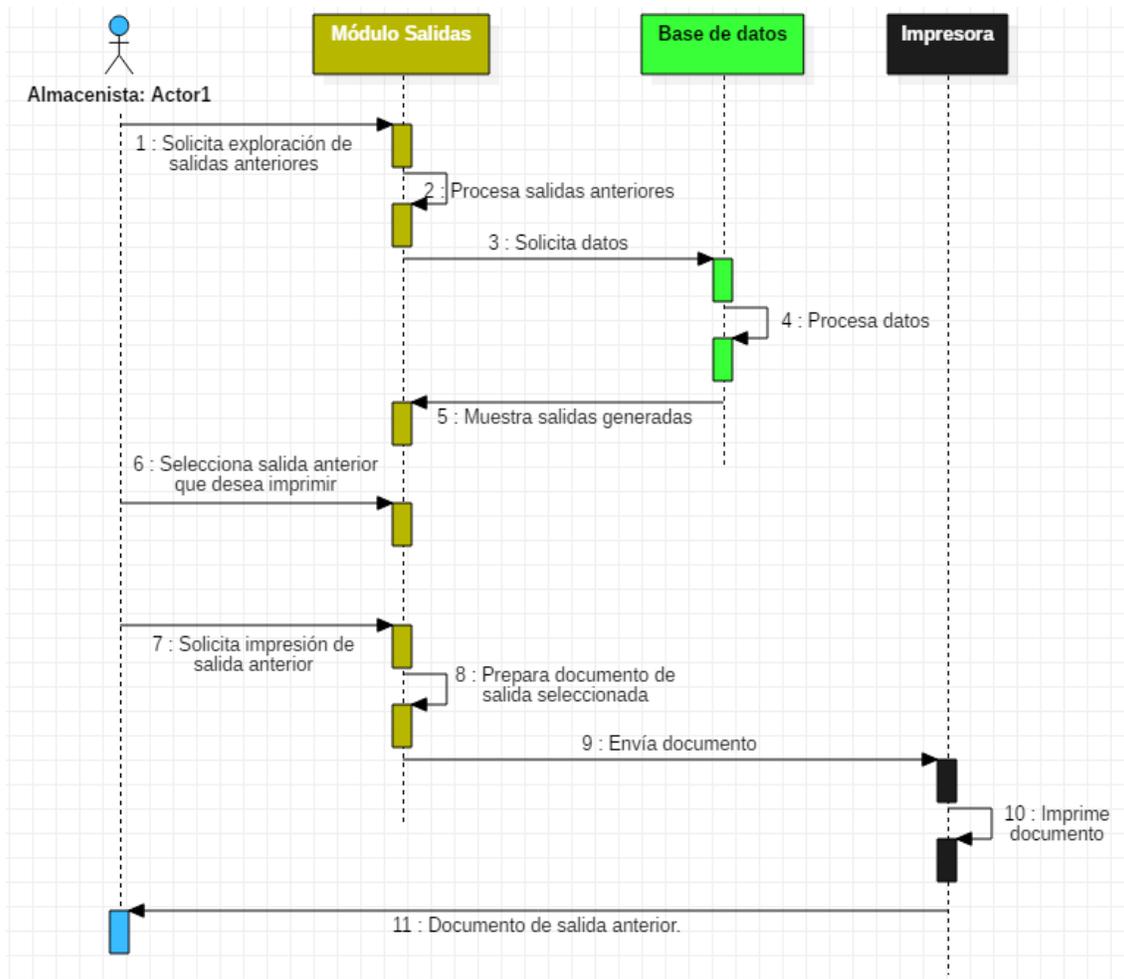
Cuando se necesite imprimir el ticket de una salida generada anteriormente se podrá llevar a cabo en este apartado. Se podrá hacer el recorrido de todas las salidas generadas en el sistema o se podrá buscar por número de salida, cuando ya se tenga la salida seleccionada se podrá llevar a cabo la impresión de la misma obteniendo el ticket de salida de MCH en forma de documento pdf, el cual reportará el MCH y las cantidades del mismo que se surtió al AM como se muestra en la figura 1.18.

### **1.7.2.7 Reportes a generar a imprimir (módulo de reportes)**

Los reportes a generar en el sistema serán: inventario de MCH, listado de AMs, inventario de MCH en cero e inventario de MCH mayor a cero. El almacenista deberá notificarlo al módulo de reportes para su selección, procesamiento y posteriormente este emitirá un reporte en forma de documento pdf. Esto es para la realización de los inventarios correspondientes (ver figura 1.19). Todos los documentos impresos a partir del sistema serán archivados de manera física para tener un historial de evidencias tanto de entradas como de salidas del MCH en el AS.



**Figura 1.17** Secuencia de salida especial de MCH



**Figura 1.18** Secuencia de impresión de salida anterior de MCH

### 1.7.2.8 Administración de catálogos: MCH, AMs y jefes de servicio (módulo de catálogos)

En este módulo, se podrán hacer las operaciones necesarias en los catálogos tanto de MCH, como de AMs y jefes de servicio. Las operaciones principales serán agregar un nuevo registro, eliminar y actualizar, esto se realizará mediante el módulo del catálogo y el proceso será el mismo para cada catálogo. El proceso de agregar un nuevo elemento de MCH se muestra en la figura 1.20. Para llevar a cabo el proceso de eliminar un MCH se sigue lo dado en la figura 1.21. En el caso de una actualización de MCH se sigue lo que se muestra en la figura 1.22. Estas operaciones son similares para los otros elementos del catálogo.

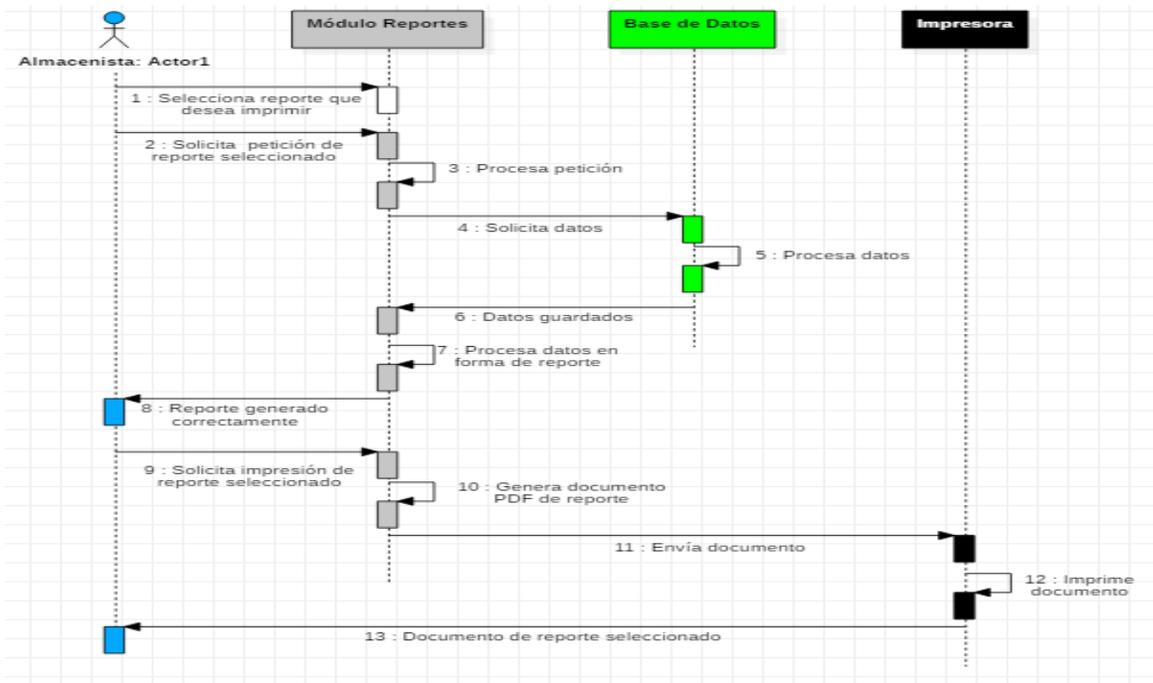


Figura 1.19 Secuencia de reportes a generar e imprimir

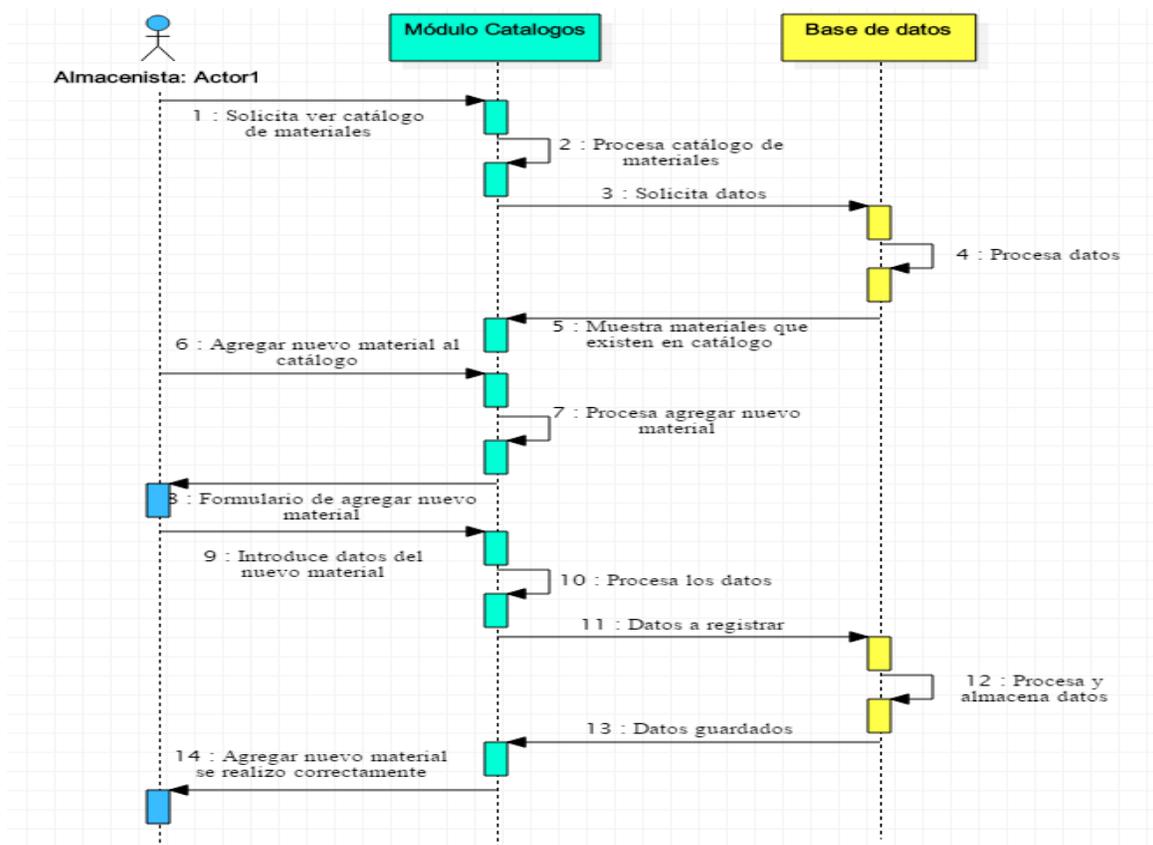


Figura 1.20 Secuencia de agregar un nuevo elemento de MCH

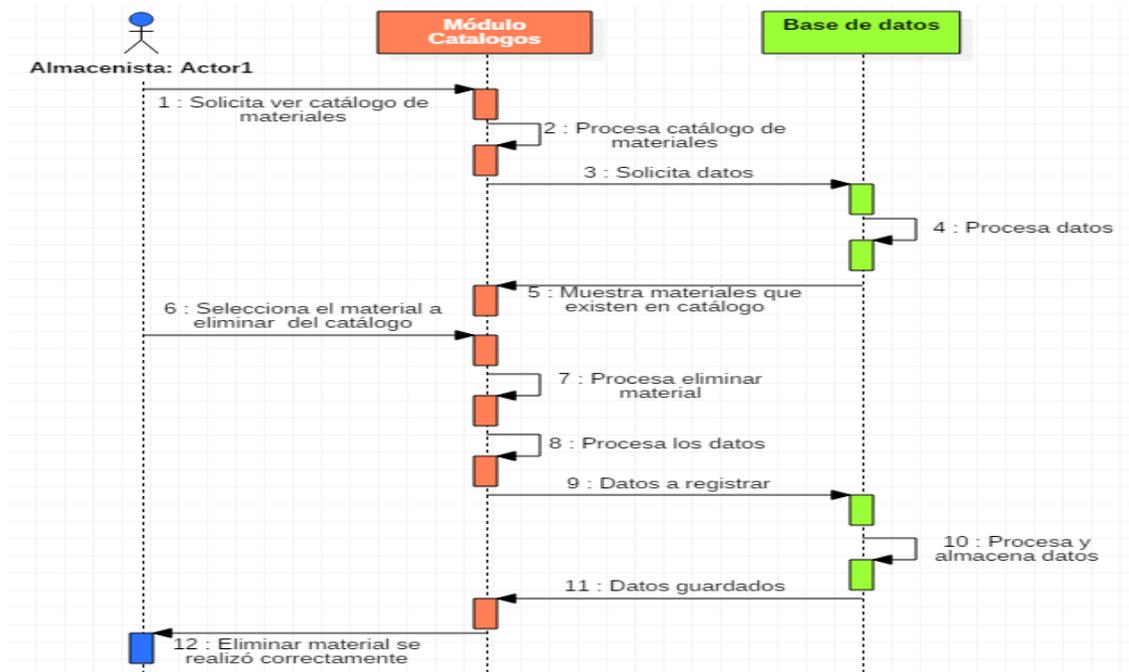


Figura 1.21 Secuencia de eliminación de MCH

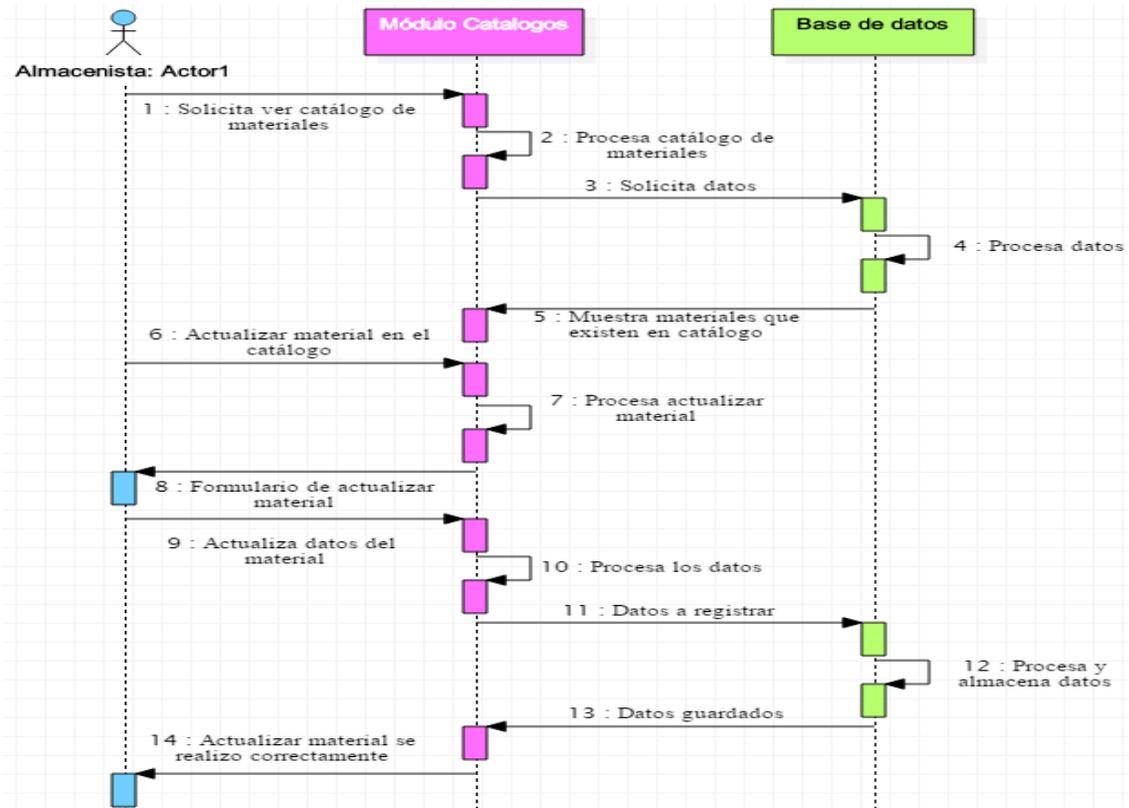


Figura 1.22 Secuencia de actualización de MCH

## **1.8 Estudio de factibilidad**

Para poder determinar que el sistema propuesto a desarrollar es viable, se necesita justificar su factibilidad mediante estudios de distintos puntos de vista, tales como son el técnico, operativo y económico. Dichos estudios fueron llevados a cabo, para concluir la factibilidad del prototipo del sistema a ser desarrollado, con base en lo siguiente:

### **1.8.1 Factibilidad técnica**

Para este estudio, se realizó una evaluación del hardware y software requeridos para el desarrollo del sistema, así como para su ejecución.

#### **1.8.1.1 Lenguaje y herramientas a utilizar**

El sistema se desarrollará empleando el entorno de desarrollo integrado (IDE) libre NetBeans 8.2, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java, como un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. Como Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) se utilizará MySQL Workbench 6.3, el cual es una herramienta visual de diseño de bases de datos que integra desarrollo de software, administración de bases de datos, diseño de bases de datos, creación y mantenimiento para el sistema de base de datos MySQL, considerada como la base datos open source más popular del mundo, sobre todo para entornos de desarrollo web y cliente-servidor. Estos productos de software se distribuyen a través internet para ser descargados gratuitamente desde su respectiva página oficial.

Dado que en los equipos computacionales del AS y AMs del HRT del ISSEMyM se tiene como sistema operativo al Microsoft Windows XP o superior, para poder correr el sistema se necesita tener instalado el Kit de Desarrollo Java (JDK) 7 o superior, el cual incluye al Ambiente de Tiempo de Ejecución (JRE) y herramientas de desarrollo para compilar, depurar y ejecutar aplicaciones escritas en el lenguaje Java. Este JDK debe tener configuradas las siguientes variables de entorno:

- JAVAPATH: ruta completa del directorio donde está instalado el JDK.

- CLASSPATH: bibliotecas o clases de usuario a importar en el sistema.
- PATH: variable donde se agrega la ubicación del compilador (javac.exe) e interprete (java.exe) del JDK.

### 1.8.1.2 Hardware

Para poder soportar la ejecución y utilización del sistema, se requiere de equipos computacionales en las instalaciones del AS y AMs del HRT del ISSEMyM, con la siguiente configuración mínima requerida:

- Sistema operativo: Microsoft Windows XP Professional SP3, Vista SP1, Windows 7 Professional o superior.
- Procesador: Intel Core i3 o equivalente como Dual-Core Intel.
- Memoria: 2 GB (plataforma de 32-bits), 4 GB (plataforma de 64-bits).
- Espacio en disco: 1.5 GB de espacio libre.

La configuración en los equipos computacionales existentes excede a la recomendada, la cual los hace aptos y más que suficientes para soportar la ejecución y utilización del sistema. Esta configuración corresponde a una de las siguientes:

#### 1. Primera:

- Sistema operativo: Windows 7 Professional SP1.
- Procesador: Intel Core i5.
- Memoria: 4 GB (plataforma de 32-bits).
- Espacio en disco: 465 GB.

#### 2. Segunda:

- Sistema operativo: Windows XP SP3.
- Procesador: Dual-Core Intel.
- Memoria: 2 GB (plataforma de 32-bits).
- Espacio en disco: 465 GB.

### **1.8.1.3 Resultado del estudio técnico**

Técnicamente, es completamente factible el desarrollo del sistema, dado que se requieren herramientas de desarrollo y ejecución completamente gratuitas, lo que no implica la compra de nuevos productos de desarrollo, y además el autor de este trabajo dispone del conocimiento para desarrollar este tipo de aplicaciones. Por la parte de los equipos computacionales se cubre y rebasa la configuración mínima requerida.

### **1.8.2 Factibilidad económica**

El propósito de este estudio, fue evaluar la viabilidad económica del sistema mediante un análisis costo-beneficio.

#### **1.8.2.1 Recursos necesarios**

Para el desarrollo del sistema, existen algunos recursos que son propiedad del HRT del ISSEMyM, o bien, del autor de este trabajo. Por lo tanto, no es necesario adquirirlos y tampoco deben formar parte de la evaluación económica, estos son los siguientes:

##### **1. Existentes en el AS:**

- 2 computadoras de escritorio con la siguiente configuración:
  - Sistema operativo: Windows 7 Professional SP1.
  - Procesador: Intel Core i5.
  - Memoria: 4 GB (plataforma de 32-bits).
  - Espacio en disco: 465 GB.
- 1 computadora de escritorio con la siguiente configuración:
  - Sistema operativo: Windows XP SP3.
  - Procesador: Dual-Core Intel.
  - Memoria: 2 GB (plataforma de 32-bits).
  - Espacio en disco: 465 GB.
- Impresoras con las siguientes características:
  - 1 HP Laser Jet Enterprise M604 a B/N.

- 1 BROTHER DCP-1687 a B/N.
2. Existentes en cada AM:
- 1 computadora de escritorio con la siguiente configuración:
    - Sistema operativo: Windows 7 Professional SP1.
    - Procesador: Intel Core i5.
    - Memoria: 4 GB (plataforma de 32-bits).
    - Espacio en disco: 465 GB.
  - Impresoras con las siguientes características:
    - 1 HP Laser Jet Enterprise M604 a B/N.
    - 1 BROTHER DCP-1687 a B/N.
3. Propiedad del autor:
- 1 computadora HP portátil con la siguiente configuración:
    - Sistema operativo: Microsoft Windows 10 Home Single Lenguaje.
    - Procesador: AMD A9-9420 RADEON R5, 5 COMPUTE CORES 2C+3G 3.00 GHz.
    - Memoria: 12 GB (plataforma de 64-bits)
    - Espacio en disco: 917 GB de espacio.

De igual manera en el HRT del ISSEMyM se cuenta con Intranet la cual se utilizará para efectos de la comunicación entre máquinas (cliente-servidor) mediante la habilitación de puertos mediante el protocolo TCP/IP.

#### **1.8.2.2 Evaluación económica**

Para el desarrollo del sistema propuesto se contemplaron y evaluaron los siguientes tipos de costos:

- Costos en hardware: no se requiere de adquisición adicional para cumplir con la configuración recomendada de hardware en los equipos computacionales, ni para la compra de más impresoras.
- Costos en software y licencias: no lo hay, puesto que todas las herramientas requeridas para el desarrollo y ejecución del sistema son de libre acceso, disponibles para su descarga gratuita y permiso de

distribución sin ningún costo de licencias, desde su respectiva página oficial en internet.

