

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS

ÁREA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Trabajo de fin de carrera titulado:

**“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA
INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE PEDIDOS E INVENTARIO
DE PRODUCTOS MÉDICOS EN LA EMPRESA SINERCOM
CIA.LTDA”**

Realizado por:

DANIEL ROBERTO PAREDES ARCENTALES.

Director de Proyecto:

ING. JHONNY BARRERA JARAMILLO. MSC

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERO DE SISTEMAS EN DISEÑO Y MULTIMEDIA

Quito, Febrero 2015

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, DANIEL ROBERTO PAREDES ARCENTALES, con cédula de identidad #1715580237, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Daniel Roberto Paredes Arcentales

CI: 1715580237

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA
INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE PEDIDOS E INVENTARIO
DE PRODUCTOS MÉDICOS EN LA EMPRESA SINERCOM
CIA.LTDA”**

Realizado por:

DANIEL ROBERTO PAREDES ARCENTALES.

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERO DE SISTEMAS EN DISEÑO Y MULTIMEDIA

Ha sido dirigido por el docente:

ING. JHONNY BARRERA JARAMILLO. MSC

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

Ing. Jhonny Barrera Jaramillo

DIRECTOR

DECLARATORIA

Los profesores informantes:

ING. ANTONIO BECERRA, MBA

ING. VIVIANA CAJAS, MBA

Después de revisar el trabajo presentado, lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.

Ing. Antonio Becerra, MBA

Ing. Viviana Cajas, MBA

Quito, Febrero 2015

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mi familia, a mi Madre quien con su esfuerzo y ejemplo diario me ha enseñado a luchar por mis objetivos en lo personal y profesional, apoyándome y guiándome en todo momento, a mi hermana quien con su incondicional respaldo me ha ayudado a superarme en mi desempeño.

AGRADECIMIENTO

Principalmente a mi familia, quienes han estado conmigo en los buenos y malos momentos durante mi formación Universitaria y mi vida personal.

A mis amigos, en especial a mi amigo Christian Calderón quien siempre me dio ánimos en la elaboración de este proyecto y en toda la carrera.

A mi director Jhonny Barrera, por siempre confiar en mí y mis habilidades, haciéndome cada día esforzarme más, para lograr mis objetivos.

A la Universidad Internacional SEK, por brindarme los conocimientos necesarios para desempeñarme en la vida tanto profesional como personal.

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN JURAMENTADA.....	II
DECLARATORIA.....	III
DECLARATORIA.....	IV
DECLARATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO	VI
ÍNDICE FIGURAS	X
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.1.1. Planteamiento del problema	14
1.1.1.1. Diagnóstico.....	14
1.1.1.2. Pronóstico	15
1.1.1.3. Control de Pronóstico	15
1.1.2. Formulación del problema	16
1.1.3. Sistematización del problema	16
1.1.4. Objetivo general	17
1.1.5. Objetivos específicos	17
1.1.6. Justificación	18
1.2. MARCO TEÓRICO	20
1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema.....	20
1.2.2. Adopción de una perspectiva teórica	23
1.2.3. Marco conceptual	24
CAPÍTULO II. MÉTODO.....	26
2.1. ANÁLISIS.....	26
2.1.1. Estudios Preliminares.....	26
2.1.1.1. Estadísticas	27
2.1.2. Descripción General del Sistema propuesto	29
2.1.2.1. Requerimientos no Funcionales	34
2.1.2.2. Casos de Uso	35
2.1.3. Diagramas Generales	47
2.1.3.1. Diagrama de Clase(análisis).....	47
2.1.3.2. Diagramas de Secuencia	48
2.1.3.3. Diagrama de Actividades	65
2.1.3.4. Diagrama de Estados	66
2.1.4. Estudio de Factibilidad	67

2.1.4.1. Operativa	67
2.1.4.2. Tecnológica	67
2.1.4.3. Económica	68
2.2. DISEÑO.....	69
2.2.1. Entorno del Software	69
2.2.2. Diagramas de Diseño	70
2.2.2.1. Diagramas de Colaboración	70
2.2.2.2. Diagrama de clase(Diseño)	79
2.2.3. Esquema de base de Datos.....	80
2.2.4. Diccionario de Datos.....	81
2.2.5. Interfaces de Usuario	86
2.2.6. Administración y Seguridad	93
2.2.6.1. Roles de Administración	93
2.2.6.2. Base de Datos.....	95
2.2.6.3. Auditoría.....	96
CAPÍTULO III. RESULTADOS	97
3.1. CONSTRUCCIÓN	97
3.1.1. Generalidades	97
3.1.2. Diagramas finales.....	103
3.1.2.1. Diagrama de paquetes.....	103
3.1.2.2. Diagrama de componentes	104
3.1.2.3. Diagrama de despliegue (Distribución)	104
3.1.3. Descripción de componentes	105
3.2. IMPLEMENTACIÓN	106
3.2.1. Implementación del Software	106
3.2.2. Capacitación	108
3.2.3. Pruebas del Sistema.....	109
3.2.4. Explotación. Aprobación y Beneficios	121
3.2.5. Mantenimiento.....	122
3.2.5.1. Preventivo.....	122
3.2.5.2. Correctivo.....	123
CAPÍTULO IV. CONCLUSIÓN	124
4.1. CONCLUSIONES.....	124
4.2. RECOMENDACIONES	126
BIBLIOGRAFÍA.....	128
ANEXOS	130

ÍNDICE TABLAS

Tabla #1 Nivel De Procesamiento Manual De Productos.....	27
Tabla #2 Nivel De Conocimiento De Los Procesos Por Área.....	28
Tabla #3 Requerimientos No Funcionales Del Sistema.....	34
Tabla #4 Caso De Uso #1: Administración De Empleados	36
Tabla #5 Caso De Uso #2: Administración De Usuarios.....	37
Tabla #6 Caso De Uso #3: Administración De Clientes.....	38
Tabla #7 Caso De Uso #4: Ingreso De Pedidos.....	39
Tabla #8 Caso De Uso #5: Recepción De Pedidos	40
Tabla #9 Caso De Uso #6: Registro De Inventario.....	41
Tabla #10 Caso De Uso #7: Ingreso De Inventario	42
Tabla #11 Caso De Uso #8: Administración De Inventario.....	43
Tabla #12 Caso De Uso #9: Reportes De Pedidos.....	44
Tabla #13 Caso De Uso #10: Reporte De Inventario.....	45
Tabla #14 Caso De Uso #11: Reportes De Auditoria	46
Tabla #15 Recursos Técnicos Y Materiales #1: Gastos Directos	68
Tabla #16 Recursos Técnicos Y Materiales #2: Gastos Indirectos.....	68
Tabla #17 Descripción De Entidades.....	81
Tabla #18 Diccionario De Datos	82
Tabla #19 Accesos Por Perfil	107
Tabla #20 Pruebas De Sistema: Empleados	109
Tabla #21 Pruebas De Sistema: Usuarios	110
Tabla #22 Pruebas De Sistema: Clientes.....	111
Tabla #23 Pruebas De Sistema: Pedidos.....	112
Tabla #24 Pruebas De Sistema: Recepción Pedidos	113
Tabla #25 Pruebas De Sistema: Ingreso De Inventario.....	114
Tabla #26 Pruebas De Sistema: Administración De Inventario	116
Tabla #27 Pruebas De Sistema: Reportes De Pedidos	118
Tabla #28 Pruebas De Sistema: Reportes De Inventario	119
Tabla #29 Pruebas De Sistema: Reportes De Auditoria	120

ÍNDICE FIGURAS

Figura #1 Nivel De Procesamiento Manual De Productos.....	28
Figura #2 Nivel De Conocimiento De Los Procesos Por Área	29
Figura #3 Diagrama General De Casos De Uso	35
Figura #4 Diagrama De Clases Del Sistema De Inventario	47
Figura #5 Diagrama De Secuencia: Crear Empleado	48
Figura #6 Diagrama De Secuencia: Actualizar Empleado.....	49
Figura #7 Diagrama De Secuencia: Eliminar Empleado.....	50
Figura #8 Diagrama De Secuencia: Crear Usuario.....	51
Figura #9 Diagrama De Secuencia: Actualizar Usuario	52
Figura #10 Diagrama De Secuencia: Eliminar Usuario.....	53
Figura #11 Diagrama De Secuencia: Crear Cliente.....	54
Figura #12 Diagrama De Secuencia: Actualizar Cliente.....	55
Figura #13 Diagrama De Secuencia: Eliminar Cliente.....	56
Figura #14 Diagrama De Secuencia: Ingreso Pedido	57
Figura #15 Diagrama De Secuencia: Recepción Pedido.....	58
Figura #16 Diagrama De Secuencia: Ingreso Inventario	59
Figura #17 Diagrama De Secuencia: Registro Inventario.....	60
Figura #18 Diagrama De Secuencia: Administración Inventario	61
Figura #19 Diagrama De Secuencia: Generar Reporte Pedidos	62
Figura #20 Diagrama De Secuencia: Generar Reporte Inventario	63
Figura #21 Diagrama De Secuencia: Generar Reporte Auditoria	64
Figura #22 Diagrama De Actividades: Venta De Productos.....	65
Figura #23 Diagrama De Estados: Venta De Productos	66
Figura #25 Diagrama De Arquitectura.....	70
Figura #24 Diagrama De Colaboración: Crear Empleado	70
Figura #25 Diagrama De Colaboración: Actualizar Empleado.....	71
Figura #26 Diagrama De Colaboración: Eliminar Empleado.....	71
Figura #27 Diagrama De Colaboración: Crear Usuario.....	72
Figura #28 Diagrama De Colaboración: Actualizar Usuario	72
Figura #29 Diagrama De Colaboración: Eliminar Usuario.....	73
Figura #30 Diagrama De Colaboración: Crear Cliente.....	73
Figura #31 Diagrama De Colaboración: Actualizar Cliente	74
Figura #32 Diagrama De Colaboración: Eliminar Cliente.....	74

Figura #33 Diagrama De Colaboración: Ingreso Pedido	75
Figura #34 Diagrama De Colaboración: Recepción Pedido.....	75
Figura #35 Diagrama De Colaboración: Ingreso Inventario	76
Figura #36 Diagrama De Colaboración: Registro Inventario.....	76
Figura #37 Diagrama De Colaboración: Administración Inventario.....	77
Figura #38 Diagrama De Colaboración: Reportes Pedidos.....	77
Figura #39 Diagrama De Colaboración: Reportes Inventario	78
Figura #40 Diagrama De Colaboración: Reportes Auditoria	78
Figura #41 Diagrama De Clases Del Sistema	79
Figura #42 Esquema De Base De Datos	80
Figura #43 Interfaces De Usuario: Login.....	86
Figura #44 Interfaces De Usuario: Página Principal.....	86
Figura #45 Interfaces De Usuario: Interfaz Empleado.....	87
Figura #46 Interfaces De Usuario: Interfaz Usuario.....	87
Figura #47 Interfaces De Usuario: Interfaz Cliente.....	88
Figura #48 Interfaces De Usuario: Interfaz Ingreso Pedido.....	88
Figura #49 Interfaces De Usuario: Interfaz Recepción De Pedidos	89
Figura #50 Interfaces De Usuario: Interfaz Selección Pedido Recepción.....	89
Figura #51 Interfaces De Usuario: Interfaz Ingreso Inventario.....	90
Figura #52 Interfaces De Usuario: Interfaz Registro Inventario	90
Figura #53 Interfaces De Usuario: Interfaz Asignación Paquetes Inventario	91
Figura #54 Interfaces De Usuario: Interfaz Administración De Inventario	91
Figura #55 Interfaces De Usuario: Interfaz Reportes Pedidos	92
Figura #56 Interfaces De Usuario: Interfaz Reportes Inventario.....	92
Figura #57 Interfaces De Usuario: Interfaz Reportes Auditoria.....	93
Figura #58 Generalidades: Documentar Clases.....	101
Figura #59 Generalidades: Documentar Métodos	102
Figura #60 Diagrama De Paquetes	103
Figura #61 Diagrama De Componentes.....	104
Figura #62 Diagrama De Despliegue.....	104

RESUMEN

El presente documento evidencia el diseño, desarrollo e implementación de un sistema informático para la gestión de pedidos e inventario de productos médicos en la empresa Sinercom CIA.LTDA. Sistema que permite la automatización de los procesos de la compañía, logrando un crecimiento en la misma en el ámbito profesional al aumentar los tiempos de respuesta hacia el cliente, y llevando un correcto control de los procesos realizados dentro de la compañía. Para este proyecto se utilizó la metodología de programación en cascada, la cual permitió una estructura ordenada en cada fase del proyecto, logrando satisfacer todas las necesidades planteadas por el cliente. Se utilizó como lenguaje de programación Java de código abierto, complementado también con los lenguajes Ajax, JavaScript y JQuery. Como sistema gestor de base de datos se utilizó MySQL. La utilización de estándares de programación y de base de datos, facilitó la comprensión de la lógica del sistema en cada fase del sistema. Para el desarrollo del sistema se trabajó con una arquitectura N-Capas, lo que permitió construir un sistema escalable, proyectado para su fácil crecimiento, esta arquitectura ayudo también en la optimización de tiempo de programación y reutilización de código, convirtiéndolo en un sistema eficiente y fiable, al usar módulos ya estables para otras funcionalidades del sistema.

Palabras claves:

Código Abierto; Sinercom CIA.LTDA; N-Capas, Gestión Pedidos

ABSTRACT

The above document shows the design, development and implementation of informatics system which manage orders and inventory of medical products for the Sinercom CIA.LTDA industry. The system allows the automatic management of all company process, letting the company to grow up in the professional sphere. The implementation of the system let the company to have a quicker answer with their clients and having a complete control of each process in the company. For this informatics project, the programming methodology used is the cascade model, the one who let the programmer have an ordered structure in each phase of the development, in order to satisfy all the client needs. The programming language used in the project is the open source code named Java, complementing with languages such as Ajax, JQuery and JavaScript. For the database engine, the project is built in MySQL. The utilization of programming and database standards helped the comprehension of the system logic in each development phase. For the development of this software, the N-Layers, which permit to build a scalable system, which could be projected for the future growing on the company. This architecture also helped the optimization of time during de programming phase and the re-utilization of code, converting the system into efficient and trusted software. Finally the system is built with the use of different module which let the software to be scalable and ready for a future update.

Palabras claves:

Open Source; Sinercom CIA.LTDA; N- Layers, Gestion Order

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. El problema de investigación

1.1.1. Planteamiento del problema

1.1.1.1. Diagnóstico

Sinercom Cía. Ltda., es una empresa privada que tiene alrededor de 22 años en el mercado ecuatoriano, brindando su servicio a la clase médica del país. Su línea de negocio está orientada a comercializar equipos e instrumental médico quirúrgico para las especialidades de neurocirugía, otorrinolaringología, cirugía plástica y reconstructiva, cirugía cráneo – orbito – maxilofacial y reconstrucción de extremidades superiores.

Esta empresa representa a la prestigiosa marca NORMEDGmbH, de origen alemán, de la cual posee la distribución exclusiva de más de 700 productos para el Ecuador. Entre sus principales clientes se destacan los más importantes centros de salud públicos y privados de la capital tales como: Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, Hospital Pediátrico Baca Ortiz, Hospital General Pablo Arturo Suárez, Hospital Enrique Garcés, Hospital General de las Fuerzas Armadas, Hospital de Clínicas Pichincha, Hospital Metropolitano y Nueva Clínica Internacional.

El proceso de comercialización que realiza Sinercom, inicia a partir de las solicitudes de sus clientes, los cuales que pueden ser hospitales o personas naturales. Los pedidos se hacen a través de la receta del médico, que incluye todos los materiales que serán utilizados en una cirugía, y que forman parte de un kit completo de implantes e instrumentos. La empresa recibe la receta y despacha lo solicitado. El médico recibe el material y decide los

implantes el instrumental a utilizar. Al finalizar este proceso el hospital hace una devolución de la caja o Kit con los implantes no usados, y con el instrumental prestado, posteriormente Sinercom procede con la respectiva facturación y actualización del inventario. Todo este proceso que controla los pedidos, entregas, uso del material y devolución del equipo entregado, se realizaba de forma manual y por ello se daban regularmente muchas confusiones de diversa índole y que afectaban la gestión de la facturación y sobre todo el control de los implantes usados y existentes en el inventario.

1.1.1.2. Pronóstico

Considerando que Sinercom se ha convertido en una importante empresa de ventas de insumos médicos especializados y que ha ganado su prestigio durante ya varios años, requirió de forma urgente optimizar sus procesos de comercialización y control de inventarios haciendo uso de la tecnología informática.

El personal directivo y operativo de la empresa estaba consciente que si los procesos se mantenían de la misma forma, se seguiría generando mayor inconformidad en los usuarios y en los clientes por la deficiente atención en cuanto al seguimiento de sus pedidos y entregas, y de la misma forma por el inadecuado control interno de los productos en la empresa debido al ineficiente seguimiento que se hacía del inventario, lo cual ocasionaba pérdida de tiempo y falta de control de los insumos.

1.1.1.3. Control de Pronóstico

Para lograr un servicio de calidad y optimizar la gestión de los procesos de comercialización de los productos médicos, la empresa Sinercom necesitaba implementar un sistema informático con características específicas, que le permitieron realizar un correcto seguimiento en la etapa de pre-venta, así como contar con un inventario actualizado de sus productos, considerando los procesos de registro y despacho de los pedidos y órdenes de los mismos, convirtiéndolo en un proceso rápido y eficiente.

1.1.2. Formulación del problema

¿El uso y aplicación de un sistema informático para controlar el inventario de implantes e instrumental médico, las órdenes de pre-venta, el proceso de entrega y devolución de productos permitirá optimizar el flujo de comercialización en la empresa Sinercom?

1.1.3. Sistematización del problema

- De qué manera se logrará obtener una descripción objetiva de las necesidades de la empresa Sinercom CIA.LTDA?
- ¿Cómo se pueden resolver los problemas en el control de los pedidos e inventario de productos de la empresa?
- ¿Cómo se administrará la información de los productos de la organización de manera eficiente?
- Partiendo del diseño del sistema informático, ¿cómo se logrará mejorar el proceso de entrega y devolución de los productos de la empresa Sinercom CIA.LTDA?

- ¿De qué manera se asegurará el soporte y la administración de un sistema informático creado para la gestión del proceso de inventario de productos?
- ¿Cómo probar el correcto funcionamiento y respuesta del sistema implementado en la empresa Sinercom CIA.LTDA?
- ¿Cómo se puede asegurar el uso correcto del sistema informático para la gestión del proceso de inventario de productos?

1.1.4. Objetivo general

Desarrollar e implementar un sistema informático basado en tecnología web para controlar el flujo de comercialización y el inventario de insumos médicos en la empresa Sinercom CIA.LTDA, que permita optimizar los procesos internos y mejorar los tiempos de respuesta y la atención al cliente.

1.1.5. Objetivos específicos

- Recopilar la información empresarial sobre los procesos de inventario y comercialización de productos, aplicando métodos y técnicas de investigación seleccionadas.
- Realizar el análisis y tabulación de la información recopilada para obtener una descripción técnica de las necesidades y requerimientos de la empresa.
- Diseñar el Sistema Informático aplicando la metodología de software más adecuada y las herramientas seleccionadas para el modelamiento de los diferentes procesos.

- Diseñar e implementar la base de datos en el gestor MySQL, para la administración de la información de la empresa.
- Desarrollar las interfaces del sistema informático, en el lenguaje de programación java, para optimizar el proceso de inventario de la empresa.
- Implementar el sistema informático en la empresa Sinercom CIA.LTDA asegurando su funcionalidad y su interoperabilidad.
- Realizar las pruebas de caja blanca y caja negra, para comprobar el correcto funcionamiento del sistema y realizar los ajustes respectivos en caso de ser necesario.
- Documentar el proceso de desarrollo e implementación para que se comprenda el correcto funcionamiento del sistema.

1.1.6. Justificación

En el mundo tecnológico en el que vivimos, es cada vez más aceptada y más adoptada la gestión de procesos mediante sistemas informáticos, los cuales permiten aumentar la eficacia y eficiencia del personal, y de la empresa como tal, satisfaciendo las necesidades del cliente, que es lo primordial para cada organización.

El sistema informático a crearse para la empresa Sinercom CIA.LTDA, contribuyó de manera decidida al problema de control de inventario de productos dentro de la organización, proceso que se ha venido realizando manualmente, y que ha ocasionado inconformidad en toda la empresa. Algunos de los problemas que se detectaron fueron: confusión en el manejo de pedidos y entregas, pérdida de implantes e instrumental médico, confusión de precios al

cambiar el lugar del implante y la ineficiencia al momento de atender al cliente por no saber exactamente el stock de productos.

El sistema propuesto se desarrolló con las plataformas informáticas de vanguardia, se utilizó el lenguaje de programación Java, para el desarrollo, y MySQL como motor de base de datos. De forma general, el sistema fue estructurado por los siguientes módulos:

- Administración de Clientes: Permite registrar la información de personas naturales e instituciones (hospitales), asignándoles un código para facilitar su interrelación con otros procesos como pedidos, devoluciones, etc. y con los reportes del mismo.
- Órdenes: este módulo permitió el registro de las órdenes de los implantes y del instrumental médico solicitados por cada transacción. Cada registro tiene un número de identificación para poder realizar su seguimiento.
- Inventario de Implantes e Instrumental: Permite llevar un correcto control de los productos al momento de realizar el pedido, en el cual se verifica que productos se envía, dependiendo de la receta del médico que instrumental fue tentativo a utilizar, y la organización envía un kit completo de implantes e instrumental médico, y de retorno se contabiliza que fue finalmente utilizado, de esta manera pasa al proceso de facturación, ya utilizado en la empresa.
- Reportes/Consultas: Permite obtener un detalle digital e impreso de las transacciones y procesos requeridos por el personal de la empresa y usuarios del sistemas.

- Administración del Sistema: Permite la administración y creación de usuarios, y a su vez realiza un proceso básico de auditoría de los mismos.
- Ayuda: Donde se encuentra información para la operación del sistema.

1.2. Marco Teórico

1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema

Desarrollo de Software

Dentro del desarrollo de software, se debe tomar en cuenta los principales modelos de desarrollo, tales como: el modelo en cascada, o también llamado el ciclo de vida clásico, el cual sugiere un enfoque sistemático, secuencial hacia el desarrollo del software, que se inicia con el levantamiento de los requerimientos del cliente, seguido de la planeación, el modelado, la construcción y la implantación del software terminado.

También se puede mencionar la definición que Boehm da sobre el modelo en espiral: “El modelo de desarrollo en espiral es un generador del modelo de proceso guiado por el riesgo que se emplea para conducir sistemas intensivos de ingeniería del software concurrente y con múltiples usuarios. Tiene dos características distintivas principales. Una de ellas es un enfoque cíclico para el crecimiento incremental del grado de definición e implementación de un sistema, mientras disminuye su grado de riesgo. La otra es un conjunto de puntos de fijación para asegurar el compromiso del usuario con soluciones de sistema que sean factibles y mutuamente satisfactorias” (Laboratorio Docente de Computación, 2007)

Pérez Delgado, Andrea Beatriz (2013) define que el Modelo de Desarrollo de Software OO, se considera principalmente como una adaptación del Unified Process (UP), actualmente conocido como Rational Unified Process (RUP). Este proceso plantea un enfoque de desarrollo iterativo incremental que permite un entendimiento progresivo de los requerimientos del Sistema a través de sucesivos refinamientos y el crecimiento incremental de una solución efectiva al problema planteado, permitiendo también que los riesgos del proyecto sean identificados en cada etapa del desarrollo, ayudando a reducirlos significativamente.

Java es un lenguaje de desarrollo de propósito general, y como tal es válido para realizar todo tipo de aplicaciones profesionales. Con la programación en Java, se pueden realizar distintos aplicativos, como son applets, que son aplicaciones especiales, que se ejecutan dentro de un navegador al ser cargada una página HTML en un servidor WEB, Por lo general los applets son programas pequeños y de propósitos específicos. (Instituto ABACO, 2010)

Base de Datos

En la actualidad para la administración de Bases de Datos se opta por Bases de datos Relacionales. La base de datos es donde se puede guardar grandes cantidades de información de manera ordenada para posterior utilización.

La Universidad Francisco Gavidia (2008) describe que una base de datos relacional es un modelo organizado de entidades que posee características que tienen relaciones entre ellas. Una base de datos relacional bien diseñada provee información de un negocio o un proceso y

su uso más común es para almacenar y recuperar información. Dentro de la etapa del diseño, se debe tomar en cuenta 4 elementos básicos que son:

- Datos del usuario: son tablas de datos que contienen la información específica de los datos que almacena la base, los cuales están ordenados en filas y columnas.
- Metadatos: También se conocen como Tablas del Sistema y son las que contienen la información acerca de la base de datos, es decir, el tipo y cantidad de registros que contiene.
- Índices: Es el ordenamiento de los datos según la conveniencia del usuario para realizar un manejo más fácil de los mismos. Es decir, que dependiendo del tipo de datos que se tenga, los campos se pueden ordenar por ejemplo de acuerdo al nombre, apellido, dirección, etc.
- Metadatos de aplicación: Se utilizan para almacenar la estructura y el formato de formas del usuario, reportes, consultas y otros componentes de aplicación.
(Universidad Nacional Autónoma de México, 2010)

Ingeniería de Software

En la industria del software las mejoras en hardware son exponenciales y para hacer un buen uso de esta tecnología se necesita un software de mayor complejidad. Aparte demás

complejo, es necesario que sea un producto confiable, de calidad, que satisfaga al cliente y que se desarrolle en el menor tiempo posible (Pressman, 2008). Para alcanzar los objetivos expuestos nace la ingeniería de software como “la aplicación de un enfoque sistemático disciplinado y cuantificable hacia el desarrollo, operación y mantenimiento del software; es decir, la aplicación de ingeniería al software”. (Estándar IEEE 610.12, 2010)

1.2.2. Adopción de una perspectiva teórica

La gestión de inventario de productos dentro de la empresa Sinercom CIA.LTDA, se optimizará con la implantación del sistema informático propuesto, el cual utilizará la metodología de desarrollo de software en cascada, que permitirá programar los módulos de forma secuencial, y ordenada. La idea es llevar un proceso ordenado y que ninguna de las etapas del ciclo de vida del software se podrá comenzar antes que la fase anterior termine.

Otro factor importante para la elección de esta metodología radica en que este modelo es usado para proyectos estables, es decir para proyectos con requerimientos o necesidades no cambiantes, como se presenta en la empresa, lo cual permitirá predecir completamente las áreas del sistema, o los requerimientos de la empresa que más dificultad tendrán, y de esta forma realizar un análisis y diseño más exhaustivo, otra razón por la que se utilizará dicha metodología es gracias a la rigidez del modelo, lo cual ayudará a cumplir cada una de sus fases en los tiempos estimados, ya que cada fase cuenta con sus entregables. Las tecnologías que se utilizarán en el proyecto son:

- Lenguaje de modelado HTML, permitió la estructuración de las interfaces del sistema, permitiendo crearlo con una interfaz muy limpia, agradable y de fácil comprensión para el usuario.
- Lenguaje de programación Java, ya que está diseñado para facilitar el desarrollo de un determinado tipo de problemas, además de obtener un mayor aprovechamiento de los recurso del ordenador.
- Base de datos MySQL, es de código abierto, lo que permitirá tener modelos de negocios más rentables con instalaciones a gran escala, y sobre todo se obtendrá flexibilidad para realizar la investigación y desarrollo del sistema, sin necesidad de incurrir en costos adicionales de licenciamiento.

Además en el proyecto se contará con herramientas para el desarrollo del sistema informático, tales como: herramientas IDE (Netbeans), herramientas para el diseño de base de datos (Power Designer), herramientas para el levantamiento de información (Entrevistas).

1.2.3. Marco conceptual

- Venta: La venta es una de las actividades más pretendidas por empresas, organizaciones o personas que ofrecen algo (productos, servicios u otros) en su mercado meta, debido a que su éxito depende directamente de la cantidad de veces

que realicen ésta actividad, de lo bien que lo hagan y de cuán rentable les resulte hacerlo (Thompson, Iban, 2006).

- **Inventario:** Conjunto de mercancías o artículos acumulados en el almacén en espera de ser vendidos o utilizados en el proceso productivo. También se denomina inventario a toda relación ordenada y cifrada de los bienes de una persona o entidad, en la que se incluyen no sólo los stocks o inventarios en sentido estricto, sino cualquier otra clase de bienes, y también al documento en el que se contiene dicha relación.(Enciclopedia de economía, 2009).
- **Producto:** Un producto es una opción elegible y viable que se oferta al público bajo la demanda del mismo, para satisfacer una necesidad o atender un deseo a través de su uso o consumo.
- **Comercialización:** La comercialización es el proceso que se lleva a cabo desde que se desarrolla un producto hasta que llega al consumidor.
- **Una base de datos:** Es un conjunto de datos interrelacionados almacenados en conjunto, sin redundancias innecesarias, de forma independiente de los programas que acceden a ellos (Universitat Pompeu Fabra, 2000).
- **Desarrollo de Software:** Es la realización sistemática de las actividades de planeación, diseño, codificación, pruebas, lanzamiento de productos de software nuevos cumpliendo con los requisitos especificados y con las normativas de seguridad de información (Universidad del Cauca, 2011)

CAPÍTULO II. MÉTODO

2.1. Análisis

2.1.1. Estudios Preliminares

Mediante la metodología utilizada en el proyecto, se logró obtener un conocimiento claro de las operaciones de la empresa Sinercom CIA.LTDA en cuanto a los procesos de gestión de los pedidos e inventario de productos médicos, proporcionando así una visión adecuada de la situación en la que se encuentra actualmente la empresa.

Basándose en la problemática en estudio, se realizó el análisis de la información recopilada en la compañía, determinando sus necesidades y los problemas específicos que afectan a la optimización de los procesos de la empresa. Se utilizaron las siguientes técnicas de investigación para el levantamiento de información:

- Observación: La observación es el primer y más importante pilar para un adecuado levantamiento de información, en el cual se logró evidenciar todos los procesos cotidianos que realiza la empresa Sinercom, en cada una de las áreas involucradas, tales como gerencia, bodega y ventas.
- Entrevistas: Se realizaron entrevistas a personal del área gerencial ya que ellos se encargan de administrar toda la empresa; del área de bodega, ya que ellos conocen a detalle cada producto, y el área de ventas que son los encargados de recepcionar los pedidos y cotizaciones. Por lo tanto se logró recopilar una vasta información, que

contribuyo a un análisis exhaustivo de la problemática en estudio. La entrevista realizada se detalla en el anexo según la siguiente distribución:

- Entrevista al Gerente, **ANEXO A**

2.1.1.1. Estadísticas

El análisis de las entrevistas realizadas, mostró como resultado el control inadecuado en el proceso de comercialización de productos médicos dentro de la compañía Sinercom. El flujo manual de las tareas de venta de la empresa, ocasionaba inconformidad, pérdida de tiempo y productos.

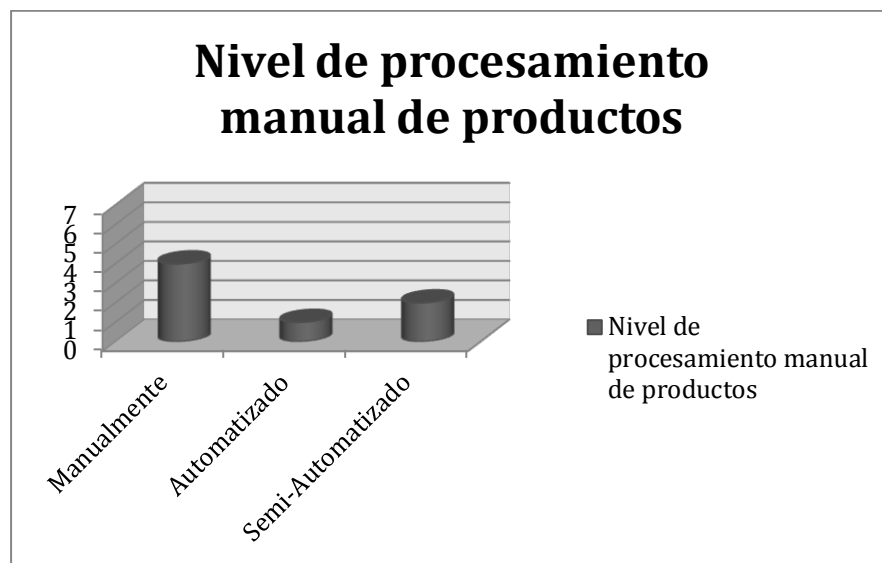
La siguiente tabla indica el nivel de procesamiento de productos que se llevaban manualmente en la empresa por cada una de las áreas involucradas:

Tabla #1 Nivel de procesamiento manual de productos
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Variables	Manualmente	Automatizado	Semi-Automatizado
Registro de Mercadería			X
Inventario de Productos	X		
Transformación de receta médica en formato de la empresa	X		
Creación de cotización de productos	X		
Creación de Orden de entrega de productos	X		
Débito de inventario			X

Figura #1 Nivel de procesamiento manual de productos

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)



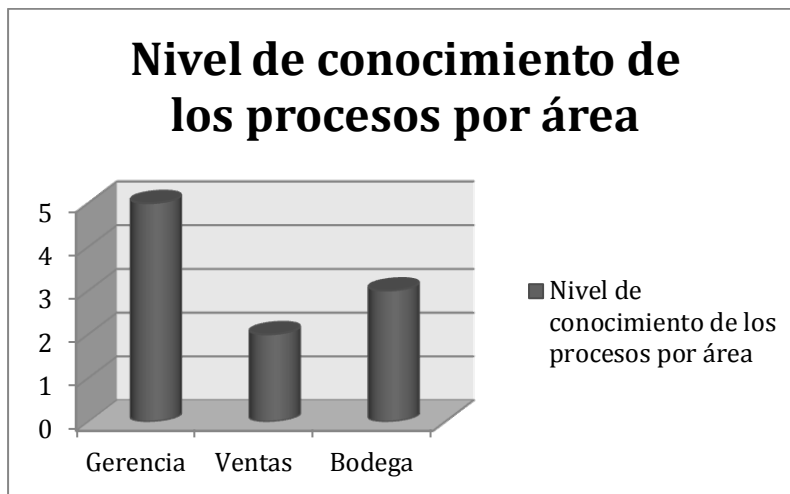
La siguiente tabla indica el nivel de conocimiento sobre la empresa con el que cuentan las diferentes áreas:

Tabla #2 Nivel de conocimiento de los procesos por área

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Variables	Gerencia	Ventas	Bodega
Administración de Productos	X		X
Transformación de receta médica en formato de la empresa	X		X
Creación de cotización de productos	X	X	
Creación de Orden de entrega de productos	X	X	
Debito de inventario	X		X

Figura #2 Nivel de conocimiento de los procesos por área
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)



2.1.2. Descripción General del Sistema propuesto

El sistema informático para la empresa Sinercom Cía. LTDA cuenta con funciones generales propias de un sistema informático, y también con funciones específicas referentes al flujo de la organización, con lo cual se contrarrestara la gestión manual de pedidos e inventario.

El área gerencial, tendrá un tipo de perfil Administrador, el cual contará con todas las funciones del sistema y además algunas exclusivas para la administración del mismo, logrando el correcto uso del sistema, y el cumplimiento del flujo empresarial, se implementó las siguientes funciones.

Administración de Empleados

Para un mejor control del flujo empresarial, el sistema permite llevar un control de los empleados con los que cuenta la organización, administrando sus principales datos los cuales brindan a la empresa un respaldo del personal con el que cuentan.

El administrador debe ingresar al módulo de Administración del sistema informático, seleccionando la función de empleados, podrá ingresar nuevos empleados, generando un código de empleado, el cual servirá para identificarlo además de su cedula, también podrá buscar a empleados por su código único, o por su número de cedula, al cargar la información del empleado el administrador podrá edita la información del empleado y también eliminar al mismo.

Administración de usuarios

El administrador puede gestionar los usuarios del sistema de una manera segura, para que no exista gente externa a la empresa que pueda ingresar, al validar que cada usuario creado este asignado a un empleado de la empresa, logrando llevar un control en futuras auditorias de cada movimiento en el sistema.

Se ingresa un nuevo usuario, atándolo con un empleado de la empresa registrado al sistema, y además un empleado solo puede tener asociado un usuario del sistema, para que no exista distorsión en la auditoría de procesos, después de la creación de un usuario, se puede realizar la búsqueda por código único de usuario o su nombre de usuario, para posteriormente editarlo o borrarlo.

