

SLD063 INGENIERÍA DE REQUISITOS DE UN SISTEMA DE GESTIÓN PARA LAS ÓPTICAS DE CUBA

SLD063 ENGINEERING OF REQUIREMENTS OF A MANAGEMENT SYSTEM FOR THE OPTICS OF CUBA

Ráiner Cárdenas Álvarez¹, Mirbel Agramonte Rojas², Jany Ramos Mosqueda³

1 Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, rcardenasa@uci.cu, Carretera a San Antonio Km 5 ½, Reparto Torrens. UCI, Edificio 150, apto 305

2 Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, magramonte@uci.cu

3 Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, jmosqueda@uci.cu

RESUMEN: *Para alcanzar los objetivos encaminados a garantizar la salud de nuestro pueblo, con un grado elevado de eficiencia y satisfacción del cliente, el sistema de salud cubano ha desarrollado una gama de planes, programas y acciones. A dicho sistema de salud pertenecen las ópticas, cuya misión fundamental es brindar un servicio especializado en la venta de espejuelos a la población. En Cuba existen una gran cantidad de ópticas, en las cuales no siempre se encuentran los mismos materiales de trabajo, de modo que habría que recorrer todas las ópticas en caso de no encontrar el material deseado en la más cercana, además de no estar informatizados ninguno de los procesos que se realizan a diario en las mismas. Por esta razón es necesaria la construcción de un sistema informático con el objetivo de prestar un mejor servicio a sus clientes y agilizar sus actividades. El presente artículo expone el Modelamiento del Negocio y la Ingeniería de Requisitos para instaurar las funcionalidades que el sistema debe poseer. Además se analizaron las etapas de la Ingeniería de Requisitos para su posterior puesta en práctica de conjunto con la metodología de desarrollo, el lenguaje de modelado y la herramienta CASE seleccionada.*

Palabras Clave: Ingeniería de Requisitos, Modelamiento del Negocio, Óptica.

ABSTRACT: *To achieve the objectives aimed at ensuring the health of our people, with a high degree of efficiency and customer satisfaction, the Cuban health system has developed a range of plans, programs and actions. The optics belongs to this health system, whose primary mission is to provide a specialized service in the sale of eyeglasses to the people. In Cuba there are a lot of optics, which are not always have all resources, so that a client would have to go to all the optics in case of not finding the desired material in the closest, in addition none of the processes that take place daily in the same are computerized. Therefore it is necessary to build a computer system in order to better serve its customers and streamline their activities. This paper presents the Business Modeling and the Engineering of Requirements to establish the functions that the system must possess. Also analyzed the stages of Engineering of Requirements for subsequent development in conjunction with the development methodology, language modeling and the CASE tool selected.*

Keywords: Business Modeling, Engineering of Requirements, Optics.

1. INTRODUCCIÓN

El sistema de salud cubano encierra en sí todos los procesos que apoyan la ampliación de planes, programas y acciones que garantizan la consecución de los objetivos encaminados a garantizar la salud de nuestro pueblo. A dicho sistema pertenecen las ópticas, cuya misión fundamental es brindar un servicio especializado en la venta de espejuelos a la población. Sin embargo, el proceso desarrollado por las ópticas es mucho más que eso, en ellas se realiza la reparación de espejuelos, la venta de armaduras, estuches, cordones, y otros artículos útiles, rectificación de graduaciones, recortaría y corte de cristal, y en algunas ópticas se prepara a los alumnos de tecnología optometrista. No obstante, la cantidad de órdenes que llega diariamente a cada óptica, los materiales de trabajo antiguos y poco eficientes y muchas veces la escasez de materiales, vuelve de los retrasos en la entrega de los productos, una molestia para el cliente, que debe ir una y otra vez hasta que le entreguen sus lentes.

En Cuba existen una gran cantidad de ópticas, en las cuales no siempre se encuentran los mismos materiales de trabajo, de modo que habría que recorrer todas las ópticas en caso de no encontrar el material deseado en la más cercana. Los precios y monedas tampoco son siempre los mismos, por lo que un sistema centralizado permitiría al cliente ir directamente hasta la óptica donde se encuentran los espejuelos y/o armaduras que busca. Pero, este sistema no existe, solamente un directorio de ópticas en la página de Infomed [1], donde se brindan datos identificativos de cada óptica y su dirección, sin una dirección o un contacto a través del cual el usuario pueda verificar si el producto que busca se encuentra en alguna de ellas. Actualmente, el mayor problema en ópticas como las cienfuegueras, es la atención a las órdenes de graduaciones muy altas, y aunque se dispone de alternativas para esto, siempre lleva implícita una demora o algún viaje extra del usuario.