- Costos en recursos humanos: aunque el autor de este proyecto, pretende desarrollarlo para efectos de modalidad de titulación por reporte de aplicación de conocimientos a nivel licenciatura, se tiene que contemplar lo siguiente para efectos de gastos adicionales en un plazo de 6 meses de trabajo para el proyecto:
  - Levantamiento de requerimientos y su validación: 50 horas-hombre.
  - Análisis y diseño: 200 horas-hombre
  - Construcción: 370 horas-hombre.
  - Implantación: 30 horas-hombre.
  - Asistencia a reuniones de trabajo con un asesor que brinda sus servicios de manera altruista, el cuál es el director de este trabajo bajo la modalidad de titulación antes mencionada: 100 horas-hombre.

Total de horas-hombre: 750 horas-hombre.

Valor mínimo de 1 hora-hombre, dada en un aproximado de lo que el autor ganaría si la trabajará: \$140 MXN.

Valor máximo de 1 hora-hombre, dada en un aproximado de lo que el autor ganaría si la trabajará: \$300 MXN.

Estos valores son dados acorde a lo que cobraría un programador Senior Java.

- Otros costos:
  - Traslado, combustible: \$8,000 MXN.
  - Alimentos, comida y bebida: \$3,500 MXN.
  - Comunicación, llamadas por celular: \$2,000 MXN.
  - Acceso a internet: \$1,500 MXN.

El costo mínimo total del proyecto es de \$120,000 MXN.

El costo máximo total del proyecto es de \$240,000 MXN.

### **1.8.2.3 Ventaja económica**

El principal valor agregado que entregará el sistema es que permitirá tanto en las AMs como en el AS del HRT del ISSEMyM se dé una eficaz atención y se prevé una reducción de los tiempos de atención de las peticiones de MCH. Lo anterior, se verá reflejado cuando las peticiones sean atendidas el mismo día y no de 2 a 3 días como actualmente se hace debido a los retrasos dados por no tener un sistema para ello. Además, aunque el costo del proyecto sea completamente del autor, el HRT del ISSEMyM no pagará nada para disfrutar de los beneficios del mismo, pero si este debiera venderse sería por un costo aproximado de \$240,000 MXN con el costo mínimo total, o bien, de \$360,000 con el costo máximo total, para que el autor tenga una ganancia de \$120,000 MXN.

### **1.8.2.4 Resultado del estudio económico**

Es conveniente económicamente desarrollar el sistema, puesto que la evaluación económica considera recursos que existen actualmente en el HRT del ISSEMyM, o bien, de los que ya dispone el autor de este trabajo. Sin embargo, es necesario realizar gastos adicionales, aunque se disponga de los recursos de software, hardware y humanos existentes, los cuales serán adsorbidos por el autor de este trabajo.

### **1.8.3 Factibilidad operativa**

A las personas quien va dirigido el sistema, tienen conocimientos de usuario básico y por ende saben manejar aplicaciones variadas en el entorno de Microsoft Windows, debido a esto no se espera un mayor obstáculo en la incorporación del sistema en el AS y las AMS del HRT del ISSEMyM. En el AS y las AMs desde el inicio han sido entusiastas con el desarrollo del sistema, puesto que tienen claro que esto le favorecerá y facilitará la tarea que a menudo realizan, por lo que existe el deseo de los usuarios directos de colaborar y participar activamente para que el sistema sea una realidad en el AS y AMs del HRT del ISSEMyM.

### **1.8.3.1 Resultado del estudio operativo**

Desde una perspectiva operacional, es completamente factible y totalmente favorable el que no se necesite capacitar a los empleados del AS y AMs del HRT del ISSEMyM, ya que estos tienen al menos los conocimientos de usuarios básicos.

### **1.9 Estructura del reporte**

El resto de este documento a manera de reporte de aplicación de conocimientos es como sigue:

- En el capítulo 2, se emplea al estándar IEEE 830 para reportar un correcto análisis de la especificación de requerimientos del Sistema de Control y Administración de Material de Clínica de Heridas (SCAMCH) el cual será desarrollado como producto de software mediante un prototipo 100% funcional.
- El desarrollo de las interfaces cliente y servidor del sistema SCAMCH se da en el capítulo 3. En donde se muestra la estructura de los diferentes módulos que fueron desarrollados en cada interfaz, así como el proceso de instalación de las mismas y un escenario de aplicación como evidencia de que el sistema SCAMCH se halla en funcionalidad en el AS y las AMs del HRT del ISSEMyM.
- Finalmente, las conclusiones y cumplimiento de los objetivos son dados en el capítulo 4. Además, a manera de extensión del prototipo del sistema SCAMCH se da el posible trabajo futuro.

## **Capítulo 2. Especificación de requerimientos del Sistema de Control y Administración de Material de Clínica de Heridas (SCAMCH)**

### **2.1 Introducción**

En este capítulo, se abarca la descripción y especificación detalladas de los diferentes requerimientos o requisitos de software que debe cumplir el Sistema de Control y Administración de Material de Clínica de Heridas (SCAMCH) que será utilizado para el control, administración y surtimiento del material de clínica de heridas (MCH) en el almacén de suministros (AS) del Hospital Regional Tlalnepantla (HRT) del Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM). Este sistema permitirá realizar y optimizar funciones básicas desarrolladas en el AS, tales como generar entradas, salidas y control de existencias de dicho MCH.

La especificación de requisitos de software (ERS) para el sistema SCAMCH se da en total apego a lo solicitado por el estándar IEEE 830 (IEEE SA, 1998). En el desarrollo de este capítulo se contó con el apoyo y colaboración de personal del HRT, tanto del AS como de las AMs a las que se les surte el MCH.

#### **2.1.1 Propósito**

Se tiene el precisar cuáles son los requerimientos funcionales y no funcionales para la creación del sistema SCAMCH con el objetivo de tener un control del MCH dentro del AS del HRT. Esta tarea, ha sido asignada al autor de este trabajo, tratando de mejorar, sustituir o agilizar los procedimientos para el control de este MCH. Además, se definirán las restricciones del sistema a construir, tomando en cuenta que este va dirigido al jefe del AS y jefes de servicio de las AMs en el HRT como usuarios finales.

#### **2.1.2 Ámbito o alcance del sistema**

En el AS del HRT del ISSEMyM no existe un sistema para tener el control del MCH, de hecho se lleva dicho control en hojas de cálculo de Microsoft Excel de

una manera poco efectiva y nada segura. El sistema SCAMCH ofrecerá un mecanismo automatizado de control de inventarios con un manejo adecuado de las entradas, reportes y salidas para el MCH con sus respectivos reportes impresos para cada caso, además se podrán realizar peticiones de MCH por parte de las diversas AMs desde sus áreas de trabajo sin tener que trasladarse físicamente al AS a través de una interfaz cliente, de esta manera con este sistema se agilizarán los procesos de requisición y entrega de MCH para y por el AS a través de una interfaz servidor.

### 2.1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Estos son dados como sigue a continuación:

#### 2.1.3.1 Definiciones

La tabla 2.1 muestra la definición de las entidades o conceptos involucrados en el SCAMCH.

**Tabla 2.1** Definiciones de entidades o conceptos en el SCAMCH

Entidad / Concepto	Definición
Almacenista	Persona del AS que se encarga de la administración y control del MCH.
Jefe de servicio	Es el encargado de hacer las peticiones del MCH para su AM específica.
Material de clínica de heridas (MCH)	Es el material que utilizan enfermeras o doctores de un AM para llevar a cabo un procedimiento médico-quirúrgico o de curación.
Área médica (AM)	Es cada una de las diferentes áreas de atención o servicio del hospital a las cuales se les puede proveer de MCH para que realicen de manera correcta su trabajo. Estas áreas son: cirugía general, pediatría, quirófano, clínica de heridas, entre otras.

### 2.1.3.2 Acrónimos y abreviaturas

Los diferentes acrónimos y abreviaturas que son empleados en este capítulo son dados en la tabla 2.2.

**Tabla 2.2** Acrónimos y abreviaturas empleados

<b>Acrónimo / Abreviatura</b>	<b>Desglose</b>
AM	Área médica
AS	Almacén de suministros
ERS	Especificación de Requisitos de Software
ISSEMyM	Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios
HRT	Hospital Regional de Tlalnepantla
MCH	Material de Clínica de Heridas
RF	Requerimiento Funcional
RNF	Requerimiento No Funcional
SCAMCH	Sistema de Control y Administración de Material de Clínica de Heridas
SGBD	Sistema Gestor de Bases de Datos

### 2.1.4 Visión general del capítulo

Este capítulo está constituido en tres secciones. En la primera, se menciona la introducción y se proporciona una visión breve y general de la ERS del sistema SCAMCH. En la sección 2, se explica la descripción general del sistema, denotando y explicando las funciones principales que debe realizar, los datos asociados, los factores y restricciones, que afectan a su desarrollo, sin entrar en excesivos detalles. En la última sección, se detallan los RF y RNF que debe satisfacer el sistema.

## **2.2 Descripción general**

### **2.2.1 Perspectiva del producto**

El sistema SCAMCH será un producto creado y diseñado para agilizar y facilitar el proceso de las funciones desarrolladas dentro del AS de MCH del HRT del ISSEMyM, las cuales son entradas, salidas y control de inventarios. Este sistema será únicamente diseñado para el HRT, con miras posteriores a personalizarlo, instalarlo y emplearlo en otras clínicas y/o hospitales del mismo ISSEMyM.

### **2.2.2 Funciones del producto**

En esencia, con el sistema SCAMCH se podrá realizar lo siguiente a partir de su funcionalidad y uso:

- Generar entradas con sus respectivos reportes de recepción de MCH, es decir, qué productos como clase de MCH y cuánta cantidad entra al AS del HRT del ISSEMyM.
- Generar salidas y obtener tickets o comprobantes de entrega-recepción del MCH a las diferentes AMs tanto en diversidad como en cantidad aprobada pudiendo ser menor a la requisitada.
- Generar automáticamente varios tipos de reportes:
  - Existencias del MCH.
  - Existencias mayores a cero del MCH.
  - Existencias en cero MCH.
  - Listado de AMs.
  - Listado de jefes de servicio.
  - Requisiciones pendientes y aprobadas de MCH.
  - Salidas de MCH.
- Obtener tickets o comprobantes de entradas/salidas del MCH generadas anteriormente.
- Administrar el MCH y las AMs, es decir, dar de alta, modificar, eliminar MCH, AMs y jefes de servicio.

- Gestionar y administrar usuarios y contraseñas de los usuarios del sistema.
- Permitir realizar peticiones de MCH por parte de las diferentes AMs desde su lugar de trabajo.
- Atender las peticiones generadas por las AMs.

### 2.2.3 Características de los usuarios

El sistema SCAMCH será utilizado básicamente por los siguientes dos tipos de usuarios dados en la tabla 2.3:

**Tabla 2.3** Tipos de usuarios, sus funciones y actividades en el sistema SCAMCH

Tipo de usuario	Función	Actividades
Jefe del AS (almacenista)	Encargado del AS	Tendrá el manejo y control total del sistema
Jefe de servicio de AM	Encargado de un AM en cuestión	Únicamente realizará peticiones de MCH y sabrá si estas fueron autorizadas y en qué cantidad del mismo

### 2.2.4 Restricciones

El sistema SCAMCH será implementado únicamente en el HRT del ISSEMyM y se tendrán que solicitar las autorizaciones necesarias, es decir, tanto para su instalación en los equipos de cómputo de las diferentes AMs como también en el AS ya que los equipos de cómputo y la red del HRT no son propiedad del ISSEMyM sino de una empresa independiente que presta estos servicios. Además, se contemplan a las siguientes:

- Interfaz para su funcionalidad a través de la intranet del HRT.
- Habilitación de puertos y direcciones IP para comunicación según un diseño basado en el esquema de solicitud-respuesta según el modelo cliente-servidor.

- El servidor de la base de datos debe ser capaz de atender accesos a la misma simultáneamente.
- Se empleará al lenguaje Java y al IDE NetBeans para su creación, así como a iReport para los reportes.
- El sistema deberá ser amigable e intuitivo en su funcionalidad e interfaz con los usuarios.

### **2.2.5 Suposiciones y dependencias**

Es necesario precisar que se asume que los RF y RNF descritos en este capítulo son claros y no susceptibles de cambio. Dado que se hizo un levantamiento y análisis completos sobre su especificación siendo aprobada y validada por el desarrollador de este sistema en conjunto con los usuarios del sistema a crear.

El sistema SCAMCH dependerá de otros sistemas externos para su correcto funcionamiento, ya que tendrá la necesidad de comunicarse con ellos, siendo el servidor de Base de Datos MySQL para el almacenamiento, consulta, modificación y eliminación de la información, así como para el caso de la generación de reportes el diseñador iReport para JasperReports.

El sistema seguirá una arquitectura cliente-servidor, por lo que la disponibilidad y velocidad del sistema dependerá de la conexión y características de la infraestructura de red y de las características de hardware entre las máquinas en las que residirá el programa cliente y la máquina servidora de datos. Aun así, se sabe que se cuenta con una buena infraestructura de red para la comunicación y con máquinas que disponen de un hardware idóneo para la ejecución del sistema y almacenamiento y gestión de la base de datos.

### **2.2.6 Requisitos futuros**

El sistema SCAMCH puede crecer para realizar más procesos, tales como un módulo para hacer pedidos de MCH a proveedores, entre otras cosas, por ejemplo, generar reportes más específicos de existencias o peticiones de MCH,

estos deberán ser analizados y estudiados para ver su necesidad y pertinencia de implementación en nuevas versiones del sistema.

### 2.3 Requisitos específicos

En las tablas 2.4 y 2.5 se muestran los RF y RNF específicos del sistema SCAMCH. Cada requerimiento cuenta con identificador, nombre y descripción.

**Tabla 2.4** Requerimientos funcionales del sistema SCAMCH

Identificador	Nombre	Características	Descripción
RF01	Registrar usuarios	Los usuarios deberán registrarse en el sistema para acceder a cualquier parte del sistema	El sistema permitirá registrar usuarios (jefe del AS (almacenista) y jefe de servicio de cada AM). Se debe suministrar para ambos datos como: clave, nombres, apellidos, sexo, usuario y contraseña. Sólo para el jefe se servicio de cada AM indicar a qué AM pertenece
RF02	Autenticar usuarios	Los usuarios deberán identificarse para acceder a cualquier parte del sistema	El sistema podrá ser consultado por cualquier usuario dependiendo del módulo en el cual se encuentre y su nivel de accesibilidad
RF03	Cerrar sesión y/o salir del sistema	Los usuarios podrán cerrar su sesión y/o salir del sistema	El sistema permitirá a los usuarios autenticados cerrar sesión y/o salir del sistema

<b>Identificador</b>	<b>Nombre</b>	<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
RF04	Funcionalidad cliente-servidor	Que el sistema tenga funcionalidad cliente-servidor para las AMs	El sistema permitirá a los jefes de servicio de las AMs ingresar a través de una interfaz cliente al sistema. Para el caso del jefe del almacena a través de una interfaz servidor ingresar al sistema
RF05	Dar de alta MCH	El MCH debe ser dado de alta para su gestión y control	El sistema permitirá al jefe del AS dar de alta MCH. Se deben suministrar como datos: clave, nombre, descripción, unidad de medida, marca y existencias
RF06	Consultar MCH	Consultar información de MCH	El sistema ofrecerá al jefe del AS información acerca del MCH
RF07	Modificar MCH	Modificar información de MCH	El sistema ofrecerá al jefe del AS la posibilidad de modificar información del MCH
RF08	Eliminar MCH	Eliminar registros de MCH	El sistema ofrecerá al jefe del AS la posibilidad de eliminar registros de MCH

<b>Identificador</b>	<b>Nombre</b>	<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
RF09	Dar de alta entradas de MCH	El MCH que ingresa al AS debe ser dado de alta para su gestión y control de existencias	El sistema permitirá al jefe del AS dar de alta entradas del MCH. Se deben suministrar como datos de entrada: folio de entrada, clave del jefe del AS, remisión, fecha y hora, así como los datos del listado de entrada: folio de entrada, clave del jefe del AS, clave del MCH y unidades ingresadas del MCH
RF10	Consultar entradas de MCH	Consultar información de entradas de MCH	El sistema ofrecerá al jefe del AS información acerca de las entradas de MCH

Identificador	Nombre	Características	Descripción
RF11	Dar de alta requisiciones de MCH	El MCH puede ser pedido por los jefes de servicio de las AMs	El sistema permitirá a los jefes de servicio de las AMs dar de alta peticiones de MCH. Se deben suministrar como datos de requisición: folio de requisición, fecha, hora, clave del jefe de servicio, clave del AM, clave del jefe del AS, clave del director del hospital y estado (en proceso o atendida), así como los datos del listado de requisición: folio de requisición, clave del MCH, unidades pedidas y unidades aprobadas. Estas peticiones deben ser máximo una por día por AM y a más tardar poder efectuarse a las 9:00 am de cada día

<b>Identificador</b>	<b>Nombre</b>	<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
RF12	Atender requisiciones pendientes de MCH	Consultar y atender requisiciones pendientes de MCH	El sistema ofrecerá al jefe del AS información acerca de las requisiciones pendientes de MCH para permitir atenderlas indicando la cantidad de unidades aprobadas de cada MCH requisitado
RF13	Consultar requisiciones de MCH	Consultar información de requisiciones de MCH	El sistema ofrecerá al jefe del AS información acerca de las requisiciones pendientes y aprobadas de MCH
RF14	Dar de alta salidas de MCH	El MCH que sale del AS debe ser dado de alta para su gestión y control de existencias	El sistema permitirá al jefe del AS dar de alta salidas del MCH. Se deben suministrar como datos de entrada: folio de salida, fecha, hora, folio de requisición, clave de jefe de servicio, clave del AM, clave del jefe del AS, clave del director hospital y número de requisición, así como los datos del listado de salida: folio de requisición, clave del MCH, unidades pedidas y unidades aprobadas

<b>Identificador</b>	<b>Nombre</b>	<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
RF15	Consultar salidas de MCH	Consultar información de salidas del MCH	El sistema ofrecerá al jefe del AS información acerca de las salidas de MCH
RF16	Dar de alta AMs	Las AMs debe ser dadas de alta para su gestión y control	El sistema permitirá al jefe del AS dar de alta AMs. Se deben suministrar como datos: clave, nombre y descripción
RF17	Consultar AMs	Consultar información de las AMs	El sistema ofrecerá al jefe del AS información acerca de las AMs
RF18	Modificar AMs	Modificar información de las AMs	El sistema ofrecerá al jefe del AS la posibilidad de modificar información de las AMs
RF19	Eliminar AMs	Eliminar registros de las AMs	El sistema ofrecerá al jefe del AS la posibilidad de eliminar registros de AMs
RF20	Consultar jefes de servicio	Consultar información de jefes de servicio	El sistema ofrecerá al jefe del AS información acerca de los jefes de servicio
RF21	Modificar jefes de servicio	Modificar información de los jefes de servicio	El sistema ofrecerá al jefe del AS la posibilidad de modificar información de los jefes de servicio

<b>Identificador</b>	<b>Nombre</b>	<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
RF22	Eliminar jefes de servicio	Eliminar registros de los jefes de servicio	El sistema ofrecerá al jefe del AS la posibilidad de eliminar registros de jefes de servicio
RF23	Gestionar reportes de inventario de MCH	Generar reportes del inventario de MCH	El sistema permitirá al jefe del AS generar e imprimir reportes del inventario de MCH en general, con existencias 0 y con existencias mayor a 0
RF24	Gestionar reportes de entradas de MCH	Generar reportes de entradas de MCH	El sistema permitirá al jefe del AS generar e imprimir reportes de entradas de MCH
RF25	Gestionar reportes de peticiones de MCH	Generar reportes de peticiones de MCH	El sistema permitirá al jefe del AS generar e imprimir reportes de peticiones de MCH
RF26	Gestionar reportes de salidas de MCH	Generar reportes de salidas de MCH	El sistema permitirá al jefe del AS generar e imprimir reportes de salidas de MCH
RF27	Gestionar reportes de AMs	Generar reportes del listado de AMs	El sistema permitirá al jefe del AS generar e imprimir reportes del inventario AMs

<b>Identificador</b>	<b>Nombre</b>	<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
RF28	Gestionar reportes de jefes de servicio	Generar reportes del listado de jefes de servicio	El sistema permitirá al jefe del AS generar e imprimir reportes del inventario del listado de jefes de servicio

### **2.3.1 Interfaces externas**

#### **2.3.1.1 Interfaces gráficas de usuario**

Las interfaces de los usuarios serán orientadas a ventanas, se tendrán opciones de menús y el manejo del sistema SCAMCH se llevará a través de pantalla, teclado y ratón.

#### **2.3.1.2 Interfaces con otros sistemas**

El sistema SCAMCH tendrá la necesidad de comunicarse con otros sistemas externos, tales como el Servidor de Base de Datos MySQL para el almacenamiento y modificación de la información, así como en el caso de la generación de reportes además con el diseñador iReport para JasperReports.

#### **2.3.1.3 Interfaces de comunicación**

La comunicación se llevará a cabo por medio de la red del HRT del ISSEMYM, ya que en el AS se encontrará la interfaz servidor y las AMs harán su petición desde su lugar de trabajo a través de su interfaz cliente.

### **2.3.2 Funciones**

El sistema SCAMCH debe cumplir por completo con la funcionalidad especificada en los requerimientos funcionales teniendo apego por igual con los requerimientos no funcionales.

**Tabla 2.5** Requerimientos no funcionales del sistema SCAMCH

<b>Identificador</b>	<b>Nombre</b>	<b>Características</b>
RNF01	Rendimiento	Los usuarios deberán ver un buen rendimiento al acceder a cualquier parte del sistema
RNF02	Seguridad	Los usuarios deberán tener seguridad al ingresar al sistema
RNF03	Fiabilidad	El sistema debe tener una interfaz de uso intuitiva y sencilla
RNF04	Disponibilidad	Que el sistema esté disponible a través de interfaces cliente-servidor
RNF05	Documentación	El sistema debe venir con manuales de usuario para los jefes de servicio de las AMs y de administrador para el jefe del AS
RNF06	Portabilidad	El sistema debe ser programado en un lenguaje de programación portable

### **2.3.3 Requisitos de rendimiento**

Con la puesta en marcha del sistema SCAMCH se podrán registrar entradas, hacer peticiones y autorizar salidas del MCH simultáneamente, y el tiempo de respuesta deber ser inmediato. Todas estas operaciones deben almacenarse en la base datos.

### **2.3.4 Restricciones de diseño**

Los equipos de cómputo y la red que se encuentran en el HRT no son propiedad de ISSEMyM sino de otra empresa que por cuestiones de privacidad no se puede mencionar el nombre, por lo que se tendrán que sacar los permisos correspondientes para la instalación del sistema SCAMCH.

### **2.3.5 Atributos del sistema**

Cuando el jefe del AS intente ingresar al sistema deberá introducir su usuario y contraseña, y el sistema SCAMCH deberá checar y comprobar que se trate de un usuario autorizado. Si los datos de acceso no corresponden a un usuario, se dará una indicación de error. Como ya se mencionó, el sistema SCAMCH tendrá dos tipos de usuarios (jefe del AS y jefes de servicio de las AMs) y a cada uno de ellos se le permitirá únicamente el acceso a aquellas funciones que le correspondan. Al jefe del AS las funcionalidades de un administrador desde su interfaz servidor y a los jefes de servicio las funcionalidades de un usuario simple desde su interfaz cliente. Las labores y tareas que corresponden a cada de estos usuarios son las siguientes:

- Jefe del AS: puede dar entradas, salidas y generar reportes de existencias del MCH, además de ingresar MCH nuevo al catálogo y dar de alta nuevas AMs así como también atender las peticiones del MCH generadas por las diferentes AMs.
- Jefes de servicio de las AMs: única y podrán generar sus peticiones de MCH desde su interfaz cliente instalada en sus equipos de cómputo.