Administración de Clientes

Permite registrar la información de los clientes que la empresa maneja, contando con diferentes tipos como son personas naturales e instituciones (Hospitales), se elegirá el tipo de cliente, y en el caso de hospitales se elegirá el sector del hospital, lo que permite un mejor control de los clientes, posteriormente se puede buscar un cliente por su ruc o código único de cliente, y así editarlo o eliminarlo.

Ingreso de Pedidos

El usuario ingresa a la pantalla de pedidos, en la cual se registra la nota de entrega que será enviada al hospital que lo solicitó, se selecciona de manera muy ágil y práctica los productos, haciendo clic en cada uno, armando los pedidos necesarios, o seleccionando un tipo de paquete parametrizado por la empresa, el cual carga automáticamente la lista de los productos que contiene el paquete, con la funcionalidad de ser modificable al permitir quitar o agregar más productos, y personalizarlo en cada pedido, finalmente guardado el pedido, se genera la nota de entrega la cual será impresa y entrega al cliente con los implantes e instrumental solicitado.

Recepción de Pedidos

Una vez terminada la cirugía al paciente, el cliente devuelve el instrumental e implantes no utilizados a la empresa, en la cual se realizara la recepción del mismo, para realizar el cuadro de inventario. El usuario carga la lista de pedidos abiertos, o los filtra para una búsqueda más rápida, y selecciona el pedido requerido, en el cual se cargara todos los

productos que fueron enviados y se llenara la cantidad de productos recibidos o no utilizados por el cliente.

Ingreso de Inventario

De forma fácil e interactiva el usuario, puede seleccionar productos del catálogo, e ingresar la cantidad de producto de cada uno, permitiendo una actualización de inventario mucho más rápida al permitir el ingreso de varias actualizaciones de cantidad de diferentes productos a la vez.

Registro del inventario

El administrador puede ingresar nuevos productos al catálogo de la empresa, se puede ingresar instrumental e implantes, una vez guardado el nuevo producto se puede asignar a paquetes de productos, para crear facilidad al momento de crear pedidos.

Administración del inventario

El administrador tiene los privilegios de administrar todo el catálogo de productos con el que cuenta la empresa, buscando productos con la posibilidad de editar toda su información, y actualizar el precio de cierto producto.

Generación de Reportes Pedidos

El usuario puede generar reportes de los pedidos realizados a la empresa, dependiendo los filtrados ingresados. Después de mostrar el reporte, el usuario puede Exportar dicho reporte, a varios formatos de su elección.

Generación de Reportes Usuarios

El Administrador puede generar reportes de las acciones de los usuarios en el sistema, para posibles auditorías externas, o internas para la verificación del correcto uso del sistema y del cumplimiento del flujo de la empresa, se genera el pedido dependiendo los filtrados ingresados. Después de mostrar el reporte, el administrador puede Exportar dicho reporte, a varios formatos de su elección.

Generación de Reportes Inventario

El usuario puede generar reportes del inventario de la empresa, dependiendo los filtrados ingresados. Después de mostrar el reporte, el usuario puede Exportar dicho reporte, a varios formatos de su elección.

2.1.2.1. Requerimientos no Funcionales

Los requerimientos no funcionales para el sistema se detallan en la siguiente tabla:

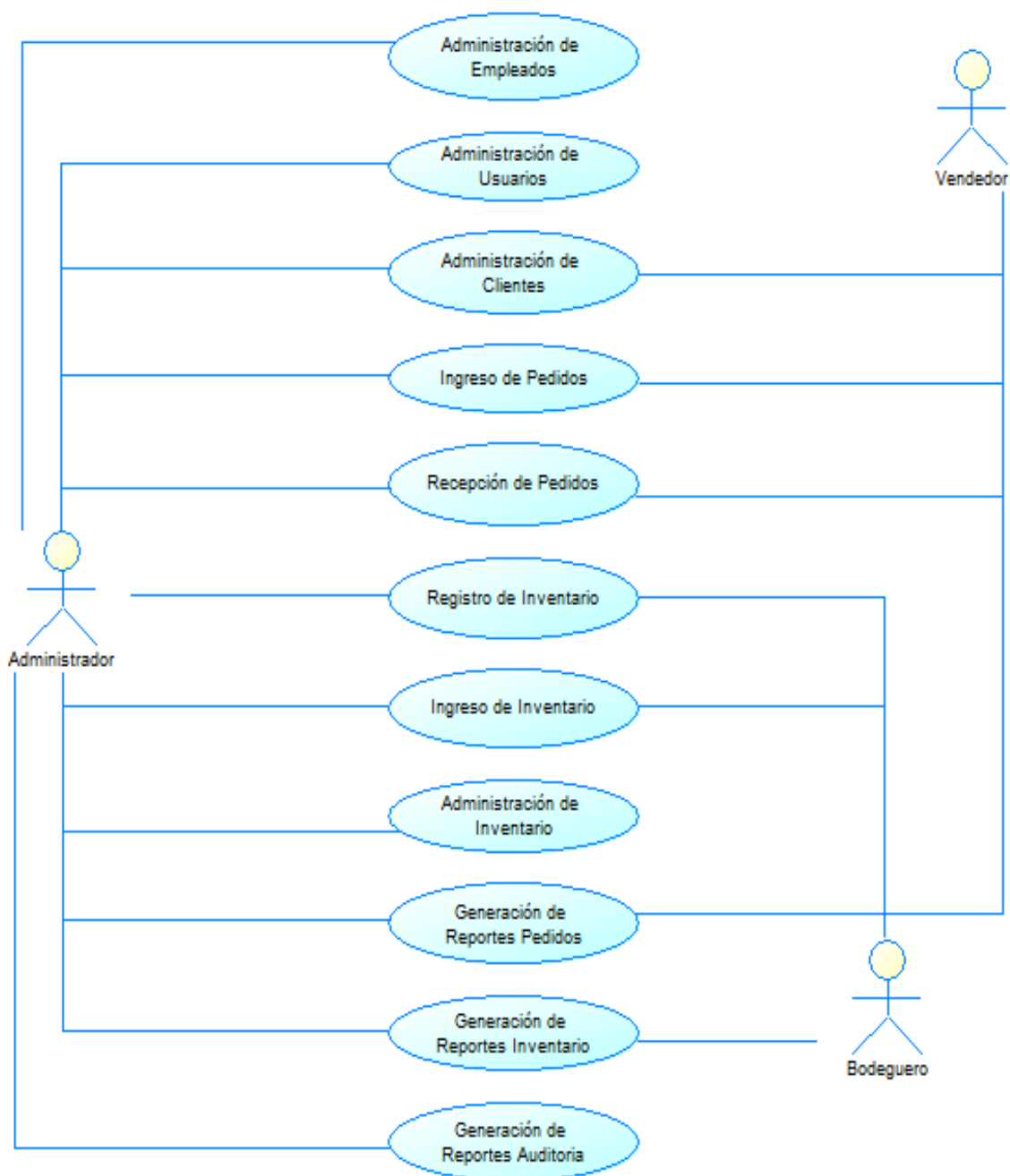
Tabla #3 Requerimientos no Funcionales del sistema
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Código Requisito	Descripción
NF-01	La plataforma del sistema informático debe ser Open Source.
NF-02	Se debe desarrollar en lenguaje de programación Java.
NF-03	Utilización de MySQL como motor de base de datos, encargado de administración y manipulación de los datos de la empresa.
NF-04	Conexión interna con los servicios de red de la empresa Sinercom, para lograr la utilización del sistema para todos los usuarios.
NF-05	El sistema informático debe contar con interfaz gráfica sencilla de comprensión y utilización de los empleados.
NF-06	El sistema debe contar con módulo de usuarios, el cual permitirá acceso a los usuarios del mismo según el perfil que tengan.
NF-07	Administración de usuarios por parte de gerencia, para gestionar permisos a determinados usuarios.
NF-08	El sistema debe contar con pantalla de acceso para identificar que usuario con sus credenciales está accediendo al sistema, para auditoria.
NF-09	El sistema debe contar con seguridades contra gente externa, para impedir el acceso al sistema.

2.1.2.2. Casos de Uso

Figura #3 Diagrama general de Casos de Uso

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)



A continuación se detalla los casos de uso del sistema:

Tabla #4 Caso de uso #1: Administración de Empleados

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Caso de uso	Administración de Empleados
Actor principal	Administrador
Objetivo en contexto	Crear, buscar, modificar y eliminar empleados.
Disparador	Registro de nuevo personal de la empresa en el sistema.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador: Ingresa a la opción de Empleados, dentro del módulo de Administración del menú principal. 2. Sistema: Despliega la interfaz de administración de empleados. Se muestra la opción de buscar o crear un nuevo Empleado. 3. Administrador: Presiona el botón nuevo. 4. Sistema: Habilita los campos del formulario necesarios para registrar un Empleado. 5. Administrador: Llena los datos en el formulario mostrado y dará clic en el botón registrar. 6. Sistema: Procesará y guardará el nuevo empleado, mostrando el nuevo código de empleado generado. 7. Administrador: Para Buscar un empleado, deberá llenar el campo de código de empleado, o cedula del mismo y presionará el botón buscar. 8. Sistema: Validará y cargará la información del empleado, o mostrará el mensaje que el empleado no existe según sea el caso. 9. Administrador: Para editar un empleado se buscará el deseado, modificara los datos según sea el caso, y presionara el botón actualizar. 10. Sistema: Validará y realizará la actualización de datos del empleado. 11. Administrador: Para eliminar un empleado se buscará el deseado, y presionará el botón eliminar. 12. Sistema: Validará y Eliminará la información del empleado.
Excepciones	<p>El administrador tiene los privilegios de registrar nuevos empleados.</p> <p>Al eliminar un empleado, se deshabilita el usuario atado al empleado y no podrá acceder al sistema.</p>
Prioridad	Esencial
Cuando estará disponible	24 horas.
Frecuencia de uso	Bajo demanda.
Canal para el actor	Módulo Administración, interfaz de Empleados.
Actores secundarios	Ninguno
Canales para los actores secundarios	Ninguno

Tabla #5 Caso de uso #2: Administración de Usuarios

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Caso de uso	Administración de Usuarios
Actor principal	Administrador
Objetivo en contexto	Crear, buscar, modificar y eliminar usuarios.
Disparador	La creación de un usuario del sistema.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador: Ingresa a la opción de Usuarios, dentro del módulo de Administración del menú principal. 2. Sistema: Despliega la interfaz de administración de usuarios. Se muestra la opción de buscar o crear nuevo 3. Administrador: Presiona el botón nuevo. 4. Sistema: Habilita los campos del formulario necesarios para registrar un usuario. 5. Administrador: Llena los datos en el formulario mostrado y dará clic en el botón registrar. 6. Sistema: Procesará y guardará el nuevo usuario, mostrando el nuevo código de usuario generado. 7. Administrador: Para Buscar un usuario, deberá llenar el campo de código de usuario, o el nombre de usuario y presionará el botón buscar. 8. Sistema: Validará y cargará la información del usuario, o mostrará mensaje que el usuario no existe. 9. Administrador: Para editar un usuario se buscará el deseado, modificará los datos según sea el caso, y presionara el botón actualizar. 10. Sistema: Validará y realizará la actualización de datos. 11. Administrador: Para desactivar un usuario, debe escoger la opción activado/desactivado, según sea el caso, al usuario que desee modificar. 12. Sistema: Procesa y activa/desactiva el usuario según sea el caso. 13. Administrador: Debe escoger un perfil de la lista, según sea el caso, al usuario que desee modificar. 14. Sistema: Procesará y cambiará el perfil según sea el caso. 15. Administrador: Para eliminar un empleado se buscará el deseado, y presionará el botón eliminar. 16. Sistema: Validará y Eliminará la información del empleado.
Excepciones	<p>El administrador tiene los privilegios de registrar nuevos usuarios.</p> <p>Al desactivar un usuario no podrá acceder al sistema.</p>
Prioridad	Esencial
Cuando estará disponible	24 horas.
Frecuencia de uso	Bajo demanda.
Canal para el actor	Módulo Administración, interfaz de Usuarios.
Actores secundarios	Ninguno
Canales para los actores secundarios	Ninguno

Tabla #6 Caso de uso #3: Administración de Clientes

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Caso de uso	Administración de Clientes
Actor principal	Administrador
Objetivo en contexto	Crear, buscar, modificar y eliminar clientes.
Disparador	Registro de un cliente de la empresa.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador: Ingresa a la opción de Clientes, dentro del módulo de Administración del menú principal. 2. Sistema: Despliega la interfaz de administración de clientes. Se muestra la opción de buscar o crear nuevo 3. Administrador: Presiona el botón nuevo. 4. Sistema: Habilita los campos del formulario necesarios para registrar un cliente. 5. Administrador: Llena los datos en el formulario mostrado y dará clic en el botón registrar. 6. Sistema: Procesará y guardará el nuevo cliente, mostrando el nuevo código de cliente generado. 7. Administrador: Para Buscar un cliente, deberá llenar el campo de código de cliente, o el ruc y presionará el botón buscar. 8. Sistema: Validará y cargará la información del cliente, o mostrará el mensaje que no existe según sea el caso. 9. Administrador: Para editar un cliente se buscará el deseado, modificará los datos según sea el caso, y presionará el botón actualizar. 10. Sistema: Validará y realizará la actualización de datos del cliente. 11. Administrador: Para desactivar un usuario, debe escoger la opción activado/desactivado, según sea el caso, al usuario que desee modificar. 12. Sistema: Procesa y activa/desactiva el usuario según sea el caso. 13. Administrador: Para eliminar un empleado se buscará el deseado, y presionará el botón eliminar. 14. Sistema: Validará y Eliminará la información del empleado.
Excepciones	<p>El administrador tiene los privilegios de registrar nuevos clientes.</p> <p>Al eliminar un cliente, no se podrá crear pedidos a determinado hospital según sea el caso, por no constar en el sistema.</p>
Prioridad	Esencial
Cuando estará disponible	24 horas.
Frecuencia de uso	Bajo demanda.
Canal para el actor	Módulo Administración, interfaz de Clientes.
Actores secundarios	Ninguno
Canales para los actores secundarios	Ninguno

Tabla #7 Caso de uso #4: Ingreso de Pedidos

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Caso de uso	Ingreso de Pedidos
Actor principal	Vendedor - Administrador
Objetivo en contexto	Crear pedido, generar nota de entrega
Disparador	Registro de un pedido
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador: Ingresa a la opción de Ingreso Pedido, dentro del módulo de Ordenes del menú principal. 2. Sistema: Despliega la interfaz de Ingreso de Pedidos. 3. Administrador: Presiona el botón nuevo. 4. Sistema: Habilita los campos del formulario y carga la lista de productos para registrar un pedido. 5. Administrador: Llena los datos en el formulario mostrado y selecciona los productos según sea el caso, y dará clic en el botón guardar. 6. Sistema: Procesará y guardará el nuevo pedido, mostrando el nuevo código de pedido generado, y habilitará el botón nota de entrega. 7. Administrador: Presiona el botón nota de entrega 8. Sistema: Genera el reporte del pedido generado. 9. Administrador: Imprime la nota de entrega, y la guarda en formato según sea el caso.
Excepciones	El Vendedor y administrador tienen los privilegios de registrar nuevos pedidos.
Prioridad	Esencial
Cuando estará disponible	24 horas.
Frecuencia de uso	Alta - diariamente.
Canal para el actor	Módulo Órdenes, interfaz de Pedidos.
Actores secundarios	Ninguno
Canales para los actores secundarios	Ninguno

Tabla #8 Caso de uso #5: Recepción de Pedidos

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Caso de uso	Recepción de Pedidos
Actor principal	Vendedor - Administrador
Objetivo en contexto	Recibir, cuadrar Pedido
Disparador	Recepción de un pedido
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador: Ingresa a la opción de Recepción de Pedidos, dentro del módulo de Ordenes del menú principal. 2. Sistema: Despliega la interfaz de Recepción de Pedidos. 3. Administrador: Llena los filtros de búsqueda, y presiona el botón cargar. 4. Sistema: Despliega la lista de pedidos abiertos según los filtros seleccionados. 5. Administrador: Selecciona el pedido que decía realizar la recepción. 6. Sistema: despliega el pedido, mostrando la lista de productos pedidos. 7. Administrador: Registra el número de ítem recibidos por cada producto, y presiona guardar 8. Sistema: Procesa y guarda el pedido cambiando su estado ha recibido.
Excepciones	El Vendedor y administrador tienen los privilegios de realizar la recepción de pedidos abiertos.
Prioridad	Esencial
Cuando estará disponible	24 horas.
Frecuencia de uso	Alta - diariamente.
Canal para el actor	Módulo Órdenes, interfaz de Recepción de Pedidos.
Actores secundarios	Ninguno
Canales para los actores secundarios	Ninguno

Tabla #9 Caso de uso #6: Registro de Inventario

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Caso de uso	Registro de Inventario
Actor principal	Bodeguero - Administrador
Objetivo en contexto	Registrar producto
Disparador	Registro de nuevo producto
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador: Ingresa a la opción de Ingreso de Inventario, dentro del módulo de Inventario del menú principal. 2. Sistema: Despliega la interfaz de Ingreso de Inventario, cargando la lista de todos los productos del catálogo. 3. Administrador: Presiona el botón Nuevo. 4. Sistema: Despliega el formulario de registro de nuevo inventario. 5. Administrador: Llena los campos requeridos del formulario de ingreso de nuevo inventario, y presiona registrar. 6. Sistema: Procesa, guarda el nuevo producto en el inventario de la empresa y despliega la pantalla de asignación de paquetes al nuevo producto 7. Administrador: Selecciona los paquetes a los que pertenecerá el nuevo producto según sea el caso y presiona el botón asignar. 8. Sistema: Procesa y guarda las asignaciones del nuevo producto en el inventario de la empresa.
Excepciones	El administrador tiene los privilegios de realizar el registro de nuevos productos en el catálogo de la empresa.
Prioridad	Esencial
Cuando estará disponible	24 horas.
Frecuencia de uso	Bajo demanda
Canal para el actor	Módulo Inventario, interfaz de Ingreso Inventario.
Actores secundarios	Ninguno
Canales para los actores secundarios	Ninguno

Tabla #10 Caso de uso #7: Ingreso de Inventario

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Caso de uso	Ingreso de Inventario
Actor principal	Bodeguero - Administrador
Objetivo en contexto	Ingreso cantidad inventario
Disparador	Actualizar cantidad de productos del inventario.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador: Ingresa a la opción de Ingreso de Inventario, dentro del módulo de Inventario del menú principal. 2. Sistema: Despliega la interfaz de Ingreso de Inventario, cargando la lista de todos los productos del catálogo. 3. Administrador: Selecciona todos los productos que desee ingresar cantidad al inventario de productos. 4. Sistema: Despliega los productos seleccionados. 5. Administrador: Llena la cantidad de productos que se van ingresar en el inventario. 6. Sistema: Procesa y guarda el nuevo producto en el inventario de la empresa.
Excepciones	El Bodeguero y administrador tienen los privilegios de realizar el ingreso de cantidad de productos al inventario de la empresa.
Prioridad	Esencial
Cuando estará disponible	24 horas.
Frecuencia de uso	Bajo demanda
Canal para el actor	Módulo Inventario, interfaz de Ingreso Inventario.
Actores secundarios	Ninguno
Canales para los actores secundarios	Ninguno

Tabla #11 Caso de uso #8: Administración de Inventario

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Caso de uso	Administración de Inventario
Actor principal	Administrador
Objetivo en contexto	Consulta, Actualización de datos Inventario
Disparador	Actualización de información de productos.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador: Ingresa a la opción de Administración de Inventario, dentro del módulo de Inventario del menú principal. 2. Sistema: Despliega la interfaz de Administración de Inventario, cargando la lista de todos los productos del catálogo, con su información más importante. 3. Administrador: Selecciona el producto que desea actualizar. 4. Sistema: Despliega los datos del producto de forma editable. 5. Administrador: edita y actualiza los campos del producto seleccionado según sea el caso, y presiona el botón ok 6. Sistema: Procesa y actualiza la información del producto en el inventario de la empresa. 7. Administrador: Para cancelar la edición, edita y actualiza los campos del producto seleccionado, y presiona el botón cancelar 8. Sistema: Procesa y vuelve a cargar los datos del productos sin modificación alguna.
Excepciones	El Administrador tiene los privilegios de realizar la actualización de información de los productos del catálogo de la empresa.
Prioridad	Esencial
Cuando estará disponible	24 horas.
Frecuencia de uso	Bajo demanda
Canal para el actor	Módulo Inventario, interfaz de Administración Inventario.
Actores secundarios	Ninguno
Canales para los actores secundarios	Ninguno

Tabla #12 Caso de uso #9: Reportes de Pedidos

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Caso de uso	Reportes de Pedidos
Actor principal	Vendedor - Administrador
Objetivo en contexto	Generar reportes de los pedidos de la empresa
Disparador	Sacar informe de pedidos de la empresa
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador: Ingresa a la opción de Reportes de Pedidos, dentro del módulo de Reportes del menú principal. 2. Sistema: Despliega la interfaz de Reportes de Pedidos. 3. Administrador: Selecciona los filtros requeridos según sea el caso y presiona el botón cargar. 4. Sistema: Despliega el reporte de los pedidos según los filtros seleccionados. 5. Administrador: Presiona el botón Exportar, según sea el caso. 6. Sistema: Procesa y Despliega el reporte para su impresión o exportación a diferentes formatos, según sea el caso. 7. Administrador: Imprime o guarda el Reporte generado según sea el caso.
Excepciones	El Bodeguero y Administrador tienen los privilegios de generar reportes de pedidos.
Prioridad	Esencial
Cuando estará disponible	24 horas.
Frecuencia de uso	Bajo demanda
Canal para el actor	Módulo Reportes, interfaz de Reportes de Pedidos.
Actores secundarios	Ninguno
Canales para los actores secundarios	Ninguno

Tabla #13 Caso de uso #10: Reporte de Inventario

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Caso de uso	Reportes de Inventario
Actor principal	Bodeguero - Administrador
Objetivo en contexto	Generar reportes del inventario de la empresa
Disparador	Sacar informe del inventario de la empresa
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador: Ingresa a la opción de Reportes de Inventario, dentro del módulo de Reportes del menú principal. 2. Sistema: Despliega la interfaz de Reportes de Inventario. 3. Administrador: Selecciona los filtros requeridos según sea el caso y presiona el botón cargar. 4. Sistema: Despliega el reporte del inventario de la empresa según los filtros seleccionados. 5. Administrador: Presiona el botón Exportar, según sea el caso. 6. Sistema: Procesa y Despliega el reporte para su impresión o exportación a diferentes formatos, según sea el caso. 7. Administrador: Imprime o guarda el Reporte generado según sea el caso.
Excepciones	El Bodeguero y Administrador tienen los privilegios de generar reportes de inventario.
Prioridad	Esencial
Cuando estará disponible	24 horas.
Frecuencia de uso	Bajo demanda
Canal para el actor	Módulo Reportes, interfaz de Reportes de Inventario.
Actores secundarios	Ninguno
Canales para los actores secundarios	Ninguno

Tabla #14 Caso de uso #11: Reportes de Auditoria

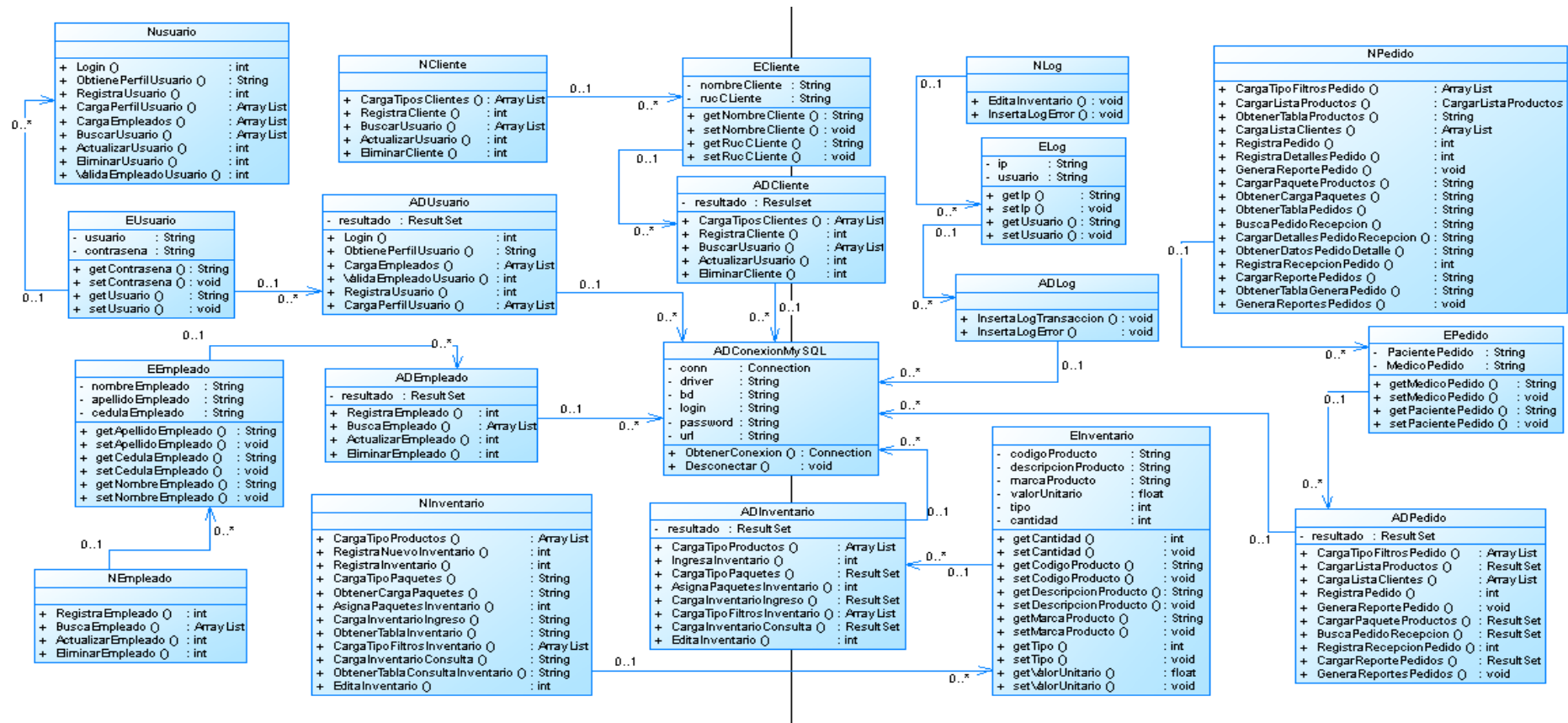
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Caso de uso	Reportes de Auditoria
Actor principal	Administrador
Objetivo en contexto	Generar reportes de las transacciones de la empresa
Disparador	Sacar informe de transacciones por usuario
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador: Ingresa a la opción de Reportes de Auditoria, dentro del módulo de Reportes del menú principal. 2. Sistema: Despliega la interfaz de Reportes de Auditoria. 3. Administrador: Selecciona los filtros requeridos según sea el caso y presiona el botón cargar. 4. Sistema: Despliega el reporte de las transacciones realizadas en el sistema según los filtros seleccionados. 5. Administrador: Presiona el botón Exportar, según sea el caso. 6. Sistema: Procesa y Despliega el reporte para su impresión o exportación a diferentes formatos, según sea el caso. 7. Administrador: Imprime o guarda el Reporte generado según sea el caso.
Excepciones	Administrador tienen los privilegios de generar reportes de Auditoria.
Prioridad	Esencial
Cuando estará disponible	24 horas.
Frecuencia de uso	Bajo demanda
Canal para el actor	Módulo Reportes, interfaz de Reportes de Auditoria.
Actores secundarios	Ninguno
Canales para los actores secundarios	Ninguno

2.1.3. Diagramas Generales

2.1.3.1. Diagrama de Clase(análisis)

Figura #4 Diagrama de clases del sistema de inventario
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)



2.1.3.2. Diagramas de Secuencia

Figura #5 Diagrama de secuencia: Crear Empleado

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

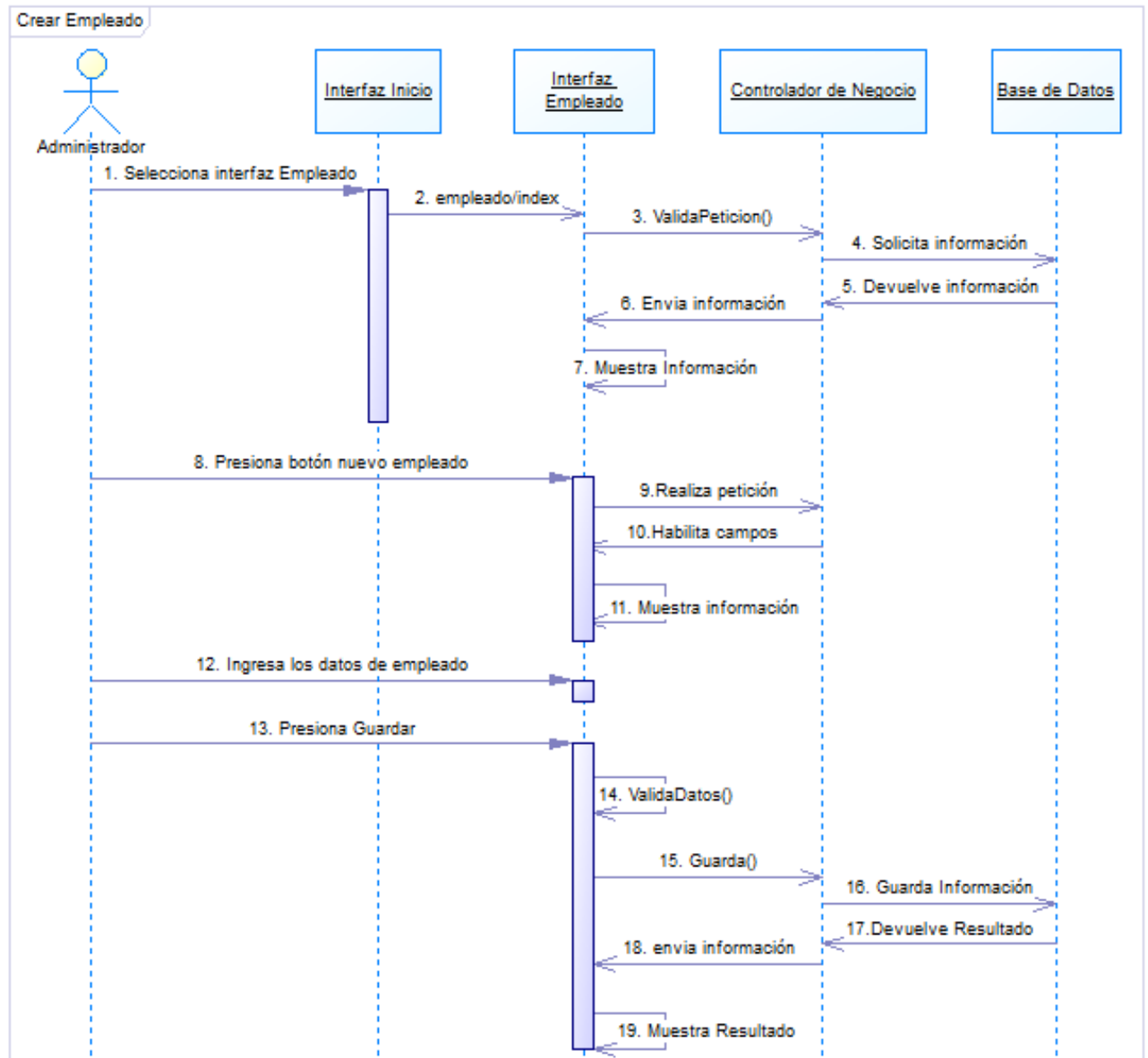


Figura #6 Diagrama de secuencia: Actualizar Empleado
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

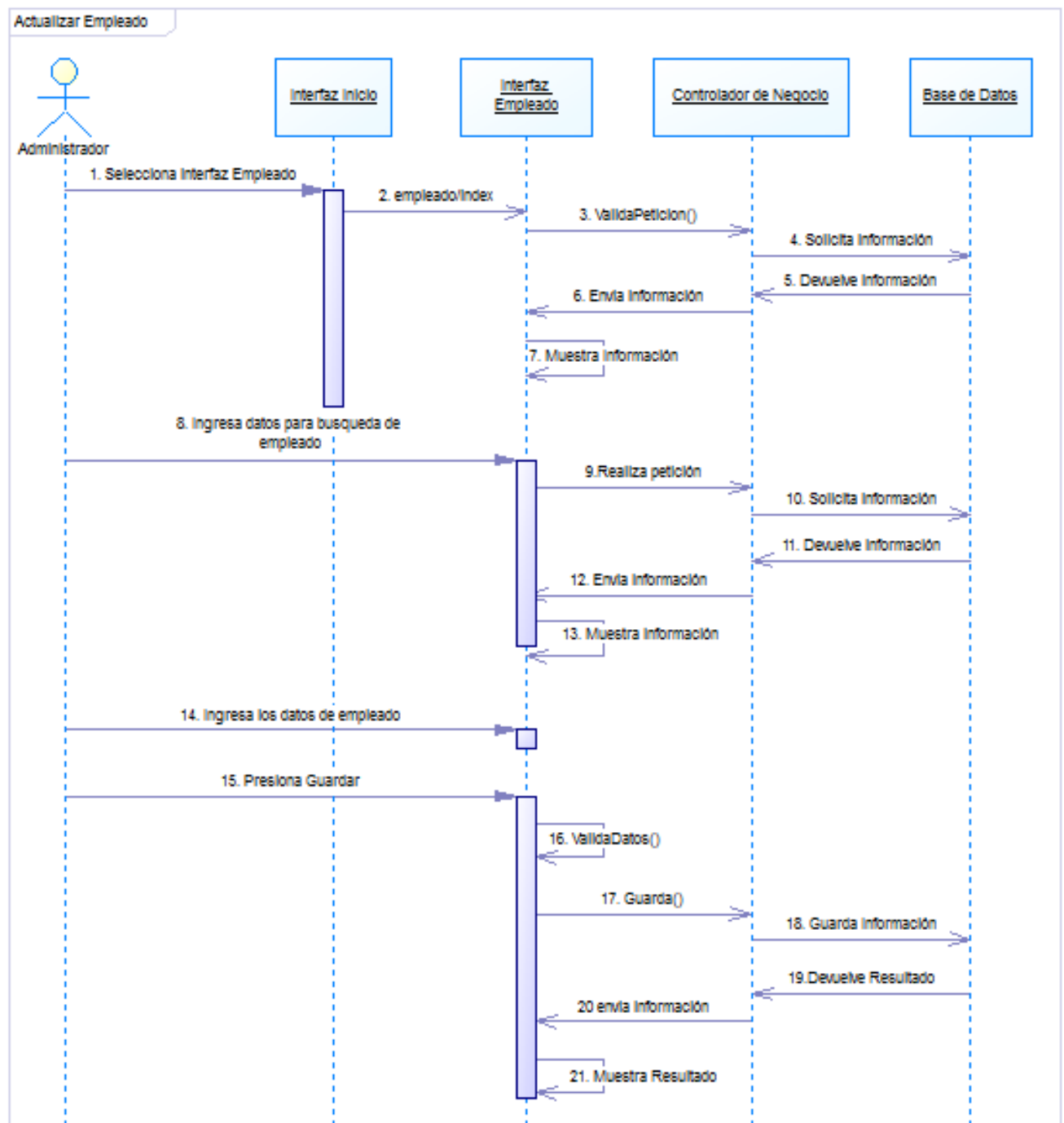


Figura #7 Diagrama de secuencia: Eliminar Empleado
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