Una vez definida la necesidad por parte del usuario, se piensa en la elaboración de un sistema que permita almacenar grandes volúmenes de datos pero además facilite la gestión por parte de las ópticas, puesto que teniendo digitalizada toda la información sobre las solicitudes se pueden obtener reportes sobre las solicitudes pendientes, el nivel de productividad de cada óptica, las carencias de cada una, u otro reporte deseado por la administración; se puede digitalizar el trabajo de las recepcionistas y evitar tantos vales que se pierden hacia uno y otro lado entregando solamente al cliente un comprobante de pago impreso en el momento en que este realice la solicitud y el cual utilizará como credencial junto a su carnet de identidad para recoger los lentes. Para evitar viajes e interrupciones de los clientes, se enviaría una notificación al usuario en caso de que

este haya dejado una dirección de correo, de lo contrario bastaría con entrar a la página y comprobar el estado de su número de orden.

Por lo planteado, es necesario un sistema web que permita al cliente obtener información sobre los recursos disponibles en cada óptica de la ciudad y los servicios que la misma presta; de este modo el usuario se dirige directamente al lugar donde se dispone de los recursos que él necesita. Dicho sistema permitiría ingresar todas las solicitudes y otorgarles un número identificativo mediante el cual administración y cliente sigan los estados de la misma. Además permitiría el registro de quejas o sugerencias por parte de los usuarios y la obtención por esta misma vía de la respuesta de la administración. El sistema contaría con un módulo de reportes en el cual se obtendrá un documento con los elementos seleccionados por el administrador en función de los datos existentes.

2. CONTENIDO

2.1 Elementos generales

Se realizó un estudio de sistemas similares existentes en el mundo, encontrándose dos sistemas claves y que bien podrían ser implementados en nuestro país de no ser por las diferencias entre las operaciones de las ópticas extranjeras y las ópticas de nuestro sistema de salud. El primero de estos sistemas es Optiven, sistema que cuenta con un módulo de oftalmología y un módulo administrativo; el primer módulo maneja todo lo referente a control de citas, exámenes, laboratorio y órdenes de trabajo; mientras el módulo de administración se encarga de todo lo referente a ventas, inventario y arqueado de cajas. Sin embargo, a pesar de brindar más de 90 reportes [2], no es adecuado para el flujo de trabajo de las ópticas cubanas, a las que llega el cliente con los exámenes realizados, tampoco existe en nuestras ópticas un orden de citas para clientes.

El segundo sistema es Optisoft, que cuenta con 6 módulos: de clientes, ventas, almacén, compras, ficheros y contabilidad. En su módulo para clientes, el sistema ofrece una vista general de manera clara e intuitiva de sus productos, ordenándolos por la fecha más reciente de entrada al almacén [3]. Sin embargo, presenta el mismo problema del sistema anterior, en el cual su flujo difiere demasiado del flujo de las ópticas cubanas.

2.2 Metodología Computacional

Una metodología de desarrollo en un proyecto es la que define Quién debe hacer Qué, Cuándo y Cómo debe hacerlo. Desarrollar un software cada día se vuelve más complejo, por lo que definir la metodología correcta es de vital importancia pues es la encargada de guiar todo el proceso de desarrollo

del software en cuestión. Rational Unified Process (RUP, Proceso Unificado de Desarrollo) es una metodología tradicional de software que no establece pasos estrictamente obligatorios sino un conjunto de metodologías que se adaptan a las necesidades de los desarrolladores.

Como lenguaje de modelado a UML pues combina perfectamente con RUP constituyendo una metodología robusta que es muy utilizada para el análisis, documentación e implementación de sistemas orientados a objetos. [4]

Además se empleará Business Process Modeling Notation (BPMN) para el modelado de procesos del negocio pues utilizándolo es una notación gráfica que describe la lógica de los pasos en un Proceso de Negocio. Esta notación ha sido diseñada especialmente para coordinar la secuencia de procesos y mensajes que fluyen entre participantes de actividades distintas. Es un lenguaje formal que permite modelar, simular y, eventualmente, ejecutar procesos de negocios. [5]

2.3 Modelado de Negocio

El Modelado de Negocio tiene como objeto comprender el ambiente en el que va a funcionar el sistema. Es una técnica para comprender los procesos del negocio de la organización. Los propósitos que se persiguen al realizarse el modelado del negocio, son:

- Entender la estructura y la dinámica de la organización.
- Entender los problemas actuales e identificar mejoras potenciales.
- Asegurarse de que los clientes, usuarios finales y desarrolladores tienen una idea común de la organización.
- Derivar los requerimientos del sistema a partir del modelo de negocio que se obtenga. [6]

El objetivo del modelo del negocio es describir los procesos, existentes u observados, con el propósito de comprenderlos. Se especifican aquí qué procesos del negocio soportará el sistema. Permite obtener una visión de la organización que permita definir los procesos, roles y responsabilidades de la organización en los modelos de casos de uso del negocio y de objetos.

La finalidad del modelado del negocio es describir cada proceso del negocio, especificando sus datos, actividades, roles y reglas de negocio.

Para el modelado de los procesos del negocio se utilizó BPMN.

2.3.1 Descripción de los Procesos del Negocio

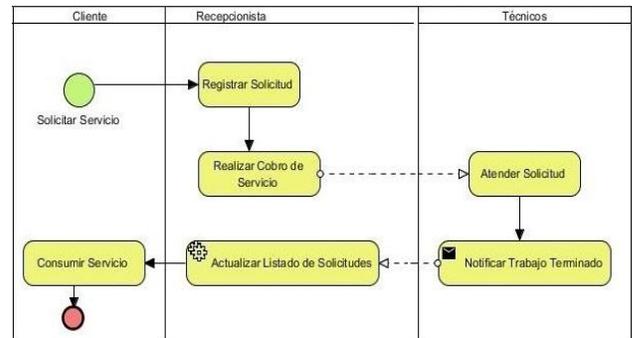


Figura. 1: Proceso Solicitar Servicio

1. *Solicitar Servicio*: cuando un cliente llega a la óptica es atendido por la recepcionista. El cliente le comenta acerca de que servicio y/o producto necesita, la recepcionista registra los datos del cliente en una orden donde es especificado el servicio o producto a consumir, y en dependencia de este será el precio que la recepcionista le solicite al cliente. Cobrando por adelantado o cuando el cliente recoja lo solicitado, todo depende de las políticas de administración del centro. El cobro se realiza en moneda nacional. La recepcionista confecciona un comprobante de pago para el cliente y otro de copia para la óptica. En el comprobante se manifiestan los datos del cliente y el servicio o producto consumido por el mismo y el precio al lado. Cuando una solicitud es registrada, el técnico de la óptica es el encargado de confeccionar el producto final que el cliente solicitó, debe tener presente las especificidades del cliente para que el producto o servicio salga con la calidad requerida y pueda cumplir con las expectativas del cliente. Cumplido con las solicitudes de los clientes el técnico le informa a la recepcionista que el producto está terminado y la recepcionista le notifica al cliente que ya su solicitud fue atendida. La recepcionista actualiza el listado de solicitudes pendientes cuando el técnico le informa sobre algún trabajo culminado.



Figura. 2: Proceso Realizar Queja o Sugerencia

2. *Realizar Queja o Sugerencia*: si el cliente desea presentar una queja o dejar una sugerencia para que la óptica pueda mejorar sus servicios y la calidad de sus productos, se le plantea esta queja ala recepcionista registra en el libro de

quejas y sugerencias lo planteado, también se registran los datos de contacto del cliente para poder darle respuesta en caso de ser necesario. Una vez que la recepcionista registra una queja o sugerencia determinada, se le informa al administrador de la óptica que es el encargado de buscar una respuesta a las inquietudes planteadas por el cliente. El administrador es el encargado de elaborar una respuesta apropiada y convincente de lo planteado por el cliente y en caso de no estar en su poder el darle solución a la queja elevarla al nivel superior. Elaborada la respuesta de la queja se le notifica al cliente siguiendo los datos de contacto que fueron registrados por la recepcionista.



Figura. 3: Proceso Elaborar Reporte

3. *Elaborar Reportes*: el administrador puede confeccionar reportes de las ventas y servicios prestados por la óptica, además de los productos y servicios más solicitados por los clientes, entre otros. Estos reportes pueden ser diarios, semanales, mensuales o anuales a petición del Director o alguna entidad del Ministerio de Salud Pública (MINSAP).