### **2.3.6 Otros requisitos**

Estos son los siguientes:

#### **2.3.6.1 Requisitos de desarrollo**

El ciclo de vida de software elegido para desarrollar el producto será el de prototipo, dado que debe ser construido en poco tiempo y no se requieren muchos recursos de tal manera que se puedan incorporar fácilmente cambios, nuevas funciones y módulos al sistema. Además, de que como en un reporte de aplicación de conocimientos sólo puede haber un único autor, este ciclo de vida es el más apropiado, dado que los otros son más destinados al trabajo en equipo.

#### **2.3.6.2 Requisitos tecnológicos**

Las interfaces cliente y servidor del sistema SCAMCH se deben ejecutar sobre una computadora de escritorio o portátil con una configuración mínima de:

- Sistema operativo: Microsoft Windows XP Professional SP3, Vista SP1, Windows 7 Professional o superior.
- Procesador: Intel Core i3 o equivalente como Dual-Core Intel.
- Memoria: 2 GB (plataforma de 32-bits), 4 GB (plataforma de 64-bits).
- Espacio en disco: 1.5 GB de espacio libre.

De igual manera en el HRT del ISSEMyM se cuenta con una Intranet la cual se utilizará para efectos de la comunicación entre las máquinas cliente de las AMs y la máquina servidor del AS, esto mediante la habilitación de puertos bajo el protocolo TCP/IP. En la máquina servidor se alojará la base de datos y por igual el servidor MYSQL para el control y administración de la misma, sobre el cual se deben configurar los permisos de acceso remoto desde las máquinas cliente.

El sistema SCAMCH será independiente del SGBD que se utilice para la administración de la misma. Este SGBD será MySQL Workbench.

### **2.3.6.3 Base de datos**

En la base de datos se tendrá la información necesaria para el óptimo funcionamiento del sistema SCAMCH. La información más esencial será la del MCH, las AMs, los usuarios, las entradas, las peticiones y las salidas autorizadas del MCH.

### **2.3.6.4 Operaciones**

Al iniciar la aplicación por primera vez en un AM se deberá dar de alta la dirección IP del servidor y el puerto de comunicación para habilitar la interacción entre las interfaces cliente y la interfaz servidor. Se dispondrá de un instalador y de manuales de usuario tanto para el jefe del AS como para los jefes de servicio de las AMs. Acorde a lo dado en las tablas 2.4 y 2.5 se garantizará que el sistema SCAMCH cumple por completo con lo requerido en los RF y los RNF.

### **Capítulo 3. Desarrollo del Sistema de Control y Administración de Material de Clínica de Heridas (SCAMCH)**

El desarrollo de las interfaces cliente y servidor del sistema SCAMCH se hizo mediante una solución de software basada en el paradigma de la programación orientada a objetos.

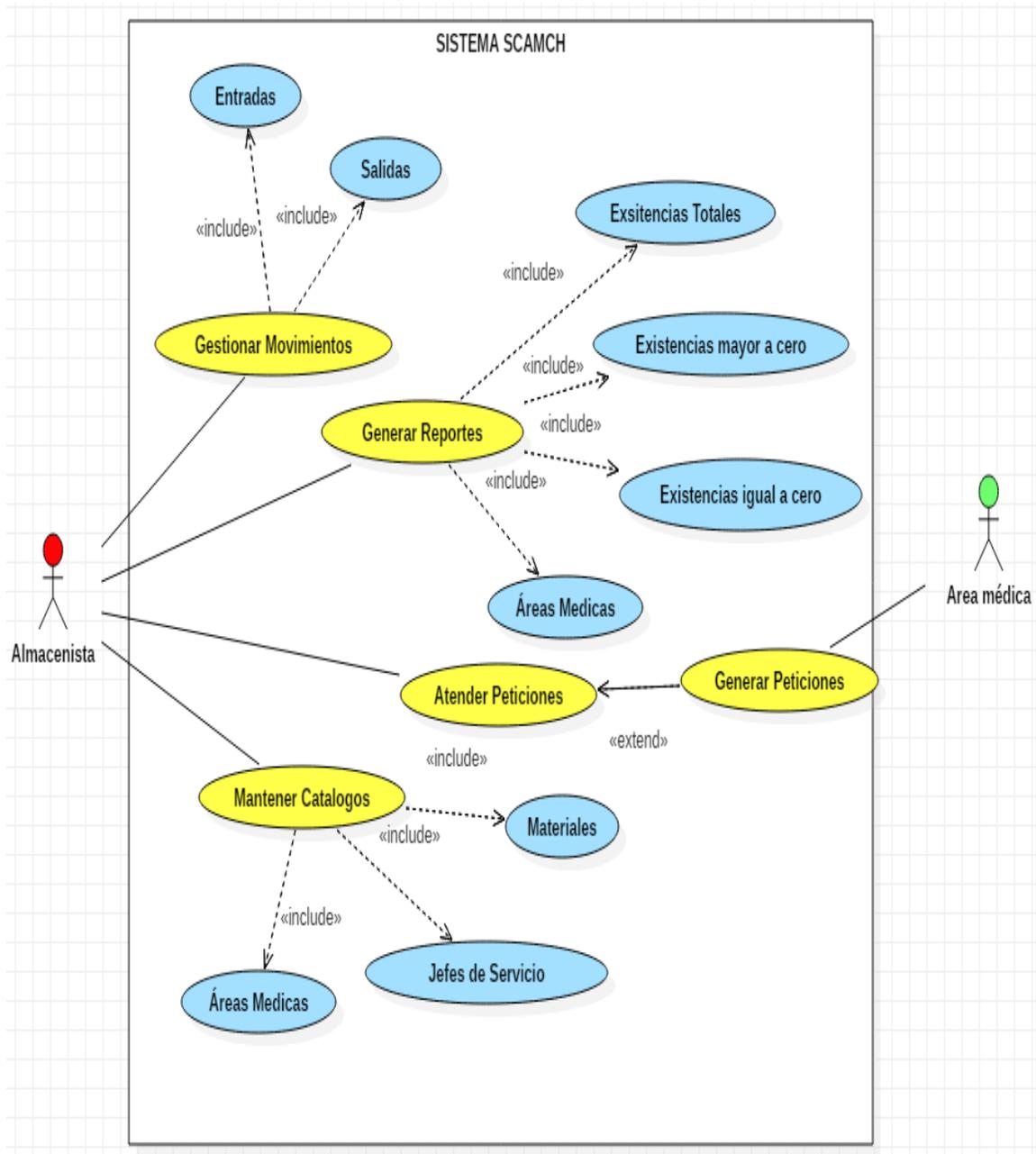
#### **3.1 Casos de uso**

En la figura 3.1 se observan las acciones que puede llevar a cabo el jefe del AS o almacenista (administrador de la interfaz servidor del sistema SCAMCH), y jefe de servicio de una respectiva AM (usuario de la interfaz cliente del sistema SCAMCH). Cabe recordar que el almacenista tiene más funciones que un jefe de servicio de AM, ya que éste último sólo puede realizar sus peticiones de MCH.

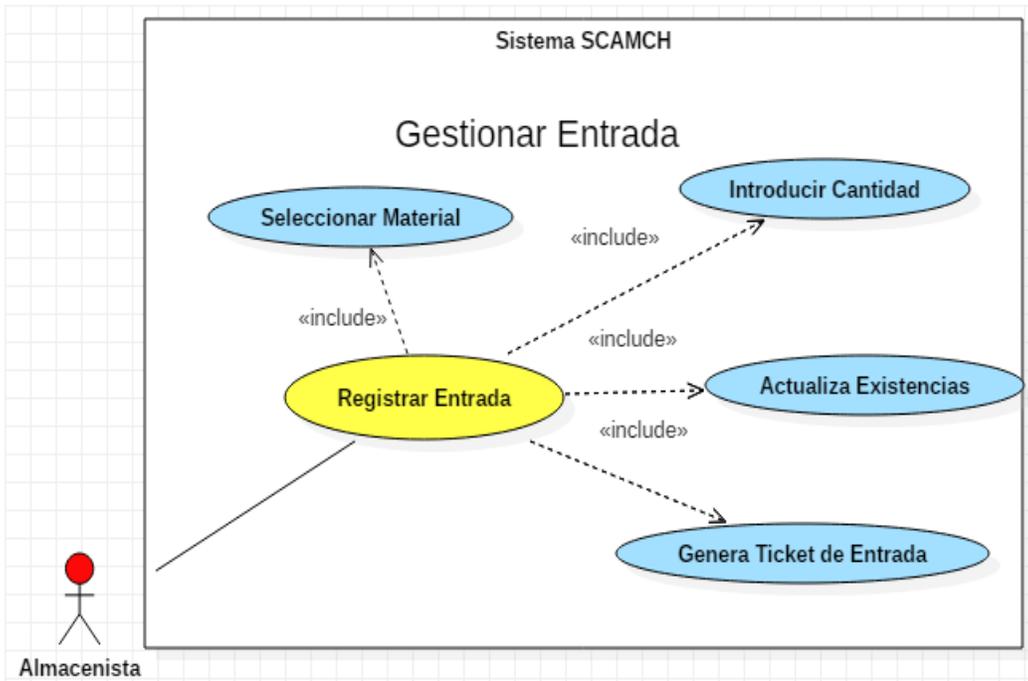
Como casos de uso particulares se tiene a los siguientes

- El almacenista podrá realizar una entrada de MCH, seleccionando su clave, introduciendo la cantidad a ingresar y generando un ticket. Esto se aprecia en la figura 3.2.
- Como se ve en la figura 3.3, el almacenista podrá realizar la impresión de una entrada de MCH generada anteriormente, buscándola, seleccionándola y generando el ticket.
- El almacenista podrá realizar una salida de MCH, seleccionado el AM, el MCH a entregar, introduciendo la cantidad y generando un ticket como se muestra en la figura 3.4.
- En la figura 3.5, el almacenista podrá realizar la impresión de una salida de MCH generada anteriormente, buscándola, seleccionándola y generando el ticket.
- El almacenista podrá generar los reportes de existencias de MCH para poder revisar su inventario, buscando qué tipo de reporte, seleccionándolo e imprimiéndolo, esto se muestra en la figura 3.6.
- Como se puede observar en la figura 3.7, el almacenista podrá actualizar y modificar los catálogos de MCH, AMs y sus jefes de servicio.

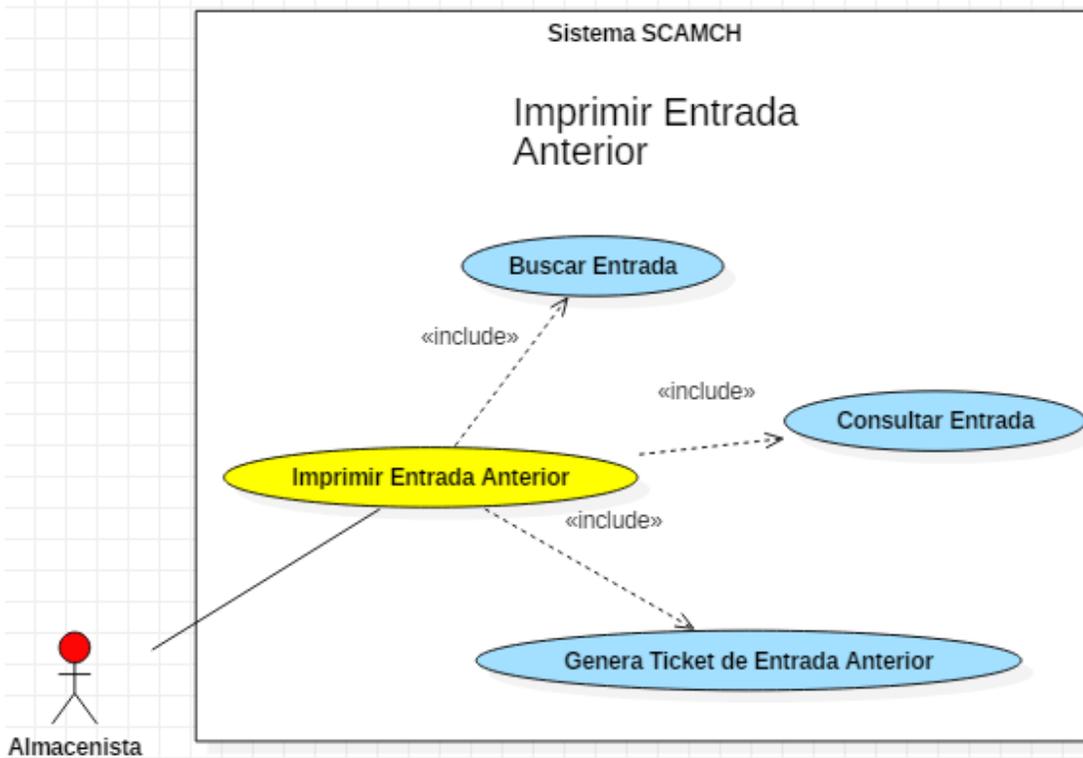
- En la figura 3.8 se puede visualizar cómo el almacenista atenderá las peticiones generadas de MCH por los jefes de servicio de las AMs, para posteriormente, surtirles la cantidad autorizada de MCH.
- Como se muestra en la figura 3.9, el jefe de servicio de un AM podrá generar su petición seleccionando el MCH requerido e introduciendo la cantidad que espera le sea autorizada.



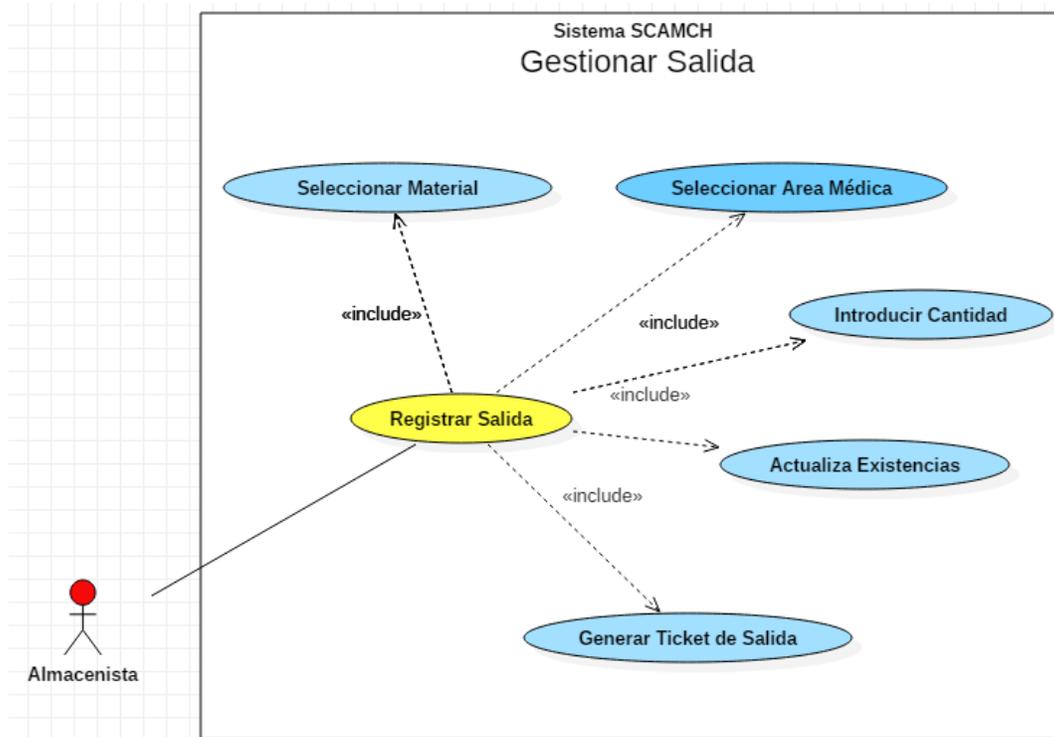
**Figura 3.1** Caso de uso general del sistema SCAMCH



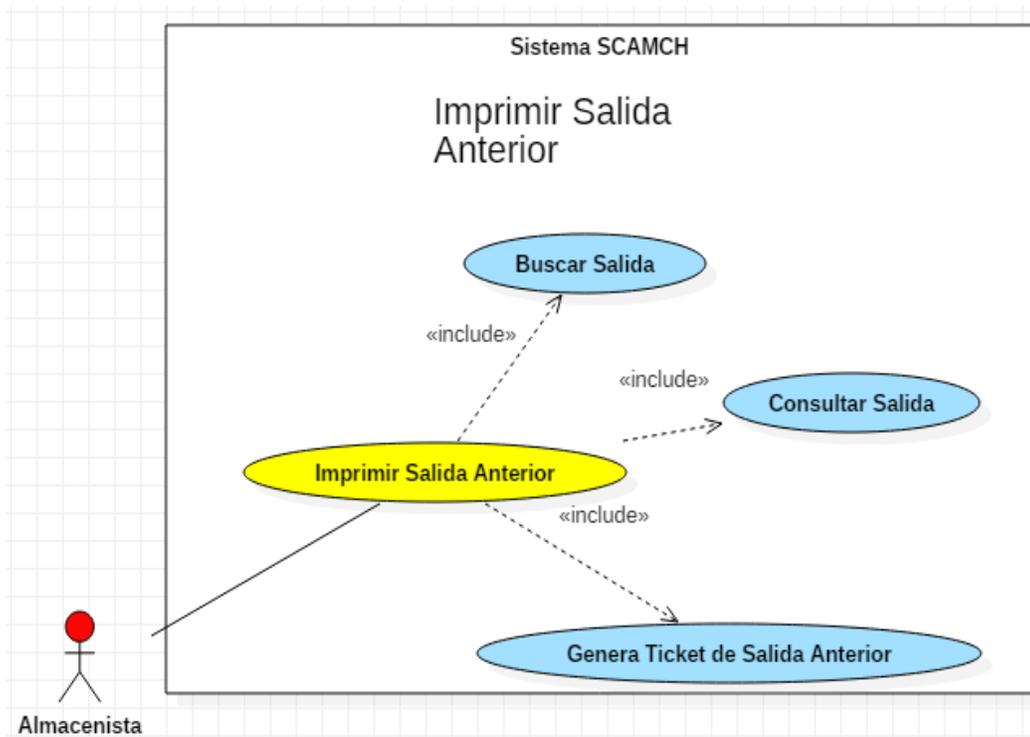
**Figura 3.2** Caso uso de entrada de MCH al AS



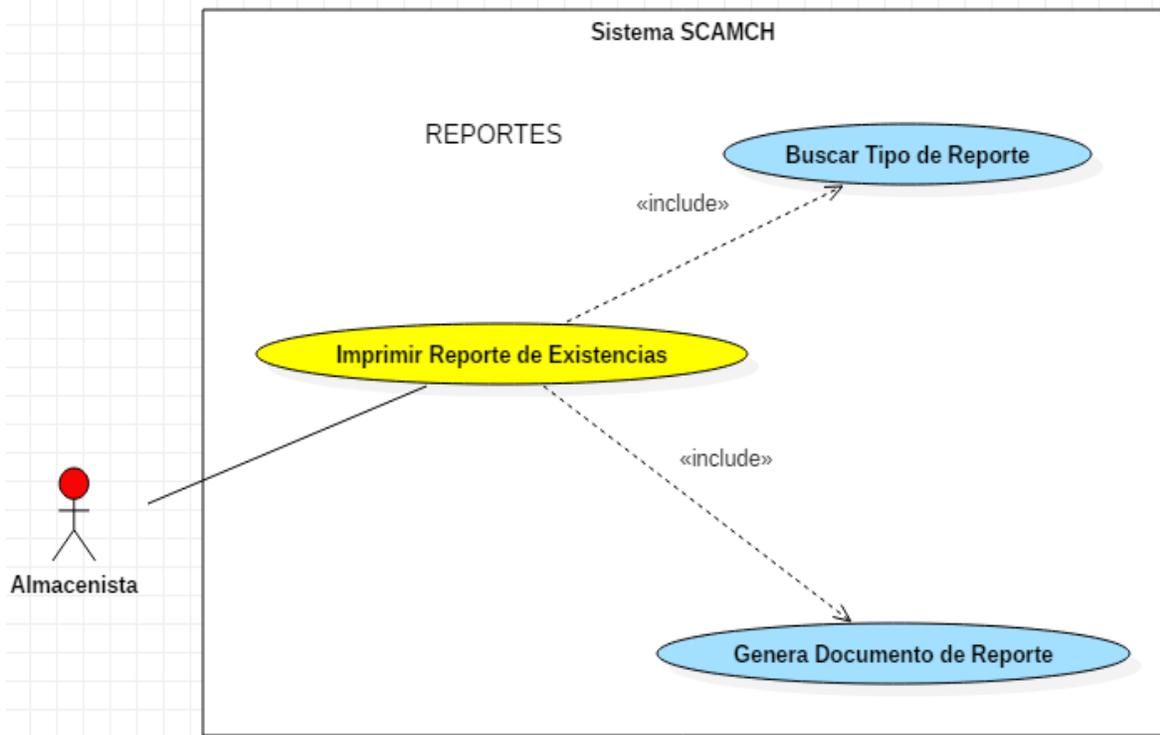
**Figura 3.3** Caso uso de imprimir una entrada anterior de MCH al AS



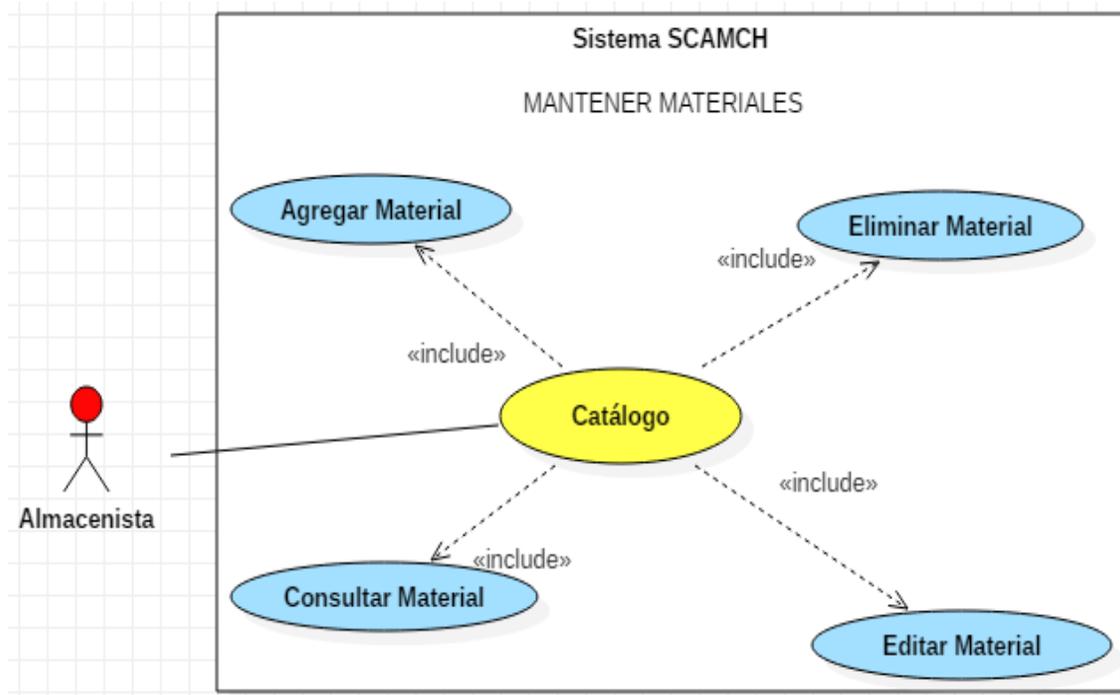
**Figura 3.4** Caso uso de salida de MCH para un AM en particular