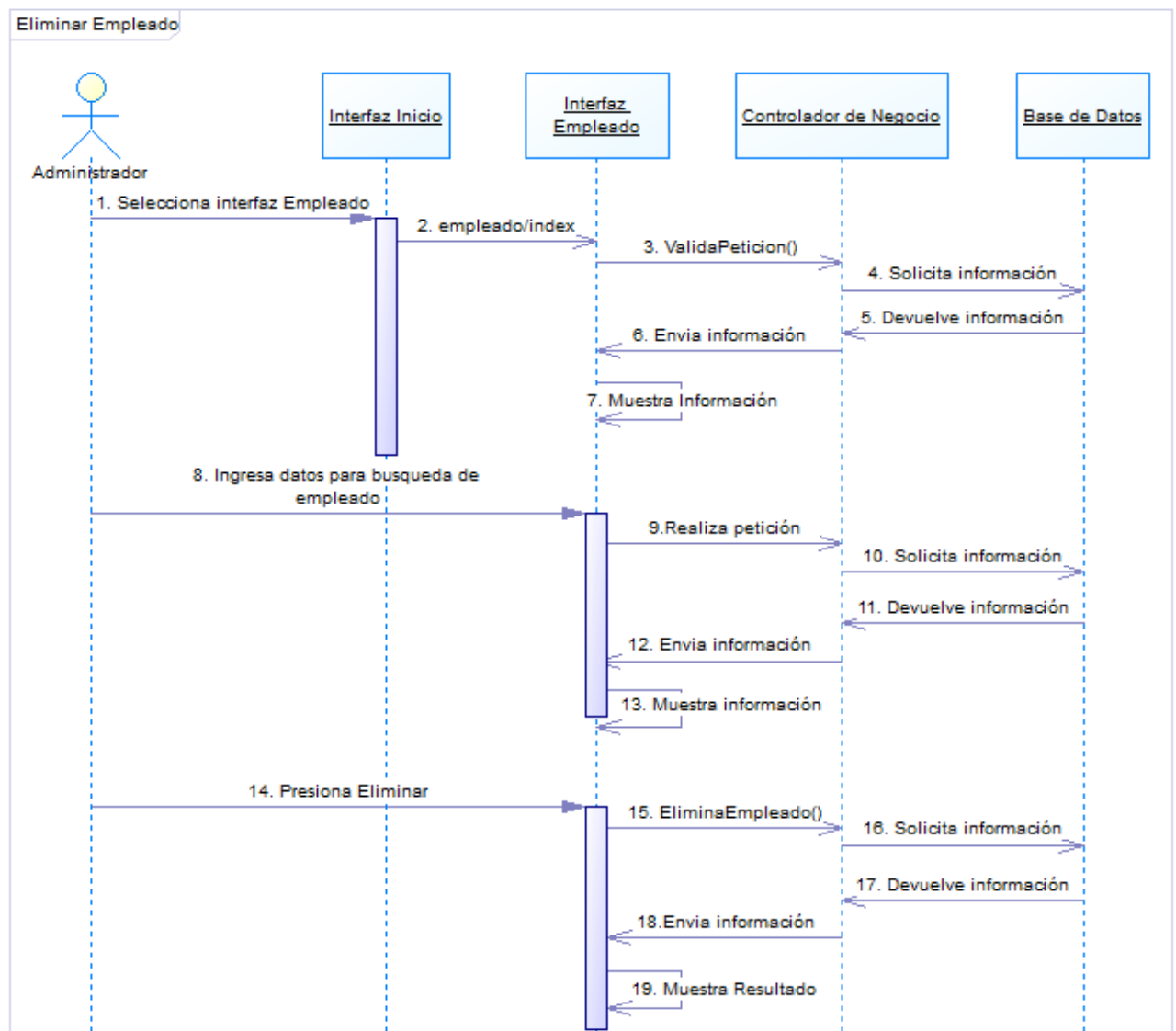


Figura #8 Diagrama de secuencia: Crear Usuario
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

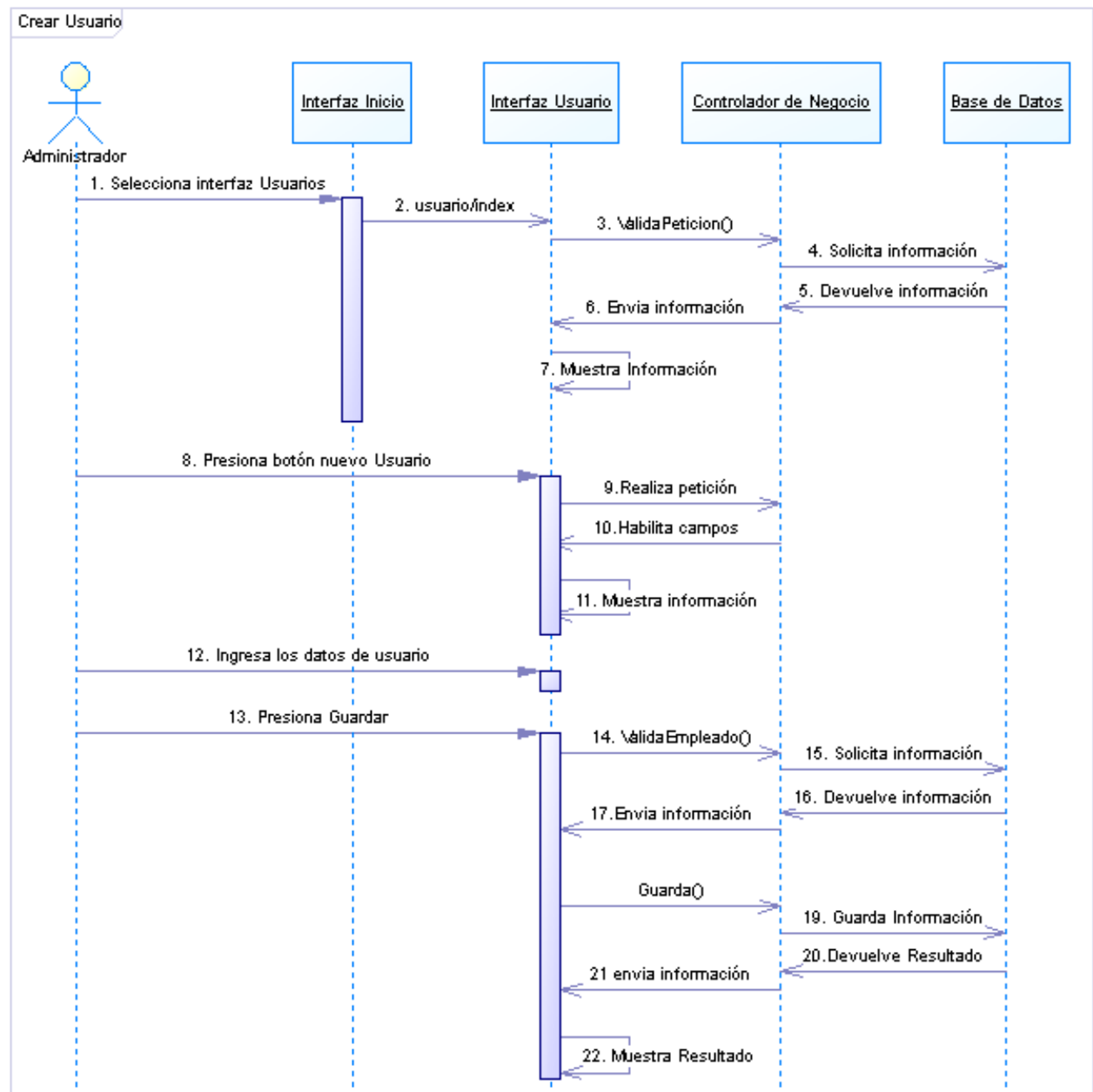


Figura #9 Diagrama de secuencia: Actualizar Usuario
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

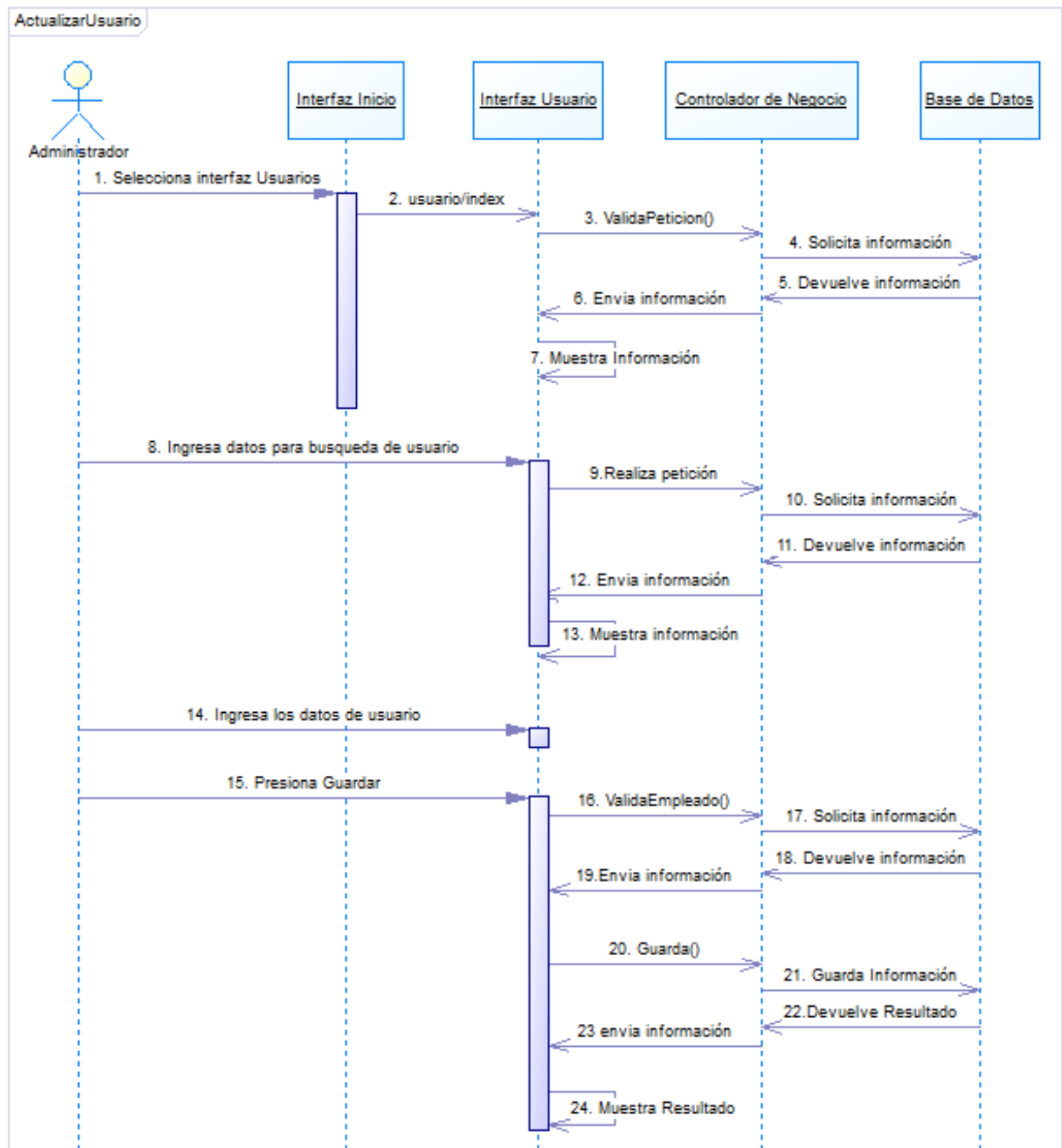


Figura #10 Diagrama de secuencia: Eliminar Usuario
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

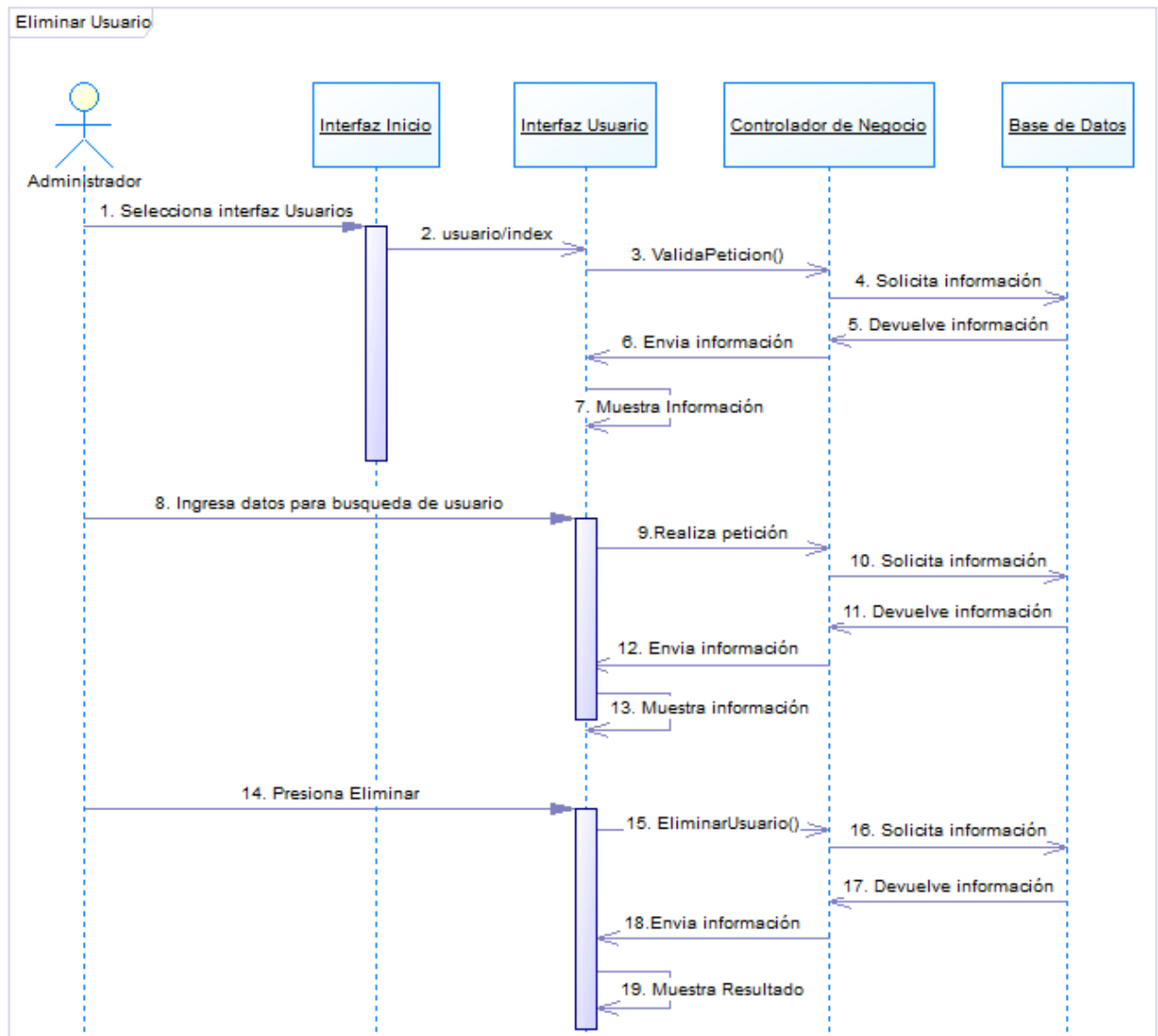


Figura #11 Diagrama de secuencia: Crear Cliente
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

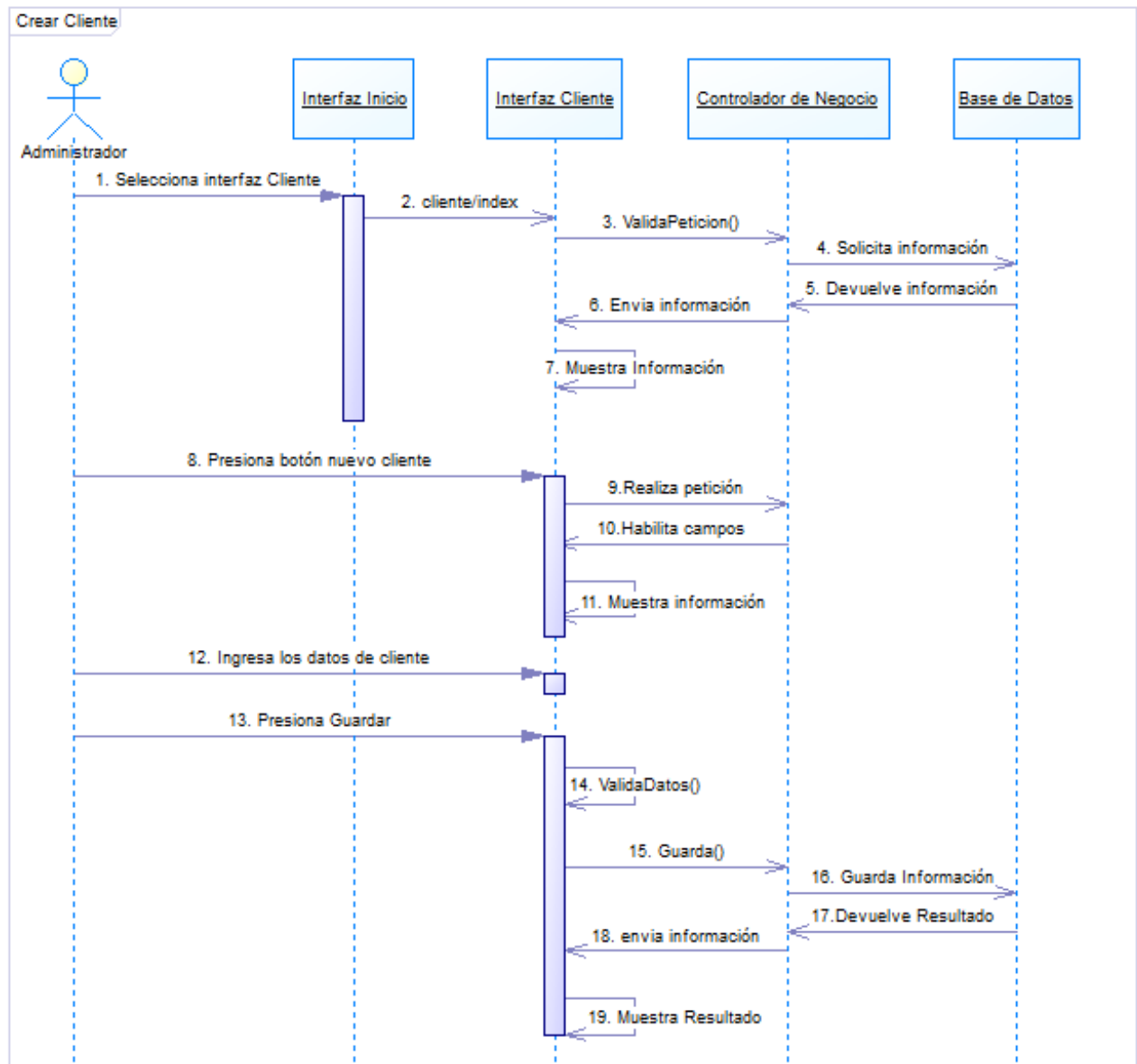


Figura #12 Diagrama de secuencia: Actualizar Cliente
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

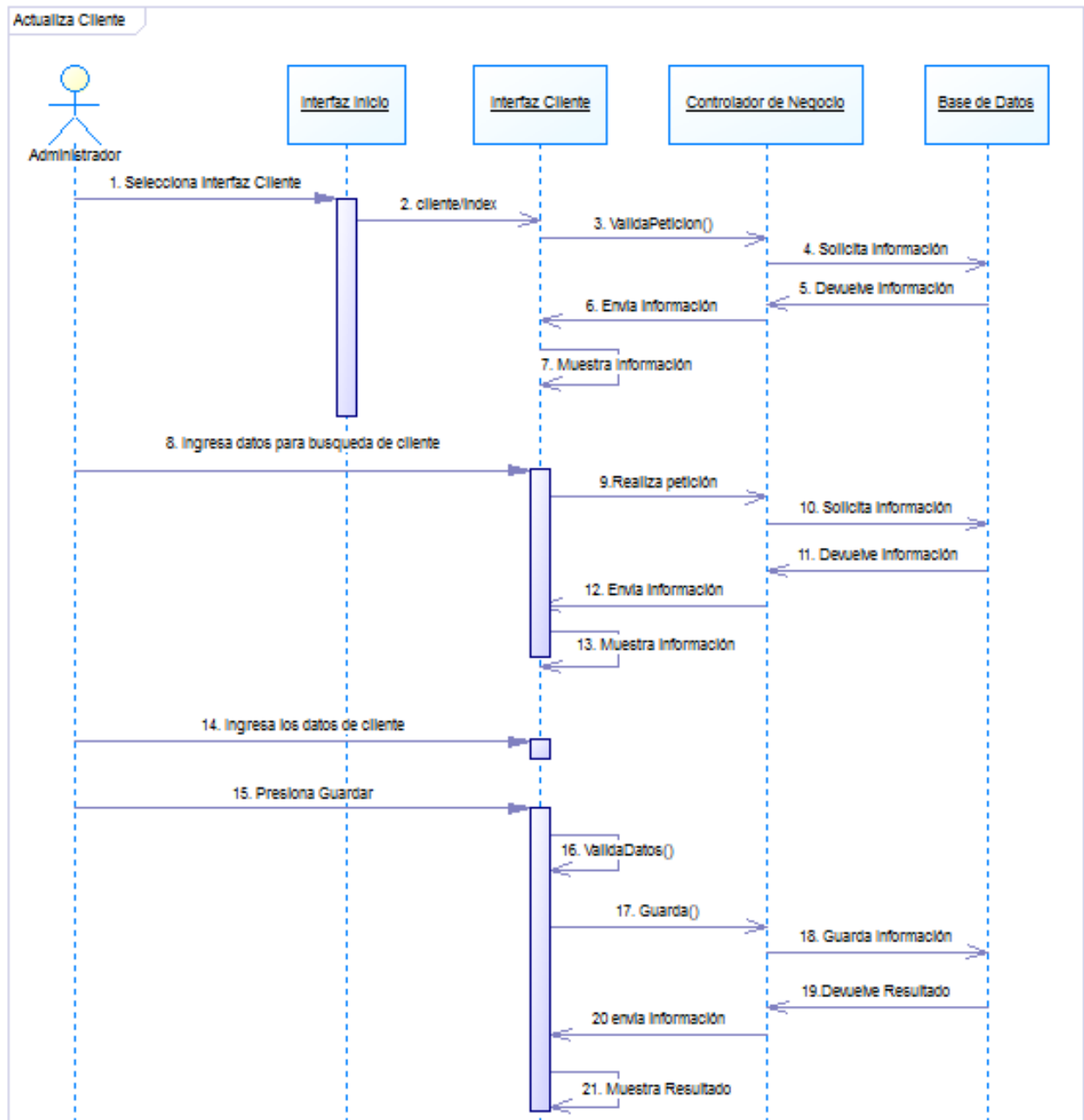


Figura #13 Diagrama de secuencia: Eliminar Cliente
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

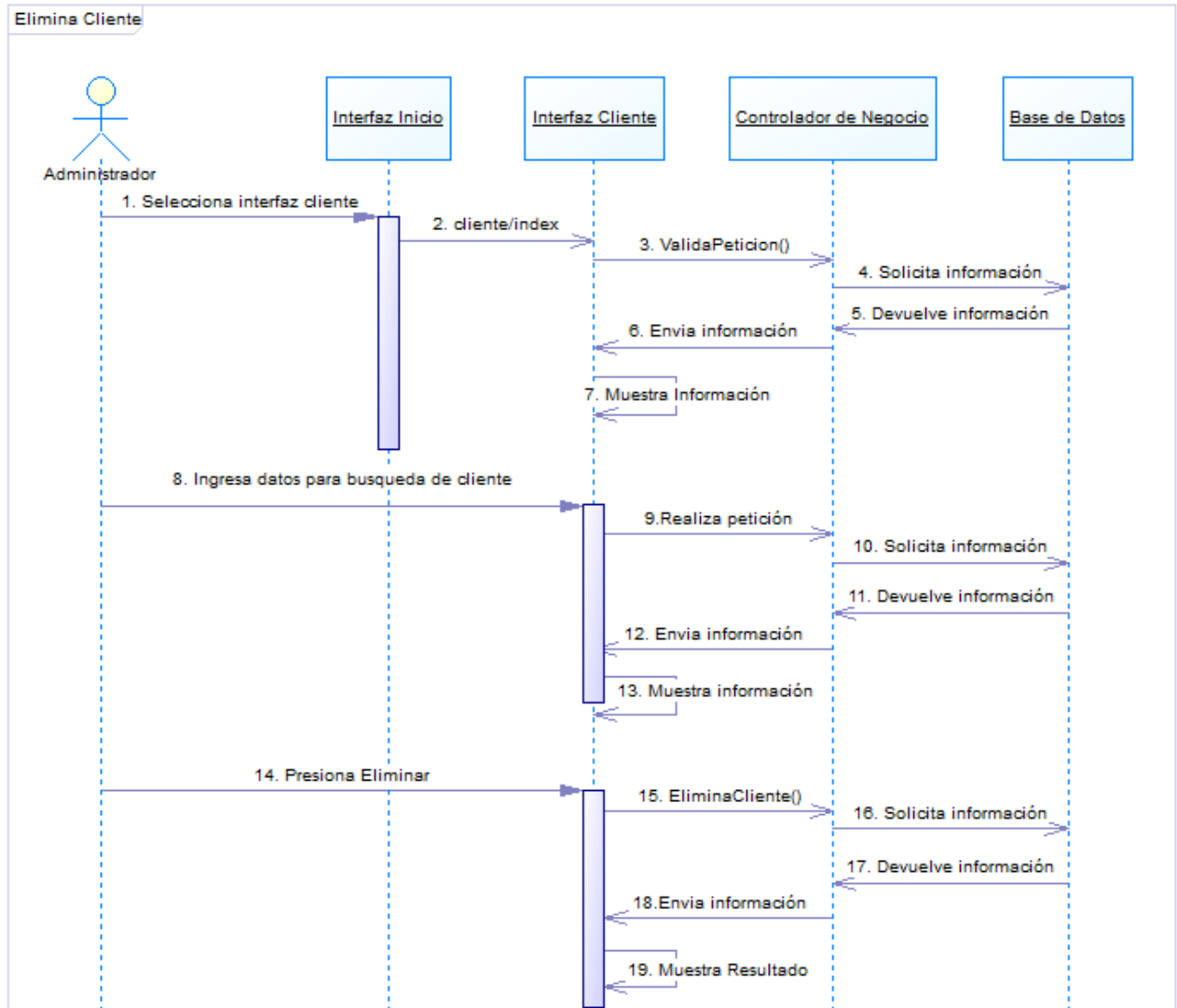


Figura #14 Diagrama de secuencia: Ingreso Pedido
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

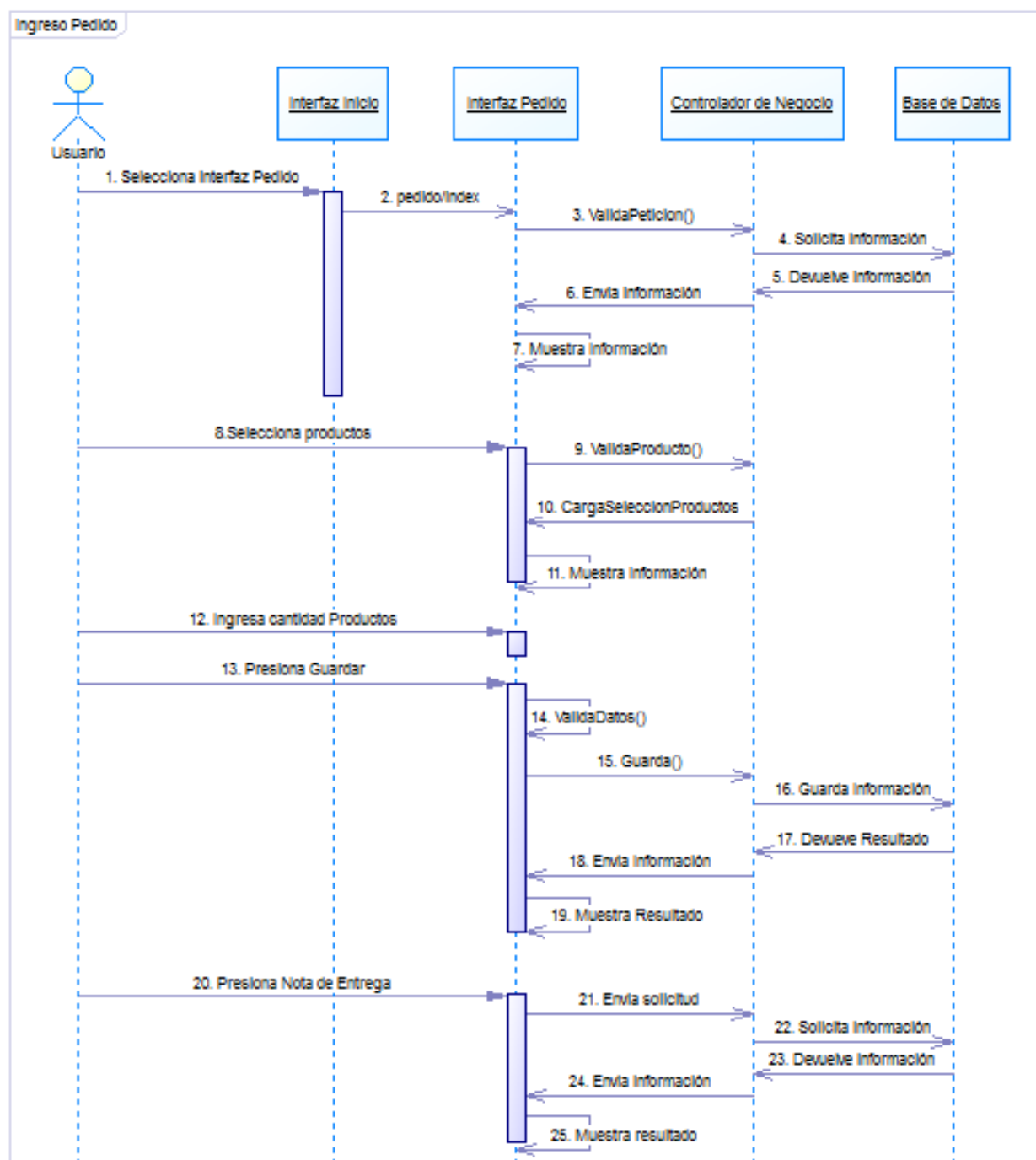


Figura #15 Diagrama de secuencia: Recepción Pedido
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

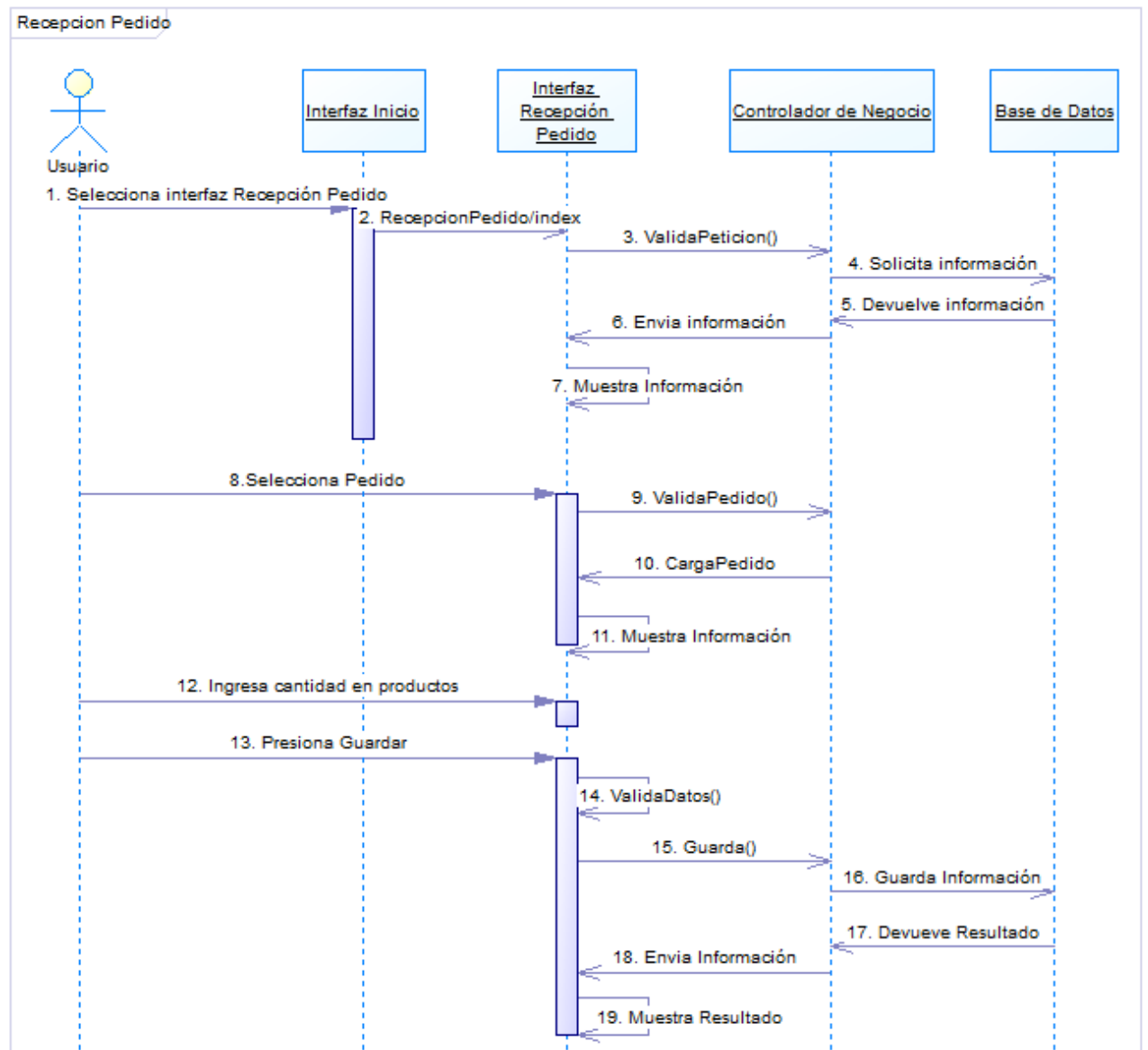


Figura #16 Diagrama de secuencia: Ingreso Inventario
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

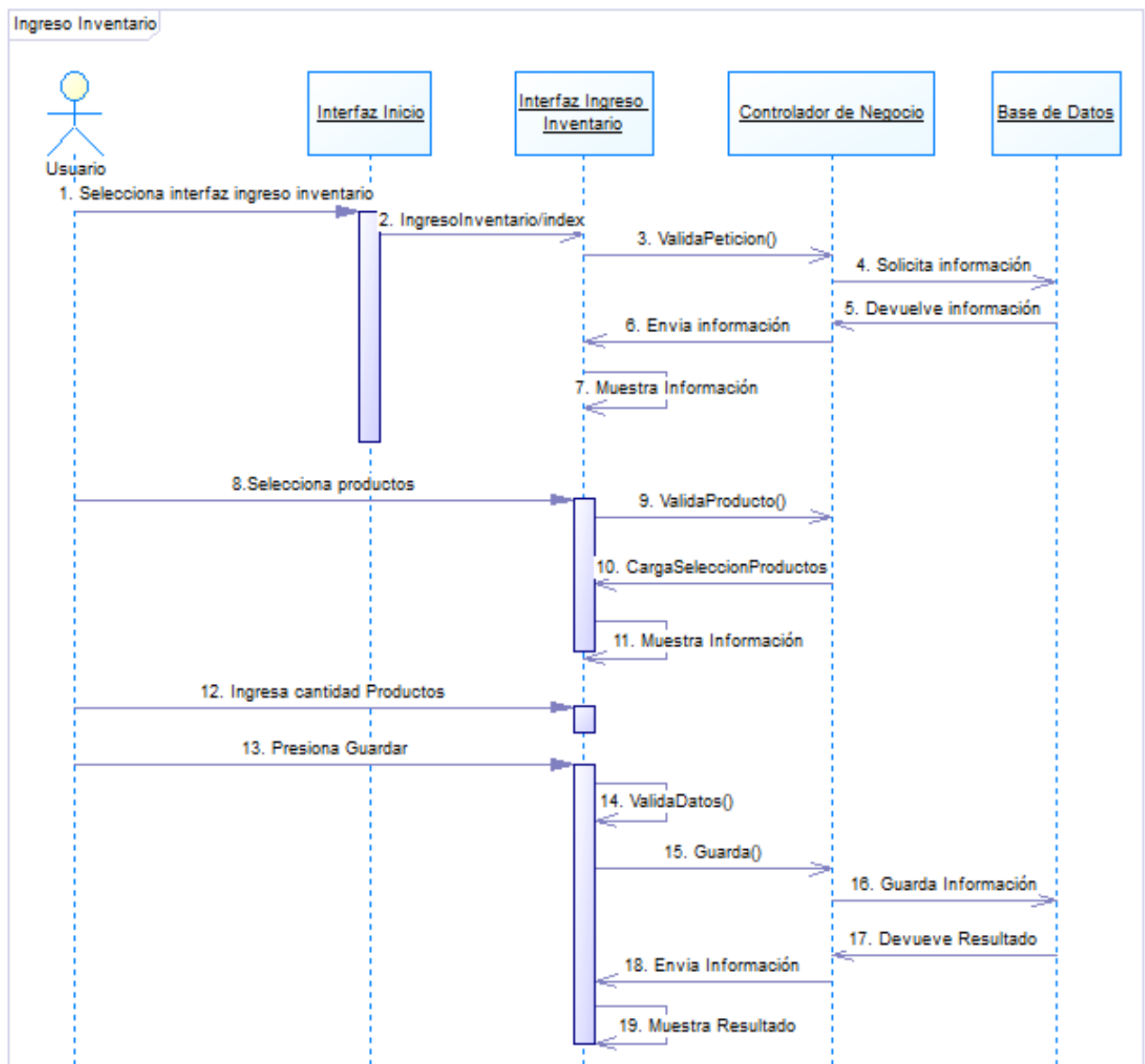


Figura #17 Diagrama de secuencia: Registro Inventario
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