Figura. 4: Proceso Realizar Inventario

4. *Realizar Inventarios*: el administrador debe llevar un inventario de los medios básicos de la óptica, los materiales de trabajo y la materia prima (armaduras, lentes, graduaciones, entre otros) para en dependencia de las necesidades hacer las solicitudes a los almacenes del MINSAP.

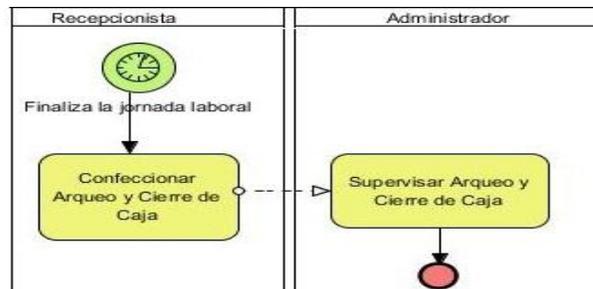


Figura. 5: Proceso Realizar Arqueo y Cierre de Caja

5. *Realizar Arqueo y Cierre de Caja*: cuando llega el horario de cierre de la óptica la recepcionista o el administrador pueden realizar el arqueo y cierre de caja que no es más que hacer un balance del dinero que había en la caja registradora al iniciar el día, el dinero que hay al culminar la sesión de trabajo y ver si coinciden las ganancias con las reportadas por cada comprobante de pago de cada servicio brindado.

2.3.2 Reglas del Negocio

Las reglas del negocio, son un conjunto de restricciones que deben cumplirse para el correcto funcionamiento del negocio. Define de acuerdo a los roles definidos el flujo de acción y las restricciones en las operaciones. [4]

Tabla II: Reglas del Negocio.

Relación
RN01 El cliente solicita uno o varios servicios de la óptica. A la asociación entre el cliente y el producto final se le denomina Prestaciones de Servicios.
Restricción
RN02 Para registrar una solicitud, queja o sugerencia la recepcionista es necesario que el cliente presente su carnet de identidad ante la recepcionista y en el caso que así lo requiera debe proveer datos de contacto.
RN03 Los datos de contacto proveídos por el cliente son estrictamente confidenciales, no se le darán a nadie ajeno a la óptica.
RN03 El cobro de los servicios prestados al cliente debe realizarse en moneda nacional y se le debe entregar al cliente un comprobante de pago.
RN04 Al confeccionar un reporte determinado, el administrador debe tener presente si los datos que este debe reflejar son del diario, semanal, mensual o anual.
RF05 El estado de un medio básico cuando se va a registrar no puede ser Baja. El estado de baja es para aquellos medios que ya están registrados con anterioridad y que por el estado de deterioro se decide darle baja con la autorización de la administración de la óptica.
Estímulo y Respuesta
RN06 Si el cliente presenta una queja a la administración esta debe proporcionarle una respuesta y en caso de que la respuesta se demore varios días, la administración debe contactar con el cliente según los datos de contactos que este último haya proporcionado.

2.4.1 Actividades Fundamentales de la Ingeniería de Requisitos

La IR se agrupa en cinco actividades fundamentales, Elicitación, Análisis, Especificación, Validación y Gestión de Requisitos como principales etapas de la Ingeniería de Requisitos, las cuales se especifican a continuación.

Elicitación de Requisitos: Mediante este proceso se identifica toda la información necesaria para asemejar las características deseadas y las restricciones que debe satisfacer el sistema. Se define con el fin de conocer el dominio del problema y de esta forma comprender los términos en que se expresan los clientes, así como hacer más fácil la comunicación y que los requisitos identificados sean los más óptimos a las necesidades existentes.

Para la captura de los requisitos se aplicaron diferentes técnicas en aras de hacer el proceso más eficiente, entre las cuales se encuentran:

- Tormenta de ideas: Desarrollada en grupos con el propósito de que todos muestren sus ideas referentes al tema planteado, sencilla de usar y de aplicar. Esta habilidad suele ofrecer una visión general de las necesidades del sistema, pero normalmente no sirve para obtener detalles concretos del mismo, por lo que suele aplicarse en los primeros encuentros.
- Entrevista: Se realizó una entrevista para el levantamiento de requisitos. Permite tomar conocimiento del problema y comprender los objetivos de la solución buscada.

Entre los diferentes tipos de entrevistas existentes se utilizó el tipo discusiones: donde el equipo sostuvo una discusión con el cliente sobre su problemática para tratar de determinar en conjunto los requisitos del sistema.