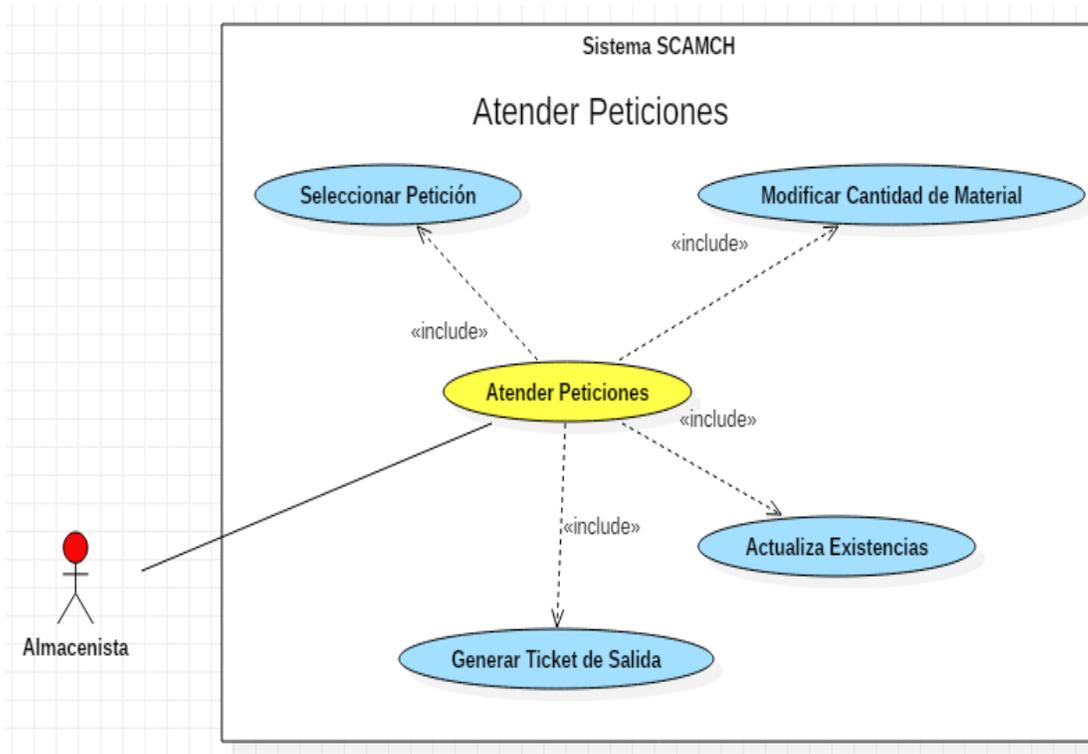
**Figura 3.5** Caso uso de imprimir una salida anterior de MCH



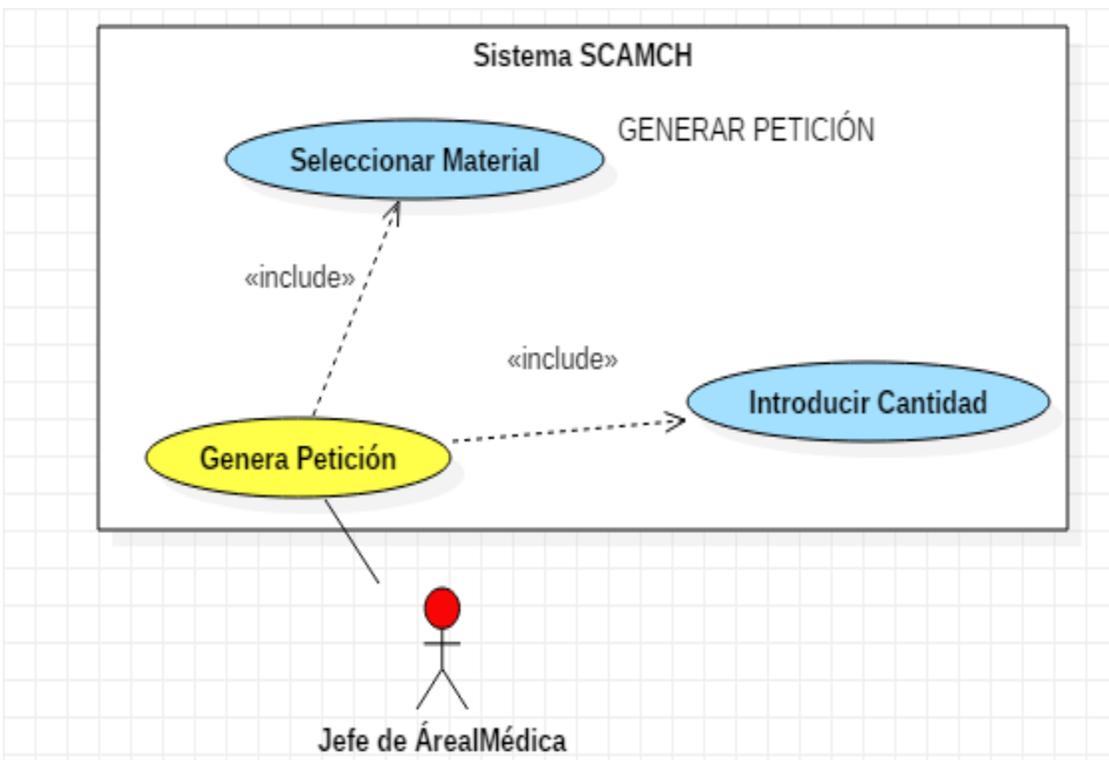
**Figura 3.6** Caso uso de generar reportes de MCH, AMs y sus respectivos jefes de servicio



**Figura 3.7** Caso uso del mantenimiento del catálogo de MCH en el AS



**Figura 3.8** Caso de uso de atender peticiones de MCH por parte de las AMs



**Figura 3.9** Caso uso de generar peticiones de MCH por parte de las AMs

## 3.2 Diagrama de clases

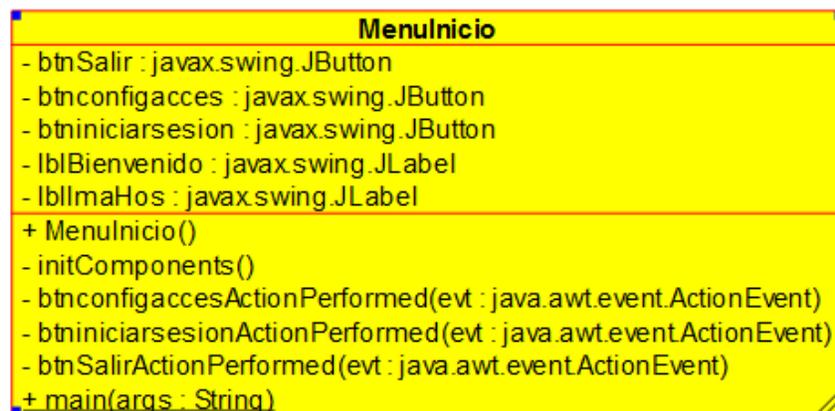
En esta sección se podrán visualizar los diagramas de clases que fueron modelados y desarrollados con la ayuda de la herramienta Umbrello UML Modeller. A continuación, se desglosan las clases (entidades del sistema SCAMCH, sus atributos y funcionalidades) tanto de la interfaz cliente como de la interfaz servidor del sistema SCAMCH:

### 3.2.1 Diagramas de clases de la interfaz cliente

A continuación, se muestran y explican brevemente las clases que conforman a esta interfaz:

#### 3.2.1.1 Clase MenuInicio

La finalidad de esta clase es permitir iniciar sesión a las diferentes AMs ingresando cada una de estas su usuario y contraseña debidamente asignados con anterioridad por parte del jefe del AS o almacenista desde la interfaz servidor del sistema SCAMCH, otras funcionalidad es el permitir configurar el acceso de enlace con la interfaz servidor siendo exclusiva del jefe del AS y esto se realizará con los métodos iniciarsesion() y configaccses(), respectivamente, esta clase se muestra en la figura 3.10.



**Figura 3.10** Clase MenuInicio de la interfaz cliente del sistema SCAMCH

### 3.2.1.2 Clase IpServidor

Como se puede apreciar en la Figura 3.11, esta clase sirve para almacenar la dirección IP de la máquina donde estará alojada la base de datos del sistema SCAMCH siendo en que se ejecutará la interfaz servidor. Esto con ayuda del método IpServidor() y la ubicación de tal máquina será dentro del AS de MCH del HRT del ISSEMyM.

<b>IpServidor</b>
- btnAlmacenar : javax.swing.JButton
- lblIP : javax.swing.JLabel
- lblImagen : javax.swing.JLabel
- lblTitulo1 : javax.swing.JLabel
- lblTitulo2 : javax.swing.JLabel
- txtIPServidor : javax.swing.JTextField
+ IpServidor()
- initComponents()
- btnAlmacenarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)

**Figura 3.11** Clase IpServidor de la interfaz cliente del sistema SCAMCH

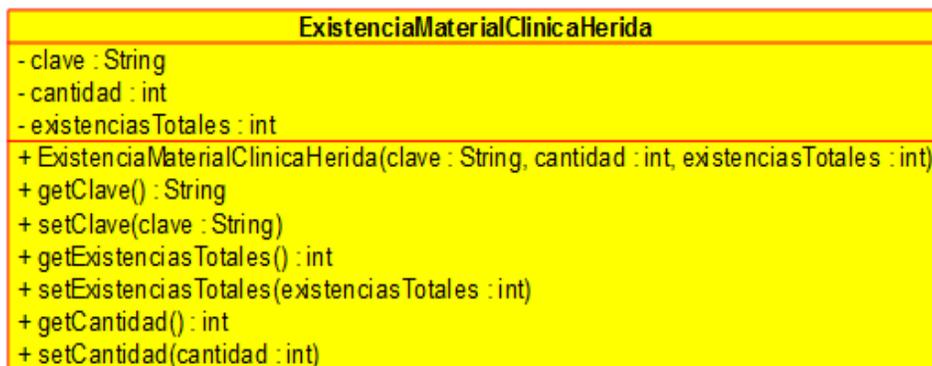
### 3.2.1.3 Clase ExistenciaMaterialClinicaHerida

El objetivo principal de esta clase, la cual se muestra en la figura 3.12, es permitir controlar y gestionar los datos del MCH existente en la base de datos del sistema SCAMCH, así como permitir su visualización en la interfaz cliente, destacando las claves y cantidades existentes con el apoyo de los métodos getClave(), setClave(clave: String), getExistenciasTotales() y setExistenciasTotales(existenciasTotales: int).

### 3.2.1.4 Clases ManejadorBD, InicioSesionAdministrador e InicioSesion

La finalidad de la clase ManejadorBD es permitir la conexión con la de la base de datos desde la interfaz cliente del sistema SCAMCH, esto se lleva a cabo mediante el método conectarMySQL(maquina: String, nombreBD: String, usuario String, clave String, puerto: int). Al establecerse esta conexión, es posible realizar

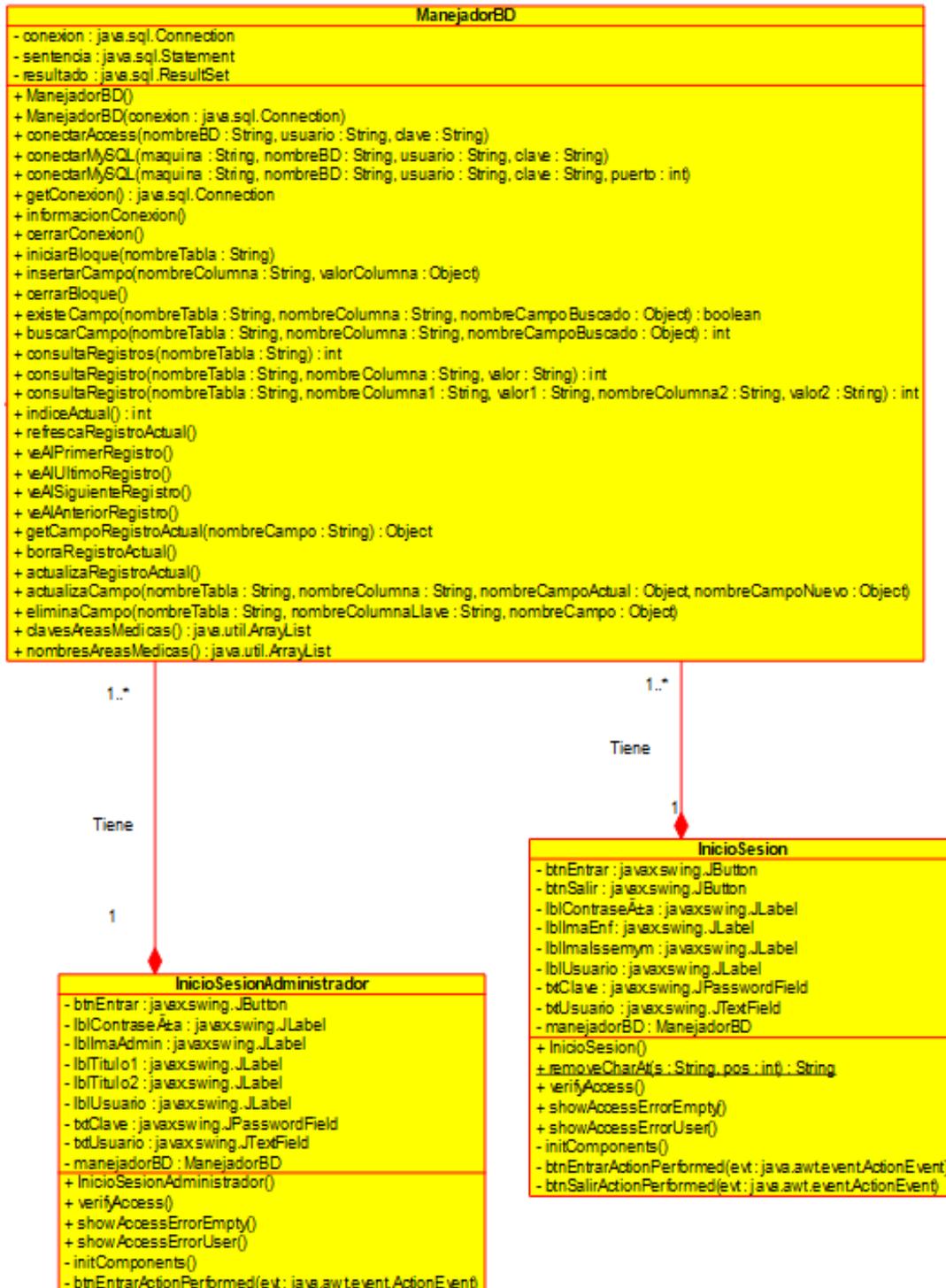
operaciones básicas de los registros del MCH y poder navegar entre ellos con el apoyo de métodos como `borraRegistroActual()`, `veAlPrimerRegistro()`, `veAlSiguienteRegistro()`, entre otros como `refrescaRegistroActual()`. Estos métodos sirven para llevar un correcto seguimiento del inventario del MCH, de las AMs así como de los diferentes usuarios que utilizarán el sistema, siendo el almacenista o jefe del AS y los respectivos jefes de servicio de las AMs. Esta clase es componente es componente de las clases `InicioSesionAdministrador` e `InicioSesion`, las cuales permiten que los usuarios ingresen al sistema con ayuda del método `verifyAccess()` que valida que el usuario y contraseña existan en la base de datos. La clase `InicioSesionAdministrador`, además permite configurar la dirección IP de acceso para tener comunicación con la base de datos desde la interfaz cliente. Lo anterior es apreciado en la figura 3.13.



**Figura 3.12** Clase `ExistenciaMaterialClinicaHerida` de la interfaz cliente del sistema SCAMCH

### 3.2.1.5 Clase `PeticionAreaMedicaMaterialClinicaHeridas`

Esta clase sirve para permitir llevar a cabo peticiones de MCH de acuerdo a los datos del MCH que se seleccionará mediante su clave y nombre con apoyo de los siguientes métodos: `primerRegistro()`, `ultimoRegistro()`, `siguienteRegistro()`, `anteriorRegistro()` y `muestraRegistroActual()`. Cabe mencionar que la clase `ManejadorBD` también es un componente de esta clase ya que es necesario poder consultar el MCH existente para poder la respectiva petición. Esta clase es mostrada en la figura 3.14.



**Figura 3.13** Clase ManejadorBD como componente de las clases InicioSesionAdministrador e InicioSesion de la interfaz cliente del sistema SCAMCH

```

PeticionAreaMedicaMaterialClinicaHeridas
+ modelo : javax.swing.table.DefaultTableModel
~ nombres : java.util.ArrayList
~ daves : java.util.ArrayList
~ daveAreaMedica : String
~ daveJefeDeServicio : int
- btnActualizarTodo : javax.swing.JButton
- btnAgregar : javax.swing.JButton
- btnEliminar : javax.swing.JButton
- btnEliminarTodo : javax.swing.JButton
- btnanterior : javax.swing.JButton
- btnprimero : javax.swing.JButton
- btnsiguiente : javax.swing.JButton
- btnultimo : javax.swing.JButton
- jspPedido : javax.swing.JScrollPane
- jspdescripcion : javax.swing.JScrollPane
- lblAgregar : javax.swing.JLabel
- lblCantidad : javax.swing.JLabel
- lblClave : javax.swing.JLabel
- lblDatosMaterial : javax.swing.JLabel
- lblDescripcion : javax.swing.JLabel
- lblEnca : javax.swing.JLabel
- lblFecha : javax.swing.JLabel
- lblFolioReq : javax.swing.JLabel
- lblGob : javax.swing.JLabel
- lblIssemym : javax.swing.JLabel
- lblMarca : javax.swing.JLabel
- lblNombre : javax.swing.JLabel
- lblNombreAreaMedica : javax.swing.JLabel
- lblUnidadMedida : javax.swing.JLabel
- lblhora : javax.swing.JLabel
- pnlEncabezado : javax.swing.JPanel
- pnlSeleccion : javax.swing.JPanel
- salir : javax.swing.JButton
- tblpedido : javax.swing.JTable
- btCantidadSurtrir : javax.swing.JTextField
- btClaveMaterialClinicaHeridas : javax.swing.JTextField
- btDescripcion : javax.swing.TextArea
- btFecha : javax.swing.JTextField
- btFolioRequisicion : javax.swing.JTextField
- btHora : javax.swing.JTextField
- btMarca : javax.swing.JTextField
- btNombre : javax.swing.JTextField
- btNombreAreaMedica : javax.swing.JTextField
- btUnidadDeMedida : javax.swing.JTextField
- manejadorBD : ManejadorBD
- listadoExistenciasMaterialClinicaHeridas : java.util.ArrayList
- menuPrincipal : MenuPrincipal
+ PeticionAreaMedicaMaterialClinicaHeridas(menuPrincipal : MenuPrincipal, daveAreaMedica : String, nombreAreaMedica : String, daveJefeDeServicio : int)
+ primerRegistro()
+ ultimoRegistro()
+ siguienteRegistro()
+ anteriorRegistro()
+ muestraRegistroActual()
- initComponents()
- btnAgregarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnEliminarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnEliminarTodoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btFechaActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btUnidadDeMedidaActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btClaveMaterialClinicaHeridasActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnActualizarTodoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- salirActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- frmWindowClosing(evt : java.awt.event.WindowEvent)
- btCantidadSurtrirKeyTyped(evt : java.awt.event.KeyEvent)
- btNombreActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnprimeroActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnsiguienteActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnanteriorActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnultimoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btClaveMaterialClinicaHeridasKeyTyped(evt : java.awt.event.KeyEvent)
- btCantidadSurtrirActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)

```

**Figura 3.14** Clase PeticionAreaMedicaMaterialClinicaHeridas de la interfaz cliente del sistema SCAMCH

### 3.2.1.6 Clase MenuPrincipal

Mediante ella es posible generar la pantalla principal de los menús y sus opciones para la interfaz cliente del sistema SCAMCH. La figura 3.15 muestra su diagrama.



Figura 3.15 Clase MenuPrincipal de la interfaz cliente del sistema SCAMCH

### 3.2.2 Diagramas de clases de la interfaz servidor

A continuación, se muestran y explican brevemente las clases que conforman a esta interfaz:

#### 3.2.2.1 Clase JefesdeServicio

Con respecto a esta clase (ver figura 3.16), la característica que destaca es que permite observar y hacer el recorrido para manipular los datos y realizar operaciones de registros de los jefes de servicio de las diferentes AMs. Con ella se permite su control y administración. Cada jefe de servicio en un usuario autorizado para ingresar a la interfaz cliente del sistema SCAMCH desde su respectiva AM.

```

JefesdeServicio
- btContraSeñaActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent){}publicvoidprimerRegistro(XmanejadorBD.veAlPrimerRegistro(): void
+ JefesdeServicio(menuPrincipal : MenuPrincipal)
- initComponents()
- btnGuardarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btClaveJefeDeServicioActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnNuevoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btneliminarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnactualizarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnprimeroActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnsiguienteActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnanteriorActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnultimoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnEditarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnCancelarNuevoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnCancelarEditarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnSalirActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- formWindowClosing(evt : java.awt.event.WindowEvent)
- btApellidoMaternoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btSexoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)

```

**Figura 3.16** Clase JefesdeServicio de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

### 3.2.2.2 Clase ExistenciaMaterialClinicaHerida

Como se puede observar en la figura 3.17, esta clase tiene la finalidad de contribuir en la ayuda del control y administración del inventario de MCH, es decir, qué MCH y cuántas existencias existen como registros en la base de datos.

### 3.2.2.3 Clase ManejadorBD

La finalidad de la clase ManejadorBD es permitir la conexión con la de la base de datos desde la interfaz servidor del sistema SCAMCH. Su funcionalidad ya fue explicada en la sección 3.2.1.4 y su diagrama mostrado en la figura 3.13.

### 3.2.2.4 Clase MenuPrincipal

Mediante ella es posible generar la pantalla principal de los menús y sus opciones para la interfaz servidor del sistema SCAMCH. La figura 3.18 muestra su diagrama. Esta clase es componente de las clases AreaMedica,

EntradasAnteriores, Entradas, SalidasPeticones, Salidas, MaterialClinicaHeridas, SalidasAnteriores y Peticones.