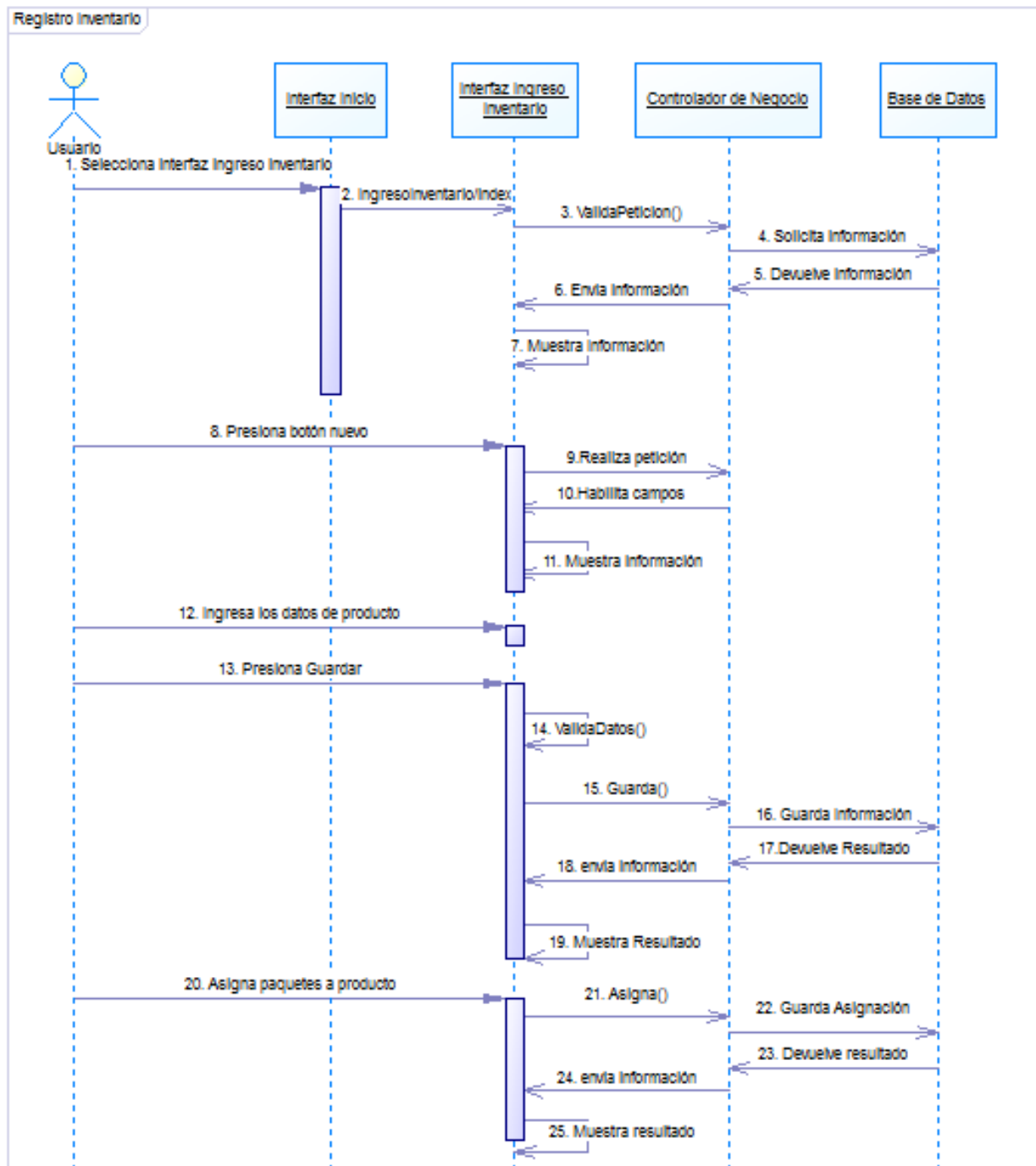


Figura #18 Diagrama de secuencia: Administración Inventario
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

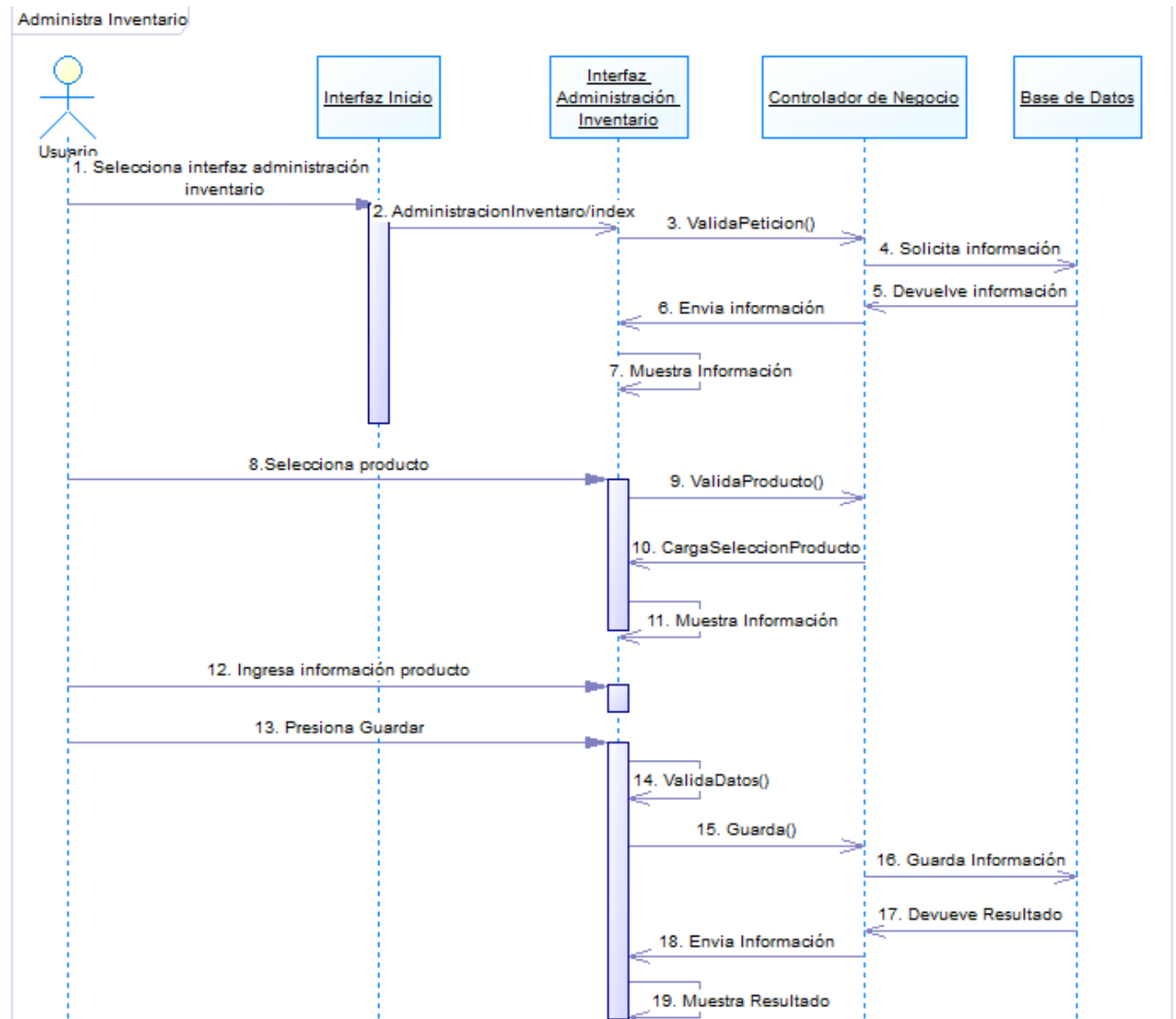


Figura #19 Diagrama de secuencia: Generar Reporte Pedidos
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

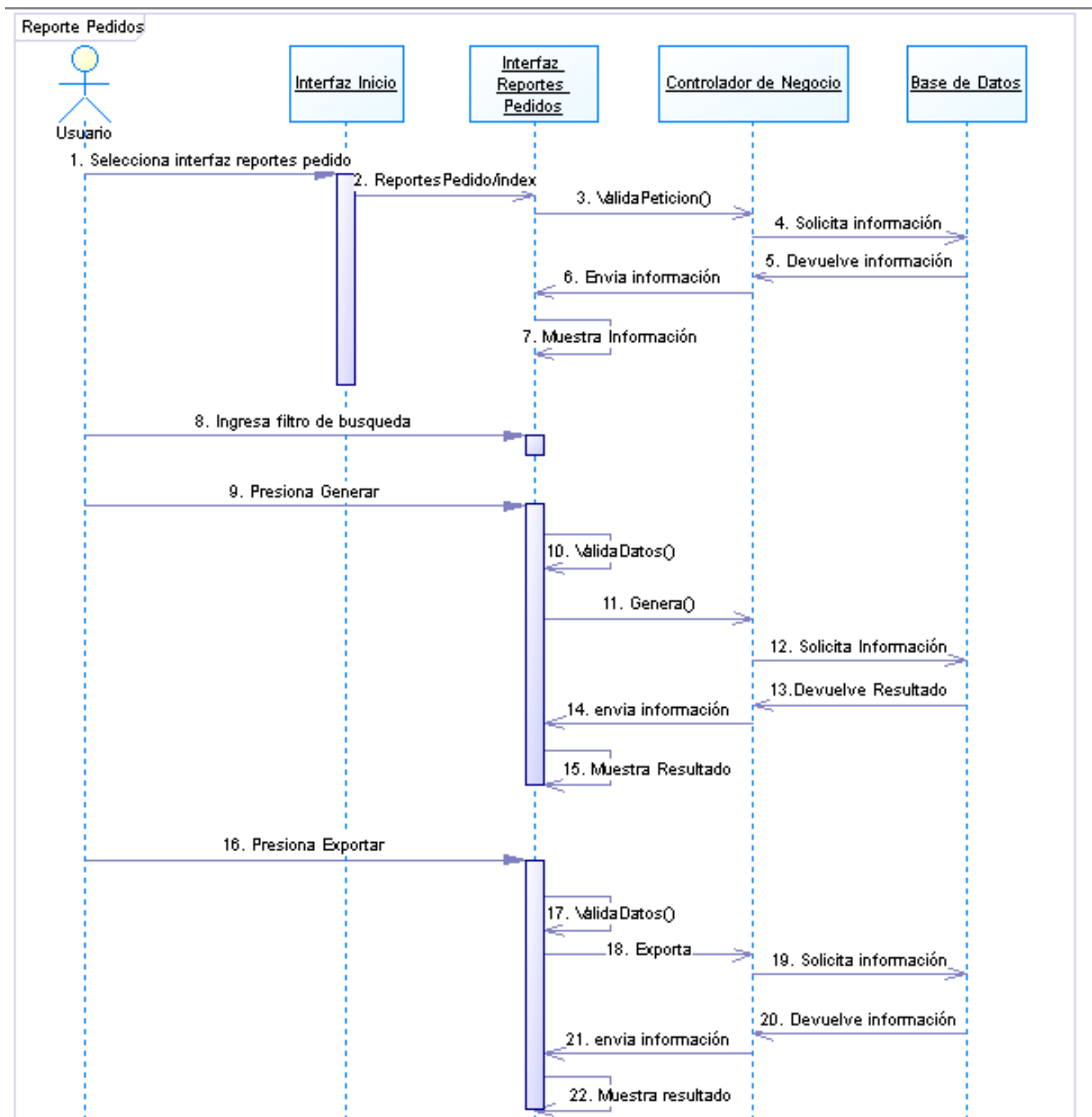


Figura #20 Diagrama de secuencia: Generar Reporte Inventario
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

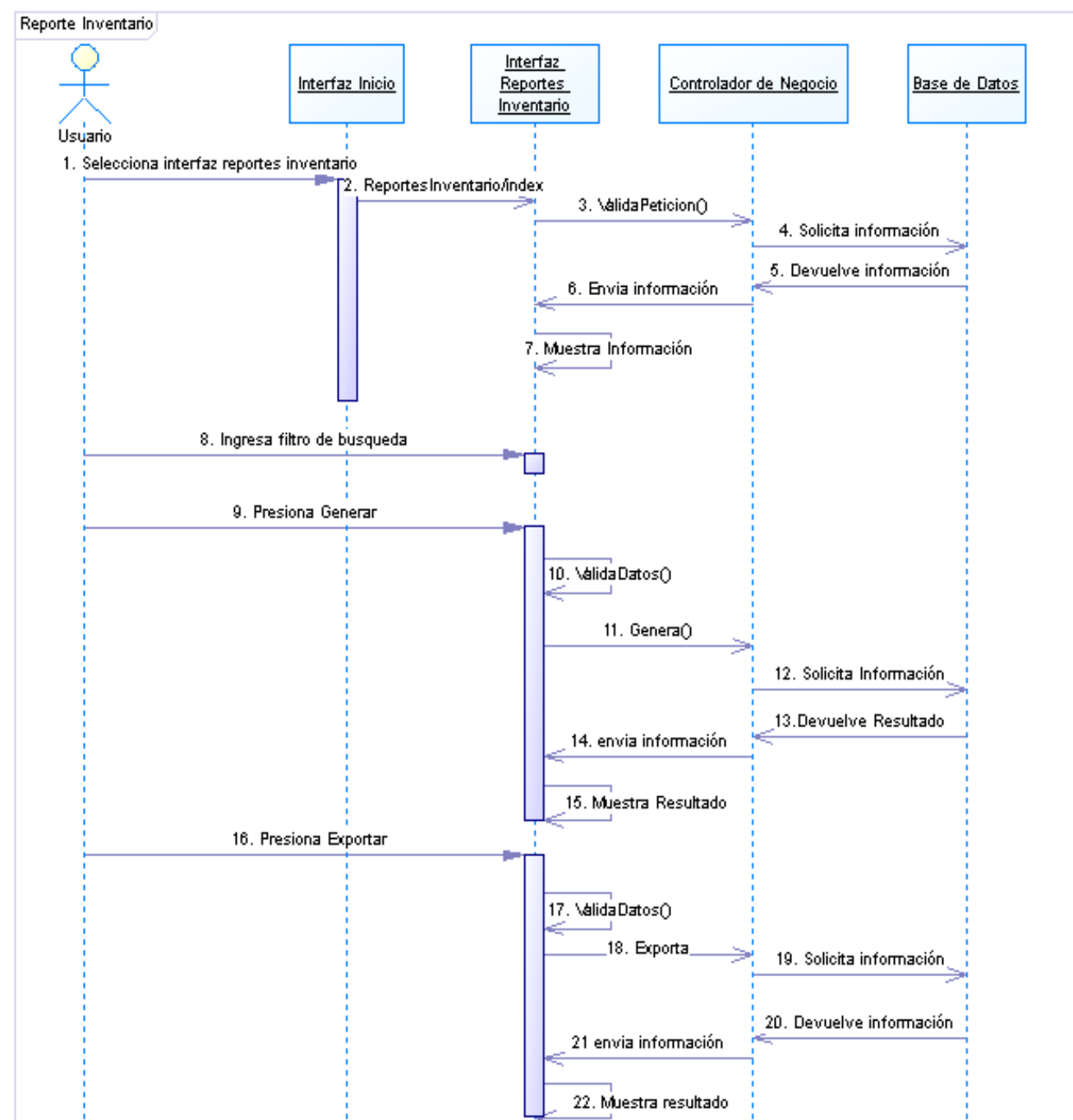
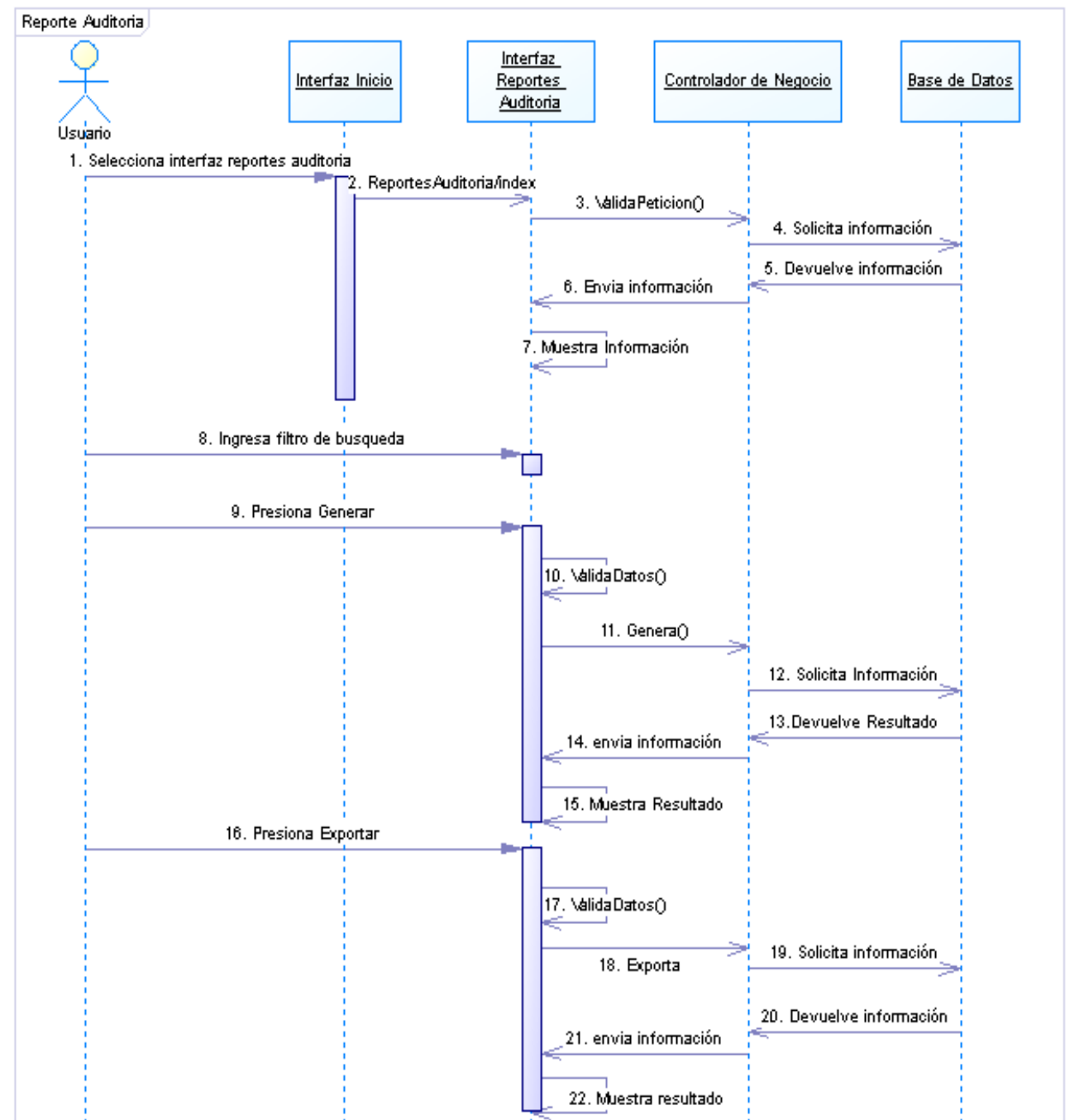
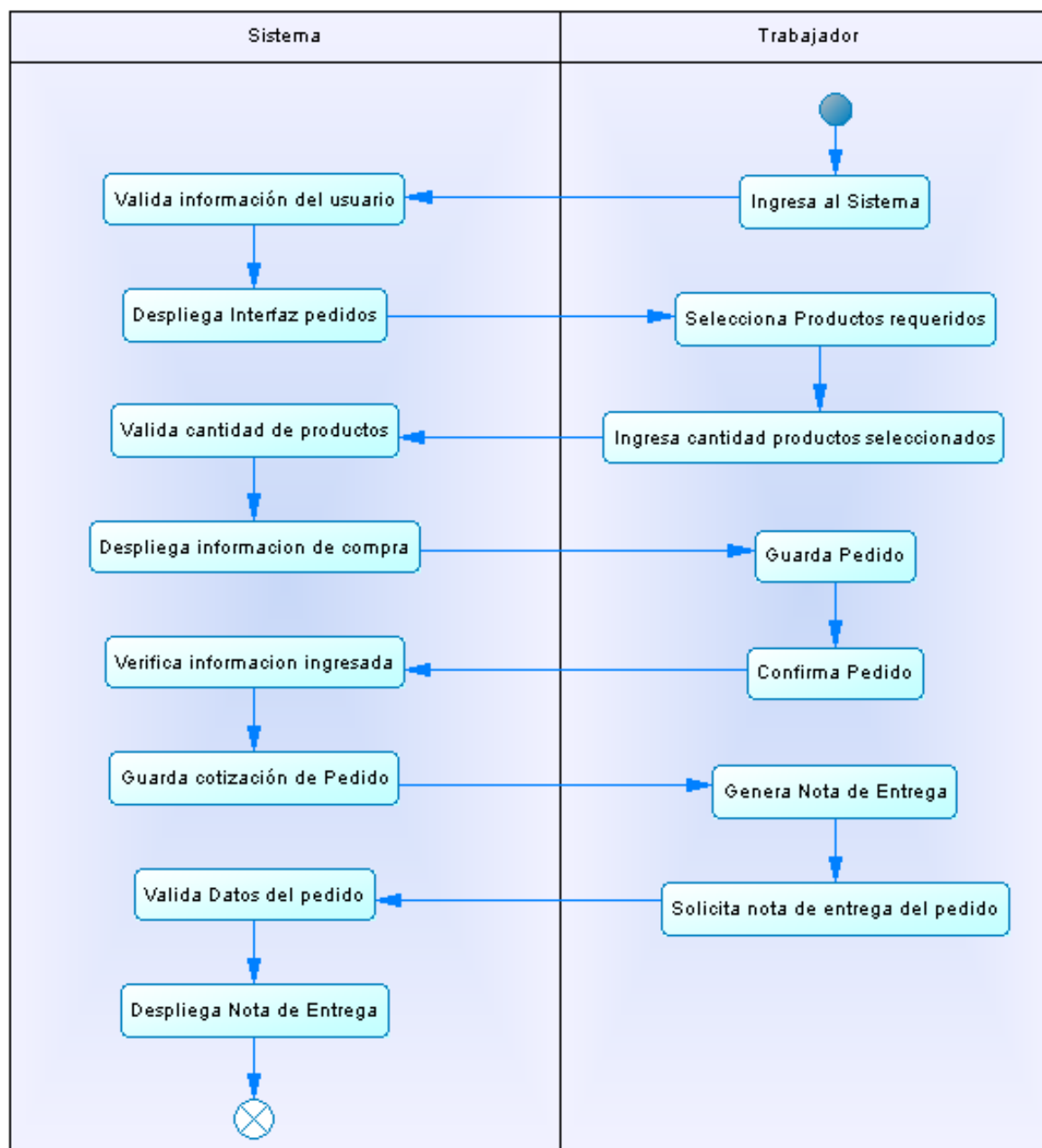


Figura #21 Diagrama de secuencia: Generar Reporte Auditoria
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)



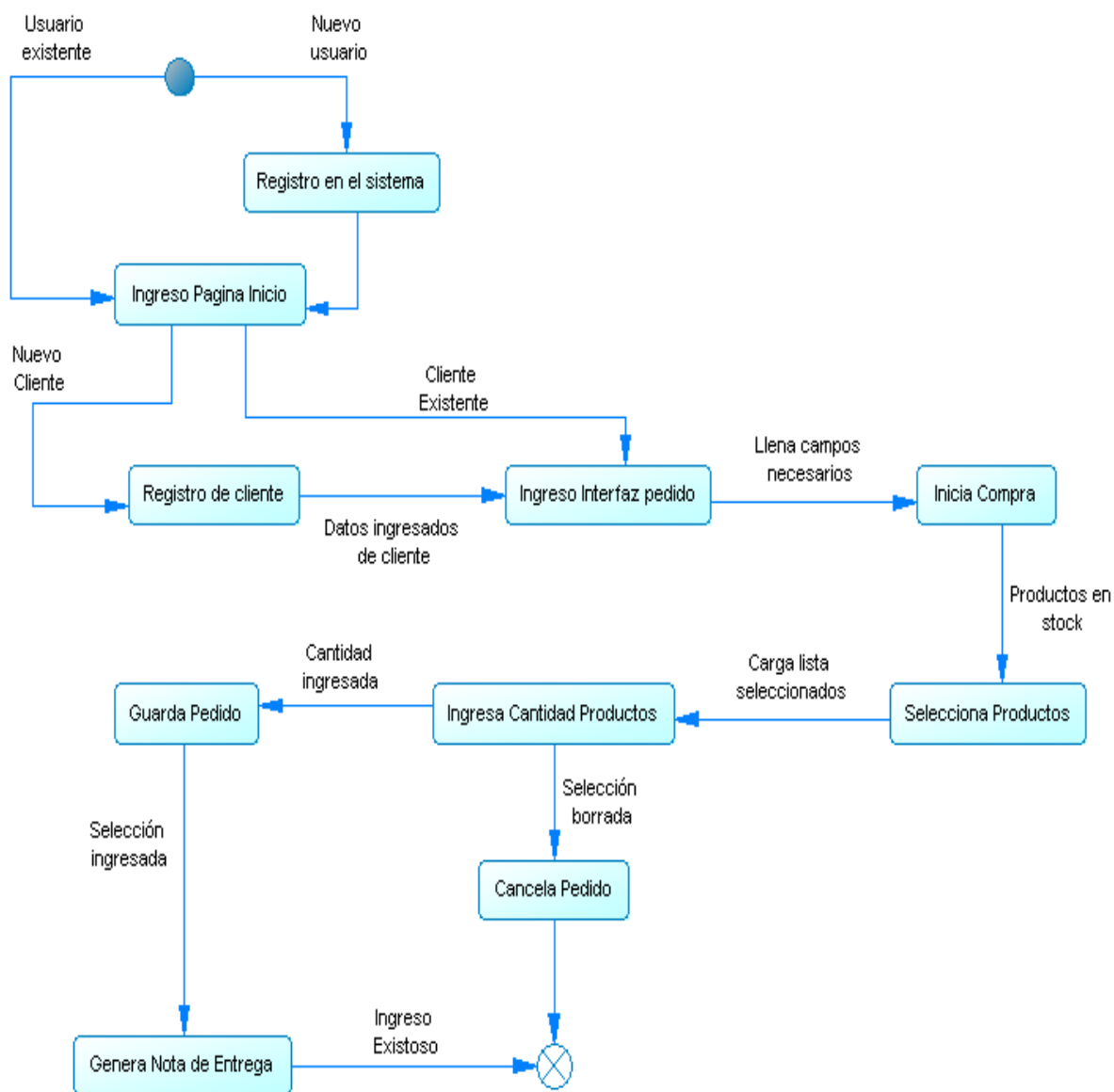
2.1.3.3. Diagrama de Actividades

Figura #22 Diagrama de Actividades: Venta de Productos
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)



2.1.3.4. Diagrama de Estados

Figura #23 Diagrama de Estados: Venta de Productos
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)



2.1.4. Estudio de Factibilidad

2.1.4.1. Operativa

En la empresa Sinercom CIA.LTDA se realizó un estudio de factibilidad, para determinar la viabilidad del proyecto, en dicho estudio se tomaron en cuenta factores como infraestructura física en la compañía para el nuevo sistema informático, principalmente el equipo servidor.

Como resultado se presenta el sistema informático para la gestión del inventario de instrumental e implante médico, haciéndolo funcional para la compañía, al incluir módulos que automatizan los procesos que actualmente se llevan a mano, lo cual aumenta considerablemente el tiempo de respuesta de la empresa ante el cliente, permitiéndole satisfacer al cliente de manera más rápida, y subir sus objetivos como empresa, siendo una compañía ágil y que va a la vanguardia en tecnología.

2.1.4.2. Tecnológica

Para el desarrollo e implementación del sistema informático se utilizó tecnología de código y licenciamiento libre, tales como:

- Lenguaje de Modelado: HTML, el cual permitió crear interfaces de usuario muy amigables y fáciles de comprender para el usuario final.
- Gestor de base de datos: MYSQL, permitiendo una gran velocidad de procesamiento, lo que lo hace uno de gran rendimiento para la compañía.

- Lenguaje de programación: Java, Siendo orientado a objetos, permitió la estructura del aplicativo de forma distribuida y ordenada, siendo también muy dinámico y ligero en tiempo de respuesta hacia el cliente.

2.1.4.3. Económica

A continuación se detalle los costos que se cubrió en el proyecto:

Tabla #15 Recursos Técnicos y Materiales #1: Gastos Directos
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Cantidad	Descripción	Valor
1	Computadora portátil personal HP Pavilion dm4-2015dx	\$600,00
1	Material de oficina Varios	\$50,00
1	Internet Banda Ancha 8 Mb	\$40,00
1	Impresora Multifunción Epson Series L350	\$375,00
1	Empastado Documentación	\$35,00
Total		\$1100,00

Tabla #16 Recursos Técnicos y Materiales #2: Gastos Indirectos
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Cantidad	Descripción	Valor
7	Gasolina – Movilización	\$50,00
Total		\$50,00

2.2. Diseño

2.2.1. Entorno del Software

Se trabajó bajo la estructura del modelo en cascada, permitiendo estructurar el sistema de forma secuencial y ordenada, también al implementar la arquitectura del sistema en capas se logró convertir al sistema en un sistema escalable a futuro, y de fácil comprensión, ya que dicha arquitectura de sistema permitió ordenar de mejor manera todas las clases del sistema dividiéndolas en cada capa del mismo, facilitando a futuro al momento de escalar el sistema solo modificar la capa necesaria, sin influir en las demás, ni el flujo del sistema como tal.

Se utilizó la estructura de sistema en capas, porque permite que el sistema tenga niveles jerárquicos pero siempre aprovechando los servicios de la capa inferior, además se implementó esta estructura por facilidad de mantenimiento, ya que al querer depurar o modificar el aplicativo se podría modificar una sola capa de nivel inferior y las superiores seguirán haciendo su mismo labor, permitiendo así reducción de tiempo y líneas de código. También al existir algún problema se puede depurar por capas, validando cual es la errónea descartando muy fácilmente muchas clases de código, y encontrando el problema de manera ágil.

Para el desarrollo del front end del sistema informático, se utilizó el lenguaje de modelado HTML y para el back end se utilizó varios lenguajes tales como: Java, JavaScript JQuery y Ajax, los cuales conjuntamente trabajan para un mejor rendimiento del sistema. Y finalmente para el diseño y administración de base de datos se utilizó el Gestor MySQL, que permitió ágil procesamiento de información y trabajo estaba conjunto con Java.

Figura #25 Diagrama de Arquitectura
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)



2.2.2. Diagramas de Diseño

2.2.2.1. Diagramas de Colaboración

Figura #24 Diagrama de Colaboración: Crear Empleado
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

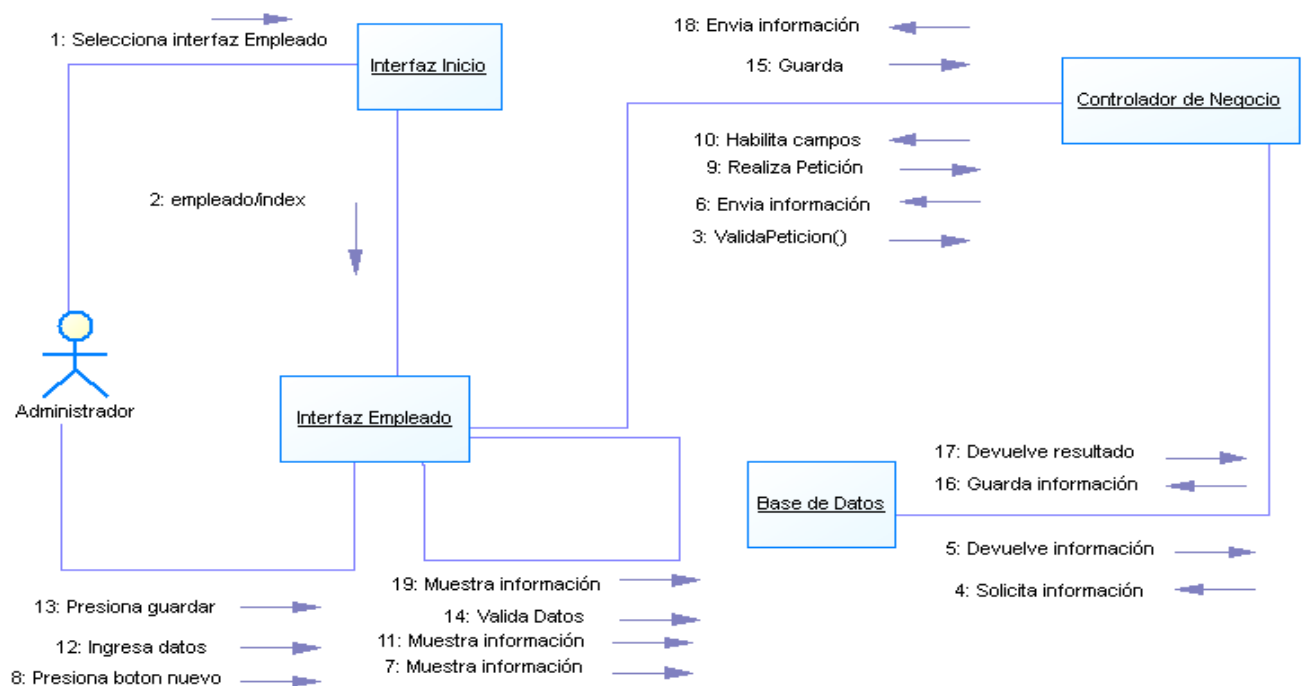


Figura #25 Diagrama de Colaboración: Actualizar Empleado
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

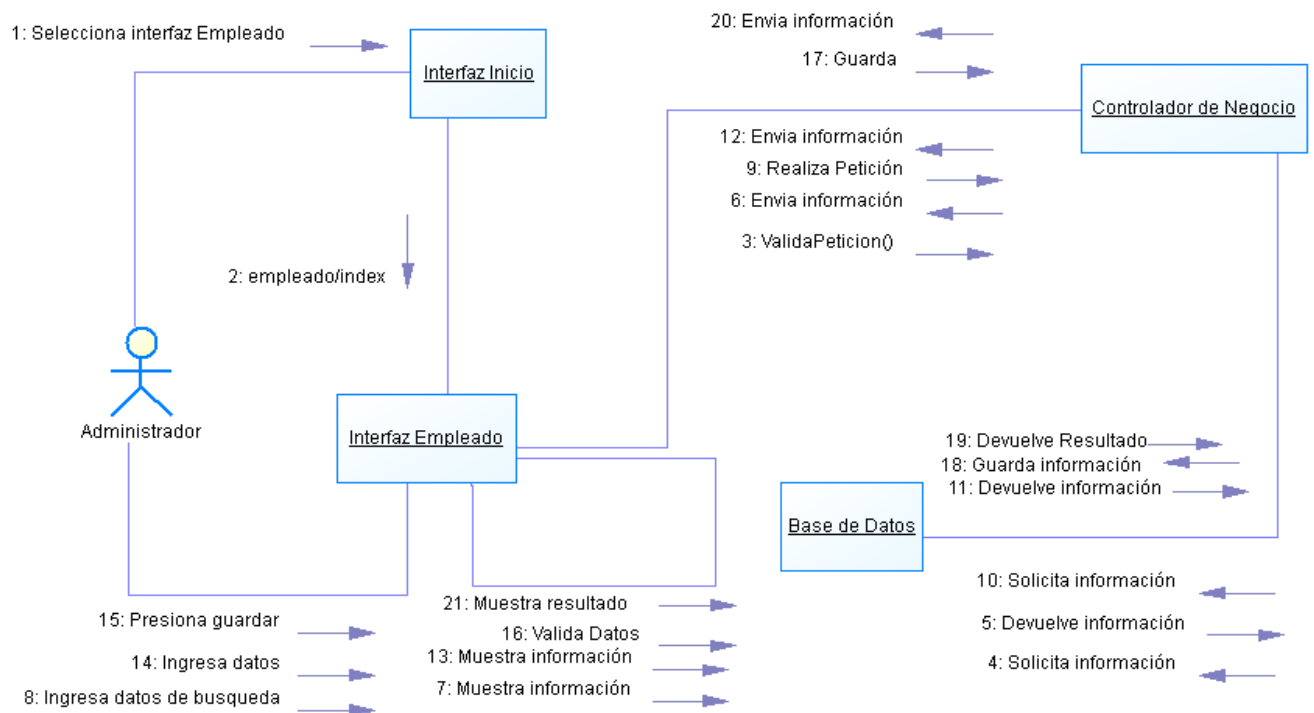


Figura #26 Diagrama de Colaboración: Eliminar Empleado
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