Análisis de Requisitos: Es la fase durante la cual se estudia toda la información que se obtuvo en la Elicitación. Frecuentemente se hace un análisis luego de haberse realizado un bosquejo inicial del documento de requerimientos; en esta etapa se leen los requerimientos, se conceptúan, se investigan, se intercambian ideas con el resto del equipo, se resaltan los problemas, se buscan alternativas y soluciones, y luego se van fijando reuniones con el cliente para discutir los requerimientos [7].

En esta etapa se clasifican los requisitos, una vez identificados, en funcionales y no funcionales y se ordenan por una prioridad, siendo la misma, alta, media y baja para así ser enfrentados y desarrollados.

Especificación de Requisitos: La especificación de requisitos describe su función, características y las restricciones que gobiernan su desarrollo. Describe la información que entra y sale del sistema. Puede ser un documento escrito, un modelo gráfico,

un modelo matemático formal, una colección de escenarios de uso, un prototipo o una combinación de lo citado. [8]

Validación de Requisitos: Esta etapa tiene como objetivo verificar todos los requerimientos que aparecen en el documento especificado para asegurarse que representan una descripción, por lo menos aceptable, del sistema que se debe implementar. Esto implica verificar que los requerimientos sean consistentes y que estén completos. [8]

Gestión de Requisitos: Con esta actividad se pretende llevar un control sobre los cambios que pueden sufrir los requisitos debido a que no se hayan hecho las preguntas correctas a los usuarios, se realice un cambio en el problema que se estaba resolviendo o simplemente cambiaron las expectativas de los clientes. Para gestionar los requisitos se llevan a cabo un conjunto de actividades que ayudan al equipo de trabajo a identificar, controlar y seguir los requisitos y cambios en cualquier momento. [8]

Las etapas de la IR definidas por Pressman definen detalladamente cada uno de los pasos que dirigen esta disciplina, desde la primera comunicación con el cliente hasta el último cambio que puede ocurrir una vez identificados y descritos cada una de las funcionalidades del software definidas por el analista. Por tanto estas etapas serán la guía de esta investigación.

2.4.2 Importancia de capturar bien los Requisitos

"La parte más difícil de construir un sistema de software es decidir precisamente que construir. Ninguna otra parte del trabajo conceptual es tan difícil como establecer los requisitos técnicos detallados (...) Ninguna otra parte del trabajo daña tanto el resultado final si se realiza mal. Ninguna otra parte del trabajo es tan difícil de rectificar después." [9]

La captura de requisitos es, sin lugar a dudas, un punto clave y crucial en todo el proceso de desarrollo de software. Una definición y especificación eficiente de los mismos permite mostrar un nivel de disciplina en el proceso de desarrollo y a su vez contribuye a tomar mejores decisiones de diseño y de arquitectura. Capturarlos bien trae consigo algunos beneficios como:

- Evitar retrasos en los plazos establecidos para la entrega del producto y disminuye los costos.
- Servir como puente de comunicación entre el equipo de desarrollo y el cliente.
- Ayuda a obtener un software con calidad.

2.4.3 Requisitos Funcionales

Cada gestionar incluye: adicionar, consultar, eliminar, modificar.

Autenticar Usuario.

El sistema debe permitir que los usuarios se autenticquen y en dependencia del rol serán los permisos que posea para acceder a las funcionalidades del sistema.

Gestionar Usuario.

El sistema debe permitir gestionar los usuarios que harán uso de la aplicación, a dichos usuarios se les debe asignar un rol con los permisos necesarios para realizar las funciones que les corresponden.

Gestionar Solicitud.

El sistema debe permitir gestionar una solicitud de un cliente. La solicitud pasa por varios estados: Pendiente, En Proceso, Culminada.

Notificar Solicitud Registrada.

El sistema debe permitir notificar al cliente mediante correo electrónico que su solicitud ha sido registrada.

Notificar Recogida de Producto.

El sistema debe permitir notificar al cliente mediante email que debe recoger el producto en una fecha determinada.

Gestionar Queja o Sugerencia.

El sistema debe permitir adicionar una Queja o Sugerencia para permitir la retroalimentación (Feedback) con el cliente y trabajar para mejorar la calidad de los servicios y productos que brinda la óptica. Una queja pasa por varios estados: Pendiente, En Proceso, Respondida. El sistema debe permitir que se le adjunte una respuesta a un queja determinada.

Notificar Queja Registrada.

El sistema debe permitir notificar al cliente mediante correo electrónico que su queja ha sido registrada.