ExistenciaMaterialClinicaHerida
- clave : String
- cantidad : int
- existenciasTotales : int
+ ExistenciaMaterialClinicaHerida(clave : String, cantidad : int, existenciasTotales : int)
+ getClave() : String
+ setClave(clave : String)
+ getExistenciasTotales() : int
+ setExistenciasTotales(existenciasTotales : int)
+ getCantidad() : int
+ setCantidad(cantidad : int)

**Figura 3.17** Clase ExistenciaMaterialClinicaHerida de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

### 3.2.2.5 Clase AreaMedica

Como se puede apreciar en la figura 3.19, los métodos primerRegistro(), ultimoRegistro(), siguienteRegistro(), anteriorRegistro(), muestraRegistroActual(), de esta clase sirven para mostrar las diferentes AMs que están registradas en la base de datos, además de permitir otras operaciones de registro con las mismas.

### 3.2.2.6 Clase EntradasAnteriores

El objetivo de esta clase es conocer el historial de todas las entradas generadas de MCH en el sistema, con ayuda de los métodos primerRegistro(), ultimoRegistro(), siguienteRegistro(), anteriorRegistro() y muestraRegistroActual(). Esta clase es mostrada en la figura 3.20.

### 3.2.2.7 Clase Entradas

Con ella es posible generar la entrada de un nuevo MCH al AS, o bien, la actualización de las existencias del que ya existe. Esta clase se puede ver en la figura 3.21.

```

MenuPrincipal
- Catalogos : javax.swing.JMenu
- Entradas : javax.swing.JMenu
- ImprimirEntradaAnterior : javax.swing.JMenuItem
- ImprimirSalidaAnterior : javax.swing.JMenuItem
- Incluir : javax.swing.JMenuItem
- Incluir0 : javax.swing.JMenuItem
- IncluirMay0 : javax.swing.JMenuItem
- LisArMed : javax.swing.JMenuItem
- NuevaPetición : javax.swing.JMenuItem
- Petición : javax.swing.JMenu
- Reportes : javax.swing.JMenu
- Salidas : javax.swing.JMenu
- Salir : javax.swing.JMenu
- btnPrincipal : javax.swing.JMenuBar
- lblAmbien : javax.swing.JLabel
- lblGobierno : javax.swing.JLabel
- lblHospitalRT : javax.swing.JLabel
- lblmaHosp : javax.swing.JLabel
- lblsemym : javax.swing.JLabel
- lblTitulo : javax.swing.JLabel
- mArea : javax.swing.JMenuItem
- mCerrarSesion : javax.swing.JMenuItem
- mJefes : javax.swing.JMenuItem
- mMaterial : javax.swing.JMenuItem
- mSalir : javax.swing.JMenuItem
- mnit3 : javax.swing.JMenuItem
- mprin3 : javax.swing.JMenu
- mprin4 : javax.swing.JMenu
- nuevaEntrada : javax.swing.JMenuItem
- nuevaSalida : javax.swing.JMenuItem
- pnlAdministrador : javax.swing.JPanel
+ MenuPrincipal()
- initComponents()
- nuevaEntradaActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- mMaterialActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- mAreaActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- nuevaSalidaActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- IncluirActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- LisArMedActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- Incluir0ActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- IncluirMay0ActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- ImprimirEntradaAnteriorActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- ImprimirSalidaAnteriorActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- NuevaPeticiónActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- mJefesActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- mCerrarSesionActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- mSalirActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
+ activaMenuEntrada()
+ activaMenuSalida()
+ activaMenuMaterial()
+ activaMenuNuevaPetición()
+ activaMenuJefes()
+ activaMenuArea()
+ activaMenuImprimirEntradaAnterior()
+ activaMenuImprimirSalidaAnterior()

```

**Figura 3.18** Clase MenuPrincipal de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

```

AreaMedica
- btnCancelarEditar : javax.swing.JButton
- btnCancelarNuevo : javax.swing.JButton
- btnEditar : javax.swing.JButton
- btnGuardar : javax.swing.JButton
- btnNuevo : javax.swing.JButton
- btnSalir : javax.swing.JButton
- btnActualizar : javax.swing.JButton
- btnAnterior : javax.swing.JButton
- btnEliminar : javax.swing.JButton
- btnPrimero : javax.swing.JButton
- btnSiguiente : javax.swing.JButton
- btnUltimo : javax.swing.JButton
- jsDescripcionAM : javax.swing.JScrollPane
- lblSemym : javax.swing.JLabel
- lblNombre : javax.swing.JLabel
- lblTitulo : javax.swing.JLabel
- lblMateriaClinicaHeridas : javax.swing.JLabel
- lblDescripcion : javax.swing.JLabel
- lblIzq : javax.swing.JLabel
- pnlAgregar : javax.swing.JPanel
- pnlEliminar : javax.swing.JPanel
- pnlNavegacion : javax.swing.JPanel
- sepAreaMedica : javax.swing.JSeparator
- txtClaveAreaMedica : javax.swing.JTextField
- txtDescripcion : javax.swing.JTextArea
- txtNombre : javax.swing.JTextField
- manejadorBD : ManejadorBD
- menuPrincipal : MenuPrincipal
+ AreaMedica(menuPrincipal : MenuPrincipal)
- initComponents()
- btnGuardarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- txtClaveAreaMedicaActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnNuevoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnEliminarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnActualizarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnPrimeroActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnSiguienteActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnAnteriorActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnUltimoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnEditarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnCancelarNuevoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnCancelarEditarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnSalirActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- formWindowClosing(evt : java.awt.event.WindowEvent)
+ primerRegistro()
+ ultimoRegistro()
+ siguienteRegistro()
+ anteriorRegistro()
+ muestraRegistroActual()

```

Figura 3.19 Clase AreaMedica de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

```

EntradasAnteriores
- btnConsultarTodo : javax.swing.JButton
- btnImprimir : javax.swing.JButton
- btnMenuPrin : javax.swing.JButton
- btnAnterior : javax.swing.JButton
- btnBuscar : javax.swing.JButton
- btnPrimero : javax.swing.JButton
- btnSiguiente : javax.swing.JButton
- btnUltimo : javax.swing.JButton
- lblFecha : javax.swing.JLabel
- lblFolioEnt : javax.swing.JLabel
- lblHora : javax.swing.JLabel
- lblRemi : javax.swing.JLabel
- lblTituloEnAnt : javax.swing.JLabel
- sepEntAnt : javax.swing.JSeparator
- txtFecha : javax.swing.JTextField
- txtFolioEntrada : javax.swing.JTextField
- txtHora : javax.swing.JTextField
- txtRemision : javax.swing.JTextField
- manejadorBD : ManejadorBD
- menuPrincipal : MenuPrincipal
+ entradasAnteriores(menuPrincipal : MenuPrincipal)
- initComponents()
+ muestraRegistroActual2()
- txtFolioEntradaActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnPrimeroActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnSiguienteActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnAnteriorActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnUltimoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnMenuPrinActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- formWindowClosing(evt : java.awt.event.WindowEvent)
- btnImprimirActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnBuscarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnConsultarTodoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
+ primerRegistro()
+ ultimoRegistro()
+ siguienteRegistro()
+ anteriorRegistro()
+ muestraRegistroActual()

```

Figura 3.20 Clase EntradasAnteriores de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

Entradas
+ m odelo : javax.swing.table.DefaultTableModel
- Salir : javax.swing.JButton
- btnActualizarTodo : javax.swing.JButton
- btnAgregar : javax.swing.JButton
- btnEliminar : javax.swing.JButton
- btnEliminarTodo : javax.swing.JButton
- btnImprimir : javax.swing.JButton
- btnNuevaEntrada : javax.swing.JButton
- jspDescripcion : javax.swing.JScrollPane
- jspMatIng : javax.swing.JScrollPane
- lblCantidadIng : javax.swing.JLabel
- lblClave : javax.swing.JLabel
- lblDescripcion : javax.swing.JLabel
- lblDetalleMat : javax.swing.JLabel
- lblExistencias : javax.swing.JLabel
- lblFecha : javax.swing.JLabel
- lblFolioEnt : javax.swing.JLabel
- lblGobier : javax.swing.JLabel
- lblHora : javax.swing.JLabel
- lblIss : javax.swing.JLabel
- lblMarca : javax.swing.JLabel
- lblNombre : javax.swing.JLabel
- lblRem : javax.swing.JLabel
- lblUnidadMedida : javax.swing.JLabel
- lblImag : javax.swing.JLabel
- pnlEncabezEnt : javax.swing.JPanel
- tblMatIng : javax.swing.JTable
- txtCantidadIngresar : javax.swing.JTextField
- txtClaveMaterialClinicaHeridas : javax.swing.JTextField
- txtDescripcion : javax.swing.TextArea
- txtExistencias : javax.swing.JTextField
- txtFecha : javax.swing.JTextField
- txtFolioEntrada : javax.swing.JTextField
- txtHora : javax.swing.JTextField
- txtMarca : javax.swing.JTextField
- txtNombre : javax.swing.JTextField
- txtRemision : javax.swing.JTextField
- txtUnidadMedida : javax.swing.JTextField
- manejadorBD : ManejadorBD
- listadoExistenciasMaterialClinicaHeridas : java.util.ArrayList
- menuPrincipal : MenuPrincipal
+ Entradas(menuPrincipal : MenuPrincipal)
+ muestraRegistroActual()
- initComponents()
- btnAgregarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnEliminarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnEliminarTodoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- txtFechaActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- txtUnidadMedidaActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- txtClaveMaterialClinicaHeridasActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnActualizarTodoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- SalirActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnImprimirActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- txtFolioEntradaActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- formWindowClosing(evt : java.awt.event.WindowEvent)
- btnNuevaEntradaActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- txtCantidadIngresarKeyTyped(evt : java.awt.event.KeyEvent)

Figura 3.21 Clase Entradas de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

### 3.2.2.8 Clase SalidasPeticones

En la Figura 3.22, se puede observar que esta clase contiene aquellas acciones que permiten observar y atender las peticiones de MCH que se han generado por parte de los jefes de servicio de las AMs.

```
SalidasPeticones
+ modelo : javax.swing.table.DefaultTableModel
~ nombres : java.util.ArrayList
~ claves : java.util.ArrayList
~ numeroMateriales : int
~ folioRequisicion : String
- btnActualizarTodo : javax.swing.JButton
- btnImprimir : javax.swing.JButton
- clavesAreasMedicasBox : javax.swing.JComboBox<String>
- jspMatPet : javax.swing.JScrollPane
- lblAreaMedica : javax.swing.JLabel
- lblFecha : javax.swing.JLabel
- lblFolSal : javax.swing.JLabel
- lblFolioPet : javax.swing.JLabel
- lblHora : javax.swing.JLabel
- lblImaGob : javax.swing.JLabel
- lblImage : javax.swing.JLabel
- lblIssemym : javax.swing.JLabel
- lblNumReq : javax.swing.JLabel
- nombresAreasMedicasBox : javax.swing.JComboBox<String>
- pnlEncabezadoPet : javax.swing.JPanel
- salir : javax.swing.JButton
- tblMatPet : javax.swing.JTable
- txtFecha : javax.swing.JTextField
- txtFolioRequisicion : javax.swing.JTextField
- txtFolioSalida : javax.swing.JTextField
- txtHora : javax.swing.JTextField
- txtNumeroRequisicion : javax.swing.JTextField
- manejadorBD : ManejadorBD
- listadoExistenciasMaterialClinicaHeridas : java.util.ArrayList
- menuPrincipal : MenuPrincipal
+ SalidasPeticones(folioRequi : String, indiceClaveAreaMedica : int, indiceNombreAreaMedica : int)
+ nombresAreasMedicas()
+ clavesAreasMedicas()
- initComponents()
- txtFechaActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnActualizarTodoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- salirActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- clavesAreasMedicasBoxActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnImprimirActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- formWindowClosing(evt : java.awt.event.WindowEvent)
- nombresAreasMedicasBoxActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- txtNumeroRequisicionKeyTyped(evt : java.awt.event.KeyEvent)
- llenarTablaRequisicion()
```

Figura 3.22 Clase SalidasPeticones de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

### **3.2.2.9 Clase Salidas**

Con ayuda de esta se puede generar una nueva salida de MCH que deba ser autorizado y surtido a la respectiva AM con base en un ticket de entrega. Cabe recordar que no siempre es posible autorizar la cantidad requerida de MCH por lo que las unidades respectivas de entrega pueden ser inferiores. Esta clase se puede ver en la figura 3.23.

### **3.2.2.10 Clase MaterialClinicaHeridas**

Sirve para poder controlar y gestionar el catálogo de todo el MCH existente en la base de datos del sistema SCAMCH, así como para poder realizar operaciones sobre los registros del mismo y permitir su visualización en la interfaz servidor. Esta clase se puede apreciar en la figura 3.24.

### **3.2.2.11 Clase Peticiones**

Dentro de las funciones que realiza esta clase está el visualizar las requisiciones de MCH que están pendientes por atender y que han sido generadas por los jefes de servicio de las diferentes AM (ver figura 3.25). Los métodos `primerRegistro()`, `ultimoRegistro()`, `siguienteRegistro()`, `anteriorRegistro()` y `muestraRegistroActual()` sirven de apoyo para navegar entre los registros de dichas requisiciones.

### **3.2.2.12 Clase SalidasAnteriores**

El propósito de esta clase es mostrar el historial de todas las salidas generadas de MCH que fueron autorizadas, además de permitir llevar a cabo la impresión de los reportes y tickets respectivos. Esta clase se aprecia en la figura 3.26.

### **3.2.2.13 Clase InicioSesionAlmacen**

Dentro de las funciones que realiza esta clase está la de validar los datos de acceso del usuario que desea ingresar a la interfaz servidor del sistema SCAMCH (ver figura 3.27).

```

Salidas
+ modelo : javax.swing.table.DefaultTableModel
~ nombres : java.util.ArrayLis t
~ claves : java.util.ArrayLis t
- btnActualizarTodo : javax.swing.JButton
- btnAgregar : javax.swing.JButton
- btnEliminar : javax.swing.JButton
- btnEliminarTodo : javax.swing.JButton
- btnImprimirSal : javax.swing.JButton
- btnNuevaSalida : javax.swing.JButton
- clavesAreas Medicas Box : javax.swing.JComboBox<String>
- js pDescripcion : javax.swing.JScrollPane
- js pMatSalida : javax.swing.JScrollPane
- lbAreaSal : javax.swing.JLabel
- lbCantidadSurtir : javax.swing.JLabel
- lbClave : javax.swing.JLabel
- lbDatosMat : javax.swing.JLabel
- lbDescripcion : javax.swing.JLabel
- lbExistencias : javax.swing.JLabel
- lbFechaSal : javax.swing.JLabel
- lbFolioReq : javax.swing.JLabel
- lbFolioSal : javax.swing.JLabel
- lbGobierno : javax.swing.JLabel
- lbHoraSal : javax.swing.JLabel
- lbImag : javax.swing.JLabel
- lbIss emym : javax.swing.JLabel
- lbMarca : javax.swing.JLabel
- lbNombre : javax.swing.JLabel
- lbNumReq : javax.swing.JLabel
- lbUnidadMed : javax.swing.JLabel
- nombresAreas Medicas Box : javax.swing.JComboBox<String>
- pnlEncabezadoSal : javax.swing.JPanel
- salir : javax.swing.JButton
- tblMatSalida : javax.swing.JTable
- btCantidadSurtir : javax.swing.JTextField
- btClaveMaterialClinicaHeridas : javax.swing.JTextField
- btDescripcion : javax.swing.JTextArea
- btExistencias : javax.swing.JTextField
- btFecha : javax.swing.JTextField
- btFolioRequisicion : javax.swing.JTextField
- btFolioSalida : javax.swing.JTextField
- btHora : javax.swing.JTextField
- btMarca : javax.swing.JTextField
- btNombre : javax.swing.JTextField
- btNumeroRequisicion : javax.swing.JTextField
- btUnidadDeMedida : javax.swing.JTextField
- manejadorBD : ManejadorBD
- listadoExistencias MaterialClinicaHeridas : java.util.ArrayLis t
- menuPrincipal : MenuPrincipal
+ Salidas(menuPrincipal : MenuPrincipal)
+ nombresAreas Medicas ()
+ clavesAreas Medicas ()
+ muestraRegistroActual()
- initComponents ()
- btnAgregarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnEliminarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnEliminarTodoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btFechaActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btUnidadDeMedidaActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btClaveMaterialClinicaHeridasActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnActualizarTodoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- salirActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- nombresAreas Medicas BoxActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- clavesAreas Medicas BoxActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnImprimirSalActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- formWindowClosing(evt : java.awt.event.WindowEvent)
- btnNuevaSalidaActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btCantidadSurtirKeyTyped(evt : java.awt.event.KeyEvent)
- btNumeroRequisicionKeyTyped(evt : java.awt.event.KeyEvent)
- btNumeroRequisicionActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)

```

Figura 3.23 Clase Salidas de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

```

MaterialClinicaHeridas
- btnCancelarEditar : javax.swing.JButton
- btnCancelarNuevo : javax.swing.JButton
- btnEditar : javax.swing.JButton
- btnGuardar : javax.swing.JButton
- btnNuevo : javax.swing.JButton
- btnSalir : javax.swing.JButton
- btnActualizar : javax.swing.JButton
- btnAnterior : javax.swing.JButton
- btnEliminar : javax.swing.JButton
- btnPrimero : javax.swing.JButton
- btnSiguiente : javax.swing.JButton
- btnUltimo : javax.swing.JButton
- jsptDescripcion : javax.swing.JScrollPane
- lblExistencias : javax.swing.JLabel
- lblIssenyum : javax.swing.JLabel
- lblMarca : javax.swing.JLabel
- lblNombre : javax.swing.JLabel
- lblTitulo : javax.swing.JLabel
- lblclaveMaterialClinicaHeridas : javax.swing.JLabel
- lbldescripcion : javax.swing.JLabel
- lblunidaddeMedida : javax.swing.JLabel
- pnlAgregarMat : javax.swing.JPanel
- pnlEliminarMat : javax.swing.JPanel
- pnlNavMat : javax.swing.JPanel
- sepMat : javax.swing.JSeparator
- txtDescripcion : javax.swing.JTextArea
- txtExistencias : javax.swing.JTextField
- txtMarca : javax.swing.JTextField
- txtNombre : javax.swing.JTextField
- txtUnidaddeMedida : javax.swing.JTextField
- txtclaveMaterialClinicaHeridas : javax.swing.JTextField
- manejadorBD : ManejadorBD
- menuPrincipal : MenuPrincipal
+ MaterialClinicaHeridas(menuPrincipal : MenuPrincipal)
- initComponents()
- btnGuardarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- txtclaveMaterialClinicaHeridasActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnNuevoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnEliminarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnActualizarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnPrimeroActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnSiguienteActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnAnteriorActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnUltimoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnEditarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnCancelarNuevoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnCancelarEditarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnSalirActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- frmWindowClosing(evt : java.awt.event.WindowEvent)
+ primerRegistro()
+ ultimoRegistro()
+ siguienteRegistro()
+ anteriorRegistro()
+ muestraRegistroActual()

```

**Figura 3.24** Clase MaterialClinicaHeridas de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

Peticiones
<pre> + nombres : java.util.ArrayList ~ claves : java.util.ArrayList - atenderpeti : javax.swing.JButton - btnEliminar : javax.swing.JButton - btnSalir : javax.swing.JButton - btnanterior : javax.swing.JButton - btnprimero : javax.swing.JButton - btnsiguiente : javax.swing.JButton - btnultimo : javax.swing.JButton - clavesAreasMedicasBox : javax.swing.JComboBox&lt;String&gt; - lblArMed : javax.swing.JLabel - lblEstado : javax.swing.JLabel - lblFecha : javax.swing.JLabel - lblFolio : javax.swing.JLabel - lblHora : javax.swing.JLabel - lblTituloPet : javax.swing.JLabel - nombresAreasMedicas2Box : javax.swing.JComboBox&lt;String&gt; - txtEstado : javax.swing.JTextField - txtFecha : javax.swing.JTextField - txtFolioRequi : javax.swing.JTextField - txtHora : javax.swing.JTextField - manejadorBD : ManejadorBD - menuPrincipal : MenuPrincipal </pre>
<pre> + Peticiones(menuPrincipal : MenuPrincipal) + nombresAreasMedicas() + clavesAreasMedicas() - initComponents() - txtFolioRequiActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent) - btnprimeroActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent) - btnsiguienteActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent) - btnanteriorActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent) - btnultimoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent) - btnSalirActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent) - formWindowClosing(evt : java.awt.event.WindowEvent) - nombresAreasMedicas2BoxActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent) - clavesAreasMedicasBoxActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent) - txtEstadoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent) - atenderpetiActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent) - btnEliminarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent) + primerRegistro() + ultimoRegistro() + siguienteRegistro() + anteriorRegistro() + muestraRegistroActual() </pre>

**Figura 3.25** Clase Peticiones de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

```

SalidasAnteriores
+ nombres : java.util.ArrayList
~ claves : java.util.ArrayList
- btnBuscar : javax.swing.JButton
- btnConsultarTodo : javax.swing.JButton
- btnImpSalAnt : javax.swing.JButton
- btnSalir : javax.swing.JButton
- btnanterior : javax.swing.JButton
- btnprimero : javax.swing.JButton
- btnsiguiente : javax.swing.JButton
- btnultimo : javax.swing.JButton
- clavesAreasMedicasBox : javax.swing.JComboBox<String>
- lblAreaMed : javax.swing.JLabel
- lblFecha : javax.swing.JLabel
- lblFolReq : javax.swing.JLabel
- lblFolioSal : javax.swing.JLabel
- lblHora : javax.swing.JLabel
- lblNumReq : javax.swing.JLabel
- lblTitulo1 : javax.swing.JLabel
- nombresAreasMedicasBox : javax.swing.JComboBox<String>
- txtFecha : javax.swing.JTextField
- txtFolioRequisicion : javax.swing.JTextField
- txtFolioSalida : javax.swing.JTextField
- txtHora : javax.swing.JTextField
- txtNumRequi : javax.swing.JTextField
- manejadorBD : ManejadorBD
- menuPrincipal : MenuPrincipal
+ SalidasAnteriores(menuPrincipal : MenuPrincipal)
+ nombresAreasMedicas()
+ clavesAreasMedicas()
- initComponents()
- txtFolioSalidaActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnprimeroActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnsiguienteActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnanteriorActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnultimoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnSalirActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- formWindowClosing(evt : java.awt.event.WindowEvent)
- btnImpSalAntActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- nombresAreasMedicasBoxActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- clavesAreasMedicasBoxActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- txtFolioRequisicionActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnBuscarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnConsultarTodoActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
+ primerRegistro()
+ ultimoRegistro()
+ siguienteRegistro()
+ anteriorRegistro()
+ muestraRegistroActual()

```

Figura 3.26 Clase SalidasAnteriores de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

```

InicioSesionAlmacen
- btnEntrar : javax.swing.JButton
- btnSalir : javax.swing.JButton
- lblContraseña : javax.swing.JLabel
- lblImagen : javax.swing.JLabel
- lblSemym : javax.swing.JLabel
- lblUsuario : javax.swing.JLabel
- txtClave : javax.swing.JPasswordField
- txtUsuario : javax.swing.JTextField
- manejadorBD : ManejadorBD
+ InicioSesionAlmacen()
+ verifyAccess()
+ showAccessErrorEmpty()
+ showAccessErrorUser()
- initComponents()
- btnEntrarActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
- btnSalirActionPerformed(evt : java.awt.event.ActionEvent)
+ main(args : String)

```

Figura 3.27 Clase InicioSesionAlmacen de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

### 3.3 Entidades de la base de datos

#### 3.3.1 Definición

La definición de todas las entidades (tablas) y sus atributos (campos) es dada a continuación:

##### 3.3.1.1 Entidad areamedica

Es el lugar o espacio físico donde se encuentra ubicada una las diferentes especialidades dedicadas al estudio o atención de la salud en el hospital. La tabla 3.1 enlista sus campos y descripción de uso.