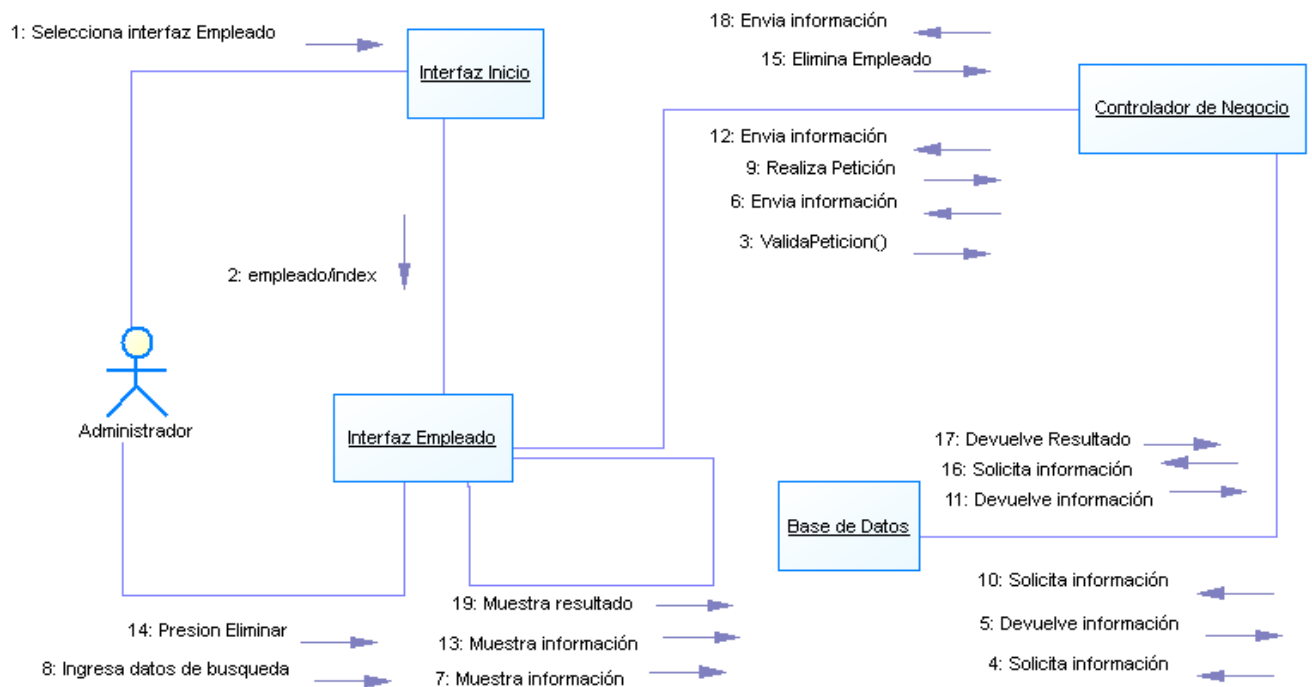


Figura #27 Diagrama de Colaboración: Crear Usuario
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

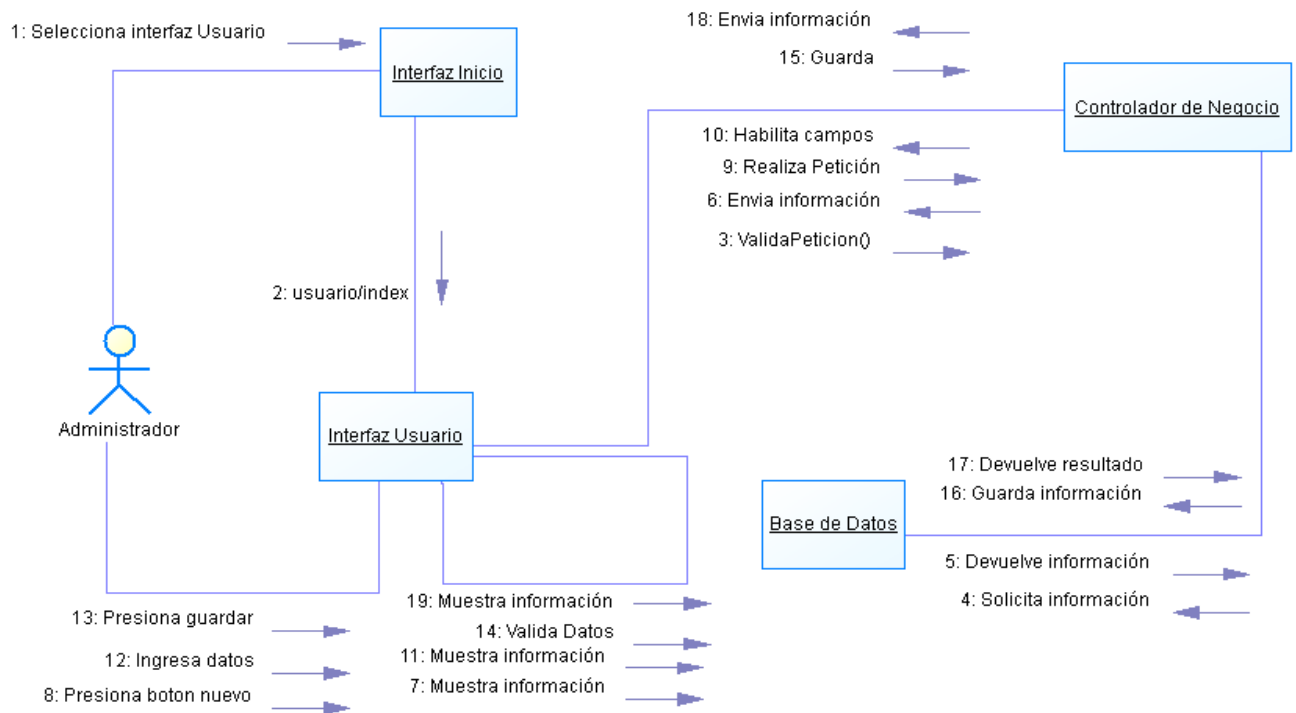


Figura #28 Diagrama de Colaboración: Actualizar Usuario
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

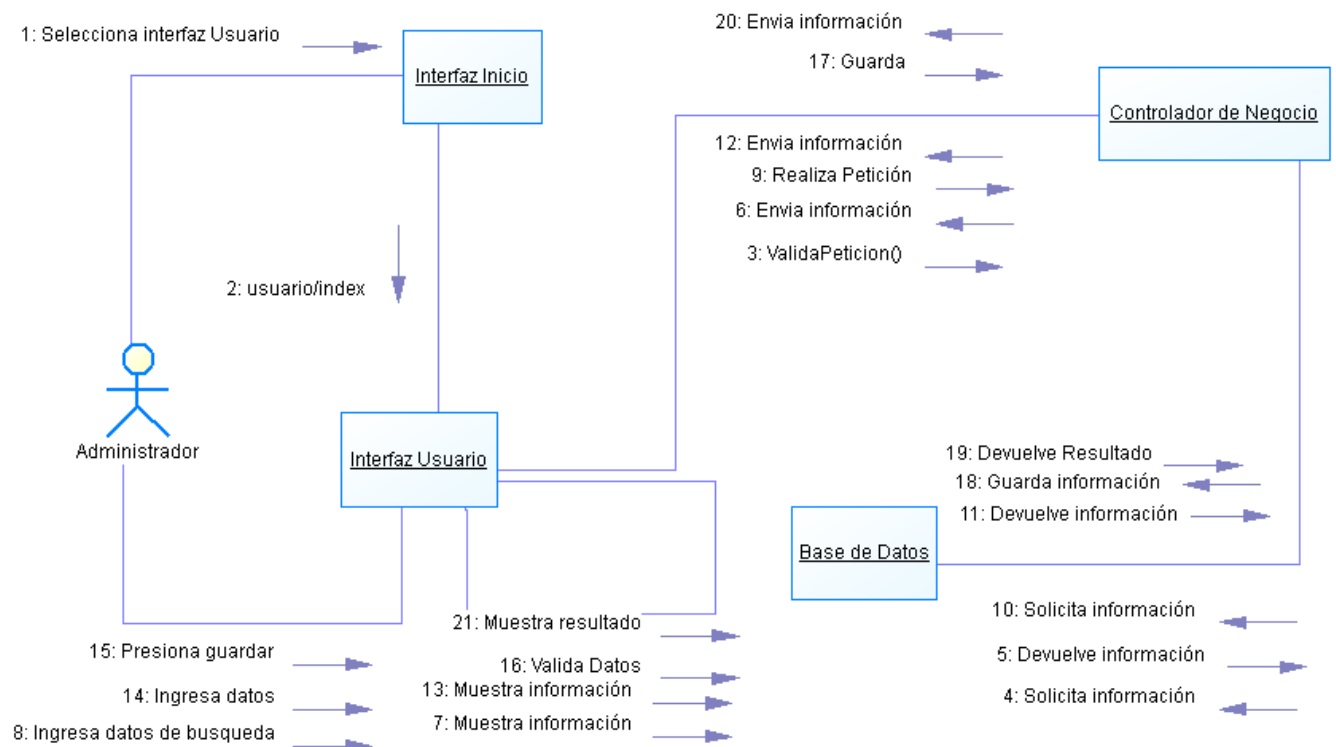


Figura #29 Diagrama de Colaboración: Eliminar Usuario
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

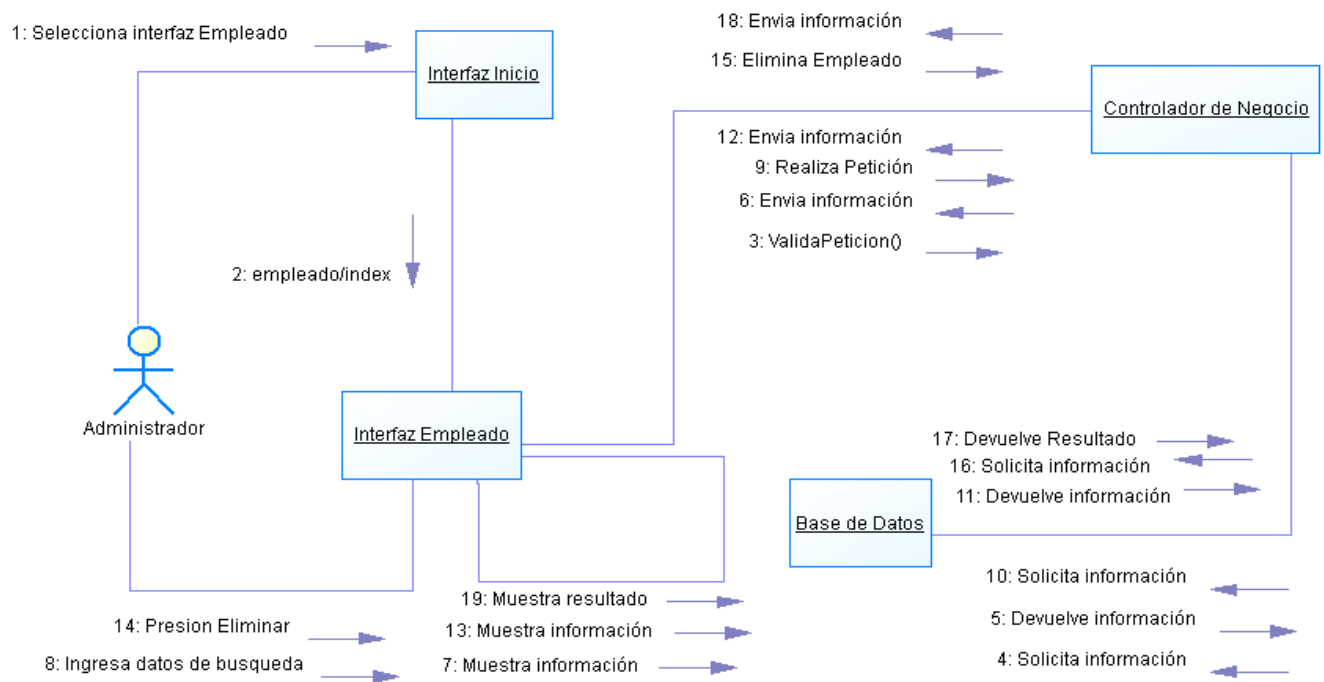


Figura #30 Diagrama de Colaboración: Crear Cliente
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

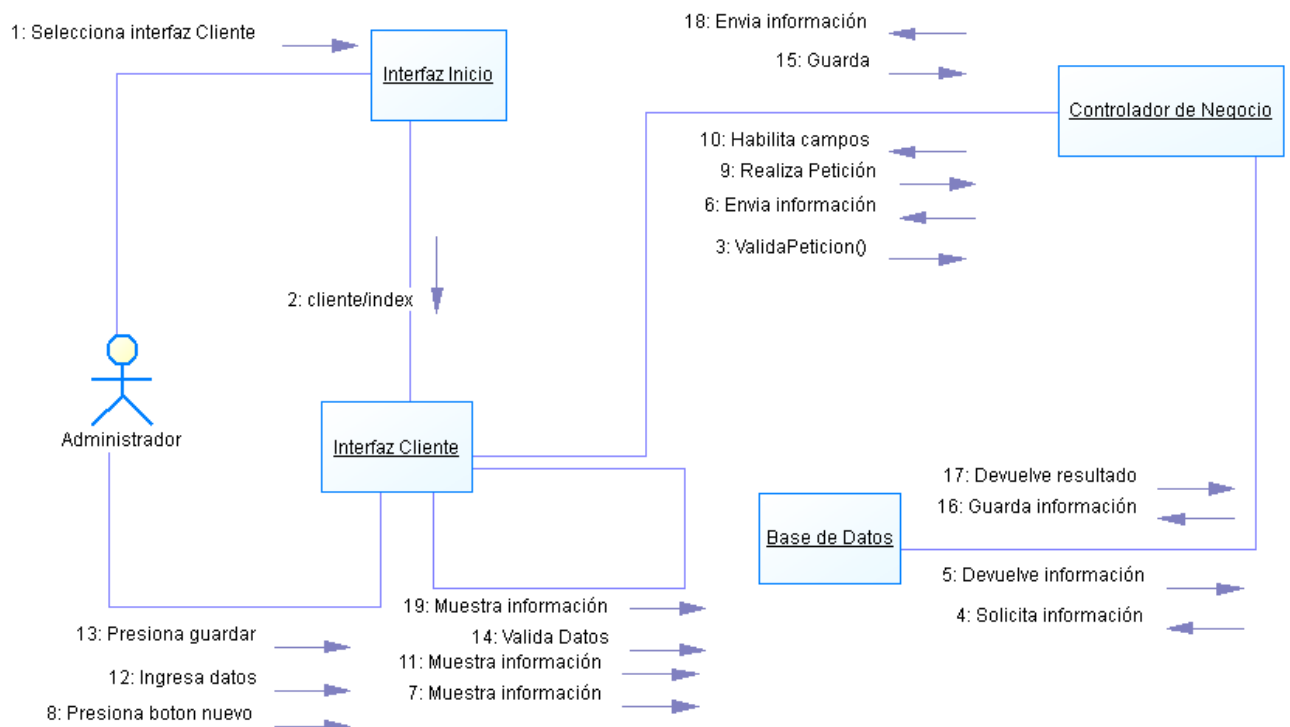


Figura #31 Diagrama de Colaboración: Actualizar Cliente
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

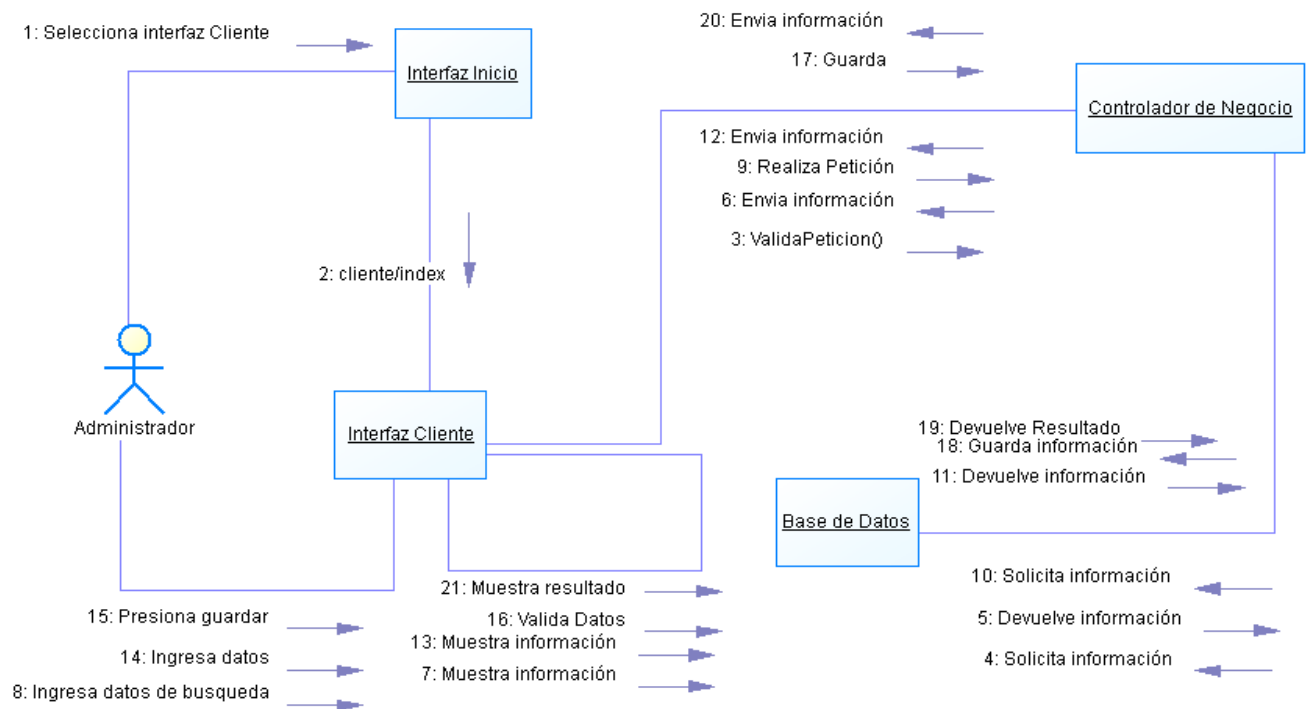


Figura #32 Diagrama de Colaboración: Eliminar Cliente
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

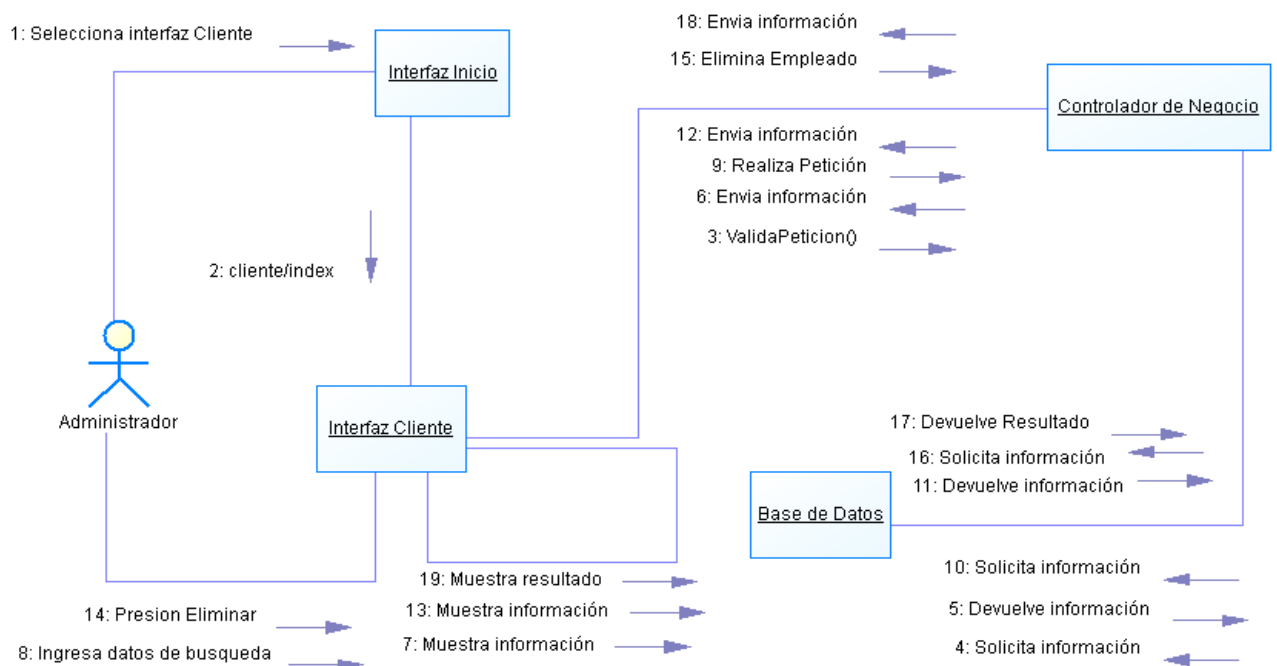


Figura #33 Diagrama de Colaboración: Ingreso Pedido
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

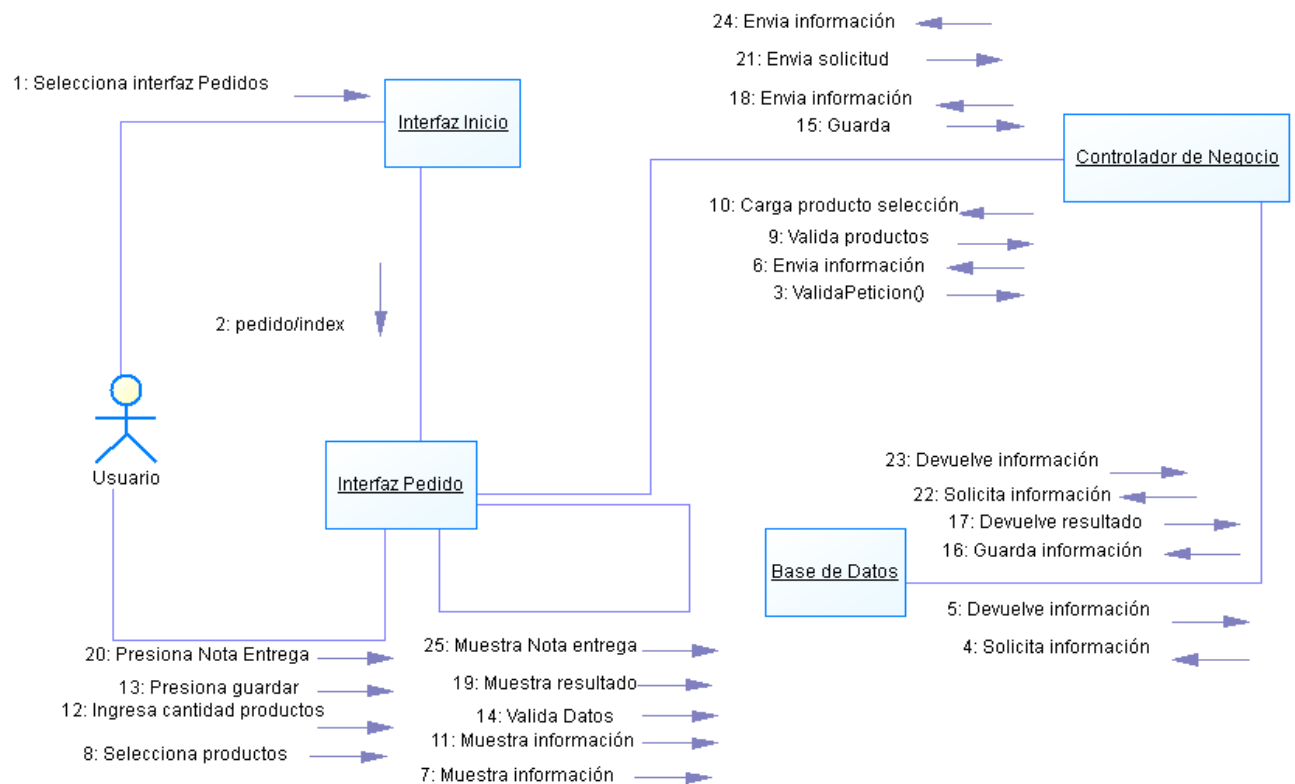


Figura #34 Diagrama de Colaboración: Recepción Pedido
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

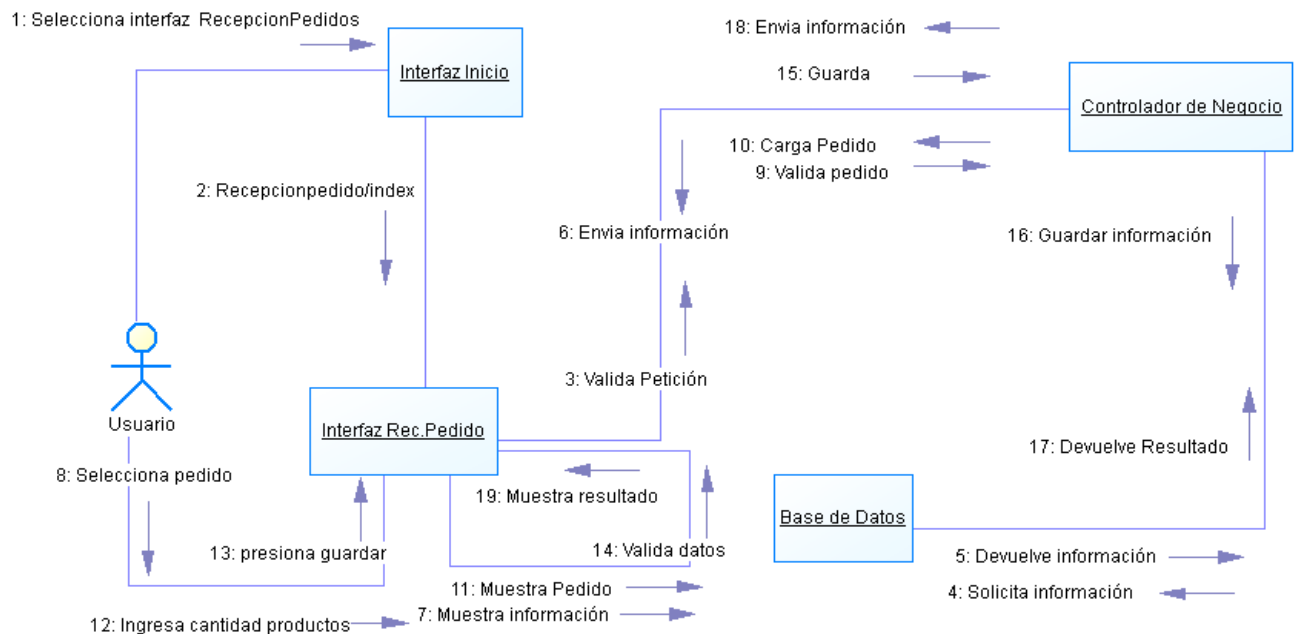


Figura #35 Diagrama de Colaboración: Ingreso Inventario
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

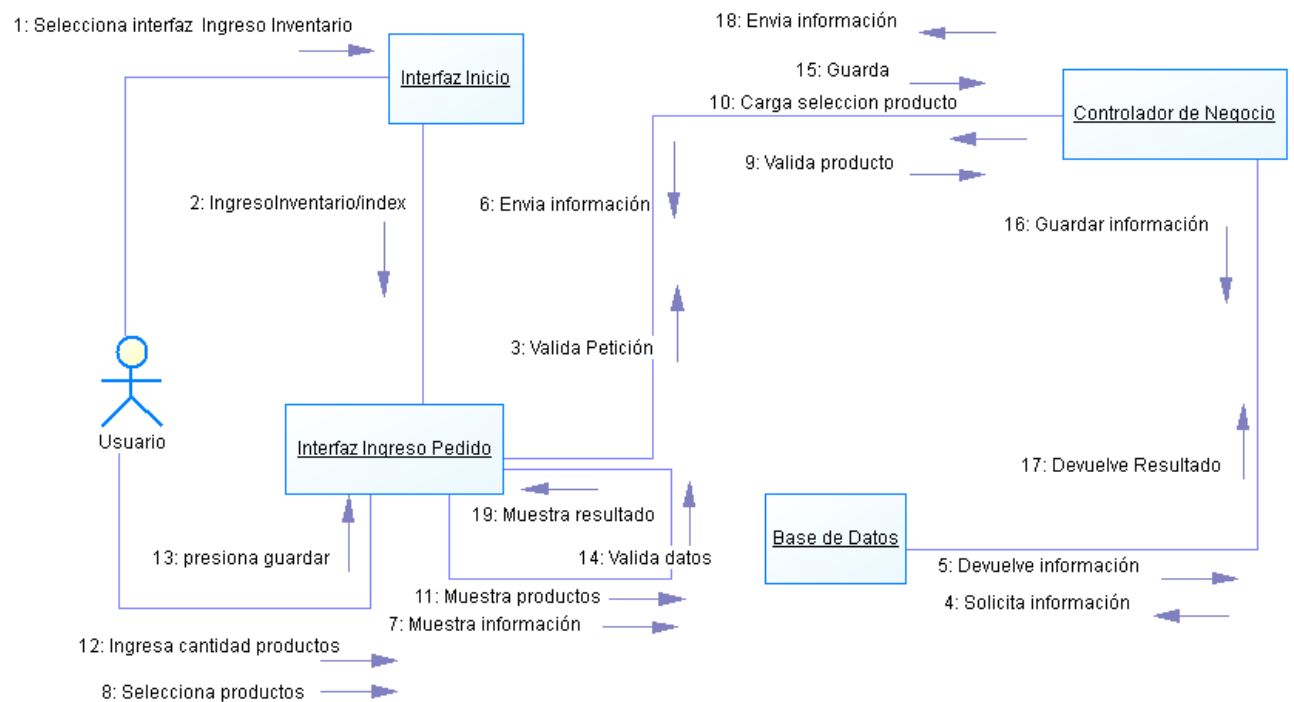


Figura #36 Diagrama de Colaboración: Registro Inventario
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

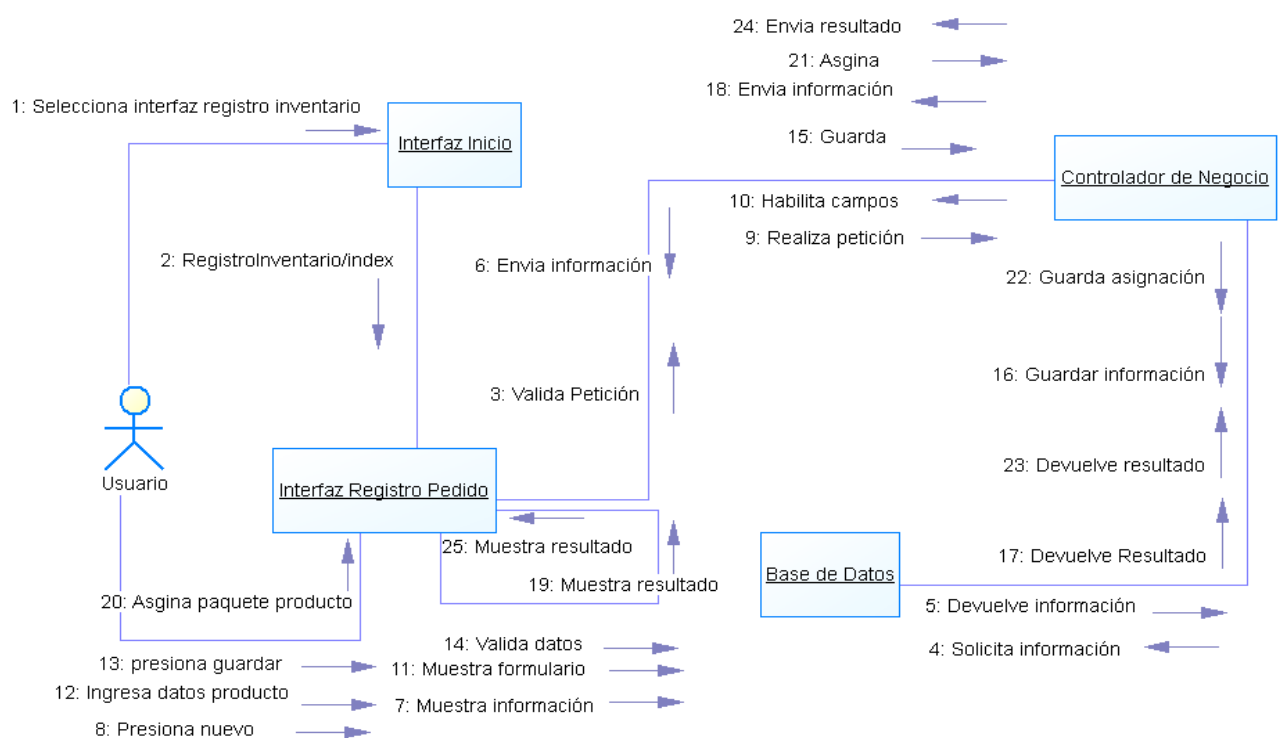


Figura #37 Diagrama de Colaboración: Administración Inventario
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

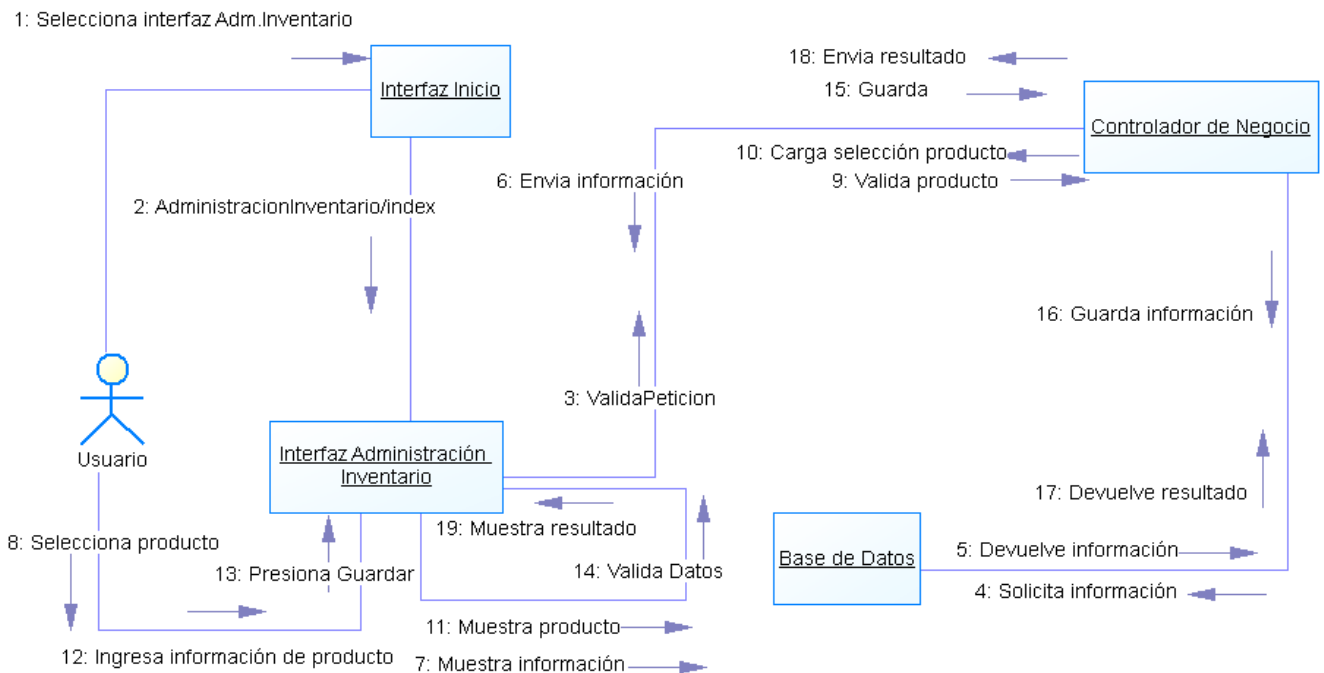


Figura #38 Diagrama de Colaboración: Reportes Pedidos
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