Notificar Respuesta de una Queja.

El sistema debe permitir notificar al cliente mediante correo electrónico la respuesta de la queja planteada por él.

Gestionar Comprobante de Pago.

El sistema debe permitir gestionar el comprobante de pago que se le entregará al cliente.

Imprimir Comprobante de Pago.

El sistema debe permitir imprimir el Comprobante de pago de la venta realizada.

Gestionar Información de Productos y Servicios.

El sistema debe permitir gestionar información de los productos y servicios que brinda la óptica.

Gestionar Nomencladores.

El sistema debe ser capaz de gestionar diferentes nomencladores como: sexo, provincias, municipios, Tipo de Armadura, Tipos de Medios de Trabajo, Tipos de Materiales de Trabajo, Estados de la Solicitud, Estados de la Queja, Estados del Medio de Trabajo.

Gestionar Medios y Materiales de Trabajo.

El sistema debe permitir gestionar los medios de trabajo y los Materiales de trabajo que entren a la óptica. En caso de que el tipo de material sea una graduación se debe poder seleccionar la misma de un listado y se debe especificar la cantidad.

Gestionar Encuestas.

El sistema debe ser capaz de adicionar preguntas de encuesta en la página y así medir calidad percibida de un cliente que no es más que medir la calidad de un producto o servicio y el grado de satisfacción de un cliente.

Realizar Encuesta.

El cliente debe poder contestar las preguntas que se pongan en el sistema sin la necesidad de autenticarse y solo podrá hacerlo una sola vez al día.

Consultar Información de Servicios y Productos.

Una vez que la información es publicada el cliente puede consultarla sin necesidad de autenticarse.

Realizar Arqueo y Cierre de Caja.

El sistema debe proveer las funcionalidades que permitan realizar un balance del dinero que había en la caja registradora al iniciar el día, el dinero que hay al culminar la sesión de trabajo y ver si coinciden las ganancias con las reportadas por el pago de cada servicio brindado.

Generar Reporte de Ventas.

El sistema debe ser capaz de generar un reporte general con las ventas del día donde se refleja todo el dinero recaudado por la óptica.

Generar Inventario de Medios Básicos.

El sistema debe ser capaz de generar un reporte (inventario) con los datos de todos medios básicos de la óptica o de los medios y los datos específicos que el administrador seleccione.

Generar Reportes de Materiales de Trabajo.

El sistema debe ser capaz de generar un reporte (inventario) con los datos de todos materiales de trabajo de la óptica o de los materiales y los datos específicos que el administrador seleccione.

Generar Reportes de Quejas y Sugerencias.

El sistema debe ser capaz de generar un reporte con los datos de todas las quejas y sugerencias o de las especificadas por el administrador según el rango de tiempo que seleccione.

Exportar Reportes a pdf.

El sistema debe ser capaz de exportar cada uno de

los reportes generados al formato pdf.

Visualizar Gráficas y Estadísticas de Ventas.

Se debe poder visualizar gráficas que muestren el estado de ventas de la óptica especificando un rango de tiempo.

2.4.4 Requisitos No Funcionales

- **Restricciones en el diseño e implementación:**

Se propone la suite de Visual Paradigm v5.0 como herramienta CASE para el modelado y obtención de los distintos diagramas necesarios para el desarrollo del software y modelamiento de la base de datos. Microsoft Office Visio 2007 como herramienta para la creación de los prototipos de interfaz de usuarios. Para la implementación el Entorno de Desarrollo Integrado que se propone es NetBeans v6.9 y el Framework Symphony v1.4.como lenguaje de programación PHP5, el ExtJS como Framework para el trabajo con las interfaces de usuarios. Se propone PostgreSQL v9.1 para el trabajo con la base de datos.

- **Requisitos de software:**

En el servidor central debe estar instalado el servidor web Apache. Las estaciones de trabajo deben tener instalado un navegador web para acceder a la aplicación y Microsoft Office 2003 o superior para visualizar los documentos en formato digital.

- **Requisitos de apariencia/interfaz externa:**

Para utilizar el sistema es necesario poseer conocimientos básicos de aplicaciones informáticas, se necesitan además conocimientos sobre el ambiente Web en sentido general, y para algunos roles específicos de esta aplicación, se necesitan conocimientos. El sistema deberá poseer una interfaz gráfica uniforme que incluirá un menú en forma de árbol a la izquierda con las funcionalidades que ofrecerá el sistema, a la derecha del mismo estará ubicada la información, la parte superior contará con un banner que incluirá el logotipo de la aplicación.