**Tabla 3.1** Campos y descripción de uso de la entidad areamedica

<b>Campo</b>	<b>Descripción de uso</b>
claveAreaMedica	Almacena la clave que identifica a un AM
nombre	Almacena el nombre o nombres de un AM
descripción	Almacena una breve descripción de las actividades que se realizan en el AM

##### 3.3.1.2 Entidad directorhospital

Persona que administra los recursos humanos, físicos y financieros del HRT del ISSEMyM. En la tabla 3.2 se describen y enlistan los campos que la definen.

**Tabla 3.2** Campos y descripción de uso de la entidad directorhospital

<b>Campo</b>	<b>Descripción de uso</b>
claveDirectorHospital	Almacena la clave que identifica al director del hospital
nombre	Almacena el nombre o nombres del director del hospital
apellidoPaterno	Almacena el apellido paterno del director del hospital
apellidoMaterno	Almacena el apellido materno del director del hospital
sexo	Almacena el género del director del hospital como persona, "M" para Hombre y "F" para Mujer

### 3.3.1.3 Entidad entrada

Documento oficial que acredita el ingreso real de MCH al AS del HRT del ISSEMyM, constituyéndose así en el soporte para legalizar los registros en el AS y efectuar los asientos de contabilidad. Sus campos y descripción de uso se dan en la tabla 3.3.

**Tabla 3.3** Campos y descripción de uso de la entidad entrada

<b>Campo</b>	<b>Descripción de uso</b>
folioEntrada	Almacena el folio de una entrada de MCH
claveJefeAlmacen	Almacena la clave que identifica al jefe del AS
remisión	Almacena el número de factura o remisión con la que se recibe el MCH
fecha	Almacena la fecha en qué se generó la entrada
hora	Almacena la hora en qué se generó la entrada

### 3.3.1.4 Entidad jefealmacen

Persona responsable dentro del AS del HRT del ISSEMyM, delegando funciones al personal a su cargo. En la tabla 3.4 se dan sus campos y descripción de uso.

**Tabla 3.4** Campos y descripción de uso de la entidad jefealmacen

<b>Campo</b>	<b>Descripción de uso</b>
claveJefeAlmacen	Almacena la clave que identifica al jefe del AS
nombres	Almacena el nombre o nombres del jefe del AS
apellidoPaterno	Almacena el apellido paterno del jefe del AS
apellidoMaterno	Almacena el apellido materno del jefe del AS
sexo	Almacena el género del director del hospital como persona, "M" para Hombre y "F" para Mujer
usuario	Almacena el nombre del usuario con el que podrá ingresar al sistema
contraseña	Almacena la contraseña con la que podrá ingresar al sistema

### 3.3.1.5 Entidad jefedeservicio

Persona encargada de organizar y controlar el uso y suministro de medicamentos, MC y MCH que están designados para los pacientes que se encuentren en su AM. Los campos y su descripción de uso para esta entidad se enlistan en la tabla 3.5.

**Tabla 3.5** Campos y descripción de uso de la entidad jefedeservicio

<b>Campo</b>	<b>Descripción de uso</b>
claveJefeDeServicio	Almacena la clave que identifica a un jefe de servicio
nombres	Almacena el nombre o nombres del jefe del servicio
apellidoPaterno	Almacena el apellido paterno del jefe del servicio
apellidoMaterno	Almacena el apellido materno del jefe del servicio
sexo	Almacena el género del jefe de servicio como persona, "M" para Hombre y "F" para Mujer
claveAreaMedica	Almacena la clave que identifica a un AM
usuario	Almacena el nombre del usuario con el que podrá ingresar al sistema
contraseña	Almacena la contraseña con la que podrá ingresar al sistema

### 3.3.1.6 Entidad listadoentradamaterialclinicaheridas

Contiene las claves y cantidades de MCH que han ingresado al AS. La tabla 3.6 enlista sus campos así como su descripción de uso.

### 3.3.1.7 Entidad listadomaterialclinicaheridasrequisicion

Contiene las claves y cantidades de MCH que se ha surtido en el sistema para cada petición generada por las AMs. Los campos y descripción de uso de esta entidad pueden verse en la tabla 3.7.

**Tabla 3.6** Campos y descripción de uso de la entidad  
listadoentradamaterialclinicaheridas

<b>Campo</b>	<b>Descripción de uso</b>
folioEntrada	Almacena la clave que identifica a una entrada
claveJefeAlmacen	Almacena la clave que identifica al jefe del AS
ClaveMaterialClinicaHeridas	Almacena la clave que identifica a un MCH
unidadesIngresadas	Almacena la cantidad de piezas ingresadas de MCH

**Tabla 3.7** Campos y descripción de uso de la entidad  
listadomaterialclinicaheridasrequisicion

<b>Campo</b>	<b>Descripción de uso</b>
folioRequisicion	Almacena la clave que identifica a una requisición
claveMaterialClinicaHeridas	Almacena la clave que identifica a un MCH
unidadesPedidas	Almacena la cantidad de piezas pedidas de MCH
unidadesAprobadas	Almacena la cantidad de piezas aprobadas y surtidas de MCH

### **3.3.1.8 Entidad materialclinicaheridas**

Conjunto de insumos que se utilizan en la atención médica, de las diferentes AMs del HRT del ISSEMyM. La tabla 3.8 muestra los campos y la descripción de uso de los mismos.

### **3.3.1.9 Entidad requisicion**

Conjunto de peticiones de MCH realizadas por las diferentes AMs del HRT del ISSEMyM. El listado de campos y su descripción de uso los muestra la tabla 3.9.

**Tabla 3.8** Campos y descripción de uso de la entidad materialclinicaheridas

<b>Campo</b>	<b>Descripción de uso</b>
claveMaterialClinicaHeridas	Almacena la clave que identifica a un MCH
nombre	Almacena el nombre general de un MCH
descripcion	Almacena la descripción detallada de un MCH
unidadDeMedida	Almacena unidad de medida del MCH, que puede ser pieza o envase
marca	Almacena la marca del MCH
existencias	Almacena la cantidad de piezas existentes de MCH

**Tabla 3.9** Campos y descripción de uso de la entidad requisicion

<b>Campo</b>	<b>Descripción de uso</b>
folioRequisicion	Almacena la clave que identifica a una requisición
fecha	Almacena la fecha en qué se generó la requisición de MCH
hora	Almacena la hora en qué se generó la requisición de MCH
claveJefeDeServicio	Almacena la clave que identifica a un jefe de servicio
claveAreaMedica	Almacena la clave que identifica a un AM
claveJefeAlmacen	Almacena la clave que identifica al jefe del AS
claveDirectorHospital	Almacena la clave que identifica al director del hospital
estado	Almacena el estado de la requisición (atendida o en proceso)

#### **3.3.1.10 Entidad salida**

Documento que acredita la salida de MCH del AS. El comprobante de salida debe establecer la persona responsable de recibir los bienes, quien en el momento de la recepción debe firmarlo. La tabla 3.10 muestra la lista de campos y su descripción de uso para esta entidad.

**Tabla 3.10** Campos y descripción de uso de la entidad salida

<b>Campo</b>	<b>Descripción de uso</b>
folioSalida	Almacena el folio de una salida de MCH
fecha	Almacena la fecha en qué se generó la salida
hora	Almacena la hora en qué se generó la salida
folioRequisicion	Almacena la clave que identifica a una requisición
claveJefeDeServicio	Almacena la clave que identifica a un jefe de servicio
claveAreaMedica	Almacena la clave que identifica a un AM
claveJefeAlmacen	Almacena la clave que identifica al jefe del AS
claveDirectorHospital	Almacena la clave que identifica al director del hospital
numeroRequisicion	Almacena un folio de requisición

### 3.3.2 Diccionario de datos

En la tabla 3.11, se muestran de manera alfabética los distintos nombres dados a los campos o datos de las entidades de la base de datos. Las restricciones NN (no nulo), PK (clave primaria), UQ (crear/eliminar clave única), AI (auto incremento) y ZF (rellenado con cero) son usadas para tratar a los datos acorde a lo que representan en cada entidad que los contiene.

**Tabla 3.11** Diccionario de datos de las entidades presentes en la base de datos

<b>Nombre del dato</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Rango</b>	<b>Restricciones</b>
apellidoMaterno	VARCHAR	45	Letras, espacio s, puntos y vocales acentua das	NN

<b>Nombre del dato</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Rango</b>	<b>Restricciones</b>
apellidoPaterno	VARCHAR	45	Letras, espacios, puntos y vocales acentuadas	NN
clave	VARCHAR	45	Letras, espacios, puntos y vocales acentuadas	NN
claveArealMedica	VARCHAR	4	Letras, espacios, puntos y vocales acentuadas	PK,NN,UQ
claveDirectorHospital	INT	11	Números	PK,NN,AI
claveJefeAlmacen	INT	11	Números	PK,NN,AI
claveJefeDeServicio	INT	11	Números	PK,NN,UQ,AI
claveMaterialClinicaHeridas	VARCHAR	8	Letras, espacio	PK,NN,UQ

Nombre del dato	Tipo de dato	Longitud	Rango	Restricciones
			s, puntos y vocales acentua das.	
contraseña	VARCHAR	45	Letras, espacio s, puntos y vocales acentua das.	NN
descripción	VARCHAR	400	Letras, número s, espacio s, puntos y vocales acentua das.	
estado	VARCHAR	10	Letras	NN
existencias	INT	11	Número s	NN
fecha	DATE	Desde '1000 - 01 -01' hasta '9999 -	Número s	NN

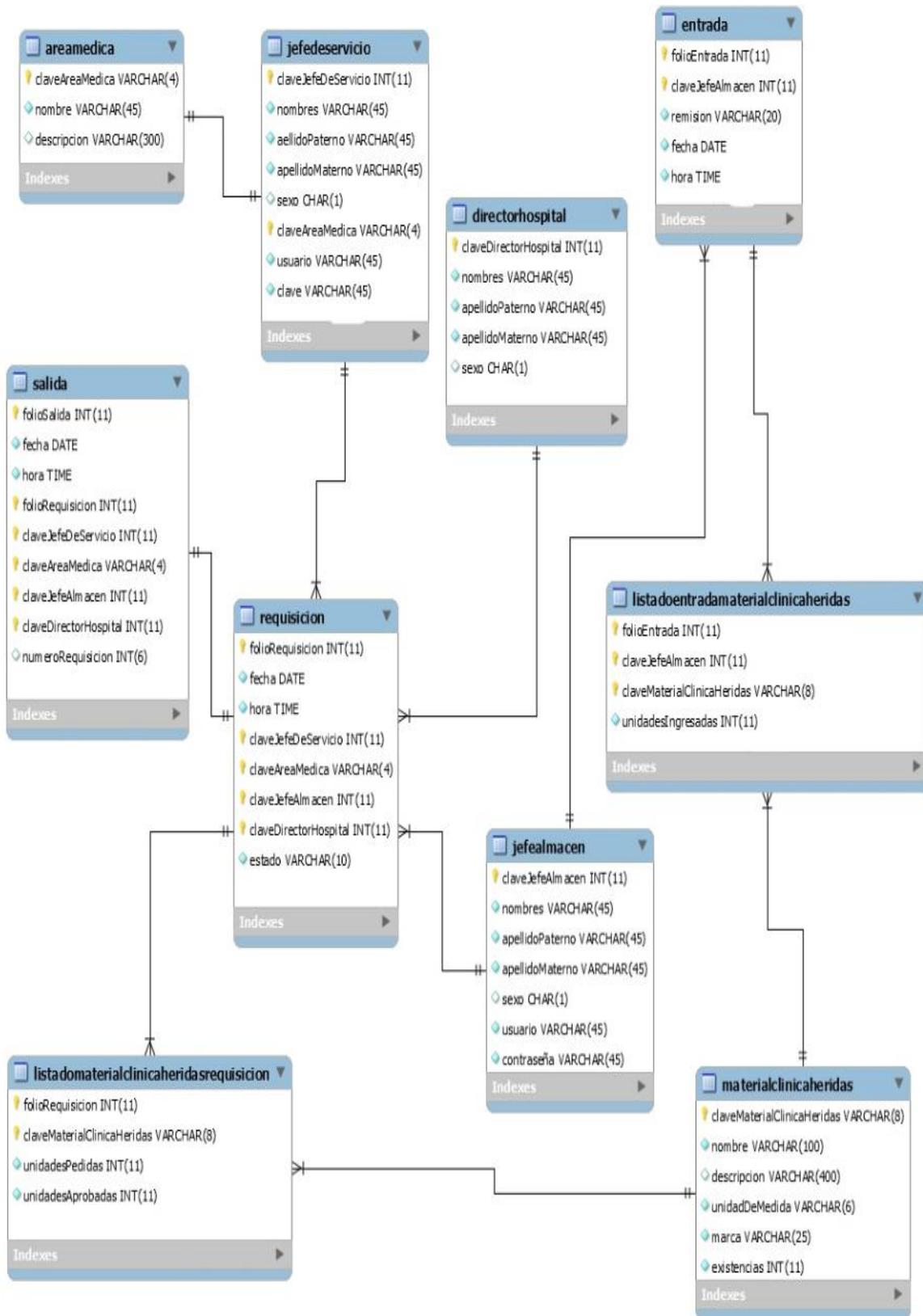
Nombre del dato	Tipo de dato	Longitud	Rango	Restricciones
		12 -31'		
folioEntrada	INT	11	Números	PK,NN,UN,ZF, AI
folioRequisicion	INT	11	Números	PK,NN,UN,ZF
folioSalida	INT	11	Números	PK,NN,UN,ZF, AI
hora	TIME	desde'- 838:59:5 9' hasta ' 838:59:5 9'	Números	NN
marca	VARCHAR	25	Letras, números, espacios, puntos y vocales acentuadas.	NN
nombre	VARCHAR	100	Letras, números, espacios, puntos y vocales acentuadas.	NN

<b>Nombre del dato</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Rango</b>	<b>Restricciones</b>
			das.	
nombres	VARCHAR	45	Letras, números, espacios, puntos y vocales acentuadas.	NN
numeroRequisicion	INT	6	Números	
remision	VARCHAR	20	Letras, números, espacios, puntos y vocales acentuadas.	NN
sexo	CHAR	1	Letras	
unidadDeMedida	VARCHAR	6	Letras, números, espacios, puntos y	NN

Nombre del dato	Tipo de dato	Longitud	Rango	Restricciones
			vocales acentuadas.	
unidadesAprobadas	INT	11	Números	
unidadesIngresadas	INT	11	Números	
unidadesPedidas	INT	11	Números	
usuario	VARCHAR	45	Letras, números, espacios, puntos y vocales acentuadas.	NN

### 3.3.3 Diagrama relacional

En la figura 3.28 se muestra el diagrama creado en MySQL Workbench para definir a las entidades, sus atributos, restricciones de atributos y relaciones de asociación entre entidades con base en sus multiplicidades y grados de participación.



**Figura 3.28** Diagrama relacional de la base de datos del sistema SCAMCH

## 3.4 Implementación del sistema

### 3.4.1 Interfaz servidor

En la figura 3.29, se muestran la interfaz servidor del SCAMCH y sus respectivos menús como módulos para ingresar a la funcionalidad de los mismos.



**Figura 3.29** Módulos de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

#### 3.4.1.1 Módulo de entradas

En el módulo de entradas se podrá registrar el MCH que llega por parte de los proveedores para posteriormente surtirlo a las diferentes AMs, también en este módulo se podrá realizar la impresión de cualquier entrada realizada anteriormente (ver figura 3.30).

La figura 3.31 muestra la pantalla de la captura de una entrada de MCH en el AS, en donde se recibieron: 6 piezas de clave UG00060, 5 de clave UG00072, 30 de clave UG00069 y 6 de clave UG00078 con la factura número FA147891.

De igual forma como se puede observar en la figura 3.32, la pantalla del historial de las entradas generadas permite imprimir la entrada que se requiera.



Figura 3.30 Módulo de entradas de la interfaz servidor del sistema SCAMCH



Figura 3.31 Pantalla de captura de entrada de MCH de la interfaz servidor del sistema SCAMCH



**Figura 3.32** Pantalla de historial de entradas de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

### 3.4.1.2 Módulo de salidas

Como se observa en la figura 3.33 en el módulo de salidas se puede dar de baja el MCH que se surtirá a las diferentes AMs, además de imprimir cualquier salida generada con anterioridad.



**Figura 3.33** Módulo de salidas de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

La figura 3.34 muestra la pantalla de la captura de una salida de MCH para el AM de cirugía general, en donde se surtirán: 2 piezas de clave UG01218, 5 de clave UG00060, y 3 de clave UG01197 con la requisición número 2563.

De igual forma como se puede observar en la figura 3.35, la pantalla del historial de las salidas generadas permite visualizar e imprimir la salida que se requiera. Se puede ver entre otros datos la fecha, hora y a qué AM se surtió el MCH.

SALIDA DE MATERIAL DE CLINICA DE HERIDAS

GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO

EDOMEX  
DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.

FOLIO DE SALIDA: 00000000088    HORA:    NÚMERO DE REQUISICION: 2563

FOLIO DE REQUISICIÓN:    FECHA:    ÁREA MÉDICA: Cirugía General

DATOS DEL MATERIAL DE CLÍNICA DE HERIDAS

CLAVE:    NOMBRE:    DESCRIPCIÓN:

UNIDAD DE MEDIDA:    MARCA:    EXISTENCIAS:    CANTIDAD A SURTIR:    AGREGAR

IMPRIMIR    ELIMINAR    SUPRIMIR TODO    GUARDAR TODO

CLAVE	NOMBRE	EXISTENCIAS	CANTIDAD A SURTIR	EXISTENCIA TOTAL
UG01218	SOLUCIONPLAVADOHERID350ML	5	2	3
UG00060	APOSITADHESHIDROPOLIM11X11	30	5	25
UG01197	GELHIDRATANTECOMPUEST85GR	8	3	5

Menú Principal    NUEVA SALIDA

**Figura 3.34** Pantalla de captura de salida de MCH de la interfaz servidor del sistema SCAMCH



**Figura 3.35** Pantalla de historial de salidas de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

### 3.4.1.3 Módulo de reportes

Mediante el sistema SCAMCH, se logrará un inventario real, actualizado y eficiente, que ayudará en la toma de decisiones con ayuda del módulo de reportes (ver figura 3.36) se podrán imprimir reporte de las existencias totales de MCH, reporte de MCH en cero, reporte de MCH con existencias mayor a cero, así como de las AMs que están registradas para el surtimiento del mismo.

En las figuras 3.37 y 3.38 se puede observar un ejemplo de un reporte de existencias de MCH generado en octubre del 2018, el cual muestra la clave del MCH, el nombre, unidad de medida y existencias. Además en la última hoja de este reporte se muestra la cantidad total de claves que se tienen en el inventario y la cantidad de piezas totales de MCH.



Figura 3.36 Módulo de reportes de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

claveMaterialClinicaHeridas	nombre	unidadDeMedida	existencias
UG00060	APOSITADHESHIDROPOLIM11X11	PIEZA	30
UG00064	APOSITOCADEXOMERO0.9% 80X60MM	ENVASE	20
UG00066	APOSITODALGINATOCALCIO7. 2X12CM	PIEZA	11
UG00067	APOSITOCARBOXIMETILCELULOSA 15X15CM	PIEZA	7
UG00068	APOSITOCARBOXIMETILCELPLATA1 5X15CM	PIEZA	8
UG00069	APOSITONYLON10.5X19.5CM	PIEZA	58
UG00070	APOSITONYLON10.5X10.5CM	PIEZA	3
UG00071	APOSITOPLATANANOCRISTAL10X 10CM	ENVASE	44
UG00072	APOSITO ESTERIL ESPUMA COMP 17.5X17.5CM	PIEZA	20
UG00073	APOSITOHIDROCELULARC/ADHE S/MSACRO	PIEZA	4
UG00074	APOSITOHIDROCELCA/ADHESIV10. 5X13.5	ENVASE	36
UG00075	APOSITOHIDROCOLOIDE10+- 6X10+-0.6	PIEZA	0
UG00076	APOSITOHIDROCOLOIDE5X20- 25CM	PIEZA	33
UG00077	APOSITOHIDROCOLO29.2-30X19. 5-20CM	PIEZA	12439
UG00078	APOSITOMALLA7.6X20.3CM	PIEZA	21

Wemos 26 octubre 2018 Page: 1 of 3

Figura 3.37 Reporte de MCH de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

claveMaterialClinicaHeridas	nombre	unidadDeMedida	existencias
UG01400	GELDEPOLIHEXANIDAYBETAINAD E30ML	PIEZA	59
UG01401	CREMADEALGINATODEPLATADE1 5GRAMOS	PIEZA	15
UG01404	SOLTOPACIDOSGRASHIPEROXIG SPRAY30ML	PIEZA	9
UG01408	APOSITOESPUMAABSORBENTE12 .5X12.5CM	PIEZA	20
UG01409	APOSITOESPUMAABSORBENTE19 .8X14CM	PIEZA	19
UG01410	APO.HIDROFIBRAREF.1.2% PLATA10X10CM	PIEZA	155
<b>Total de Claves</b>	<b>44</b>	<b>Total de Productos</b>	<b>13388</b>

**Figura 3.38** Continuación y última hoja del reporte de MCH de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

#### 3.4.1.4 Módulo de catálogos

Este sistema ofrece una manera de lograr las tareas del AS de MCH de un modo completo, fácil y accesible, además permite el almacenamiento y recuperación de la información de una forma fácil y rápida, tal como es en el módulo de catálogos en el cual se pueden actualizar los catálogos de MCH, AMs y sus jefes de servicio, es decir, dar de alta, modificar, actualizar, consultar o eliminar cualquier elemento como se muestra en la figura 3.39.

Se toma como ejemplo el catálogo de MCH que se muestra en la figura 3.40 ya que esta pantalla es similar a la de las AMs y sus jefes de servicio. En esta pantalla se puede visualizar uno por uno el MCH que se tiene registrado en el sistema, además de poder eliminar, insertar o modificar alguno de estos.



**Figura 3.39** Módulo de catálogos de la interfaz servidor del sistema SCAMCH



**Figura 3.40** Pantalla de catálogo de MCH de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

### 3.4.1.5 Módulo de atender peticiones

En el módulo de atender peticiones que se muestra en la figura 3.41, se podrán revisar y autorizar las peticiones de MCH de las diversas AMs, para posteriormente surtirles las cantidades de MCH autorizadas en su pedido de requisición.



**Figura 3.41** Módulo de peticiones de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

En la figura 3.42 se observa la pantalla de las peticiones pendientes por atender, las cuales se pueden visualizar una por una junto con la fecha, hora y qué AM realizó dicha petición.