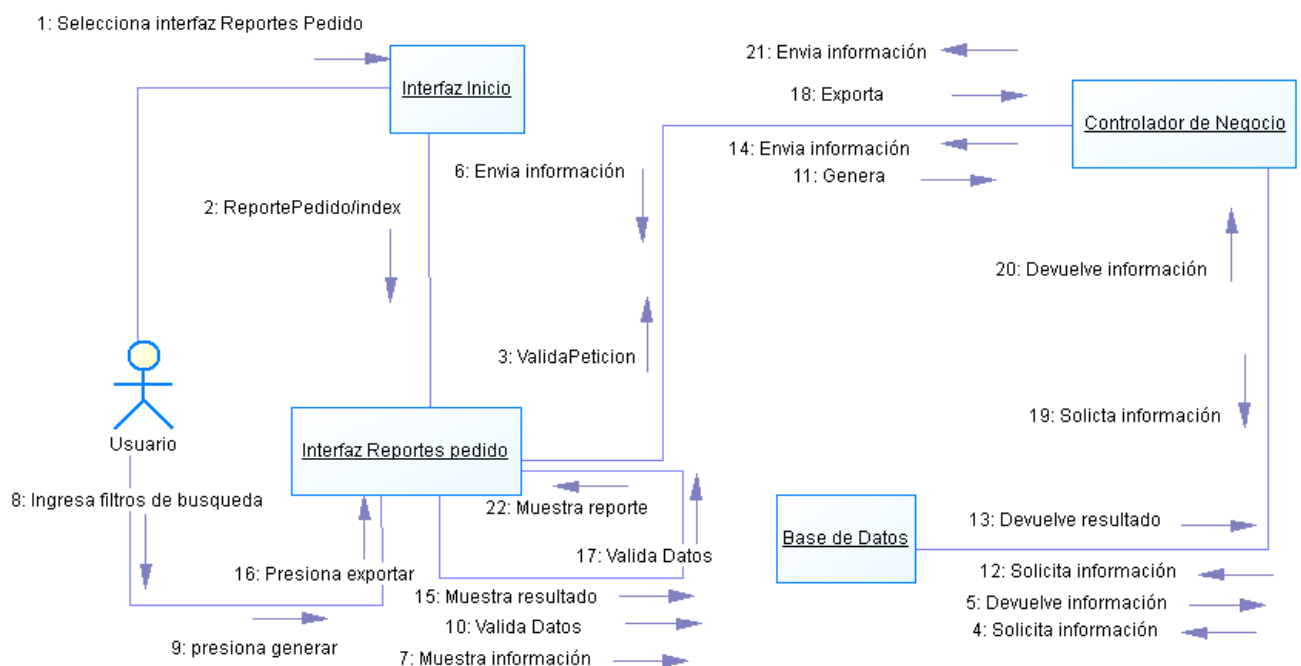


Figura #39 Diagrama de Colaboración: Reportes Inventario
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

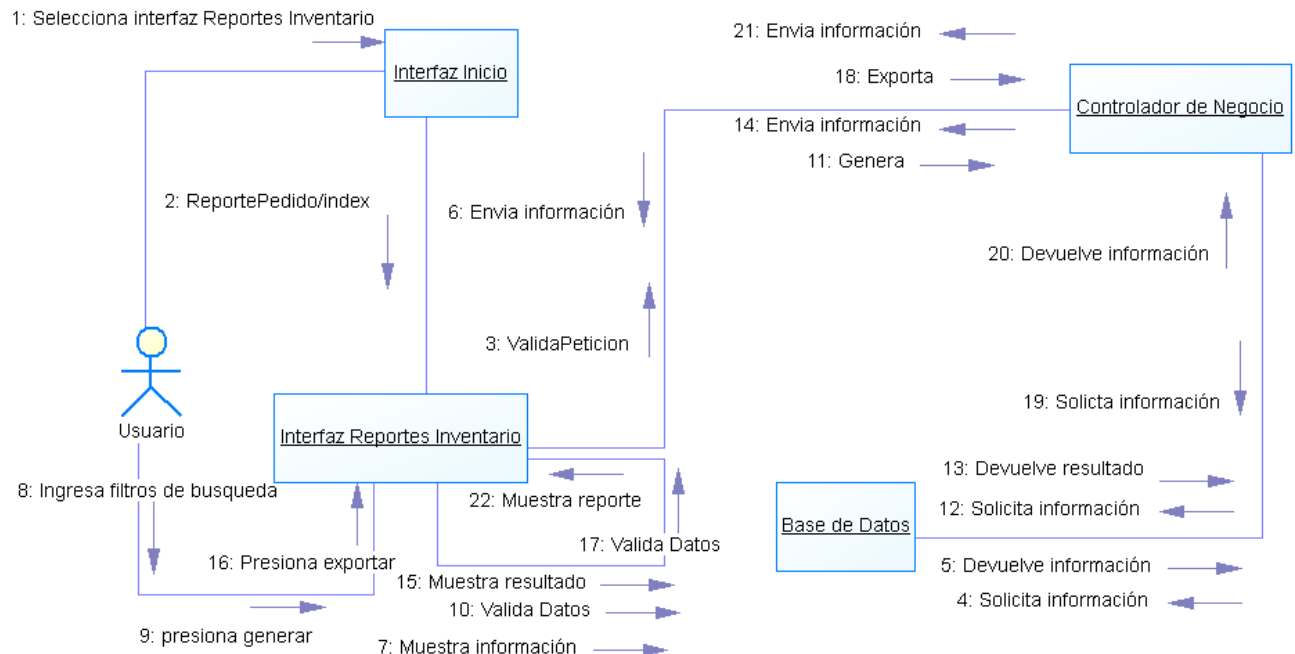
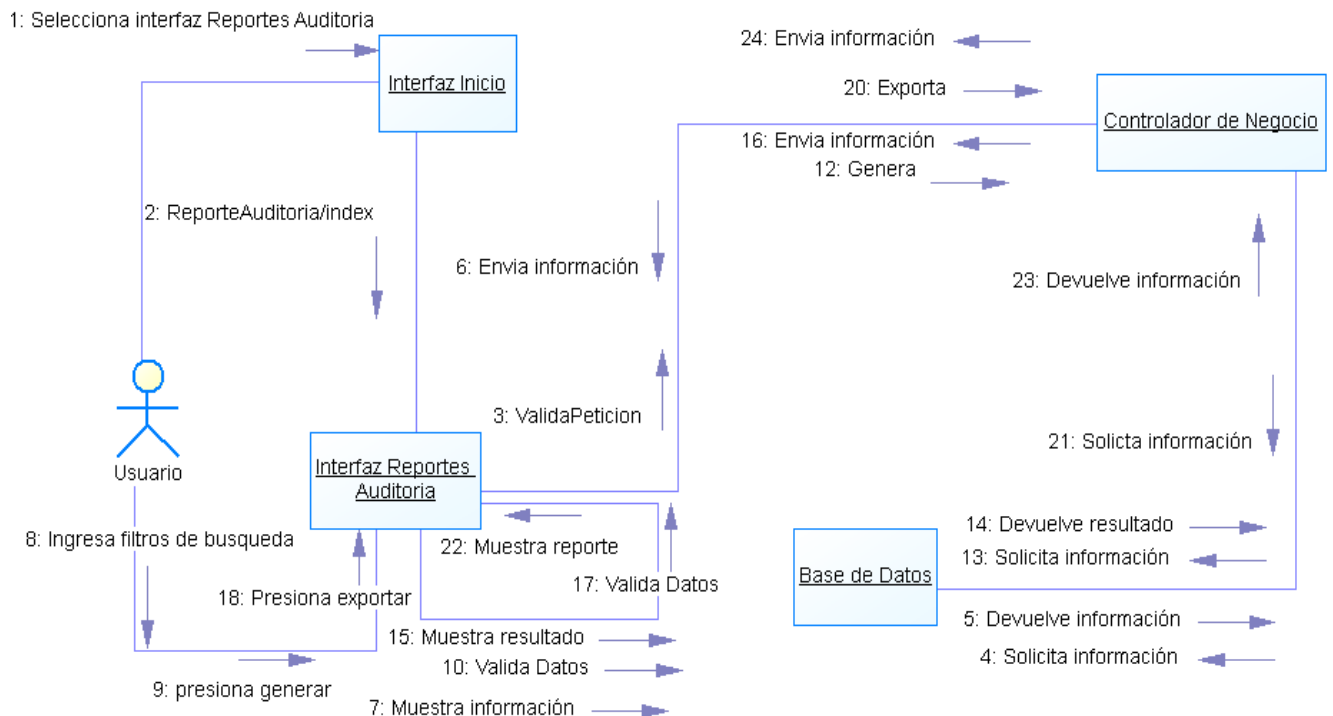


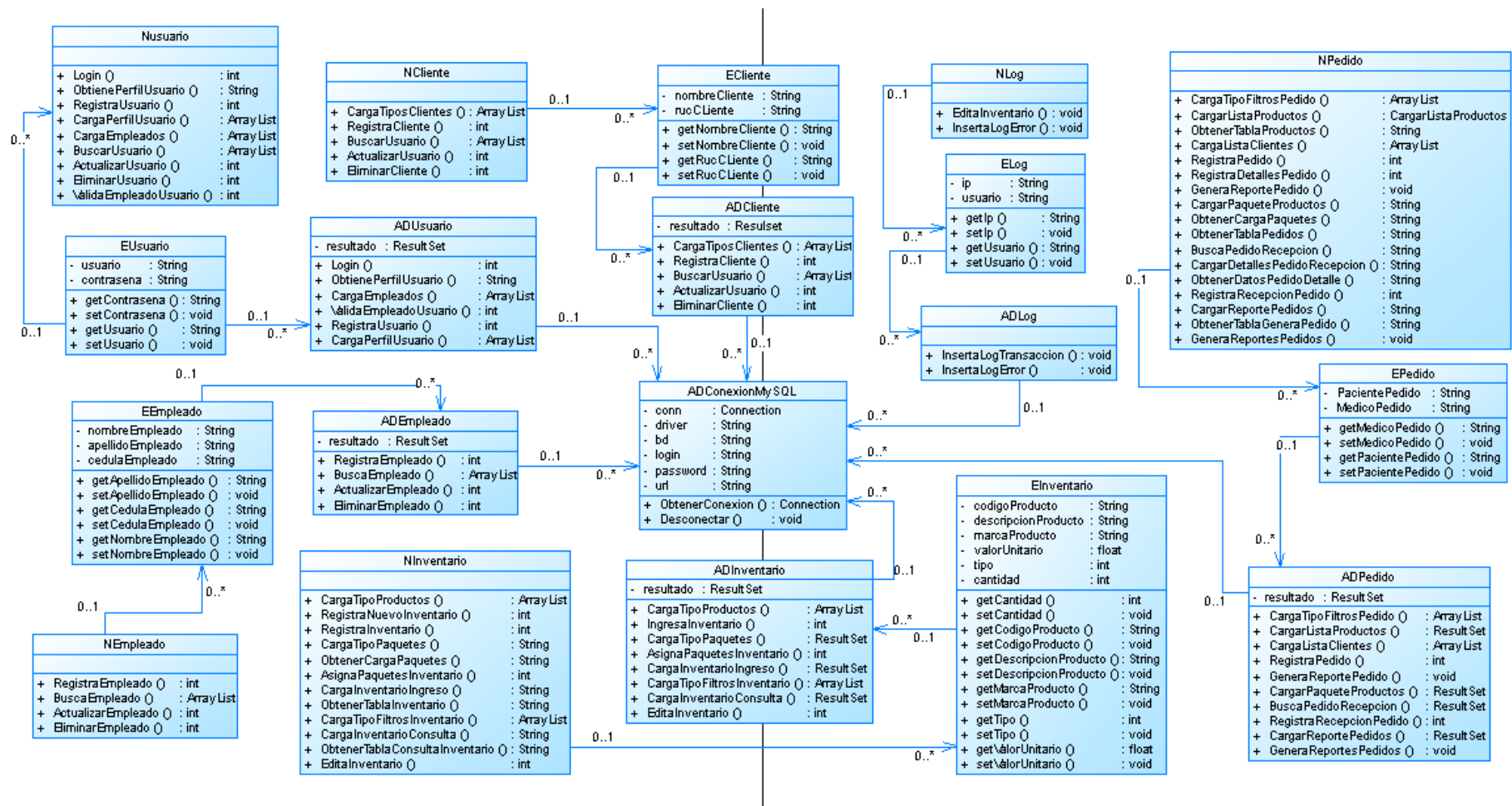
Figura #40 Diagrama de Colaboración: Reportes Auditoria
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)



2.2.2.2. Diagrama de clase(Diseño)

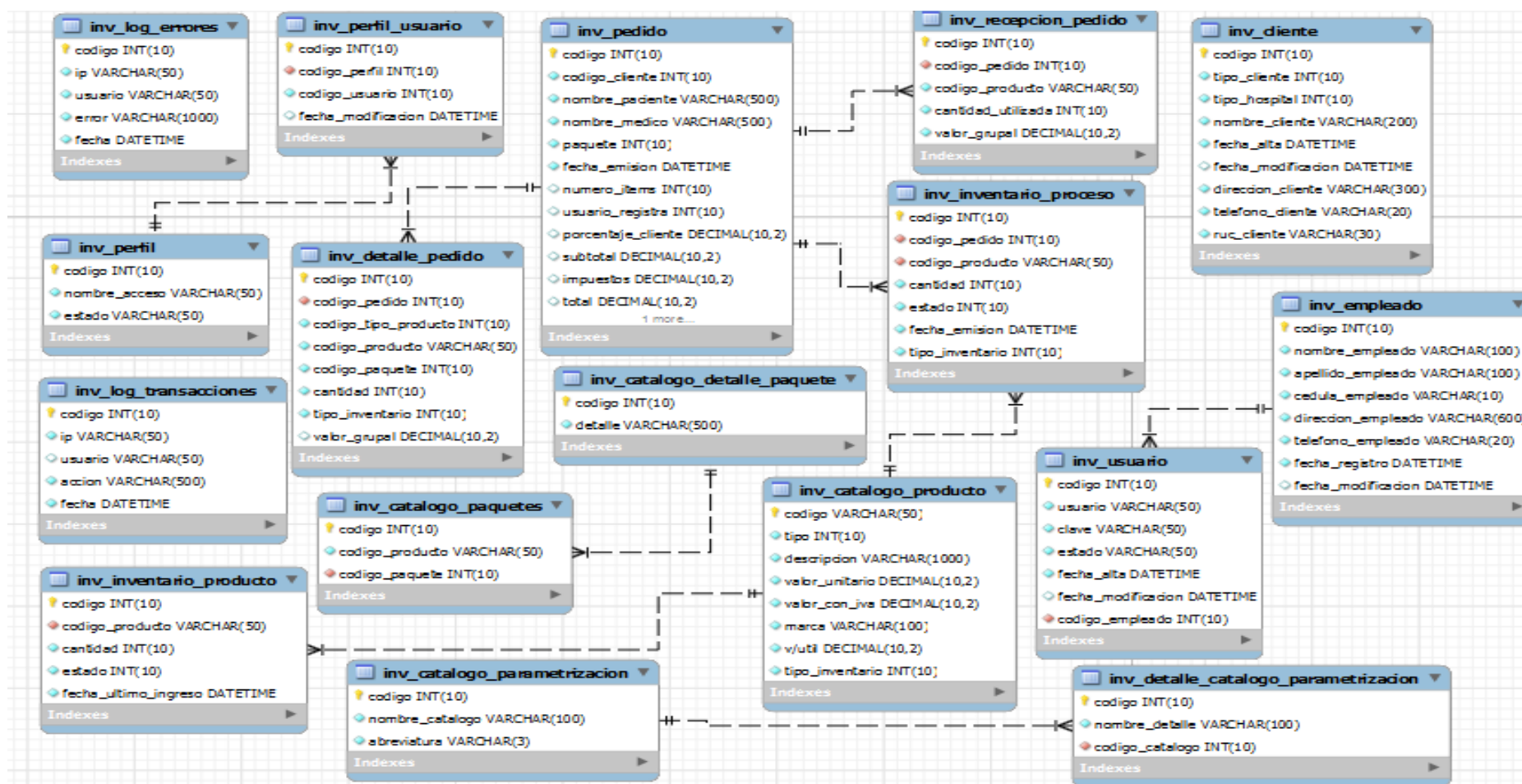
Figura #41 Diagrama de Clases del sistema

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)



2.2.3. Esquema de base de Datos

Figura #42 Esquema de Base de datos
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)



2.2.4. Diccionario de Datos

Tabla #17 Descripción de Entidades

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Entidad	Descripción
Inv_log_transacciones	Almacena las transacciones realizadas en el sistema para auditoria.
Inv_log_errores	Guarda todos los errores presentados en el sistema
Inv_perfil	Catálogo de tipos de perfiles disponibles para el sistema
Inv_perfil_usuario	Almacena información de usuario y su perfil en el sistema
Inv_empleado	Almacena toda la información de los empleados de la empresa
Inv_cliente	Almacena toda la información de los clientes de la empresa
Inv_usuario	Almacena toda la información de los usuarios del sistema
Inv_catalogo_parametrización	Catálogo de parámetros utilizados en el sistema
Inv_detalle_catalogo_parametrización	Catálogo de detalles de parámetros utilizados en el sistema
Inv_catalogo_paquetes	Almacena información de los productos que contiene cada paquete de instrumental e implantes.
Inv_catalogo_detalle_paquetes	Catálogo de resumen de nota de entrega para cada paquete de la empresa
Inv_pedido	Almacena toda la información de los pedidos realizados.
Inv_detalle_pedido	Almacena todos los detalles de los pedidos realizados, como son sus productos.
Inv_recepcion_pedido	Guarda los productos que son recibidos por pedido.
Inv_inventario_proceso	Inventario temporal donde se guarda el inventario mientras el pedido está abierto.
Inv_inventario_producto	Inventario de productos de la empresa.
Inv_catalogo_productos	Catálogo de los productos que existen en la compañía

Tabla #18 Diccionario de Datos

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

inv_log_transacciones		Almacena las transacciones realizadas en el sistema para auditoria.			
NOMBRE	TIPO	LONG	PK	NULL	DESCRIPCIÓN
codigo	int	10	X		Identificador de transacción
ip	varchar	50			Ip de donde se realizó la acción
usuario	varchar	50			Usuario que realizó la acción
accion	varchar	500			Detalle de la acción
fecha	datetime				Fecha en que se realizó la acción
inv_log_errores		Guarda todos los errores presentados en el sistema.			
NOMBRE	TIPO	LONG	PK	NULL	DESCRIPCIÓN
codigo	int	10	X		Identificador de error
ip	varchar	50			Ip de donde se generó el error
usuario	varchar	50			Usuario que genero el error
error	varchar	1000			Detalle de la error
fecha	datetime				Fecha en que se generó el error
Inv_perfil		Catálogo de tipos de perfiles disponibles para el sistema			
NOMBRE	TIPO	LONG	PK	NULL	DESCRIPCIÓN
codigo	int	10	X		Identificador de perfil
nombre_acceso	varchar	50			Nombre del perfil
estado	varchar	50			Estado del perfil
inv_perfil_usuario		Almacena información de usuario y su perfil en el sistema			
NOMBRE	TIPO	LONG	PK	NULL	DESCRIPCIÓN
codigo	int	10	X		Identificador de registro
codigo_perfil	int	10			Código del perfil
codigo_usuario	int	10			Código único del usuario
fecha_modificacion	datetime			X	Fecha de última modificación
inv_empleado		Almacena toda la información de los empleados de la empresa			
NOMBRE	TIPO	LONG	PK	NULL	DESCRIPCIÓN
codigo	int	10	X		Identificador de empleado
nombre_empleado	varchar	100			Nombre de empleado
apellido_empleado	varchar	100			Apellido empleado
cedula_empleado	varchar	10			Cedula de empleado

NOMBRE	TIPO	LONG	PK	NULL	DESCRIPCIÓN
direccion_empleado	varchar	600			Dirección de empleado
telefono_empleado	varchar	20			Teléfono de empleado
fecha_registro	datetime				Fecha de registro del empleado
fecha_modificacion	datetime			X	Fecha modificación empleado
inv_cliente		Almacena toda la información de los clientes de la empresa			
NOMBRE	TIPO	LONG	PK	NULL	DESCRIPCIÓN
codigo	int	10	X		Identificador de cliente
tipo_cliente	int	10			Tipo de cliente
tipo_hospital	int	10			Sector del cliente(solo hospitales)
nombre_cliente	varchar	200			Nombre del cliente
fecha_alta	datetime				Fecha de creación del cliente
fecha_modificacion	datetime			X	Fecha de modificación del cliente
direccion_cliente	varchar	300			Dirección del cliente
telefono_cliente	varchar	20			Teléfono del cliente
ruc_cliente	varchar	30			Ruc del cliente
inv_usuario		Almacena toda la información de los usuarios del sistema			
NOMBRE	TIPO	LONG	PK	NULL	DESCRIPCIÓN
codigo	int	10	X		Identificador de usuario
usuario	varchar	50			Nombre de usuario
clave	varchar	50			Clave de usuario
estado	varchar	50			Estado del usuario
fecha_alta	datetime				Fecha de creación del usuario
fecha_modificacion	datetime			X	Fecha de modificación del usuario
codigo_empleado	int	10			Código empleado atado a usuario
inv_catalogo_parametrización		Catálogo de parámetros utilizados en el sistema			
NOMBRE	TIPO	LONG	PK	NULL	DESCRIPCIÓN
codigo	int	10	X		Identificador de catalogo
nombre_catalogo	varchar	100			Nombre catalogo parametrización
abreviatura	varchar	3			Abreviatura del catalogo
inv_detalle_catalogo_parametrización			Catálogo de detalles de parámetros utilizados en el sistema		
NOMBRE	TIPO	LONG	PK	NULL	DESCRIPCIÓN
codigo	int	10	X		Identificador de detalle
nombre_detalle	varchar	100			Nombre del detalle parametrización
codigo_catalogo	int	10			Código del catálogo padre

Inv_catalogo_paquetes		Almacena información de los productos que contiene cada paquete de instrumental e implantes.			
NOMBRE	TIPO	LONG	PK	NULL	DESCRIPCIÓN
codigo	int	10	X		Identificador de catálogo paquete
codigo_producto	varchar	50			Código del producto
codigo_paquete	int	10			Paquete al que pertenece
Inv_catalogo_detalle_paquetes		Catálogo de resumen de nota de entrega para cada paquete de la empresa			
NOMBRE	TIPO	LONG	PK	NULL	DESCRIPCIÓN
codigo	int	10	X		Identificador de detalle
detalle	varchar	500			encabezado para nota de entrega
Inv_pedido		Almacena toda la información de los pedidos realizados.			
NOMBRE	TIPO	LONG	PK	NULL	DESCRIPCIÓN
codigo	int	10	X		Identificador de pedido
codigo_cliente	int	10			Código del cliente que hace pedido
nombre_paciente	varchar	500			Nombre del paciente de la cirugía
nombre_medico	varchar	500			Nombre del médico que solicita
paquete	int	10			Código de paquete de productos
fecha_emision	datetime				Fecha emisión de pedido
numero_items	int	10		X	Número de ítems del pedido
usuario_registra	int	10		X	Usuario que registra el pedido
porcentaje_cliente	decimal	10,2		X	Porcentaje que se le cobra al cliente
subtotal	decimal	10,2		X	Subtotal sin impuestos
impuestos	decimal	10,2		X	Total impuestos
total	decimal	10,2		X	Total con impuestos
estado	varchar	10		X	Estado del pedido
Inv_detalle_pedido		Almacena todos los detalles de los pedidos realizados, como son sus productos.			
NOMBRE	TIPO	LONG	PK	NULL	DESCRIPCIÓN
codigo	int	10	X		Identificador de detalle pedido
codigo_pedido	int	10			Codigo del pedido
codigo_tipo_producto	int	10			Codigo del tipo de producto
codigo_producto	varchar	50			Codigo del producto
codigo_paquete	int	10			Codigo del paquete de productos
cantidad	int	10			Cantidad de cada producto
tipo_inventario	int	10			Tipo de inventario
valor_grupal	decimal	10,2		X	Valor de la cantidad de productos

Inv_recepcion_pedido		Guarda los productos que son recibidos por pedido.			
NOMBRE	TIPO	LONG	PK	NULL	DESCRIPCIÓN
codigo	int	10	X		Identificador de recepción
codigo_pedido	int	10			Código del pedido
codigo_producto	varchar	50			Código del producto
cantidad_utilizada	int	10			Cantidad utilizada
Valor_grupal	decimal	10,2			Valor grupal por producto
Inv_inventario_proceso		Inventario temporal donde se guarda el inventario mientras el pedido está abierto.			
NOMBRE	TIPO	LONG	PK	NULL	DESCRIPCIÓN
codigo	int	10	X		Identificador de inventario proceso
codigo_pedido	int	10			Código del pedido
codigo_producto	varchar	50			Código del producto
cantidad	int	10			Cantidad enviada
estado	int	10			Estado en proceso
Fecha_emision	datetime				Fecha de emisión de pedido
Tipo_inventario	int	10			Tipo de inventario
Inv_inventario_producto		Inventario de productos de la empresa.			
NOMBRE	TIPO	LONG	PK	NULL	DESCRIPCIÓN
codigo	int	10	X		Identificador registro de producto
Codigo_producto	varchar	50			Código del producto
cantidad	int	10			Cantidad de inventario
estado	int	10			Estado del producto
Fecha_ultimo_ingreso	datetime				Fecha ultimo ingreso
Inv_catalogo_productos		Catálogo de los productos que existen en la compañía			
NOMBRE	TIPO	LONG	PK	NULL	DESCRIPCIÓN
codigo	varchar	50	X		código del producto
tipo	int	10			Tipo de producto
descripcion	varchar	1000			Nombre del producto
valor_unitario	decimal	10,2			Valor unitario del producto
valor_con_iva	decimal	10,2			Valor con IVA del producto
marca	varchar	100			Marca del producto
v/util	decimal	10,2			Vida útil del producto
tipo_inventario	int	10			Tipo de inventario

2.2.5. Interfaces de Usuario

Interfaz de Login

Figura #43 Interfaces de Usuario: Login

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)



Login

Usuario:

Clave:

Interfaz principal (índex)

El aplicativo cuenta con una interfaz principal muy amigable para el usuario, lo cual permite observar las principales marcas a las que representa la compañía Sinercom CIA.LTDA.

Figura #44 Interfaces de Usuario: Página Principal

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)



Módulo de administración

- **Empleados:** la cual permite la creación, búsqueda, edición y eliminación de empleados.

Figura #45 Interfaces de Usuario: Interfaz Empleado

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Administración de Empleados

+ Nuevo Limpiar ? Ayuda Registrar

Código Empleado:

Cédula de Empleado:

Nombre de Empleado:

Apellido de Empleado:

Dirección de Empleado:

Teléfono de Empleado:

- **Usuarios:** la cual permite la creación, búsqueda, edición y eliminación de usuarios.

Figura #46 Interfaces de Usuario: Interfaz Usuario

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Administración de Usuarios

+ Nuevo Limpiar ? Ayuda Registrar

Código Usuario:

Nombre de usuario:

Clave Usuario:

Empleado: --Seleccione una opción--

Perfil de Usuario: --Seleccione una opción--

Estado: ACTIVADO

- **Cliente:** la cual permite la creación, búsqueda, edición y eliminación de clientes.

Figura #47 Interfaces de Usuario: Interfaz Cliente

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Módulo de Pedidos

- **Ingreso de Pedidos:** Interfaz donde se realizará el ingreso de las órdenes solicitadas.

Figura #48 Interfaces de Usuario: Interfaz Ingreso Pedido

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Código	Descripción	Tipo Producto	Cantidad	Estado	Tipo Inventario
501004000	4 orif. c/pte. peq.	PLACAS ESTANDAR(2.0)	62	DISPONIBLE	IMPLANTES
501004001	4 orificios regular	PLACAS ESTANDAR(2.0)	141	DISPONIBLE	IMPLANTES
501016000	16 orificios regular	PLACAS ESTANDAR(2.0)	57	DISPONIBLE	IMPLANTES

- **Recepción de Pedidos:** Interfaz donde se seleccionará y buscará el pedido que se desea realizar la recepción.

Figura #49 Interfaces de Usuario: Interfaz Recepción de Pedidos

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Recepción de Pedidos				
<div> Limpiar Cargar Ayuda </div>				
Búsqueda:				
Número Pedido :		Fecha Emisión :		
Cliente :	--Seleccione una opción--			
Pedido	Fecha Emisión	Cliente	Paciente	Medico
2	2015-01-11 22:03:15.0	HOSPITAL FAEE	prueba string	prueba string
3	2015-01-11 22:17:48.0	HOSPITAL FAEE	pruebaa	pruebaa
4	2015-01-11 22:24:14.0	HOSPITAL FAEE	asdfsad	sadfsadfa
6	2015-01-12 19:51:29.0	HOSPITAL FAEE	dgadsg	asdgdga
7	2015-01-12 19:59:08.0	HOSPITAL FAEE	asdfa	asdfsadfa
8	2015-01-12 19:59:49.0	HOSPITAL FAEE	asdfad	asdfsadf

- **Pedido abierto para recepción:** Interfaz donde se realizará la recepción y cuadre del inventario enviado.

Figura #50 Interfaces de Usuario: Interfaz Selección Pedido recepción.

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Recepción de Pedidos				
Búsqueda:				
Número Pedido :		Fecha Emisión :		
Cliente :	--Seleccione una opción--			
Numero de Pedido:	2	Fecha Emisión:	2015-01-11 22:03:15.0	
Cliente:	HOSPITAL FAEE	Medico:	prueba string	
Paciente:	prueba string	Porcentaje Cliente:		
<div> Regresar Guardar </div>				
Pedido	Tipo	Nombre	Cantidad Enviada	Cantidad Recibida
108056	INSTRUMENTAL	CAMISA SUJETADOR TORNILL	2	

Módulo de Inventario

- **Ingreso de Inventario:** Interfaz donde se realizará el ingreso de cantidad al inventario

Figura #51 Interfaces de Usuario: Interfaz Ingreso Inventario

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

INVENTARIO		SELECCIÓN			
501004000	4 orif. c/pte. peq.	501004001	4 orificios regular	4	Eliminar
501004001	4 orificios regular	501004000	4 orif. c/pte. peq.	10	Eliminar
501004002	4 orif. con puente				
501004003	L derecha, regular				
501004004	L izquierda, regular				
501004007	L derecha, c/pte.				

- **Registro de Inventario:** Interfaz donde se realizará el registro de nuevos productos al catálogo de la empresa.

Figura #52 Interfaces de Usuario: Interfaz Registro Inventario

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Nuevo Producto :			
Código :	<input type="text"/>	Descripción :	<input type="text"/>
Marca :	<input type="text"/>	Tipo :	--Seleccione una opción--
Valor Unitario :	<input type="text"/>		

- **Asignación de paquetes a Inventario:** Interfaz donde se realizará la asignación de paquetes a nuevos productos registrados.

Figura #53 Interfaces de Usuario: Interfaz Asignación paquetes Inventario

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Ingreso de Inventario

? Ayuda

➡ Asignar

Nuevo Producto :

Código :	<input type="text" value="789456"/>	Descripción :	<input type="text" value="tornillo de titanio"/>
Marca :	<input type="text" value="N/A"/>	Tipo :	<input type="text" value="PLACAS ESTANDAR(2.0)"/>
Valor Unitario :	<input type="text" value="100"/>		

*Si no se desea ningun Paquete elegir N/A

Tipos de Paquetes :

☐ SISTEMA COMBO MANO
☐ SISTEMA DE RECONSTRUCCION
☐ SISTEMA ESTANDAR 2.0 MM

- **Administración de Inventario:** Interfaz donde se realizará la actualización de información de cada producto del catálogo.

Figura #54 Interfaces de Usuario: Interfaz Administración de Inventario

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Administración de Inventario					
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; background-color: #f0f0f0;">🧼 Limpiar</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; background-color: #f0f0f0;">? Ayuda</div> </div> <div style="text-align: center;"> Búsqueda : <input style="width: 150px;" type="text"/> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; background-color: #f0f0f0; margin-left: 5px;">🔍 Buscar</div> </div> </div>					
Filtro :					
Tipo de Producto: <input style="width: 150px;" type="text" value="--TODOS--"/>					
Editar	Código	Detalle	Clase	Tipo	Valor
Editar	501004000	4 orif. c/pte. peq.	PLACAS ESTANDAR(2.0)	IMPLANTES	59.92
Editar	501004001	4 orificios regular	PLACAS ESTANDAR(2.0)	IMPLANTES	59.92
Editar	501004002	4 orif. con puente	PLACAS ESTANDAR(2.0)	IMPLANTES	59.92
Editar	501004003	L derecha, regular	PLACAS ESTANDAR(2.0)	IMPLANTES	93.36
Editar	501004004	L izquierda, regular	PLACAS ESTANDAR(2.0)	IMPLANTES	93.36
Editar	501004007	L derecha, c/pte.	PLACAS ESTANDAR(2.0)	IMPLANTES	97.49
Editar	501004008	L izquierda, c/pte.	PLACAS ESTANDAR(2.0)	IMPLANTES	97.49
Editar	501005002	Placa Y, regular	PLACAS ESTANDAR(2.0)	IMPLANTES	105.53

Módulo de Reportes

- **Reporte de Pedidos:** Interfaz donde se realizará la generación de reportes de pedidos realizados.

Figura #55 Interfaces de Usuario: Interfaz Reportes Pedidos

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Reportes de Pedidos						
<div>     </div>						
Búsqueda:						
Fecha Inicio :	<input type="text"/>	Fecha Fin :	<input type="text"/>			
Cliente :	--Seleccione una opción--	Estado de Pedido:	--Seleccionar una opción--			
Pedido	Fecha Emision	Cliente	Paciente	Estado	Usuario	Total
1	2015-01-07 21:32:26.0	HOSPITAL FAEE	aa	REC	drpareda	201.33
2	2015-01-11 22:03:15.0	HOSPITAL FAEE	prueba string	ING	drpareda	
3	2015-01-11 22:17:48.0	HOSPITAL FAEE	pruebaa	ING	drpareda	
4	2015-01-11 22:24:14.0	HOSPITAL FAEE	asdfsad	ING	drpareda	
5	2015-01-11 22:25:18.0	HOSPITAL FAEE	qqqq	REC	drpareda	93.96

- **Reporte de Inventario:** Interfaz donde se realizará la generación de reportes del inventario de la empresa.

Figura #56 Interfaces de Usuario: Interfaz Reportes Inventario

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Reportes de Inventario			
<div>     </div>			
Búsqueda:			
Fecha ingreso :	<input type="text"/>	Estado:	--Seleccionar una opción--
Codigo	Cantidad	Detalle	Fecha Ingreso
501004000	62	DISPONIBLE	2014-09-25 17:32:14.0
501004001	141	DISPONIBLE	2014-09-30 15:05:13.0
501016000	57	DISPONIBLE	2014-10-02 14:30:31.0
501004002	149	DISPONIBLE	2014-11-20 22:00:22.0
501004003	88	DISPONIBLE	2014-11-20 22:11:11.0
501004004	74	DISPONIBLE	2014-11-20 22:11:17.0

- **Reporte de Auditoría:** Interfaz donde se realizará la generación de reportes de auditoría.

Figura #57 Interfaces de Usuario: Interfaz Reportes Auditoria

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)



The screenshot displays the 'Administración de Inventario' (Inventory Management) interface. At the top, there is a blue header bar with the title. Below the header, there are buttons for 'Limpiar' (Clear) and 'Ayuda' (Help), a search bar labeled 'Búsqueda:' with a 'Buscar' (Search) button, and a 'Filtro:' (Filter) section. The 'Filtro:' section includes a dropdown menu for 'Tipo de Producto:' currently set to '-- TODOS --'. Below the filter section is a table with the following columns: 'Editar', 'Código', 'Detalle', 'Clase', 'Tipo', and 'Valor'. The table contains several rows of inventory items, each with an 'Editar' button and a 'Valor' dropdown menu. The first row shows a green checkmark and a red X icon in the 'Editar' column, followed by a code '789456', the detail 'tornillo de titanio', the class 'PLACAS ESTANDAR(2.0)', and the value 'IMPLANTES'.

Editar	Código	Detalle	Clase	Tipo	Valor
	789456	tornillo de titanio	PLACAS ESTANDAR(2.0)		IMPLANTES
Editar	501004000	4 orif. c/pte. peq.	PLACAS ESTANDAR(2.0)		IMPLANTES
Editar	501004001	4 orificios regular	PLACAS ESTANDAR(2.0)		IMPLANTES
Editar	501004002	4 orif. con puente	PLACAS ESTANDAR(2.0)		IMPLANTES
Editar	501004003	L derecha, regular	PLACAS ESTANDAR(2.0)		IMPLANTES
Editar	501004004	L izquierda, regular	PLACAS ESTANDAR(2.0)		IMPLANTES
Editar	501004007	L derecha, c/pte.	PLACAS ESTANDAR(2.0)		IMPLANTES
Editar	501004008	L izquierda, c/pte.	PLACAS ESTANDAR(2.0)		IMPLANTES

2.2.6. Administración y Seguridad

2.2.6.1. Roles de Administración

El sistema cuenta con un control de perfiles, lo cual permite limitar los accesos a aquellos usuarios que no pueden realizar acciones en los módulos no autorizados. Se crearon 3 perfiles en el sistema:

- **BODEGA:** el cual tendrá acceso a todo lo correspondiente a inventario y reportes del mismo.
- **VENTAS:** el cual tendrá acceso a todo lo correspondiente con pedidos de la empresa y reportes del mismo.