- **Requisitos de seguridad:**

La seguridad del sistema está basada en niveles de acceso sobre las funcionalidades y la información. Los principios básicos que determinan la seguridad del sistema son los siguientes:

La seguridad se establecerá por roles que se le asignarán a los usuarios que interactúen con el sistema para garantizar que la información almacenada solo sea modificada y/o visualizada por los usuarios autorizados.

Seguridad a nivel del gestor de datos, estableciendo privilegios de acceso sobre los datos almacenados y garantizando el acceso a los datos sólo a aquellos usuarios con los permisos necesarios para hacerlo, y sólo a los datos que le esté permitido acceder de acuerdo a sus privilegios en el Sistema.

- **Requisitos de hardware:**

Para el desarrollo: PC Intel Pentium 4 o superior, CPU 3GHZ o superior, 512 MB RAM o superior, 160 GB HDD o superior.

Para explotación del cliente: PC Pentium 3 o superior, CPU 133 MHZ o superior, 128 RAM mínimo 512 RAM recomendada o superior.

Para explotación del servidor: CPU: Dual Core 2.0 GHZ o superior, RAM: 4 GB (Recomendado 6 GB).

- **Requisitos de usabilidad:**

El sistema deberá facilitar la entrada de datos a los usuarios al presentar campos de selección que permitan escoger los valores. Estos campos contendrán los datos posibles con los que se podrá llenar un determinado elemento en la interfaz.

- **Requisitos de Fiabilidad:**

El sistema debe concebirse para reponerse ante posibles situaciones de fallas que puedan ocurrir durante su funcionamiento. La aplicación está diseñada para funcionar bajo el régimen de 24 horas durante los 7 días de la semana, o sea, todos los días naturales del año, no deben realizarse servicios de reparaciones que provoquen su detención aunque esta sólo sea momentánea. Las reparaciones necesarias o actualizaciones deberán realizarse con el sistema funcionando.

- **Requisitos de Portabilidad:**

La aplicación debe ser instalada sobre servidores con sistema operativo Linux (recomendado), aunque pudiera instalarse sobre servidores Microsoft Windows y puede ser accedida desde cualquier ordenador que disponga de un navegador Web.

2.4.5 Modelo de casos de uso del Sistema

Un modelo de casos de uso del sistema describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario. Permite que los desarrolladores de software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema.

"Un caso de uso (CU) es, simplemente, un texto escrito que describe el papel de un actor que interactúa con el acontecer del sistema." [10]

Los casos de uso son una técnica para especificar el comportamiento de un sistema. El modelo de casos de uso describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario.

Un diagrama de casos de uso del sistema representa gráficamente a los procesos y su interacción con los actores.

En este caso con la aplicación interactúan los actores que se definen a continuación:

Usuario: Es un rol que surge como resultado de aplicar el patrón de CU de Múltiples Actores por roles comunes de los actores que se autentican en

la aplicación para acceder a las diferentes funcionalidades.

Recepcionista: Representa el Rol que se le asigna generalmente al especialista encargado de registrar los datos de las solicitudes pues es el primero en interactuar con el cliente.

Administrador de la óptica: Representa el Rol que se le asigna generalmente al especialista que se encarga de generar los diferentes reportes e inventarios, modificar las solicitudes y darle respuesta a las quejas de los clientes.

Especialista: Es un rol que surge como resultado de aplicar el patrón de CU de Múltiples Actores por roles comunes entre la Recepcionista y el Administrador de la Óptica.

Director de la Óptica: Puede visualizar los reportes cuando hayan sido generados por el administrador.

Cliente: Tiene acceso a la información pública de la óptica y puede consultarla y responder a las preguntas de las encuestas sin necesidad de autenticarse.

2.4.6 Métrica para la calidad de la especificación de los requisitos de software

La actividad de validación de requisitos se puede realizar con la aplicación de técnicas y/o métricas de validación. A continuación se muestran los resultados obtenidos con la ejecución de la métrica seleccionada.

La métrica para la calidad de la especificación de los requisitos de software se basa en la consistencia de las interpretaciones del grupo de revisión para cada uno de ellos. El uso de la misma permite determinar si existe o no ambigüedad en la redacción de los requisitos.