**Figura 3.42** Pantalla de peticiones por atender de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

Posteriormente, cuando se selecciona una petición por atender aparece una pantalla como la de la figura 3.43 en donde se puede ver qué MCH y las cantidades que solicita dicha AM, así puede autorizar y modificar la cantidad de cada MCH, esto se hace en la columna llamada (U. APROBADAS).

CLAVE	NOMBRE	EXIST	U. PEDIDAS	U. APROBADAS	E. TOTALES
UG00060	APOSITADHESHIDROPOLIM11X11	30	5	5	25
UG00067	APOSITOCARBOXIMETILCELULOS15X15...	7	2	2	5
UG00069	APOSITONYLON10.5X19.5CM	58	10	10	48

**Figura 3.43** Pantalla de atender peticiones de MCH para autorizar sus cantidades desde la interfaz servidor del sistema SCAMCH

### 3.4.1.6 Módulo de ayuda

El sistema SCAMCH de la interfaz servidor además de las funciones que ya se han descrito ofrece un módulo llamado ayuda que se muestra en la figura 3.44. En el cual se podrá ver en un archivo pdf el manual de usuario para poder manejar de manera correcta y adecuada el sistema, en la figura 3.45 se pueden observar como contenidos del manual de usuario la portada, índice de contenido, introducción y a quién va dirigido. Así como también se muestra información acerca del desarrollador y asesor del sistema como se ve en la figura 3.46.



Figura 3.44 Módulo de ayuda de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

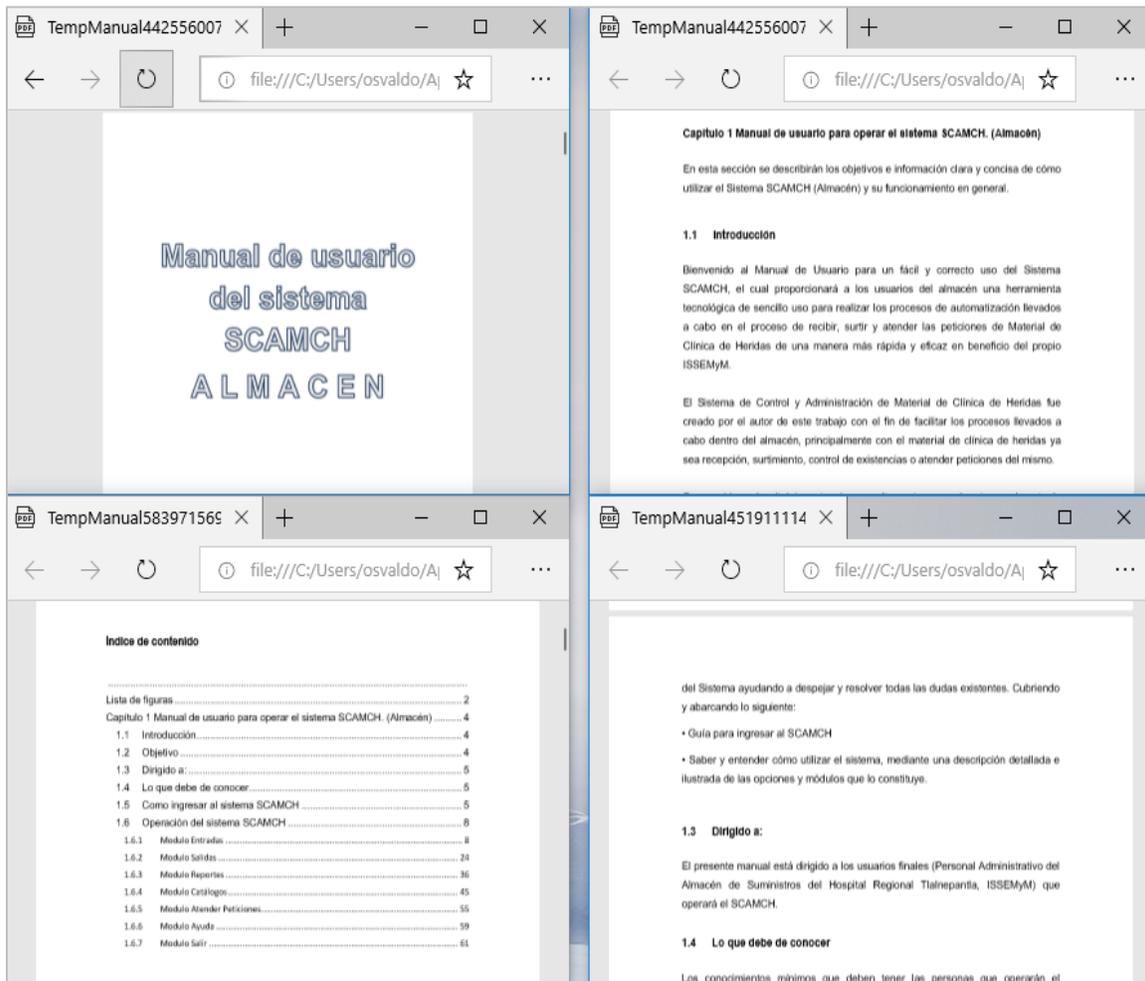
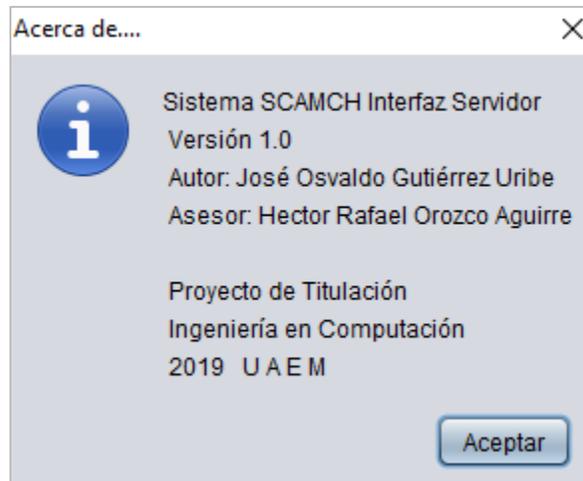


Figura 3.45 Pantallas del manual de usuario del sistema SCAMCH interfaz servidor



**Figura 3.46** Pantalla de información del autor del sistema SCAMCH interfaz servidor

### 3.4.1.7 Módulo de salir

Como se puede observar en la figura 3.46, el módulo salir sirve para cerrar o terminar sesión en el sistema SCAMCH.



**Figura 3.47** Módulo de salir de la interfaz servidor del sistema SCAMCH

En la opción cerrar sesión se mostrará la pantalla de la figura 3.48 en la cual se tiene que teclear el usuario y la contraseña para poder ingresar de nuevo al sistema.



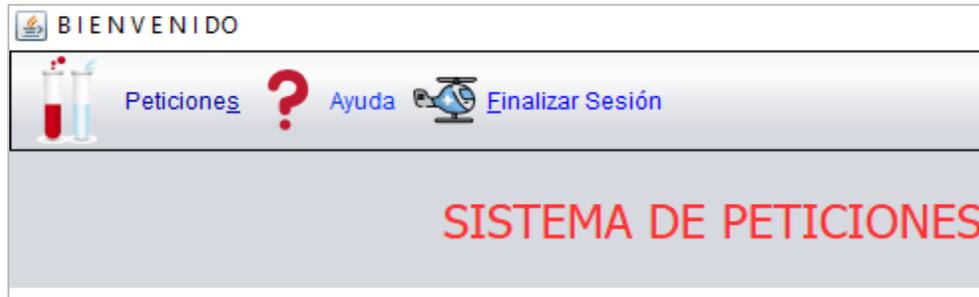
**Figura 3.48** Pantalla de entrar al sistema SCAMCH interfaz servidor

En general, la interfaz servidor del sistema SCAMCH permite tener el control de los procesos de entradas y salidas de MCH, elaborar reportes de estos procesos, así como administrar el acceso de los usuarios autorizados como jefes de servicio de las AMs del HRT del ISSEMyM.

### **3.4.2 Interfaz cliente**

#### **3.4.2.1 Módulo de peticiones**

Por otra parte, la implementación de la interfaz cliente del sistema SCAMCH permitirá realizar las peticiones de MCH de manera sencilla y rápida ya que el personal de las AMs ya no tendrá que trasladarse físicamente hasta el AS para llenar su formato de requisición a mano, sino que ahora toda requisición la realizará desde su respectiva interfaz cliente instalada en su espacio de trabajo, además reducirá los costos al disminuir el uso de formatos de requisiciones. Estas requisiciones o peticiones de MCH se podrán realizar en el módulo de peticiones mostrado en la figura 3.49.



**Figura 3.49** Módulo de peticiones de la interfaz cliente del sistema SCAMCH

La figura 3.50 muestra la pantalla de la captura de una petición de MCH del AM de medicina interna, en donde se solicitarán: 6 piezas de clave UG00060, 5 de clave UG00072, 30 de clave UG00069 y 6 de clave UG00078.



**Figura 3.50** Pantalla de captura de MCH de la interfaz cliente del sistema SCAMCH

### 3.4.2.2 Módulo de ayuda

El sistema SCAMCH en su interfaz cliente ofrece un módulo llamado ayuda como se muestra en la figura 3.51, en el cual se podrá ver en un archivo PDF el manual de usuario para las AMs y así manejar de manera correcta y adecuada el sistema, en la figura 3.52 se pueden observar como contenidos del manual de usuario la portada, índice de contenido, introducción y a quién va dirigido.



Figura 3.51 Módulo de ayuda de la interfaz cliente del sistema SCAMCH

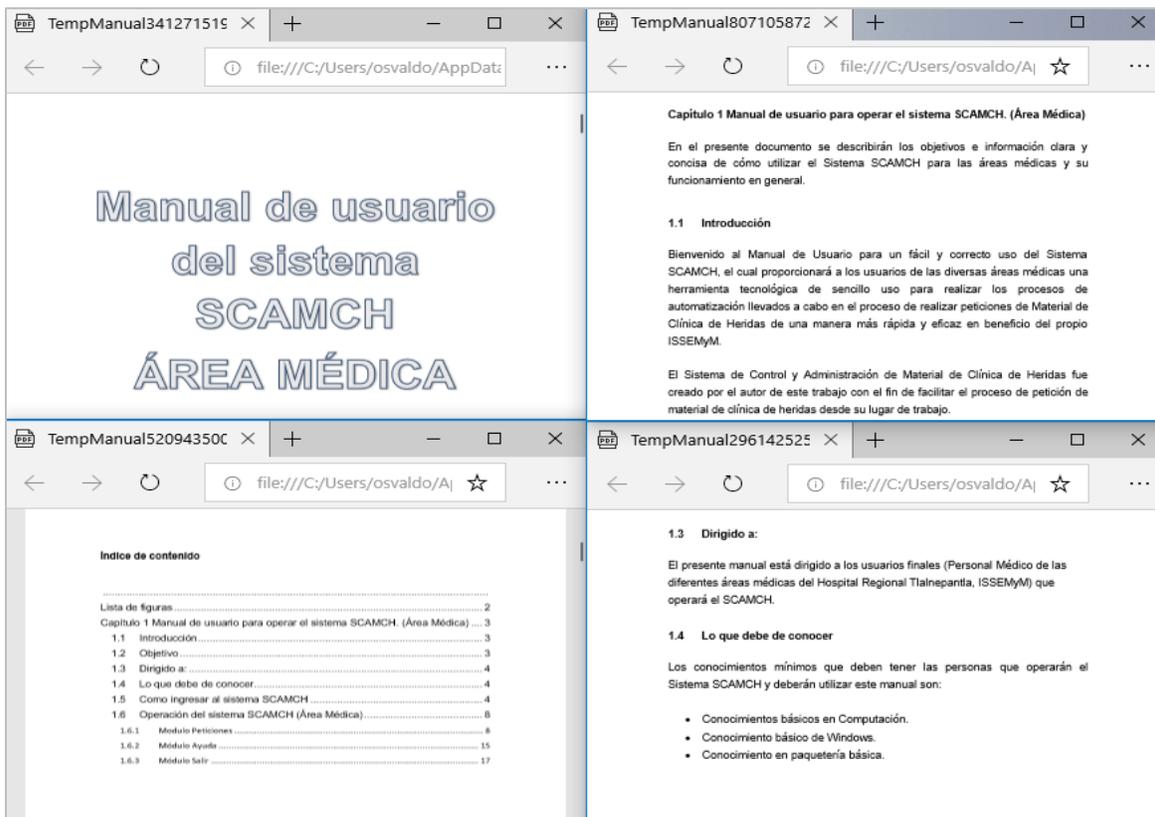
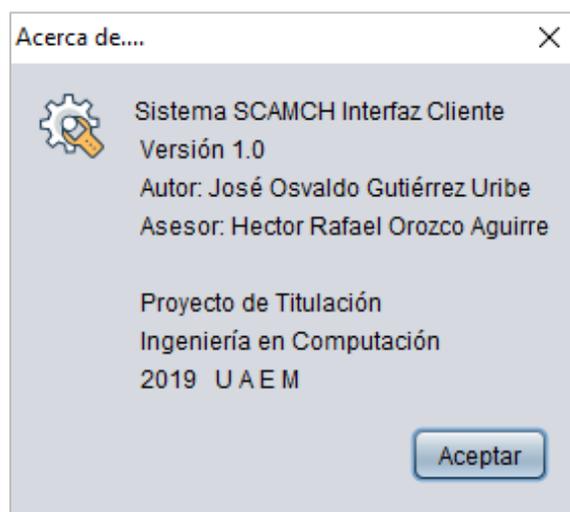


Figura 3.52 Pantallas del manual de usuario del sistema SCAMCH interfaz cliente

En la figura 3.53 también se muestra información acerca del sistema.



**Figura 3.53** Pantalla de información del autor del sistema SCAMCH interfaz cliente

### 3.4.2.3 Módulo de finalizar sesión

El módulo salir que se muestra en la figura 3.54, se utiliza única y exclusivamente para cerrar la interfaz cliente que se esté utilizando en un AM en particular.



**Figura 3.54** Módulo de salir de la interfaz cliente del sistema SCAMCH

## 3.5 Pruebas e implantación

Como testimonio de instalación y prueba del sistema SCAMCH en el HRT del ISSEMyM, se observa en la figura 3.55 que la enfermera del turno matutino y encargada del AM de consulta externa ingresa a su interfaz cliente del sistema

SCAMCH. Posteriormente, se muestra en la figura 3.56, que dicha enfermera está realizando una petición de MCH desde su área de trabajo. Esta petición como requisición será atendida y surtida por el personal de AS.

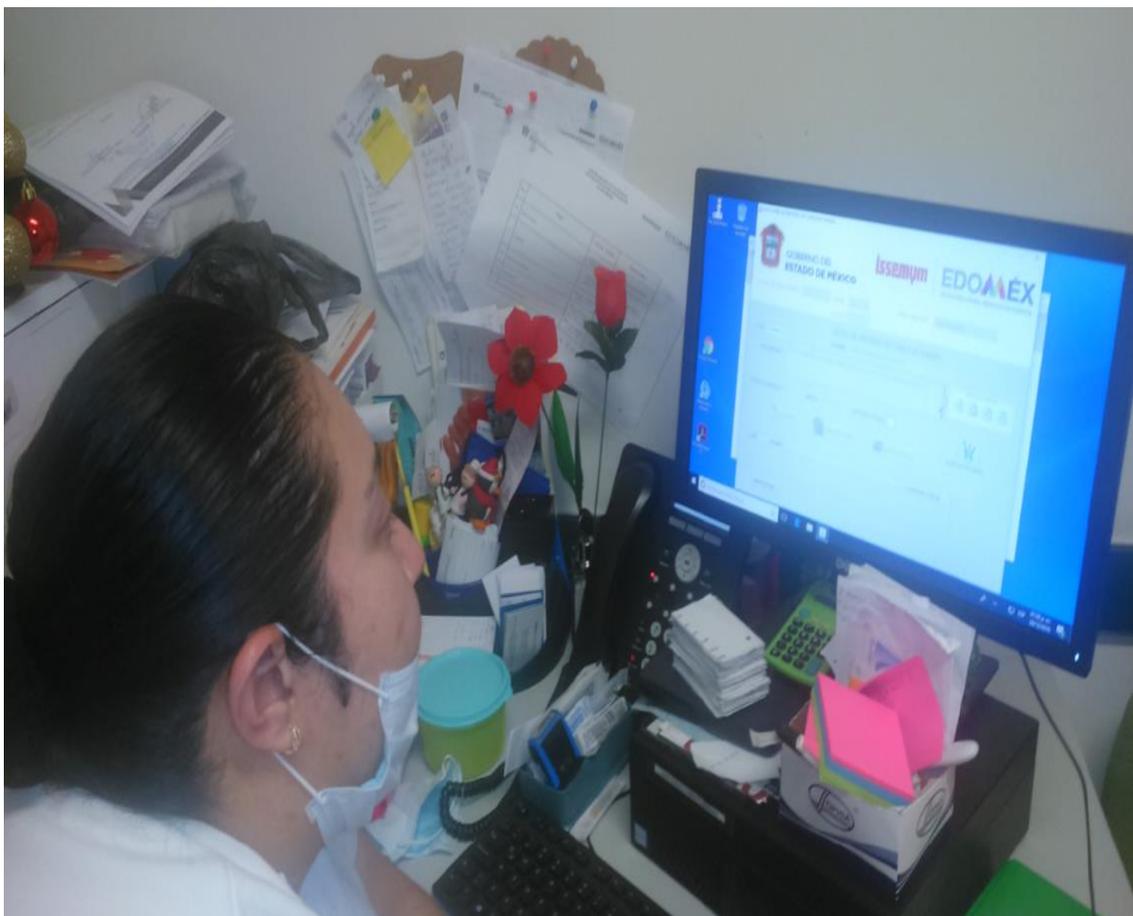
Cabe mencionar que las interfaz cliente del sistema SCAMCH se encuentran actualmente instaladas en su respectiva AM, al igual que la interfaz servidor se haya instalada en el AS. Tales interfaces han permitido que desde abril de 2018 el sistema se encuentre en funcionamiento. Desde entonces no se han reportado fallas, ni requerimientos adicionales para el sistema, por lo tanto, el prototipo de cada interfaz es 100% funcional y completo.



**Figura 3.55** Enfermera encargada del AM de consulta externa en el turno matutino accedendo a su interfaz cliente del sistema SCAMCH

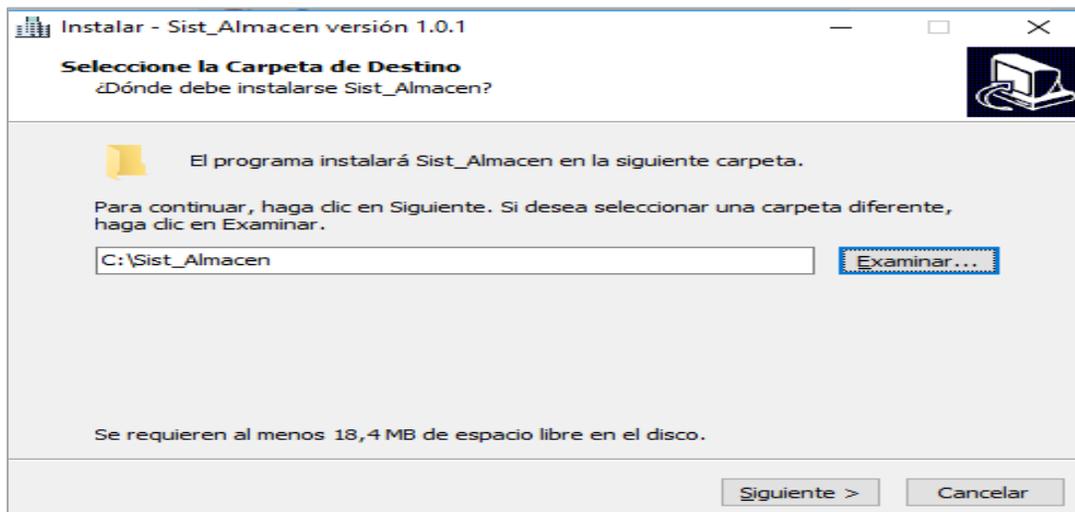
### 3.6 Instalación de las interfaces servidor y cliente

Solamente el personal técnico del AS es responsable de instalar y configurar las interfaces cliente y servidor del sistema SCAMCH, tanto en el área física del AS como en las diferentes AMs del HRT del ISSEMyM, por lo tanto, se asume que este personal deberá estar familiarizado con conceptos básicos de computación y de Microsoft Windows y contar con los permisos necesarios para poder realizar la instalación. Para ello, se creó el instalador respectivo de cada interfaz, el cual es sencillo de seguir y configurar para poder tener un acceso directo en el escritorio y en el menú inicio de la respectiva interfaz a ser utilizada. Las figuras 3.57 a la 3.60 dan evidencia del instalador de la interfaz servidor. Para el caso de la interfaz cliente la evidencia se da en las figuras 3.61 a la 3.64.