- ADMINISTRADOR: el cual tendrá el control total de todas las funciones e interfaces del sistema, incluyendo las de los otros perfiles y funciones exclusivas de su perfil como son:
 - Administración de Empleados, permite registrar, buscar editar y eliminar empleados de la empresa.
 - Administración de Usuarios, permite registrar, buscar, editar y eliminar usuarios. Al momento de crear o eliminar usuarios el administrador deberá relacionar el usuario a un empleado registrado de la empresa para futuros procesos de auditoría. Cada empleado solamente puede tener asignado un usuario a la vez, el sistema no permitirá doble asignación.
 - Administración de Clientes, permite registrar, buscar editar y eliminar clientes de la empresa. El sistema solamente podrá realizar pedidos a clientes registrados.
 - Reportes de Auditoría, permite generar y exportar reportes de las transacciones realizadas en el sistema detallándolo por usuarios para identificar las acciones realizadas en el sistema.

2.2.6.2. Base de Datos

La base de datos cuenta donde dos tipos de usuarios, el usuario administrador el cual tiene todos los privilegios de sysadmin, lo cual permite crear modificar y eliminar contenido dentro de la base de datos, y otro usuario de base de datos, que solo tiene accesos para obtener y filtrar información de la base de datos, sin ningún privilegio de modificación de la misma.

Las credenciales del sistema tienen un alto nivel de seguridad, ya que fueron definidas en base al algoritmo de encriptación MD5 lo cual permite mantener la información de los usuarios a salvo, gracias a que sus claves se envían encriptados a la base de datos.

Cada usuario cuenta con un nombre de conexión genérica para la empresa, y una clave segura, la cual se basa en políticas de construcción de contraseña que determina el uso de un mínimo de 8 y un máximo de 12 caracteres, la inserción de algún carácter especial, mínimo una letra en mayúscula, y mínimo un dígito. Estas políticas ayudan a contrarrestar el posible ingreso de personas no autorizadas a la información de la compañía.

2.2.6.3. Auditoría

El sistema cuenta con control de auditoría, para realizar un control de las transacciones realizadas en el sistema, el mismo que consta de dos partes:

- **Log de errores del sistema:** En el cual se podrá observar detalladamente porque se presentó el error, y la persona que estuvo realizando transacciones en el sistema ese momento
- **Log de transacciones del sistema:** En el cual se podrá observar todas las transacciones que se ejecuten en el sistema, mostrando detalles como son el usuario que la realiza, el cual estará atado a un empleado de la compañía lo cual permite una rápida identificación de que empleado realizo la transacción, además de la ip del equipo de donde se conectó, la fecha y un detalle de la transacción realizada.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Construcción

3.1.1. Generalidades

El sistema informático de gestión de inventario e instrumental fue desarrollado principalmente en lenguaje Java, sin embargo se incluyó otros lenguajes para complementar el sistema como son JQuery para el menú lateral con los que cuenta el sistema y los calendarios de fechas en varios formularios.

También se trabajó con JavaScript el cual permitió el procesamiento de la información en la capa de presentación (del lado del cliente), conjuntamente trabajando con Ajax que permite el llamado desde JavaScript a la capa de negocio, donde se procesa la información y se implanta la lógica, para continuar el flujo a las demás capas del sistema según sea el caso.

El sistema cuenta con seguridades de URL, e inicio de sesión, controlando el acceso no autorizado al mismo. Estas seguridades consisten en bloquear todas las páginas del sistema y redireccionarlas a una página de error, es decir si alguien conoce las url's del sistema, y las coloca en un navegador intentando saltar el login del sistema, no lo logrará y se re direccionará a que inicie sesión, contando con una variable de sesión que únicamente se inicia cuando un usuario abre una sesión, y de la misma forma se borra al finalizar la misma.

Al manejar control de perfiles, a los usuarios que no sean administradores por ningún motivo se le desplegarán todas las opciones del sistema. El sistema cuenta con 3 actores:

- Administrador
- Vendedor
- Bodeguero

Para el desarrollo del sistema informático presentado, se cumplió con estándares de programación tanto en base de datos como en el aplicativo, los mismo que se detallan a continuación.

Base de datos:

- **Nombre de la base de datos:** El nombre de la base de datos debe tener el nombre del aplicativo al que se hace referencia en este caso SINERCOM.
 - Ejemplo: Sinercom
- **Nombre de tablas:** Para las tablas de base de datos, debe constar con las primeras 3 letras de la función o el elemento más importante del proyecto en este caso fue INVENTARIO, por lo cual se escogió las siglas INV, seguidas por un guion bajo(_), y finalmente el nombre de la tabla en singular, todo escrito en minúsculas.
 - Ejemplo: inv_usuario

- **Nombres de Stored Procedures:** Para los Stored procedures, se lleva el estándar de las 4 primeras letras serán “PRO_”, lo cual ayuda a tener un correcto control entre tablas y procedimientos almacenados, seguido por el nombre de la acción que realiza ese procedimiento y finalmente el elemento a quien la realiza.
 - Ejemplo: PRO_REGISTRA_USUARIO
- **Nombre de Variables dentro de Stored procedures:** Los nombres de las variables siempre irán con la letra V en mayúscula, para identificarlas fácilmente y diferenciarlas de las variables de una tabla, seguidas por el nombre de la variable en minúsculas y todo unido, en el caso que el nombre de la variable conste de dos palabras la segunda palabra contará con su primera letra en mayúscula.
 - Ejemplo: VcantidadDisponible
- **Identificadores de tablas:** Para los nombres de los identificadores de cada tabla se utilizó el nombre “codigo”, de tipo int, el cual permite llevar una fácil comprensión de su contenido al momento de realizar foreign keys entre tablas.
- **Nombre de columnas de tablas:** Todos los nombres se escriben en minúscula, y separados por un guión bajo (_) si el nombre es más de una palabra.
 - Ejemplo: nombre_empleado

Aplicativo:

- **Nombre de formularios:** Todos los nombres de los formularios deben empezar con la primera letra en mayúscula, y si su nombre consta de dos o más palabras, cada palabra tendrá su primera letra en mayúscula.
 - Ejemplo: ConsultaInventario.jsp
- **Nombres de las capas del sistema:** Todos los nombres de las capas del sistema deben empezar con la primera letra en mayúscula, y si su nombre consta de dos o más palabras, cada palabra tendrá su primera letra en mayúscula.
 - Ejemplo: AccesoDatos, Negocio, Entidades
- **Nombres de clases en la capa de entidades:** Todos los nombres de las clases de la capa de entidades deben comenzar con la sigla “E” la cual hace referencia a la primera letra de la capa a la que pertenece, seguida por el nombre de la clase con su primera letra en mayúscula.
 - Ejemplo: EUsuario
- **Nombres de clases en la capa de negocio:** Todos los nombres de las clases de la capa de negocio deben comenzar con la sigla “N” la cual hace referencia a la primera letra de la capa a la que pertenece, seguida por el nombre de la clase con su primera letra en mayúscula.
 - Ejemplo: Nusuario

- **Nombres de clases en la capa de acceso a datos:** Todos los nombres de las clases de la capa de acceso a datos deben comenzar con las siglas “AD” la cual hace referencia a la primera letra de cada palabra de la capa a la que pertenece, seguida por el nombre de la clase con su primera letra en mayúscula.
 - Ejemplo: ADUsuario
- **Documentar clases:** todas las clases del sistema deben estar correctamente documentadas, para una mejor comprensión en posteriores revisiones por personas que no fueron quienes lo programaron, incluyendo fecha, usuario, y detalle de lo que se realiza, igualmente agregando una bitácora en la que cada persona que la modifique ingresara el comentario y así se sabrá quién realizó tal acción.
 - Ejemplo:

Figura #58 Generalidades: Documentar clases

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

```
/// <summary>
/// Aplicación: INV_SINERCOM (INVENTARIO SINERCOM)
/// Módulo: CLIENTE
/// Fecha:2014/09/30
/// Empresa:SINERCOM
/// HISTORIA DE CAMBIOS
/// -----
/// FECHA      USUARIO    DESCRIPCION
/// 2014/09/30  DRPAREDA  Creacion de Clase para manejo de Clientes
/// -----
/// </summary>
```

- **Documentar métodos:** Todos los métodos del sistema deben estar documentados para una mejor comprensión del mismo, incluyendo un breve detalle de lo que hace, y agregado las variables de entrada que recibe dicho método:
 - Ejemplo:

Figura #59 Generalidades: Documentar métodos
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

```
// Buscar empleado en base de datos
/**
 *
 * @param operacion
 * @param codigoEmpleado
 * @param nombreEmpleado
 * @param apellidoEmpleado
 * @param cedulaEmpleado
 * @return
 */
public static ArrayList BuscaEmpleado()
```

- **Nombre de métodos:** Los nombres de los métodos empezarán con su primera letra en mayúscula, y las demás en minúscula, en el caso que el método conste de dos o más palabras cada palabra tendrá su primera letra en mayúscula:
 - Ejemplo: BuscarUsuario
- **Nombre de variables:** Los nombres de las variables serán en minúscula, si su nombre contiene más de dos palabras, cada palabra tendrá su primera letra en mayúscula excepto la primera.
 - Ejemplo: nombreProducto

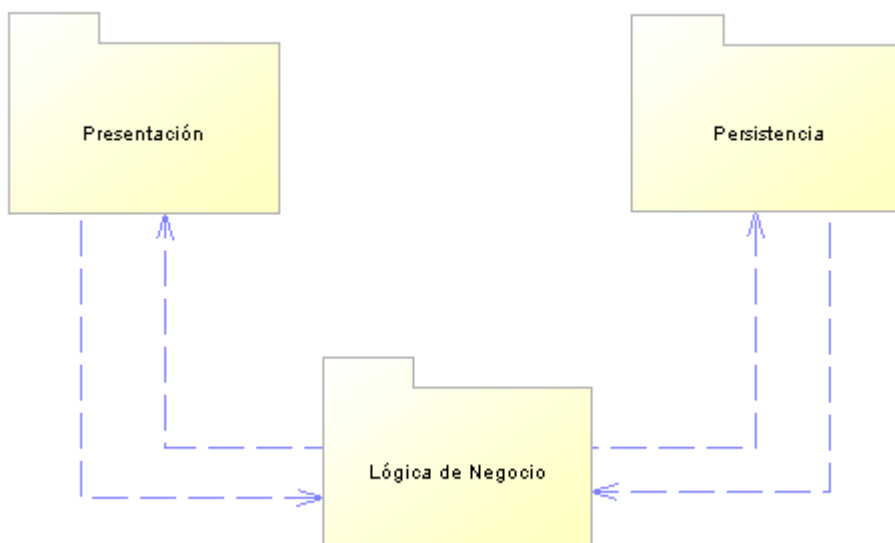
3.1.2. Diagramas finales

3.1.2.1. Diagrama de paquetes

El sistema informático consta de 3 paquetes fundamentales, los cuales se detallan a continuación:

- **Presentación:** Este paquete contiene todas las interfaces del lado del cliente.
- **Lógica de Negocio:** Este paquete contiene las clases que realizan el procesamiento de la información enviada por el paquete de Presentación.
- **Persistencia:** Este paquete es el cual tiene directa conexión con la base de datos, y es el encargado de enviar y devolver información a través de ella.

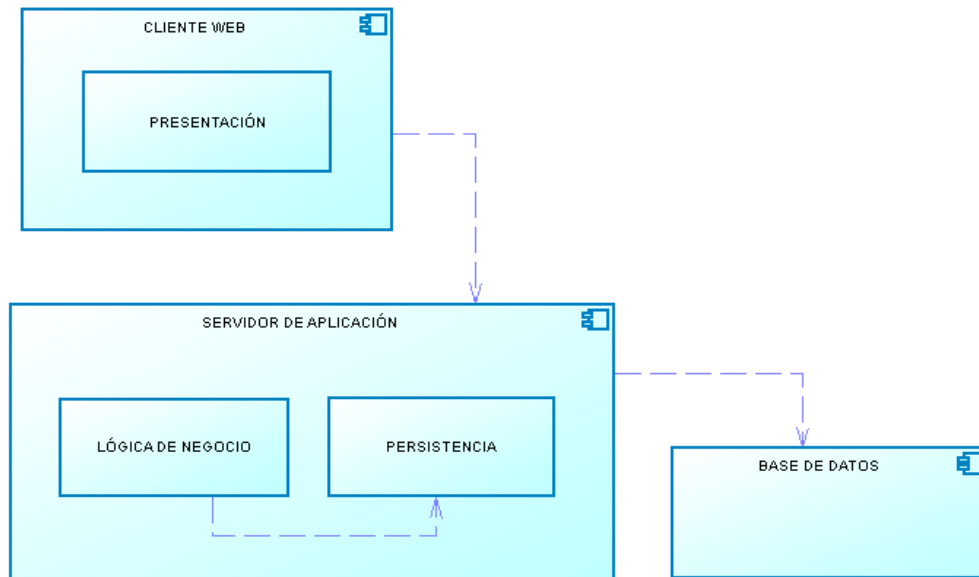
Figura #60 Diagrama de Paquetes
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)



3.1.2.2. Diagrama de componentes

Figura #61 Diagrama de Componentes

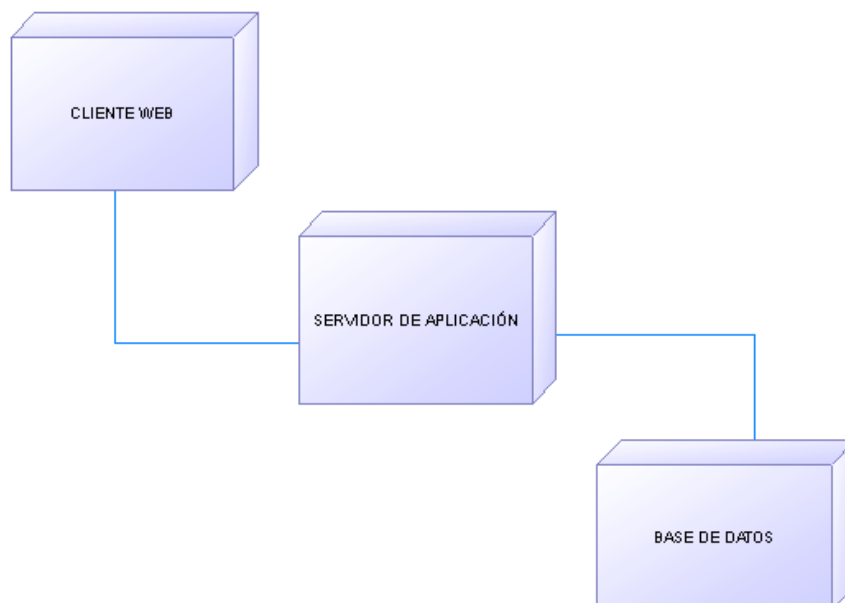
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)



3.1.2.3. Diagrama de despliegue (Distribución)

Figura #62 Diagrama de Despliegue

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)



3.1.3. Descripción de componentes

El sistema consta con 3 componentes fundamentales, los cuales están compuestos por los paquetes del sistema, a continuación se detallan los componentes:

- **Cliente Web:** Este componente es el front-end hacia el cliente, es decir será todas las interfaces que interactúan con el usuario final, este componente se construye en base al paquete de Presentación.
- **Servidor de Aplicación:** Este componente es el back-end del sistema, es decir donde se procesa toda la información enviada por la capa de presentación, para posteriormente enviar solicitud a la base de datos, este componente se construye en base al paquete de lógica de negocio y persistencia.
- **Base de datos:** Este es el último componente del sistema, al cual llegan solicitudes del componente de servidor de aplicación mediante la capa de persistencia, y la base de datos resuelve las solicitudes y devuelve su resultado según sea el caso al componente de servidor de aplicación.

3.2. Implementación

3.2.1. Implementación del Software

Para la implementación del sistema informático se instaló en el equipo servidor de la empresa las herramientas necesarias tales como:

- jdk-6u26-windows-i586, complemento necesario para utilizar las funcionalidades Java en el servidor.
- Netbeans IDE 7.0.1 para compilar el sistema completo y posteriormente ser publicado.
- iReport-4.7.1, plugin necesario para la generación de reportes en JasperReport a través del aplicativo.
- mysql-5.5.17-win32, necesario para poder implantar la base de Datos MySQL
- mysql-gui-tools-5.0-r17-win32, necesario para poder acceder a la herramienta MySQL Query Browser, desde donde se realiza la administración de la base de datos.

Una vez implementadas las herramientas necesarias para el correcto funcionamiento del sistema se procedió a la carga masiva de inventario, este proceso se realizó con el concepto de carga inicial del sistema sacando la información otorgada por la compañía de un archivo Excel y se la convirtió en el formato correcto de columnas para la posterior migración a la base de datos MySQL.

Una vez cargado el inventario en la base de datos, se procedió a crear otro usuario administrador para la gerencia de la empresa, ya que el usuario con el que se contaba como administrador, se lo registro por motivo de desarrollo y administración del sistema.

Para su uso en producción no se usara ese usuario, sino el usuario administrador de gerencia de la empresa relacionado ya a un empleado de la compañía, para futuras auditorías. Este usuario fue el encargado de registrar a todos los empleados al sistema, y sus respectivos usuarios asignando sus respectivos perfiles.

A continuación se detalla la asignación de interfaces que se definió dependiendo el perfil del usuario.

Tabla #19 Accesos por Perfil
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

INTERFAZ	ADMINISTRADOR	VENTAS	BODEGA
Empleado	X		
Usuario	X		
Cliente	X		
Ingreso Pedido	X	X	
Recepción Pedido	X	X	
Ingreso Inventario	X		X
Administración Inventario	X		X
Reportes Pedidos	X	X	
Reportes Inventario	X		X
Reportes Auditoria	X		
Ayuda	X	X	X
Acerca de	X	X	X

Por políticas de la empresa Sinercom CIA. LTDA, no se permite instalar programas no autorizados como navegadores de internet adicionales , al que viene por defecto con el Sistema Operativo Windows (Internet Explorer), por tanto, el sistema fue estructurado y probado para que funcione correctamente en dicho navegador. Se requiere tener mínimo Internet Explorer 7.

3.2.2. Capacitación

La capacitación del sistema informático para la gestión de inventario e instrumental médico de la empresa Sinercom CIA. LTDA se realizó en las instalaciones de la misma. Primero se reunió a todo el personal de la empresa para explicarles el proyecto, el sistema, y la nueva forma de realizar las transacciones en la empresa.

Seguidamente se explicó el control de perfiles que maneja el sistema, y las interfaces a las que podrán acceder cada perfil, después se explicaron cada uno de sus módulo, su función, y como interactuar con la interfaz.

Luego se reunió a la gerencia de la empresa, para explicarles el funcionamiento de las interfaces de auditorías y reportes a las que solo ellos tendrán acceso.

Finalmente se definió una fase de observación de uso del sistema en producción, para observar manejar el sistema y resolviendo dudas por parte de los empleados. Para verificar el certificado de capacitación ver **ANEXO B**.

3.2.3. Pruebas del Sistema

Tabla #20 Pruebas de sistema: Empleados
Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Nº	Módulo	Descripción	Requisitos	Resultado esperado	Estado
1	Administración	Ingresar a la interfaz Empleado y crear un empleado.	Ingresar los datos del formulario	Mensaje de confirmación al presionar registrar. Mensaje de resultado de guardado. Resumen de código de empleado creado.	OK
2	Administración	Ingresar a la interfaz Empleado y buscar un empleado.	Ingresar código de empleado o número de cédula	Carga de datos de empleado buscado.	OK
3	Administración	Ingresar a la interfaz Empleado y actualizar un empleado.	Buscar un empleado y cambiar los datos necesarios según sea el caso.	Mensaje de resultado de actualización.	OK
4	Administración	Ingresar a la interfaz Empleado y eliminar un empleado.	Buscar un empleado y presionar eliminar	Mensaje de confirmación al presionar eliminar. Mensaje de resultado de eliminación.	OK

Tabla #21 Pruebas de sistema: Usuarios

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Nº	Módulo	Descripción	Requisitos	Resultado esperado	Estado
1	Administración	Ingresar a la interfaz Usuario y crear un usuario.	Ingresar los datos del formulario	Mensaje de confirmación al presionar registrar. Mensaje de resultado de guardado. Resumen de código de usuario creado.	OK
2	Administración	Ingresar a la interfaz Usuario y buscar un usuario.	Ingresar código de usuario o nombre de usuario	Carga de datos de usuario buscado.	OK
3	Administración	Ingresar a la interfaz Usuario y actualizar el empleado atado al usuario.	Buscar un usuario y escoger el empleado al que se desea atar el usuario y presionar guardar.	Mensaje de resultado de actualización.	OK
4	Administración	Ingresar a la interfaz Usuario y actualizar un usuario.	Buscar un usuario y cambiar los datos necesarios según sea el caso.	Mensaje de resultado de actualización.	OK
5	Administración	Ingresar a la interfaz Usuario y activar un usuario.	Buscar un usuario, y cambiar su estado ha Activado.	Mensaje de resultado de actualización.	OK
6	Administración	Ingresar a la interfaz Usuario y desactivar un usuario.	Buscar un usuario, y cambiar su estado ha Desactivado.	Mensaje de resultado de actualización.	OK
7	Administración	Ingresar a la interfaz Usuario y eliminar un usuario.	Buscar un usuario y presionar eliminar	Mensaje de confirmación al presionar eliminar. Mensaje de resultado de eliminación.	OK

Tabla #22 Pruebas de sistema: Clientes

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Nº	Módulo	Descripción	Requisitos	Resultado esperado	Estado
1	Administración	Ingresar a la interfaz Clientes y crear un cliente.	Ingresar los datos del formulario	Mensaje de confirmación al presionar registrar. Mensaje de resultado de guardado. Resumen de código de cliente creado.	OK
2	Administración	Ingresar a la interfaz Cliente y buscar un cliente.	Ingresar código de cliente o número de ruc	Carga de datos de cliente buscado.	OK
3	Administración	Ingresar a la interfaz Cliente y actualizar el tipo de cliente.	Buscar un cliente y seleccionar el tipo de cliente según sea el caso y presionar guardar.	Mensaje de resultado de actualización.	OK
4	Administración	Ingresar a la interfaz Cliente y actualizar un cliente.	Buscar un cliente y cambiar los datos necesarios según sea el caso.	Mensaje de resultado de actualización.	OK
5	Administración	Ingresar a la interfaz Cliente y eliminar un cliente.	Buscar un cliente y presionar eliminar	Mensaje de confirmación al presionar eliminar. Mensaje de resultado de eliminación.	OK

Tabla #23 Pruebas de sistema: Pedidos

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Nº	Módulo	Descripción	Requisitos	Resultado esperado	Resultado
1	Pedidos	Ingresar a la interfaz Ingreso de Pedido y registrar un pedido.	Llenar los datos del formulario, y elegir mínimo 1 producto.	Mensaje de confirmación al presionar guardar. Mensaje de resultado de registro de pedido con código de pedido.	OK
2	Pedidos	Ingresar a la interfaz Ingreso de Pedido y generar una nota de entrega de un pedido registrado.	Ingresar un pedido y presionar nota de entrega.	Generación de reporte en pantalla emergente.	OK
3	Pedidos	Ingresar a la interfaz Ingreso de Pedido y realizar búsqueda general de productos para un pedido.	Presionar el botón buscar.	Carga de lista de productos en pantalla emergente para su selección.	OK
4	Pedidos	Ingresar a la interfaz Ingreso de Pedido y realizar búsqueda específica de productos para un pedido.	Ingresar parámetros de búsqueda y presionar buscar.	Carga de lista de productos específicos en pantalla emergente para su selección.	OK

Tabla #24 Pruebas de sistema: Recepción Pedidos

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Nº	Módulo	Descripción	Requisitos	Resultado esperado	Resultado
1	Pedidos	Ingresar a la interfaz Recepción de Pedido y realizar una búsqueda general de pedidos abiertos.	Presionar el botón Cargar	Despliegue de todos los pedidos de la empresa que se encuentran en estado abierto.	OK
2	Pedidos	Ingresar a la interfaz Recepción de Pedido y realizar una búsqueda específica de pedidos abiertos.	Ingresar parámetros de búsqueda y presionar Cargar	Despliegue de todos los pedidos según los parámetros de búsqueda con los que cuenta empresa y que se encuentran en estado abierto.	OK
3	Pedidos	Ingresar a la interfaz Recepción de Pedido y cargar un pedido abierto para su recepción.	Buscar un pedido y Seleccionar el código de pedido	Despliegue de la información del pedido, y todos los productos enviados.	OK
4	Pedidos	Ingresar a la interfaz Recepción de Pedido y realizar la conciliación de inventario del pedido.	Ingresar la cantidad de productos recibidos y presionar guardar.	Mensaje de confirmación al presionar guardar. Mensaje de resultado de recepción de pedido.	OK

Tabla #25 Pruebas de sistema: Ingreso de Inventario

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Nº	Módulo	Descripción	Requisitos	Resultado esperado	Resultado
1	Inventario	Ingresar a la interfaz Ingreso de Inventario y realizar búsqueda general de productos para su actualización de cantidad en inventario.	Presionar el botón buscar.	Carga de lista de productos en pantalla emergente para su selección.	OK
2	Inventario	Ingresar a la interfaz Ingreso de Inventario y realizar búsqueda específica de productos para su actualización de cantidad en inventario.	Ingresar parámetros de búsqueda y presionar buscar.	Carga de lista de productos específicos en pantalla emergente para su selección.	OK
3	Inventario	Ingresar a la interfaz Ingreso de Inventario y realizar el ingreso de cantidad de productos al inventario.	Seleccionar productos mínimo 1, para actualizar inventario, y llenar cantidad a ingresar.	Mensaje de confirmación al presionar guardar. Mensaje de resultado de ingreso de inventario.	OK

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE PEDIDOS E INVENTARIO DE PRODUCTOS MÉDICOS EN LA EMPRESA SINERCOM CIA.LTDA

Nº	Módulo	Descripción	Requisitos	Resultado esperado	Resultado
4	Inventario	Ingresar a la interfaz Ingreso de Inventario y realizar el registro de un nuevo producto al inventario.	Presionar nuevo, y llenar datos del formulario.	Mensaje de confirmación al presionar guardar. Mensaje de resultado al registrar nuevo inventario.	OK
5	Inventario	Ingresar a la interfaz Ingreso de Inventario, realizar el registro de un nuevo producto al inventario, y asignarlo a los paquetes de productos de la empresa.	Registrar un nuevo producto al inventario y seleccionar paquetes a los que pertenecerá	Mensaje de resultado al asignar paquetes y refrescamiento de la pantalla.	OK

Tabla #26 Pruebas de sistema: Administración de Inventario

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Nº	Módulo	Descripción	Requisitos	Resultado esperado	Resultado
1	Inventario	Ingresar a la interfaz Administración de Inventario y realizar búsqueda general de productos para su actualización de datos.	Presionar el botón buscar.	Carga de lista de productos en pantalla emergente para su selección.	OK
2	Inventario	Ingresar a la interfaz Administración de Inventario y realizar búsqueda específica de productos para su actualización de datos.	Ingresar parámetros de búsqueda y presionar buscar.	Carga de lista de productos específicos en pantalla emergente para su selección.	OK
3	Inventario	Ingresar a la interfaz Administración de Inventario y realizar la actualización de código de producto.	Seleccionar producto y editar su código de producto y presionar la imagen de Visto Verde.	Carga tabla de productos con los nuevos datos actualizados.	OK
4	Inventario	Ingresar a la interfaz Administración de Inventario y realizar la actualización de tipo de producto.	Seleccionar producto y seleccionar el tipo de producto según sea el caso y presionar la imagen de Visto Verde.	Carga tabla de productos con los nuevos datos actualizados.	OK

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE PEDIDOS E INVENTARIO DE PRODUCTOS MÉDICOS EN LA EMPRESA SINERCOM CIA.LTDA

Nº	Módulo	Descripción	Requisitos	Resultado esperado	Resultado
5	Inventario	Ingresa a la interfaz Administración de Inventario y realizar la actualización de valor unitario de producto.	Seleccionar producto y editar su valor unitario y presionar la imagen de Visto Verde.	Carga tabla de productos con los nuevos datos actualizados.	OK
6	Inventario	Ingresa a la interfaz Administración de Inventario y realizar la actualización de tipo de inventario del producto.	Seleccionar producto y seleccionar el tipo de inventario según sea el caso y presionar la imagen de Visto Verde.	Carga tabla de productos con los nuevos datos actualizados.	OK
7	Inventario	Ingresa a la interfaz Administración de Inventario y realizar la actualización de descripción de producto.	Seleccionar producto y editar su descripción y presionar la imagen de Visto Verde.	Carga tabla de productos con los nuevos datos actualizados.	OK
8	Inventario	Ingresa a la interfaz Administración de Inventario y realizar la cancelación de actualización de datos después de haberlos modificado.	Seleccionar producto y editar sus datos y presionar la imagen de Cancelar.	Carga tabla de productos con los datos intactos de los productos cancelados su actualización.	OK

Tabla #27 Pruebas de sistema: Reportes de Pedidos

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Nº	Módulo	Descripción	Requisitos	Resultado esperado	Resultado
1	Reportes	Ingresar a la interfaz Reportes de pedido y generar reporte de pedidos general	Presionar el botón Generar	Despliegue de reporte de pedidos general.	OK
2	Reportes	Ingresar a la interfaz Reportes de pedido y exportar un reporte de pedidos general.	Generar un reporte y presionar el botón Exportar	Despliegue de reporte de pedidos general en pantalla emergente para su exportación.	OK
3	Reportes	Ingresar a la interfaz Reportes de pedido y generar reporte de pedidos específico.	Ingresar parámetros de búsqueda y presionar el botón Generar	Despliegue de reporte de pedidos específico.	OK
4	Reportes	Ingresar a la interfaz Reportes de pedido y exportar un reporte de pedidos específico.	Generar un reporte y presionar el botón Exportar	Despliegue de reporte de pedidos específico en pantalla emergente para su exportación.	OK

Tabla #28 Pruebas de sistema: Reportes de Inventario

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Nº	Módulo	Descripción	Requisitos	Resultado esperado	Resultado
1	Reportes	Ingresar a la interfaz Reportes de inventario y generar reporte de inventario general	Presionar el botón Generar	Despliegue de reporte de inventario general.	OK
2	Reportes	Ingresar a la interfaz Reportes de inventario y exportar un reporte de inventario general.	Generar un reporte y presionar el botón Exportar	Despliegue de reporte de inventario general en pantalla emergente para su exportación.	OK
3	Reportes	Ingresar a la interfaz Reportes de inventario y generar reporte de inventario específico.	Ingresar parámetros de búsqueda y presionar el botón Generar	Despliegue de reporte de inventario específico.	OK
4	Reportes	Ingresar a la interfaz Reportes de inventario y exportar un reporte de inventario específico.	Generar un reporte y presionar el botón Exportar	Despliegue de reporte de inventario específico en pantalla emergente para su exportación.	OK

Tabla #29 Pruebas de sistema: Reportes de Auditoria

Elaborado por: Daniel Paredes (2015)

Nº	Módulo	Descripción	Requisitos	Resultado esperado	Resultado
1	Reportes	Ingresar a la interfaz Reportes de auditoria y generar reporte de transacciones general.	Presionar el botón Generar	Despliegue de reporte de transacciones general.	OK
2	Reportes	Ingresar a la interfaz Reportes de inventario y exportar un reporte de transacciones general.	Generar un reporte y presionar el botón Exportar	Despliegue de reporte de transacciones general en pantalla emergente para su exportación.	OK
3	Reportes	Ingresar a la interfaz Reportes de auditoria y generar reporte de errores general.	Presionar el botón Generar	Despliegue de reporte de errores general.	OK
4	Reportes	Ingresar a la interfaz Reportes de inventario y exportar un reporte de errores general.	Generar un reporte y presionar el botón Exportar	Despliegue de reporte de errores general en pantalla emergente para su exportación.	OK
5	Reportes	Ingresar a la interfaz Reportes de auditoria y generar reporte de transacciones específico.	Presionar el botón Generar	Despliegue de reporte de transacciones específico.	OK
6	Reportes	Ingresar a la interfaz Reportes de inventario y exportar un reporte de transacciones general.	Generar un reporte y presionar el botón Exportar	Despliegue de reporte de transacciones específico en pantalla emergente para su exportación.	OK
7	Reportes	Ingresar a la interfaz Reportes de auditoria y generar reporte de errores específico.	Presionar el botón Generar	Despliegue de reporte de errores específico.	OK
8	Reportes	Ingresar a la interfaz Reportes de inventario y exportar un reporte de errores específico.	Generar un reporte y presionar el botón Exportar	Despliegue de reporte de errores específico en pantalla emergente para su exportación.	OK

3.2.4. Explotación. Aprobación y Beneficios

Tras la implantación del sistema informático, los empleados de la empresa, han aumentado el tiempo de respuesta en sus labores diarias, al no realizar tareas de manera manual y tediosa, sino las realizan a través del sistema.

La gerencia de la compañía, puede generar de una manera muy fácil y rápida, los reportes de su inventario y también de los pedidos realizados, sin necesidad de conciliar las notas de entrega físicas, que anteriormente era el único documento donde podían ver los pedidos que se realizó en la empresa.

Otro beneficio es que la gerencia también genera de manera rápida un reporte de las transacciones que se están realizando en la compañía, lo que le permite lograr un correcto control de las acciones de cada empleado en la empresa.

La gerencia de la empresa después de ver los resultados y beneficios que brinda el sistema dentro de la organización, aprobó su uso en la compañía, con proyecciones futuras de crecimiento del sistema.

El sistema informático implantado en la empresa explota de mejor manera el flujo empresarial, automatizando sus procesos de comercialización, con lo cual la empresa crece en el ámbito profesional. Para observar el certificado de implantación en producción del sistema ver **ANEXO C**.

3.2.5. Mantenimiento

Después de ser implantado el sistema informático, y de forma frecuente se debe tomar en cuenta el mantenimiento del mismo para asegurar su correcto funcionamiento, por lo cual la empresa debe tomar acciones para prolongar la vida útil de sistema. Se han considerado para ello, dos tipos de mantenimientos a realizar en el sistema:

3.2.5.1. Preventivo

Para un mejor rendimiento del sistema la empresa puede realizar las siguientes acciones:

- Revisar semanalmente el log de errores del sistema para observar algún tipo de anomalía en el mismo.
- Revisar constantemente el inventario de la empresa para que siempre esté actualizado, y tenga cantidad de productos para generar los pedidos.
- Mantener actualizada la información de los empleados de la empresa.
- Mantener actualizada la información de los clientes de la empresa
- Respalidar la información de la base de datos, por posible pérdida de información en caso de fallo de la base de datos.

3.2.5.2. Correctivo

En caso de que el aplicativo presente problemas, lo primero que se hará es revisar el log de errores, para observar cual fue el error y su origen, y que usuario lo ingreso, para una mejor explicación de que transacción estaba realizando en ese momento, en el log se revisará si el problema se presenta por error de ejecución del sistema, o si es inconsistencia de información.

- Para el caso que sea inconsistencia de información, se deberá ingresar a la base de datos, a constatar el error, y corregir la información para que el sistema siga funcionando correctamente.
- En el caso que el error o problema sea por error de ejecución del sistema, se recomienda primero observar que nadie en la empresa realice transacciones ese momento, y se procederá a reiniciar el equipo servidor, para inicializar los servicios del mismo.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIÓN

4.1. CONCLUSIONES

- La utilización de métodos y técnicas de investigación permitió recopilar de una forma correcta toda la información empresarial sobre los procesos de inventario y comercialización de productos.
- La incorporación del sistema informático basado en tecnología web ha mejorado notablemente la gestión de inventario y comercialización del instrumental médico de la empresa Sinercom CIA.LTDA.
- Al utilizar la metodología de programación en cascada, se logró cumplir ordenadamente el diseño, desarrollo e implementación del sistema de forma secuencial, es decir módulo por módulo, cumpliendo así todas las fases necesarias, y los requerimientos de la empresa.
- El uso del sistema informático, ha coadyuvado a lograr un crecimiento importante de Sinercom en el ámbito empresarial, al realizar de mejor manera el procesamiento de la información, tanto interna como el control de transacciones e inventarios, y su a vez externa como son los pedidos hacia el cliente. Así mismo se ha conseguido un notable crecimiento en el ámbito tecnológico, al contar con una herramienta que optimiza los procesos de la empresa, dejando de lado varios de los procesos manuales.