Esta métrica consiste en realizar una división entre número de requisitos para los que todos los revisores tuvieron interpretaciones idénticas (n_{ui}) y la cantidad de requisitos de software (n_r):

$$Q_1 = n_{ui} / n_r, n_r = n_f + n_{nf}$$

Donde n_f es el número de requisitos funcionales y n_{nf} es el número de requisitos no funcionales. Cuanto más cerca de 1 esté el valor de Q_1 menor será la ambigüedad de la especificación. [11]

A continuación se muestra un resumen de los resultados obtenidos:

Tabla IV: Representación de los resultados de las interpretaciones.

Atributo de Calidad	Tipo de Requisito	Interpretaciones	
		Iguales	Desiguales
Especificidad	Funcionales	38	5
	No Funcionales	17	4
	Total	61	9

$$n_f=43 \quad n_{nf}=21 \quad n_r = n_f + n_{nf} = 43+21=64$$

$$Q_1 = n_{ui} / n_r = 55 / 64 = 0.859$$

Q_1 resultó ser un valor cercano a 1. Con este resultado queda demostrado que existe un bajo nivel de ambigüedad en la especificación de los requisitos de software.

3. CONCLUSIONES

Se realizó una descripción detallada de la solución propuesta del Sistema de Gestión de Ópticas de Cuba, obteniéndose a partir del análisis de los procesos del negocio, los requisitos funcionales y no funcional del sistema. Dichos requisitos fueron especificados y representados mediante el diagrama de casos de uso. La validación de los requisitos, utilizando la métrica para la calidad de la especificación de los requisitos de software, permitió verificar que las especificaciones de los mismos fueron elaboradas con la calidad requerida.

Una vez realizado estos pasos se puede comenzar a diseñar el sistema, tratando de que este cumpla objetivamente con las funcionalidades descritas para la futura implementación del mismo.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Departamento de Fuentes de Información.** Infomed - Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, Ministerio de Salud Pública. Directorio de Instituciones. Biblioteca Virtual de Salud. [En línea] [Citado el: 25 de 01 de 2012.] <http://dirinstituciones.sld.cu/index.php?P=BrowseResources&FieldId=69>.
- Solinsur Informática, S.L.** Solinsur. [En línea] [Citado el: 20 de 01 de 2012.] <http://www.solinsur.net/optisof/optisof.aspx>.
- Netsys Computación. 2012.** Sistema de Gestión Óptica Optométrica/Oftalmológica. [En línea] Netsys Computación, 2012. [Citado el: 20 de 01 de 2012.] <http://www.optiven.com/>.
- Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James.** El Proceso Unificado de Desarrollo del Software. trad. Salvador Sánchez, y otros. Español. Madrid: Addison Wesley, 2000. págs. 105-111. ISBN: 84-7829-036-2.
- Object Management Group, Inc.** Object Management Group. *Business Process Model and Notation*. [En línea] 1997-2012. [Citado el: 20 de 02 de 2012.] <http://www.bpmn.org/>.
- Hernández González, Anaisa.** Identificación de Procesos de Negocio. La Habana: Facultad de Ingeniería Industrial, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE).
- Arias Chaves, Michael.** La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de

proyectos de software. Universidad de Costa Rica. Costa Rica : Revista InterSedes ©, 2005. Volumen VI. ISSN 1409-4746.

8. Pressman, Roger S. Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico. Sexta Edición. 2005. págs. Capítulo 7: 155-190.

9. Phillips Brooks, Frederick, Jr. The Mythical Man-Month. Addison-Wesley, 1995.

10. Pressman, Roger S. Ingeniería del Software. Un enfoque Práctico. [trad.] Darrel Ince. Quinta Edición. Mc Graw Hill págs. 171-174, 187. 2001

11. Davis, A, y otros. Identifying and Measuring Quality in a Software Requirements Specification. Segunda Edición. Baltimore : s.n. pág. Cap 3. 1993

5. SÍNTESIS CURRICULARES DE LOS AUTORES

Ráiner Cárdenas Alvarez, nació en la ciudad de Santa Clara, Villa Clara. Es graduado del 2011 de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Actualmente se encuentra trabajando en el Centro de Informatización de Seguridad Ciudadana en la línea investigativa de Despacho Asistido por Computadora. Posee varias publicaciones en eventos como la Semana Tecnológica de FORDES 2011-2012, UCIENCIA 2012, la Jornada Científica de ICIMAF 2012.

La dirección postal para el contacto es Carretera a San Antonio Km 2 ½ Reparto Torrens. UCI. Edificio 150 Apto 305.