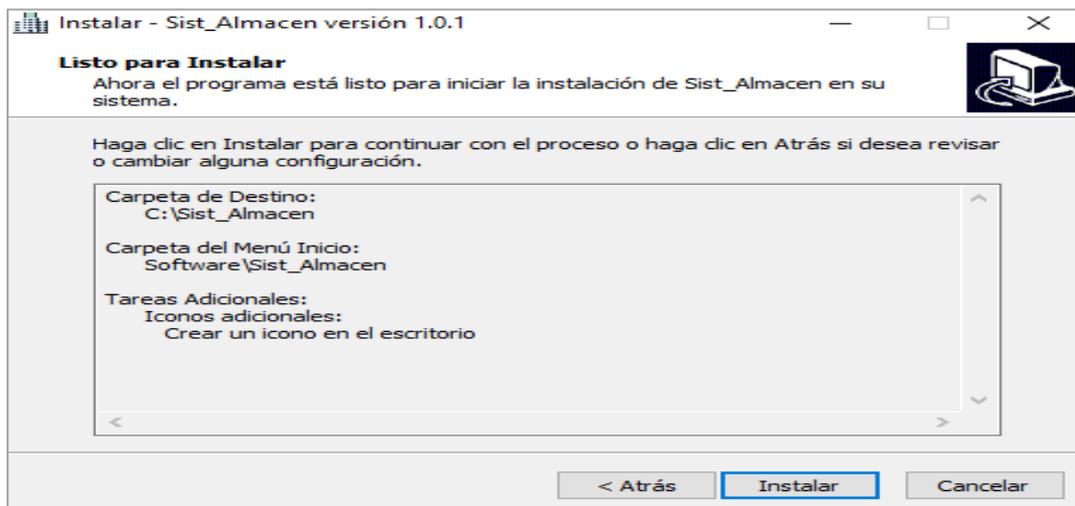


**Figura 3.56** Enfermera encargada del AM de consulta externa en el turno matutino realizando una petición de MCH desde su interfaz cliente del sistema SCAMCH

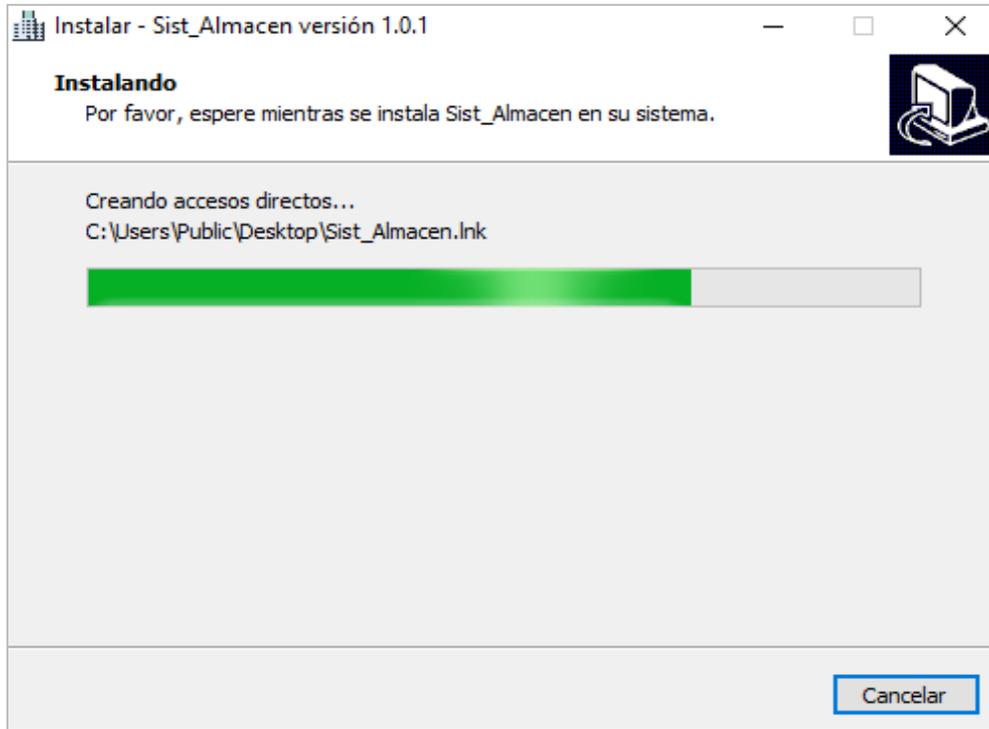
Cuando se teclea la contraseña correcta y se da click en el botón de siguiente se mostrará la pantalla de la de la figura 3.57 para seleccionar en dónde se desea instalar la interfaz servidor del sistema SCAMCH, el instalador por defecto sugiere la instalación en la carpeta C:\Program Files (x86)\Sist\_Almacen. Se deberá verificar que en la carpeta a instalar la interfaz se tengan todos los permisos para ejecución de programas ya que si no se toma en cuenta esto el sistema instalado no funcionará de manera correcta o no ejecutará algunas funciones



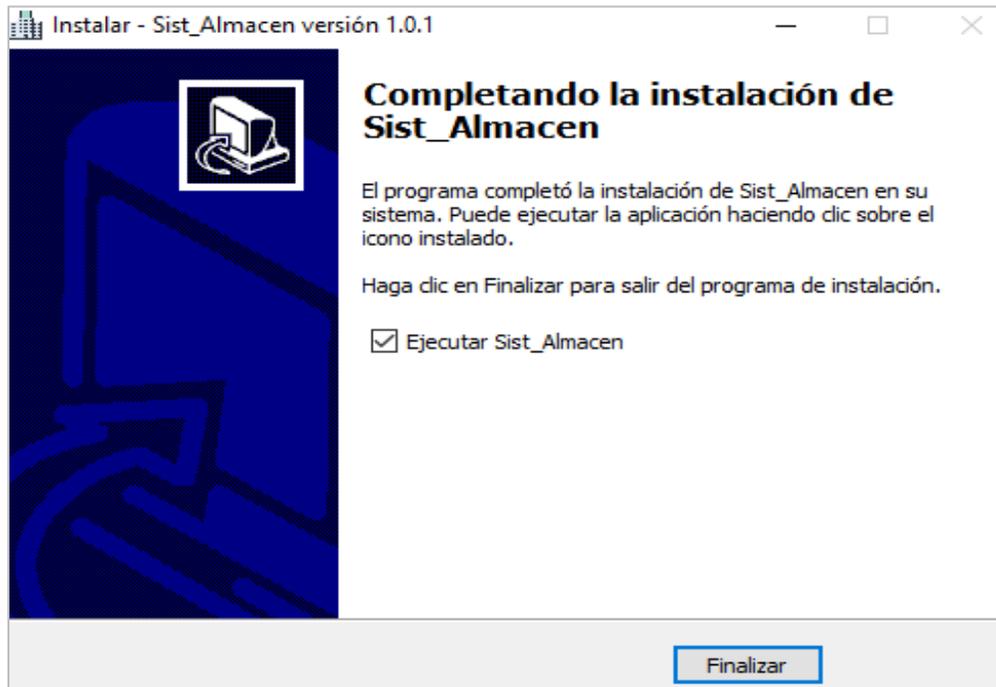
**Figura 3.57** Carpeta destino sugerida de instalación de la interfaz servidor del sistema SCAMCH



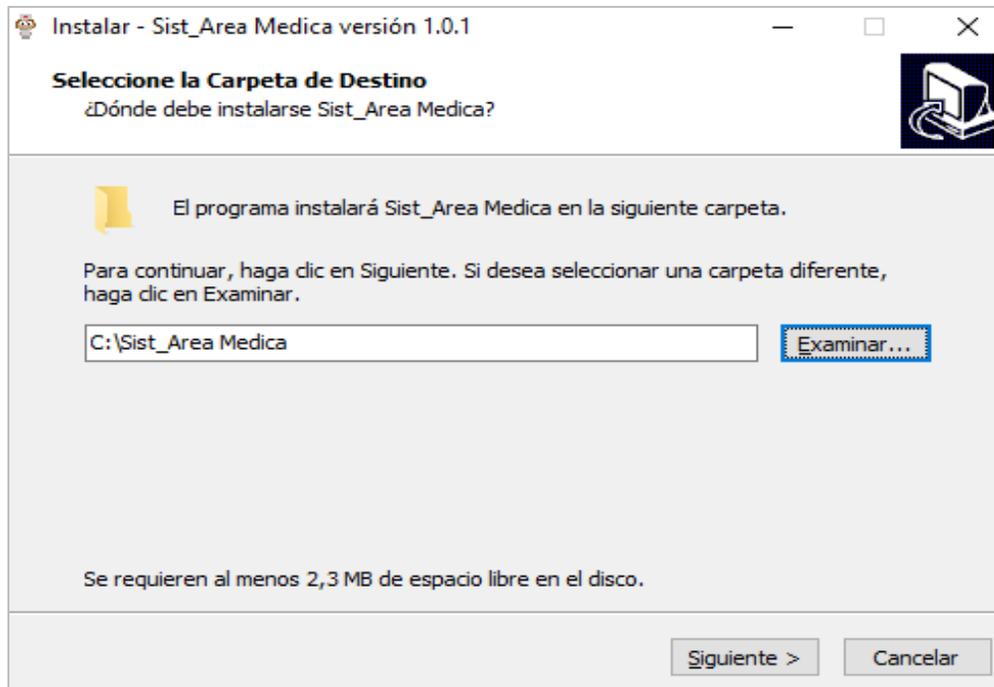
**Figura 3.58** Información de la instalación y creación de accesos directos de la interfaz servidor del sistema SCAMCH



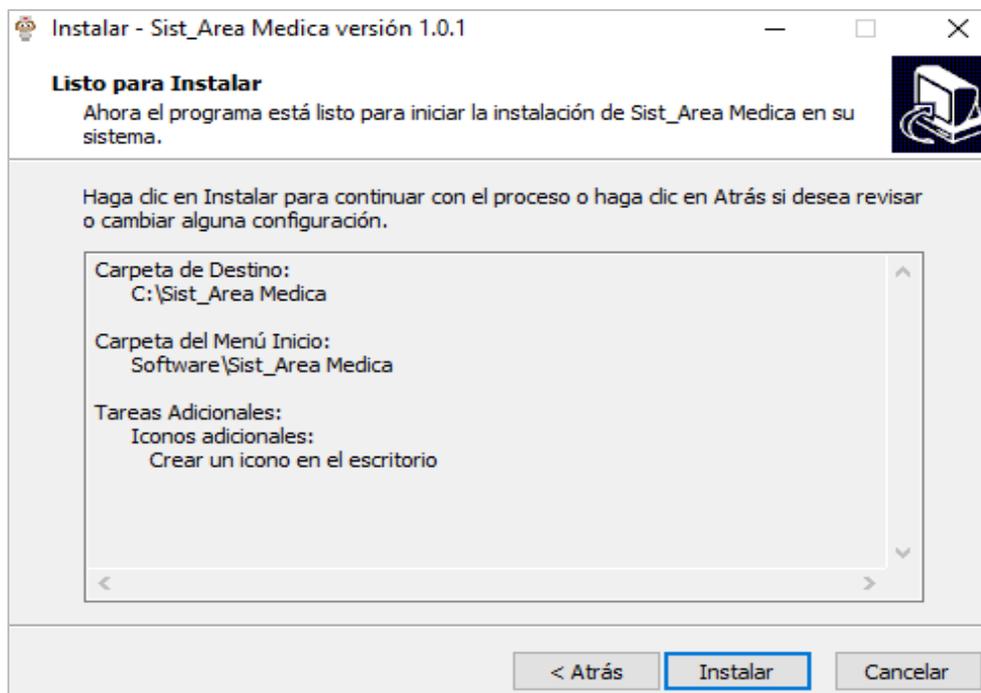
**Figura 3.59** Proceso de instalación de la interfaz servidor del sistema SCAMCH



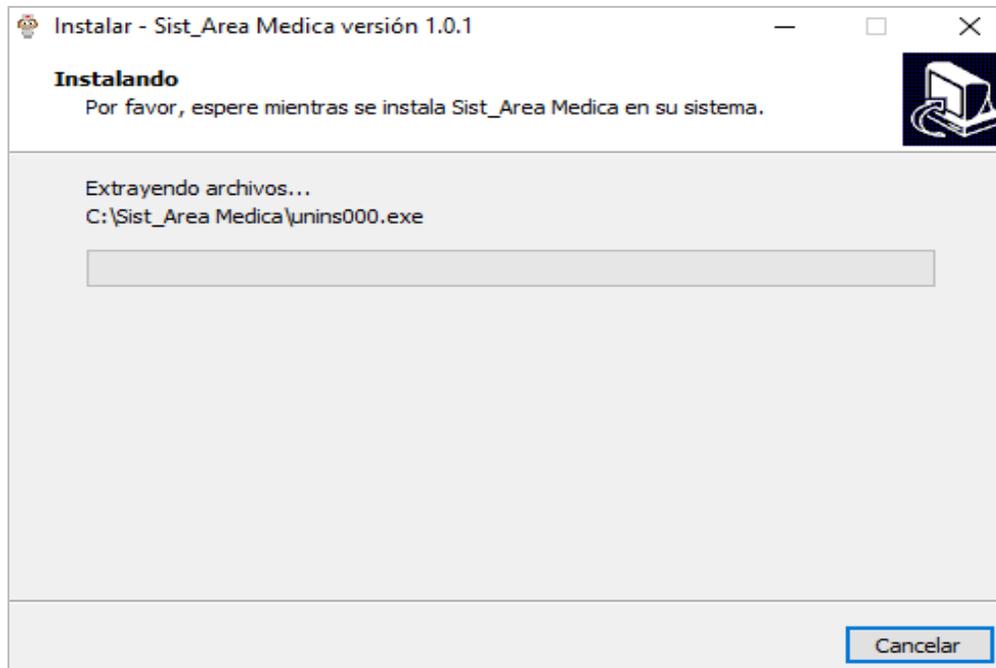
**Figura 3.60** Finalización de la instalación de la interfaz servidor del sistema SCAMCH



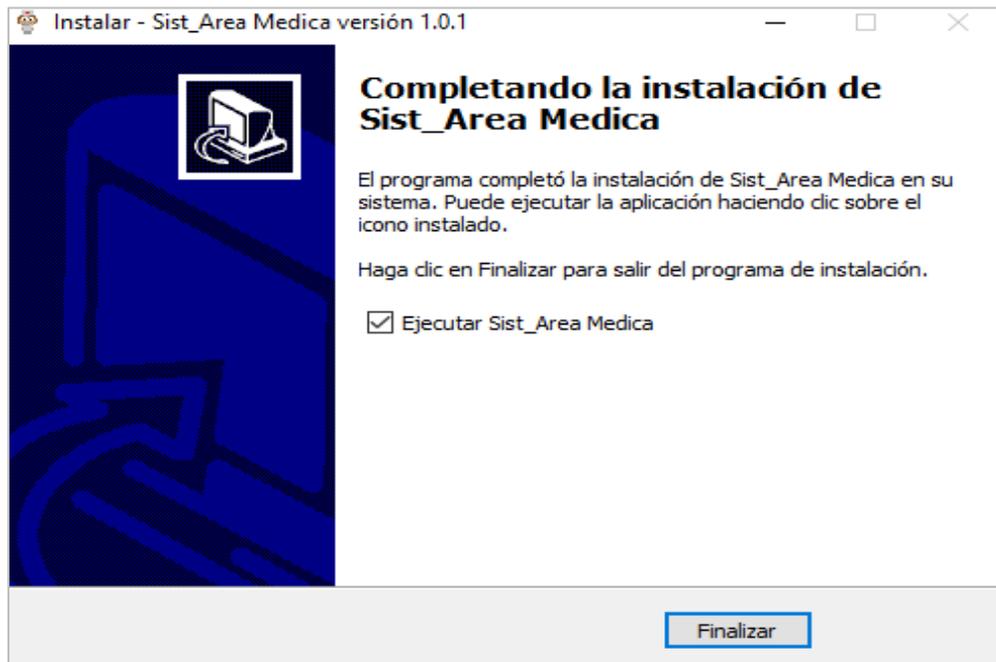
**Figura 3.61** Carpeta destino sugerida de instalación de la interfaz cliente del sistema SCAMCH



**Figura 3.62** Información de la instalación y creación de accesos directos de la interfaz servidor del sistema SCAMCH



**Figura 3.63** Proceso de instalación de la interfaz cliente del sistema SCAMCH



**Figura 3.64** Finalización de la instalación de la interfaz servidor del sistema SCAMCH



## Capítulo 4. Conclusiones y trabajo futuro

El desarrollo del sistema SCAMCH fue muy complicado, ya que se tuvo que llevar un análisis muy a fondo del lenguaje de programación Java, además de que también se tuvo que llevar un correcto seguimiento a la conexión con la base de datos, ya que esto es muy importante para la manipulación de la información guardada en la base de datos por medio de consultas y modificaciones. Esto se facilitó un poco ya que existen libros e información en internet como manuales y tutoriales, además de asesorías del asesor de este reporte el Dr. Héctor Orozco en donde se me explicó paso a paso la programación para llegar a realizar un proceso.

Antes y durante el desarrollo del sistema SCAMCH se realizó una investigación muy a fondo sobre los procedimientos que se llevan a cabo dentro del AS.

Existen en el mercado muchos sistemas para el control de inventarios, con muchas funciones y módulos. El sistema SCAMCH fue desarrollado para cubrir las necesidades de control y administración en el AS de MCH del HRT del ISSEMyM, tales como tener el control de las entradas y salidas de MCH así como reportes de existencias del mismo. Los resultados obtenidos con el sistema fueron:

- Una interfaz servidor para controlar las entradas y salidas de MCH, así como para generar e imprimir los reportes de existencias del mismo, de las AMs y de sus jefes de servicio. Esta interfaz sirve también para el mantenimiento y actualización de los catálogos de MCH, AMs y sus jefes de servicio.
- Una interfaz cliente para realizar peticiones de MCH sin tener que ir físicamente al AS. Cabe recordar que una vez autorizada una petición, es el personal del AS el que entrega en cada AM el respectivo MCH solicitado y aprobado.

Una de las principales particularidades y cualidades del sistema es que se desarrolló y diseño para personas que tienen el mínimo conocimiento de computación y saben manejar aplicaciones variadas en el entorno de Microsoft

Windows, por esta razón el sistema puede ser operado de una manera fácil y sencilla.

Las principales ventajas que aporta el sistema SCAMCH se reducen a las siguientes:

- Reducción de tiempo en realizar las peticiones de MCH por parte de las AMs.
- Las enfermeras o jefes de servicio de cada AM generan sus peticiones de MCH desde su lugar de trabajo, esto resulta cómodo ya que no deben acudir al AS ni para hacer la petición y ni para recoger el MCH, ya que este se les entrega en su espacio de trabajo.
- Se pueden atender mayor número de peticiones al día y se puede llevar un mejor control de las mismas.
- Mejor control y administración del inventario de MCH.
- Fácil mantenimiento de los diferentes catálogos del sistema.
- Generar e imprimir los reportes de una manera muy fácil y rápida.

El principal objetivo de este sistema fue el de proporcionar una interfaz amigable con el usuario para el control de las entradas, salidas, reportes de existencias y peticiones de MCH, esto se logró de una manera adecuada con ayuda de las diferentes elementos y herramientas que contiene la plataforma e IDE NetBeans para la programación de aplicaciones gráficas de usuario en el lenguaje Java. Además, con el uso de MySQL Workbench se pudo modelar, crear y administrar de manera correcta la base de datos, así como el manejo de las autorizaciones y control remoto de acceso a la misma desde las respectivas interfaces cliente.

El sistema SCAMCH fue desarrollado bajo el modelo de ciclo de vida de prototipo, el análisis y desarrollo abarco desde identificar los requerimientos básicos del usuario hasta la revisión y mejora del sistema. Se tuvieron 4 evoluciones de un prototipo inicial para obtener el prototipo final. Hasta el momento, no se han recibido requerimientos adicionales y desde abril de 2019 las interfaces cliente y servidor operan de manera 100% correcta. Esto dice que el prototipo es completo y 100%

funcional. Todos los requerimientos funcionales y no funcionales se cumplieron en un 100%.

Aunque el autor de este reporte tenía la noción de poder desarrollar aplicaciones gráficas de usuario del tipo similar al del sistema SCAMCH, tuvo que actualizar sus conocimientos en el lenguaje de programación Java, el IDE NetBeans 8.2 y el manejador de base de datos MySQL Workbench.

En un futuro no muy lejano el sistema SCAMCH puede ser mejorado y extendido de acuerdo a los siguientes aspectos:

- Generando un módulo de pedidos para realizar los pedidos de MCH a los proveedores de manera directa desde el sistema.
- Ampliar el módulo de reportes para que mediante más de ellos se pueda saber y responder a preguntas como las siguientes, esto de acuerdo a las necesidades del mismo AS del HRT del ISSEMyM:
  - ¿Qué MCH es el más o menos surtido?
  - ¿Qué AM pide más MCH al mes o al año?
  - ¿Qué MCH ya no se ha pedido en un tiempo determinado?,.
- El sistema podría evolucionarse y migrarse a una aplicación web que se pueda acceder desde cualquier computadora en red y no sólo en aquellas que sólo fue instalado, esto podría dar una cobertura al 100% en toda la red de clínicas, hospitales y centros médicos del ISSEMyM.
- Anexar un módulo en donde se reporten las cantidades en dinero de las diferentes entradas o salidas mensuales o anuales de gastos de MCH.

El sistema SCAMCH si bien puede ser mejorado en varios módulos, cumple con los requisitos y objetivos planteados al inicio del proyecto, además de ser muy amigable con los diferentes usuarios que es lo más importante.



## Referencias

- Aguilar, L. (2015). *Sistemas de información en la empresa*. México: Alfaomega.
- Bennett, S., McRobb, R., Bennett, S., McRobb, S., & Farmer, R. (2006). *Análisis y diseño orientado a objetos de sistemas usando UML*. McGraw-Hill.
- Ble, C. (2015). *Diseño ágil con TDD*. Recuperado el 08 de 09 de 2017, de <http://librosweb.es/libro/tdd/>
- Boudreau, T., Glick, J., Greene, S., Spurlin, V., & Woehr, J. J. (2002). *NetBeans: The Definitive Guide: Developing, Debugging, and Deploying Java Code*. O'Reilly Media, Inc.
- Bruegge, B., & Dutoit, A. H. (2004). *Object-Oriented Software Engineering Using UML, Patterns and Java-(Required)*. Prentice Hall.
- Calleja, M. A., & Riesco, Á. M. (2006). Análisis, Diseño y Mantenimiento del Software. Madrid, España: Universidad Nacional de Educación a Distancia. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Angeles\\_Riesco/publication/267196110\\_Analisis\\_Disenio\\_y\\_Mantenimiento\\_del\\_Software/links/54be17e50cf218da9391d6ec/Analisis-Diseno-y-Mantenimiento-del-Software.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Angeles_Riesco/publication/267196110_Analisis_Disenio_y_Mantenimiento_del_Software/links/54be17e50cf218da9391d6ec/Analisis-Diseno-y-Mantenimiento-del-Software.pdf)
- Chaves, M. A. (2011). La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software. *InterSedes*, 6(10).
- Cohen, D., & Asín, E. (2000). *Sistemas de información para los negocios*. México: McGraw-Hill.
- Date, C. (2000). *Introducción a los sistemas de base de datos*. México: Pearson Educación.
- Hormigo, I., Guill, H., & Joana, J. &. (2011). *Fundamentos de sistemas de información*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- IEEE SA. (1998). *IEEE 830-1998 - IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications*. Recuperado el 26 de 05 de 2019, de <https://standards.ieee.org/standard/830-1998.html>
- INTC. (2009). *Ingeniería del software: metodologías y ciclos de vida*. España: Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación.
- ISSEMyM. (s. f.). *Historia*. Recuperado el 20 de 04 de 2019, de [http://www.issemym.gob.mx/tu\\_issemym/historia](http://www.issemym.gob.mx/tu_issemym/historia)
- ISSEMyM. (s. f.). *Misión, visión y objetivos*. Recuperado el 20 de 04 de 2019, de <http://www.issemym.gob.mx/node/22>

- Marini, E. (. (2012). *El Modelo Cliente/Servidor*. Madrid, España: Linuxito. Obtenido de <https://www.linuxito.com/docs/el-modelo-cliente-servidor.pdf>
- Matthews, M., Cole, J., & Gradecki, J. D. (2003). *MySQL and Java developer's guide*. John Wiley & Sons.
- MySQL. (2017). *MySQL*. Obtenido de <https://www.mysql.com/products/workbench/>
- NetBeans. (2017). *NetBeans*. Obtenido de <https://netbeans.org/downloads/>
- ORACLE. (2017). *JAVA SE*. Recuperado el 02 de 06 de 2017, de <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index-jsp-138363.html>
- Oz, E. (2008). *Administración de los sistemas de información*. México: Cengage Learning.
- Pérez, R. (2011). *Metodología para el desarrollo de aplicaciones web*. Recuperado el 12 de 09 de 2017, de <https://prezi.com/gi4cghztojsj/metodologias-para-el-desarrollo-de-aplicaciones-web/>
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software un enfoque práctico*. México: McGraw-Hill.
- Silberschatz, A., Korth, H., & Sudarshan, S. (2002). *Fundamentos de base de datos*. México: McGraw-Hill.
- Toro, A., & Gálvez, J. G. (2016). Especificación de requisitos de software: una mirada desde la revisión teórica de antecedentes. *Entre Ciencia e Ingeniería*(19), 108-113. Obtenido de <https://sistemasifescol.files.wordpress.com/2014/08/ejemplo-formato-ieee-830.doc>