- Al desarrollar un sistema informático con una estructura en capas, se logró construir una aplicación escalable, es decir proyectado su adecuado crecimiento, ya que se podrán agregar nuevas funciones al sistema gestionando las clases de cada capa, sin tener que interferir con los demás procesos estables con los que cuenta el sistema actualmente.
- Al desarrollar el sistema informático con estándares básicos de programación, se consiguió definir una estructura sólida del mismo, y de fácil comprensión para otros profesionales que no sabrán el flujo del sistema, pero que se podrán guiar en la documentación y los comentarios en el aplicativo.
- Se realizó las pruebas de caja blanca y caja negra, para comprobar el correcto funcionamiento del sistema, permitiendo realizar los ajustes respectivos para la estabilización del sistema informático.
- Se documentó el proceso de desarrollo e implementación del sistema informática en la empresa para una correcta comprensión y fácil aceptación del sistema por parte de los empleados de la empresa.

4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda periódicamente revisar el log de errores del sistema, con el fin de prevenir algún posible problema recurrente en el sistema., para lo cual se implementó en el sistema una pantalla que facilitará este proceso, generando reportes de los errores registrados en el sistema, por fecha, máquina y usuario conectado, permitiendo también exportarlo en archivo Excel, para tener un registro cada que se genere el reporte de errores, lo cual facilita al administrador a prevenir incidentes y llevar el control periódico de la revisión del mismo.
- Es importante respaldar periódicamente la información de la base de datos, evitando así la perdida de información, primero ingresar y validar la información en toda la base de datos, en sus tablas más concurrentes que son los log, los cuales diariamente se llenarán con transacciones realizadas en el sistema, seguido validar el espacio en disco del servidor, para alojar al backup de la base de datos a realizar, y finalmente realizar un backup de toda la base de datos, guardándolo en el disco del servidor, finalmente se recomienda una vez que el disco duro del servidor se empiece a llenar de los backup de la base de datos, se recomienda respaldarlos a un disco externo o un disco de otro equipo, logrando liberar el espacio del servidor, y también respaldando la información del servidor en caso de que dicho equipo falle completamente.
- Se recomienda a futuro escalar el sistema, implementando el módulo de facturación, el cual permitirá llevar un control completo del flujo de la empresa desde el mismo aplicativo, logrando así el mejor control de todo el inventario al tenerlo desde una sola plataforma y bajo la misma lógica empresarial, permitiendo descartar aplicativos externos y licenciados, los cuales generan gastos anuales para la compañía.

- Es importante la generación de reportes de auditoría periódicamente por parte del administrador, para observar el flujo de las transacciones del sistema, y determinar las acciones de cada usuario, con el fin de llevar el correcto control de sistema.
- Se recomienda al Administrador un correcto uso de la asignación de perfil a los usuarios del sistema, para evitar accesos funciones del sistema a usuarios no autorizados.

BIBLIOGRAFÍA

- Beatriz Pérez, Andrea Delgado, (2013). Modelo de Desarrollo de Software OO, Uruguay, Universidad de la República, Recuperado de <http://www.fing.edu.uy/~bperez/public/ModOOJISIC.pdf>
- Enciclopedia de Economía, (2009). Inventario, Recuperado de <http://www.economia48.com/spa/d/inventario/inventario.htm>
- Gómez Chi, Genaro Alberto, (2013). Unidad 5 Modelo Desarrollo Software, Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/19162245/Unidad-5-Modelo-Desarrollo-Software>
- Instituto ABACO,(2010), El lenguaje de programación Java, Perú, Recuperado de <http://www.abaco.edu.pe/Manuales%5CLenguaje%20de%20programaci%C3%B3n%20Java%5CEl%20lenguaje%20de%20programaci%C3%B3n%20Java%20NXT.pdf>
- Laboratorio Docente de Computación, (2007), Modelos de Desarrollo de Software, Recuperado de <http://ldc.usb.ve/~mgoncalves/IS2/sd07/clase1.pdf>
- Sommerville, Ian, Ingeniería de Software, Séptima Edición, , Recuperado de <http://www.inf.ucv.cl/~bcrawford/Modelado%20UML/Ingenieria%20del%20Software%207ma.%20Ed.%20-%20Ian%20Sommerville.pdf>
- Thompson, Iban, (2006). Ventas, Recuperado de <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/definicion-concepto-venta.htm>
- Universidad de las Americas Puebla, CAPÍTULO II Ingeniería de Software y su relación con las herramientas CASE, Recuperado de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/rea_c_ji/capitulo2.pdf

- Universidad del Cauca,(2011), Desarrollo De Software Definición General Del Proceso, Recuperado de <http://artemisa.unicauca.edu.co/~leydierazo/ProyectoSW/ProcesoDeDesarrollo.pdf>
- Universidad, Francisco Gavidia,(2008), CAPÍTULO II Base de Datos y Control, Recuperado de <http://www.wisis.ufg.edu.sv/www.wisis/documentos/TE/005.756-Ch512d/005.756-Ch512d-Capitulo%20II.pdf>
- Universidad Nacional Autónoma de México,(2010), CAPÍTULO II Base de Datos Relacionales, Recuperado de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/907/A5.pdf?sequence=5>
- Universitat Pompeu Fabra,(2000), Bases de datos relacionales y el modelo entidad-relación, Recuperado de http://www.iua.upf.edu/peiii/bd_asp/bd.pdf

ANEXOS

ANEXO A - ENTREVISTA A GERENTE DE LA EMPRESA SINERCOM

¿Qué áreas intervienen en el flujo de una transacción de la empresa y que papel cumple cada una?

Intervienen 3 áreas ventas, bodega, y gerencia

- Ventas: Recepta todos los pedidos y los pasa a bodega, y al final del proceso factura.
- Bodega: Recepta el pedido del área de ventas, y lo convierte en formato de la empresa con los códigos de los productos, proceso que se lleva manualmente, viendo un listado de productos en una hoja de papel. Después de la transacción bodega envía a ventas lo que se ha utilizado.
- Gerencia: Esta área dice que precios ponerle a cada pedido, dependiendo el hospital y tipo de cliente que sea, para finalmente pasar a la facturación que lo realiza el área de ventas.

¿Cuál es el flujo completo de una transacción en la compañía actualmente?

- Primero se recepta la receta del médico vía telefónica o vía email, con el tipo de operación que se realizará y con todos los productos posibles a utilizarse.
- La asistente, es decir el área de ventas, pasa la recepta general a bodega.
- Bodega transforma la receta en formato de la empresa con los códigos de cada producto, y es llenada la nota de entrega del pedido, con todo el instrumental e implantes que se enviara al hospital.
- El kit es llevado al hospital, y es recibido por la enfermera de la operación firmando lo entregado.
- Al finalizar la operación se retira el kit del hospital de igual forma firmando la recepción del kit, e indicando al hospital que instrumentos se han usado.

- Regresa el kit a la empresa y bodega se encarga de contabilizar cuantos productos se han utilizado y lo pasa al área de ventas.
- El área de ventas con el pedido, se dirige a gerencia a preguntar que lista de precios otorgar a esa transacción, para luego pasar a la respectiva facturación del pedido.

¿Los pedidos realizados vía telefónica o vía email, que detalles tienen?

El medico generalmente envía la receta de manera general, es decir pide 3 tornillos 2.0, etc...

Y nosotros los transformamos manualmente al formato de la empresa, poniendo su respectivo código para que pase a bodega.

¿A qué nivel lleva la empresa el inventario de productos?

La empresa lleva el inventario de productos al nivel más bajo, es decir por cada producto como tal, no por kit de instrumental.

¿Cuál es el proceso de armado de cajas de instrumental por pedido?

A veces ya se tiene armadas las cajas de instrumental, y depende la necesidad del médico, de lo que pida, por ejemplo operación maxilofacial, quijada, etc...

Normalmente el medico pide lo que el prevé que va utilizar en la cirugía, pero nosotros siempre enviamos más material, por precaución en la operación sea necesario otro tipo de implante.

¿Qué pasa el momento que regresa la caja a la empresa?

La caja no queda incompleta, ese momento se la vuelve a rellenar, y se procede a la facturación.

¿Cómo es el registro de mercadería?

El registro de mercadería lo realiza la asistente, en el área de ventas, ingresa 1 por uno los tipos de productos que entran a la compañía.

¿Cada que tiempo ingresa mercadería a la empresa?

La mercadería es pedida, cada haga falta, o regularmente casi cada mes se pide mercadería, y se realiza el ingreso de la misma al inventario.

¿En qué momento se realiza el débito del inventario?

El débito del inventario se realiza al regresar la caja de instrumental e implantes a la empresa, motivo por el cual igualmente hemos tenido problemas de inventario.

¿La empresa cuenta exactamente con un registro donde se vea que piezas va en cada kit?

Claro, la empresa cuenta con unos formatos hechos por nosotros mismos en Word, en los que esta que elementos va en cada kit dependiendo el tipo de cirugía, con la cantidad de instrumental e implantes enviados, una sumatoria, y sus respectivos códigos, este formato pasa a ser la nota de entrega del pedido.

¿El instrumental enviado en cada kit es el mismo para todas las cirugías?

En los kit siempre van en la parte de abajo el instrumental, que es el mismo para casi todas las cirugías, con excepción de algunas como la **craneopatía**, en la cual se envía el kit correspondiente y además un instrumental más, especial para dicha operación.

¿Qué tamaños de kit cuenta la empresa?

La empresa cuenta con 3 tipos de kit, o se podría decir 3 tipos de tamaños, el de 2.0, el de 1,7 y el combinado, que viene los elementos de las dos anteriores, es decir es el más completo. Y se envía dependiendo el tipo de operación que sea necesario.

¿La nota de entrega que genera la empresa a quien es entregada?

La nota de entrega, es enviada con el kit normalmente al hospital donde se realizará la cirugía, pero recibe la enfermera de la operación, ya que no sabemos el nombre de quien recibirá, enviamos a nombre de la clínica u hospital.

¿Al momento de retirar la caja que sucede con la nota de entrega?

De igual forma que la recepción, la entrega es firmada por las dos partes, y ese mismo momento se le dice se ocupó tanta cantidad de implantes. Regresa la nota de entrega a la empresa, y dependiendo que se consumió se procede a la facturación.

¿La empresa cuenta con listas de precios para los diferentes tipos de clientes, de que factores depende?

La compañía cuenta con diferentes listas de precios, en base a la confianza con el cliente, la recuperación, al tiempo que se demoran en pagar, entre otras, y esa lista de precios la manejo yo como gerente de la empresa, me preguntan con qué lista facturar antes de proceder, igualmente este proceso se realiza de forma manual, y anticuada.

¿Las listas de precio, tienen porcentajes fijos o varían por producto?

Las listas de precios mantienen un porcentaje definido para cada cliente dependiendo de la lista de cliente a la que pertenezca y el tipo de cliente que sea, variando por cada pedido.

ANEXO B – CERTIFICADO DE CAPACITACIÓN



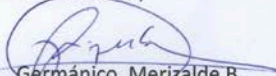
Quito, 28 de Enero de 2015

Señor Ingeniero
JHONNY BARRERA
DECANO DE LA FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK ECUADOR
Presente

De mi consideración:

Por medio de la presente, la empresa Sinercom Cía. Ltda. CERTIFICA que el señor Daniel Roberto Paredes Arcentales con Cedula de Ciudadanía 1715580237, realizó las capacitaciones respectivas del Sistema Informático para la gestión de Pedidos e Inventario de Productos Médicos dentro de la compañía.

Atentamente,



Germánico Merizalde B.
GERENTE GENERAL

QUITO - ECUADOR:
El Tiempo N37-166 y El Comercio
Telfs.: 225-6279 / 225-6706 • Casilla 17-11-6610 CCI

ANEXO C – CERTIFICADO DE PASO A PRODUCCIÓN



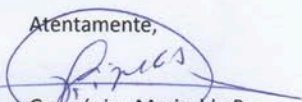
Quito, 28 de Enero del 2015

Señor Ingeniero
JHONNY BARRERA
DECANO DE LA FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK ECUADOR
Presente

De mi consideración:

Por medio de la presente, la empresa Sinercom Cía. Ltda. CERTIFICA, que el señor Daniel Roberto Paredes Arcentales con Cedula de Ciudadanía 1715580237, desarrolló el sistema informático para la gestión de Pedidos e Inventarios de Productos Médicos de la empresa, el mismo que fue implementado correctamente y se encuentra funcionando en el ambiente de producción.

Atentamente,


Germánico Merizalde B.
GERENTE GENERAL

ANEXO D – MANUAL DE USUARIO

1. Ingreso al sistema

Para el ingreso al sistema se presenta la interfaz de Login (Fig 1), donde se debe ingresar el nombre de usuario y contraseña, seguid del botón Ingresar.

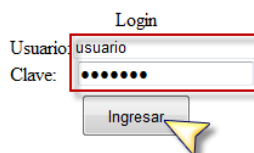


Fig 1.

2. Interfaz principal

Al ingresar al sistema se presentará la interfaz principal los con las funciones permitidas dependiendo el perfil del usuario (Fig 2).



Fig 2.

3. Empleados.

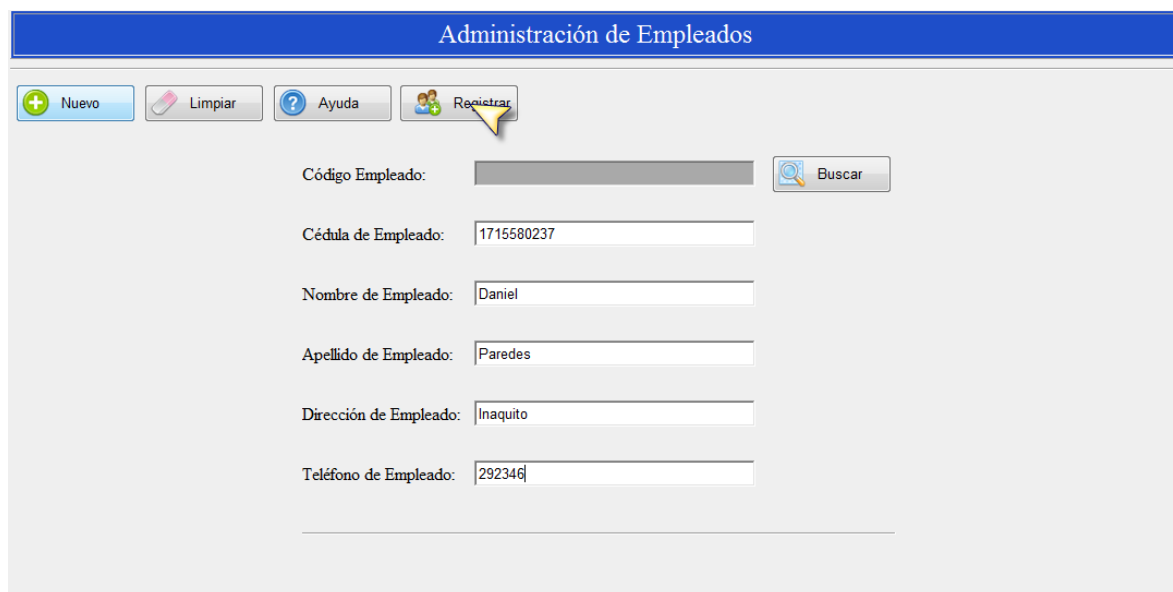
Para la creación de un empleado en el sistema se debe ingresar a la interfaz Empleados dentro del módulo de administración (Fig 3), cabe recalcar que estas funciones solo las podrá realizar un usuario con perfil administrador.



The screenshot shows a web application window titled "Administración de Empleados". At the top, there is a blue header bar with the title. Below the header, there are three buttons: "Nuevo" (with a green plus icon), "Limpiar" (with a pink eraser icon), and "Ayuda" (with a blue question mark icon). The main area contains a form with the following fields: "Código Empleado:" (with a search icon and "Buscar" button), "Cédula de Empleado:", "Nombre de Empleado:", "Apellido de Empleado:", "Dirección de Empleado:", and "Teléfono de Empleado:". All fields are currently empty.

Fig 4

Una vez dentro de la interfaz, se debe presionar el botón Nuevo, y se debe llenar los campos necesarios del formulario, y presionar Registrar (Fig 4)

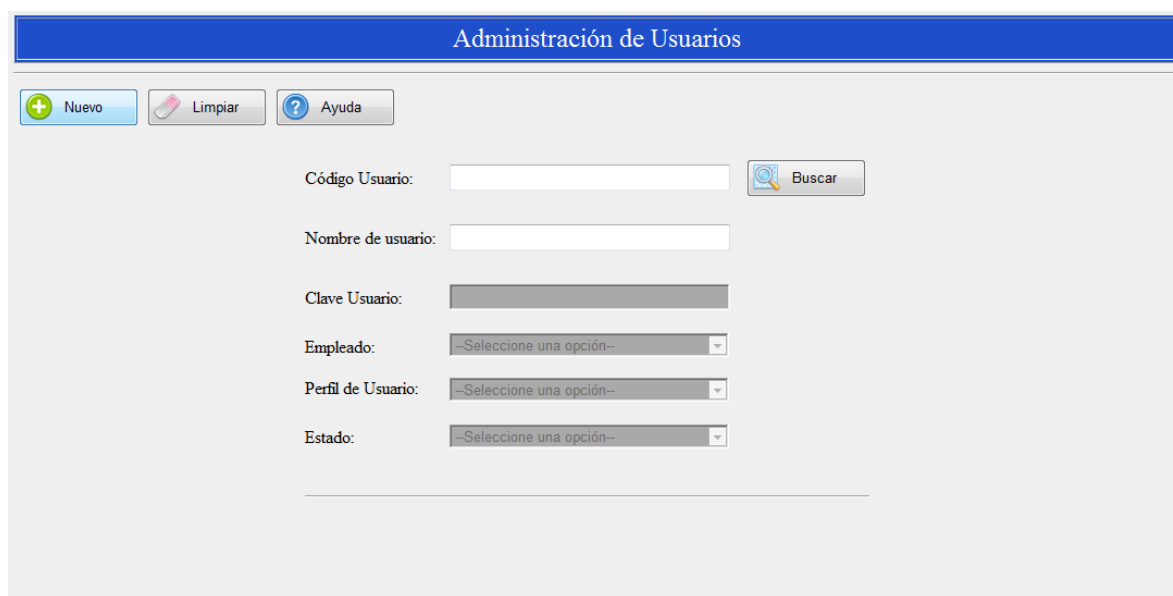


The screenshot shows the same "Administración de Empleados" interface, but now the "Registrar" button (with a green plus icon and a person icon) is highlighted with a yellow mouse cursor. The form fields are filled with the following data: "Código Empleado:" (empty), "Cédula de Empleado:" (1715580237), "Nombre de Empleado:" (Daniel), "Apellido de Empleado:" (Paredes), "Dirección de Empleado:" (Inaquito), and "Teléfono de Empleado:" (292346). The "Buscar" button is still present next to the "Código Empleado:" field.

Fig 5

4. Usuarios

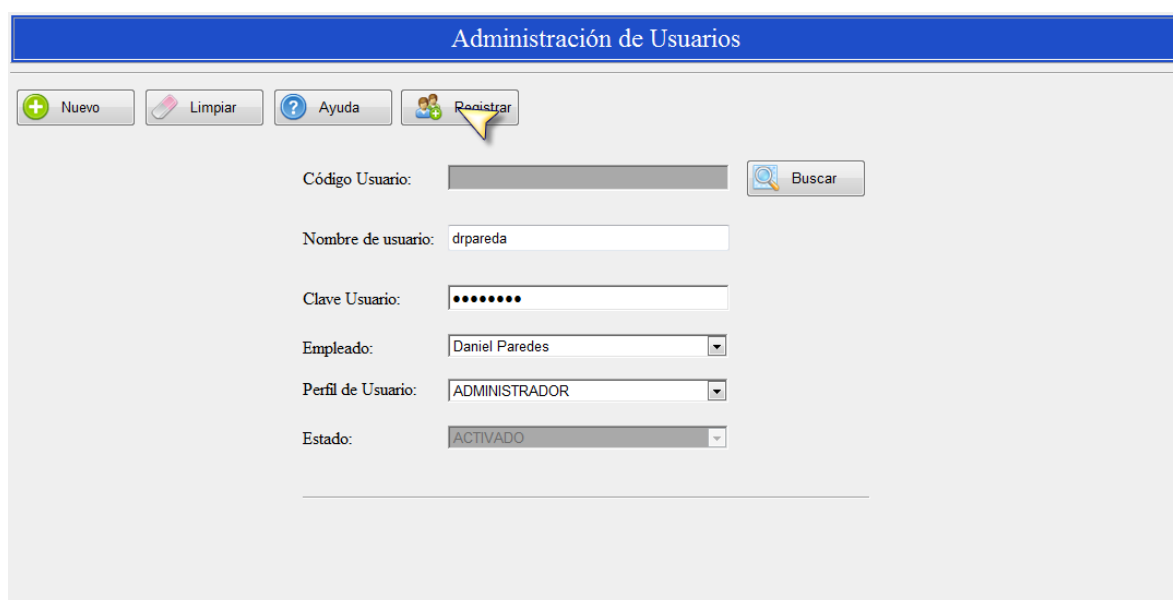
Para la creación de un usuario en el sistema se debe ingresar a la interfaz Usuario dentro del módulo de administración (Fig 6), cabe recalcar que estas funciones solo las podrá realizar un usuario con perfil administrador.



The screenshot shows the 'Administración de Usuarios' window. At the top is a blue header with the title. Below the header are three buttons: 'Nuevo' (with a green plus icon), 'Limpiar' (with a pink eraser icon), and 'Ayuda' (with a blue question mark icon). The main area contains a form with the following fields: 'Código Usuario:' with a text input and a 'Buscar' button; 'Nombre de usuario:' with a text input; 'Clave Usuario:' with a password input (masked with dots); 'Empleado:' with a dropdown menu showing '--Seleccione una opción--'; 'Perfil de Usuario:' with a dropdown menu showing '--Seleccione una opción--'; and 'Estado:' with a dropdown menu showing '--Seleccione una opción--'. A horizontal line is at the bottom of the form area.

Fig 6

Una vez dentro de la interfaz, se debe presionar el botón Nuevo, y se debe llenar los campos necesarios del formulario, y presionar Registrar (Fig 7)

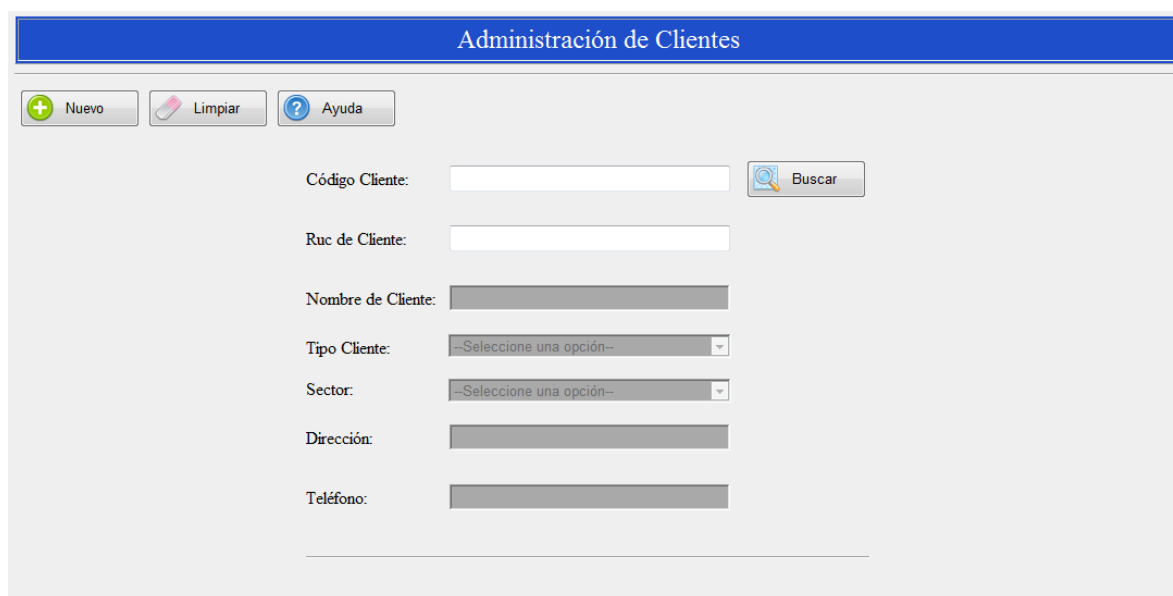


The screenshot shows the 'Administración de Usuarios' window with the 'Nuevo' button highlighted by a yellow mouse cursor. The 'Registrar' button (with a green plus icon) is now visible next to the 'Ayuda' button. The form fields are filled with the following data: 'Código Usuario:' is empty; 'Nombre de usuario:' contains 'drpareda'; 'Clave Usuario:' contains masked dots; 'Empleado:' dropdown shows 'Daniel Paredes'; 'Perfil de Usuario:' dropdown shows 'ADMINISTRADOR'; and 'Estado:' dropdown shows 'ACTIVADO'. A horizontal line is at the bottom of the form area.

Fig 7

5. Clientes

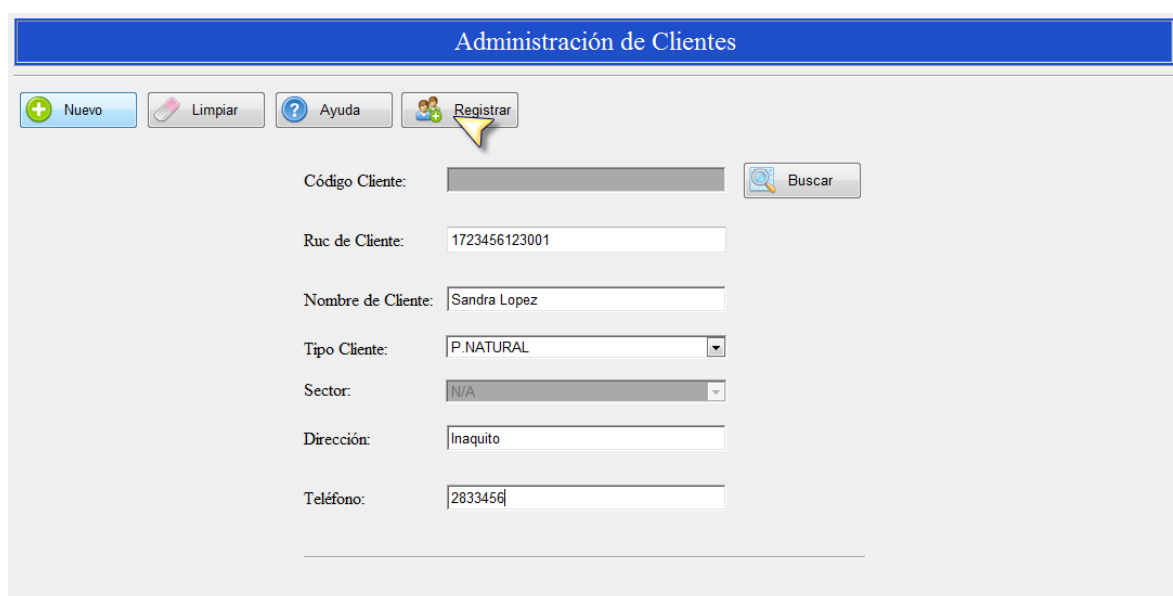
Para la creación de un usuario en el sistema se debe ingresar a la interfaz Cliente dentro del módulo de administración (Fig 8), cabe recalcar que estas funciones solo las podrá realizar un usuario con perfil administrador.



The screenshot shows the 'Administración de Clientes' window. At the top is a blue header bar with the title. Below the header are three buttons: 'Nuevo' (with a green plus icon), 'Limpiar' (with a pink eraser icon), and 'Ayuda' (with a blue question mark icon). The main area contains a form with the following fields: 'Código Cliente:' with a text input and a 'Buscar' button; 'Ruc de Cliente:' with a text input; 'Nombre de Cliente:' with a text input; 'Tipo Cliente:' with a dropdown menu showing '--Seleccione una opción--'; 'Sector:' with a dropdown menu showing '--Seleccione una opción--'; 'Dirección:' with a text input; and 'Teléfono:' with a text input.

Fig 8

Una vez dentro de la interfaz, se debe presionar el botón Nuevo, y se debe llenar los campos necesarios del formulario, y presionar Registrar (Fig 9)



The screenshot shows the 'Administración de Clientes' window with the form filled out. The 'Nuevo' button is highlighted with a yellow mouse cursor. The 'Registrar' button (with a green plus icon) is also visible. The form fields are now populated: 'Código Cliente:' is empty; 'Ruc de Cliente:' contains '1723456123001'; 'Nombre de Cliente:' contains 'Sandra Lopez'; 'Tipo Cliente:' dropdown shows 'P.NATURAL'; 'Sector:' dropdown shows 'N/A'; 'Dirección:' contains 'Inaquito'; and 'Teléfono:' contains '2833456'.

Fig 9

6. Ingreso Pedido

Para registrar un pedido, se debe ingresar a la interfaz Ingreso Pedido, presionar el botón nuevo, y seleccionar los productos necesarios para el pedido, seleccionando su código de pedido para cargar el producto (Fig 10)

Fig10

Una vez seleccionado el producto, dirigirse a la zona de productos seleccionados e ingresar la cantidad de productos necesarios, y finalmente presionar guardar (Fig11)

Fig11

7. Recepción Pedido

Para realizar la recepción de un pedido, se debe ingresar a la interfaz Recepción Pedido dentro del módulo Pedidos, una vez desplegada la interfaz, se ingresa los parámetros de búsqueda y se presiona carga (Fig12).

The screenshot shows the 'Recepción de Pedidos' (Order Reception) interface. At the top, there is a blue header bar with the title 'Recepción de Pedidos'. Below the header, there are three buttons: 'Limpiar' (Clean), 'Cargar' (Load), and 'Ayuda' (Help). Underneath these buttons is a search bar labeled 'Búsqueda:'. The search bar contains two input fields: 'Número Pedido : ' and 'Fecha Emisión : '. Below the search bar, there is a dropdown menu for 'Cliente : ' with the text '--Seleccione una opción--'. Below the search bar and dropdown menu is a table with five columns: 'Pedido', 'Fecha Emisión', 'Cliente', 'Paciente', and 'Medico'. The table contains five rows of data.

Pedido	Fecha Emisión	Cliente	Paciente	Medico
2	2015-01-11 22:03:15.0	HOSPITAL FAEE	prueba string	prueba string
3	2015-01-11 22:17:48.0	HOSPITAL FAEE	pruebaa	pruebaa
4	2015-01-11 22:24:14.0	HOSPITAL FAEE	asdfsad	sadfsadfa
6	2015-01-12 19:51:29.0	HOSPITAL FAEE	dgadsg	asdgdga
7	2015-01-12 19:59:08.0	HOSPITAL FAEE	asdfa	asdfsadfa

Fig12

Una vez cargados los pedidos, se selecciona el deseado, y se ingresa la cantidad de recepción para la conciliación del pedido, y finalmente se presiona guardar (Fig 13).

The screenshot shows the 'Recepción de Pedidos' (Order Reception) interface. At the top, there is a blue header bar with the title 'Recepción de Pedidos'. Below the header, there are three buttons: 'Limpiar' (Clean), 'Cargar' (Load), and 'Ayuda' (Help). Underneath these buttons is a search bar labeled 'Búsqueda:'. The search bar contains two input fields: 'Número Pedido : ' and 'Fecha Emisión : '. Below the search bar, there is a dropdown menu for 'Cliente : ' with the text '--Seleccione una opción--'. Below the search bar and dropdown menu is a table with five columns: 'Pedido', 'Fecha Emisión', 'Cliente', 'Paciente', and 'Medico'. The table contains five rows of data. Below the table, there are two buttons: 'Regresar' (Back) and 'Guardar' (Save). Below the buttons is a table with five columns: 'Pedido', 'Tipo', 'Nombre', 'Cantidad Enviada', and 'Cantidad Recibida'. The table contains one row of data.

Pedido	Tipo	Nombre	Cantidad Enviada	Cantidad Recibida
108056	INSTRUMENTAL	CAMISA SUJETADOR TORNILL	2	1

Fig13

8. Ingreso Inventario

Para el ingreso de inventario se debe ingresar a la interfaz Ingreso de Inventario dentro del módulo Inventario.

Se selecciona los productos necesarios para ingresar cantidad de productos.

Se ingresa la cantidad y finalmente se presionar guardar (Fig14).

The screenshot shows the 'Ingreso de Inventario' (Inventory Entry) window. At the top, there's a title bar 'Ingreso de Inventario'. Below it, a toolbar contains buttons for 'Nuevo' (New), 'Guardar' (Save), and 'Ayuda' (Help). A search bar labeled 'Búsqueda:' with a 'Buscar' (Search) button is also present. A 'Filtro:' section shows 'Tipo de Producto:' set to '--TODOS--'. The main area is divided into two panels: 'INVENTARIO' on the left and 'SELECCIÓN' on the right. The 'INVENTARIO' panel lists products with their codes and descriptions. The 'SELECCIÓN' panel shows a table where a product is selected, and a quantity '12' is entered in a text box, which is highlighted with a red rectangle. An 'Eliminar' (Remove) button is next to the selection.

INVENTARIO		SELECCIÓN	
501004000	4 orif. c/pte. peq.	501004000	4 orif. c/pte. peq. 12
501004001	4 orificios regular		
501004002	4 orif. con puente		
501004003	L derecha, regular		
501004004	L izquierda, regular		

Fig14

Para el registro de un nuevo inventario se presiona el botón Nuevo, se llena los campos del formulario y finalmente se presiona Guardar (Fig15).

The screenshot shows the 'Ingreso de Inventario' window with the 'Nuevo Producto' (New Product) form active. The toolbar now includes 'Regresar' (Back), 'Ayuda' (Help), 'Limpiar' (Clear), and 'Guardar' (Save). The form has fields for 'Código:' (12346), 'Descripción:' (tornillo), 'Marca:' (N/A), 'Tipo:' (PLACAS ESTANDAR(2.0)), and 'Valor Unitario:' (100).

Nuevo Producto :			
Código :	12346	Descripción :	tornillo
Marca :	N/A	Tipo :	PLACAS ESTANDAR(2.0)
Valor Unitario :	100		

Fig15

9. Administración Inventario

Para realizar la administración de inventario se debe ingresar a la interfaz Administración Inventario dentro del módulo Inventario.

Se selecciona el producto que se desea administrar

Se edita su información y se presiona la imagen de visto verde (Fig 16).


Editar	Código	Detalle	Clase	Tipo	Valor
	501004000	4 orif. c/pte. peq.	PLACAS ESTANDAR(2.0)	IMPLANTES	
Editar	501004001	4 orificios regular	PLACAS ESTANDAR(2.0)	IMPLANTES	
Editar	501004002	4 orif, con puente	PLACAS ESTANDAR(2.0)	IMPLANTES	
Editar	501004003	L derecha, regular	PLACAS ESTANDAR(2.0)	IMPLANTES	

Fig16

ANEXO E – GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ajax: Es la abreviatura de Asynchronous JavaScript and XML y sirve para crear aplicaciones web interactivas.

JavaScript: Es un lenguaje de programación el cual permite crear acciones en páginas web, convirtiéndolas en páginas web dinámicas.

MySQL: Es un motor de base de datos de licenciamiento libre, lo cual permite descargar su código fuente y modificarlo.

NORMEDGmbH: Empresa Alemana, proveedora de instrumental e implantes médicos

RUP: Es la abreviatura de Proceso Racional Unificado, y es una metodología utilizada para el diseño, desarrollo e implementación de sistemas orientados a objetos.

HTML: Es la abreviatura de HyperText Markup Language, y es un lenguaje de modelado para el desarrollo de páginas web.

IDE: Es un entorno de desarrollo integrado de programación, en el cual se permite la edición y compilación de aplicaciones.

Open Source: Es un término utilizado para los sistemas que tienen una distribución libre o de código abierto, es decir que es gratuito y sus fuentes son abiertas para todo el mundo.

Java: Es un lenguaje de programación, diseñado para permitir desarrollar aplicaciones que se compile en diferentes plataformas.

UML: Es la abreviatura de lenguaje de modelado unificado, el cual sirve para el diseño de un sistema orientado a objetos.

Front end: Es la parte del lado del cliente, es decir la interfaces de usuario de un sistema.

Back end: Es el motor de un sistema, es decir es la parte que procesa la información enviada por el front - end