

# “SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS E HISTORIAL CLÍNICO (SARH) PARA LA FUNDACIÓN DE AYUDA PARA ENFERMOS INCURABLES A.E.I.”

Gabriel Franco S. <sup>(1)</sup>, Juan José Plúa C. <sup>(2)</sup>, Alan Montalván V. <sup>(3)</sup>, Lenin Freire C. <sup>(4)</sup>

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral, 09-01-5863

Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador

gfranco@espol.edu.ec <sup>(1)</sup>, barcej1989@hotmail.com <sup>(2)</sup>, alammont@gmail.com <sup>(3)</sup>, lfreire@espol.edu.ec <sup>(4)</sup>

## Resumen

*La Fundación Ayuda para Enfermos Incurables lleva el control de pacientes, medicinas y recursos ya sea mediante fichas médicas o listados manuscritos, lo cual retrasa el acceso a la información histórica e instantánea que es de interés para los administradores, doctores y enfermeras, mediante la Modalidad de Prácticas Comunitarias de Graduación los estudiantes a través de la Unidad de Vínculos con la Sociedad, realizaron una aplicación de escritorio para el control del historial clínico de pacientes, inventario de medicinas y recursos para una mejor gestión de las actividades de ayuda a los pacientes que atiende la Fundación. El sistema fue bautizado con el nombre de SARH (Sistema de Administración de Recursos e Historial Clínico).*

**Palabras Claves:** Desarrollo de aplicaciones, Netbeans, Java, ESPOL, Unidad de vínculos con la sociedad.

## Abstract

*The foundation “Ayuda para Enfermos Incurables” keeps control of patients, medicines and resources through manuscripts listings, which delays access to historical information of interest to administrators, doctors and nurses, through Modalidad de Prácticas Comunitarias students developed a desktop application for control of medical records, stock of medicines and resources for better management of activities to help patients in the foundation. The system was named SARH (Sistema de Administración de Recursos e Historial Clínico).*

**Keywords:** SARH, Netbeans, Java, ESPOL, Unidad de Vínculos con la Sociedad.

## 1. Introducción

El presente proyecto fue desarrollado con la idea de mejorar el proceso de ingreso, atención y egreso de los pacientes que se alojan en la Fundación “Ayuda para Enfermos Incurables”, además del control de inventario de medicinas y recursos que existen, implementando una solución tecnológica que facilita la administración del historial clínico, datos de sus pacientes e inventario.

## 2. Antecedentes y Justificación

### 2.1 Antecedentes

La Fundación Ayuda para Enfermos Incurables “A.E.I.” es una institución organizada, seria y

responsable que presta servicio comunitario de calidad a sus pacientes en etapa terminal, sin importar condición social o sexo, a excepción de enfermedades infectocontagiosas confirmadas, a través de acciones de sensibilización, coordinación interinstitucional y capacitación, encaminados a generar mejores servicios y condiciones de vida, solvencia propia, gracias al trabajo mancomunado de todos sus socios [1].

Fundada en 1986 por el señor Pablo Zunino tratando de hacer viva la palabra del Evangelio de Jesús junto a un grupo de jóvenes de aproximadamente 28 años “líderes para el servicio a la comunidad” que habían trabajado en clubes dedicados al servicio al prójimo [2].

La Fundación tiene como objetivo principal agrupar a personas naturales y jurídicas con el fin de promover ayuda social, psicológica a enfermos con dolencias

incurables en su fase terminal, dando prioridad a personas de bajos recursos económicos, sin distinción de sexo, raza o religión [1].

La Fundación atiende las necesidades básicas de los pacientes, mediante la donación de: alimentos, medicinas e insumos para higiene durante su permanencia en el albergue, recursos que los obtienen a través de: rifas, bingos, pulgueros y las donaciones de personas naturales, empresas y organizaciones como el Municipio de Guayaquil y el Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES), que con su gentil colaboración permiten brindar el servicio que los pacientes se merecen.

## 2.2 Justificación

La Fundación “A.E.I.” no disponía de un sistema que le permita llevar un control organizado y ágil de medicinas y donaciones por otra parte no se contaba con un completo historial clínico de pacientes, ya que todo lo registraban en carpetas, documentos o archivadores que fácilmente se extraviaban dificultando la labor del personal.

Cuando se efectuaron las reuniones en la fundación se pudo encontrar tres grandes problemas:

- Manejo ineficaz del inventario de medicinas: Se notó que los medicamentos se caducaban porque no tenían un control necesario o en su caso había un exceso de unidades, por lo tanto existían pérdidas de dinero e impedimento de que alguno de los medicamentos sea donado a otras fundaciones.

- Dificultad para encontrar el historial clínico completo de pacientes: Se observó que las enfermeras no disponían de una historia clínica para suministrar medicinas, en consecuencia tenían una pérdida de tiempo al buscar manualmente la ficha médica de cada paciente.

- Manejo ineficaz del registro de donaciones: Se notó que la Fundación en ciertas ocasiones cuenta con un excedente de algún determinado producto como: alimentos, vituallas o medicinas que desean donarlo a alguna otra fundación. Además no se llevaba un control adecuado de dichas donaciones produciendo pérdida de tiempo en buscar los productos y de dinero al momento que los productos caducaban o se encontraban en mal estado.

El objetivo general del proyecto es diseñar e implementar un sistema que permita el control de inventario de las medicinas y recursos para el manejo eficiente de los mismos, además de llevar el historial

clínico de los pacientes de la Fundación “A.E.I.” a través del desarrollo de una aplicación de escritorio.

Teniendo en cuenta el objetivo general del proyecto se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Diseñar una aplicación de escritorio para la administración en una red de área local para la Fundación “A.E.I.”.

- Proyectar el nivel jerárquico que maneja el SARH con respecto a sus miembros de tal manera que se definan los roles de acceso al sistema (niveles de autorización). Manejar una base de datos con la información de los pacientes, fármacos y donaciones de “A.E.I.”.

- Administrar la base de datos del “A.E.I.” resultante: ingreso, modificación y visualización de la información.

- Permitir el respectivo ingreso, modificación y visualización de reportes y contenido de acuerdo al rol que desempeña dentro de la fundación.

- Permitir el registro, modificación y visualización de un control de los ingresos y egresos, tanto de fármacos como de donaciones.

## 3. Marco Teórico

### 3.1. Tecnologías

Para la elaboración de la aplicación se utilizaron diversas librerías y herramientas de programación, de las cuales se describirá a continuación su definición y aplicación en el sistema desarrollado.

**JAVA**, Es un lenguaje de programación y la primera plataforma informática creada por Sun Microsystems en 1995. Es la tecnología subyacente que permite el uso de programas punteros, como herramientas, juegos y aplicaciones de negocios. Java se ejecuta en más de 850 millones de ordenadores personales de todo el mundo y en miles de millones de dispositivos, como dispositivos móviles y aparatos de televisión. [3]

```

/**
 * Nombre: HelloWorld.java
 * Descripción: Esta es mi primera clase escrita en Java
 * Autor: Manuel Pereira
 */

public class HelloWorld {

    /**
     * @param args Argumentos recibidos por línea de parámetros
     */
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Hello World!");
    }
}

```

Figura 1. Lenguaje Java

**MySQL**, es un sistema administrativo relacional de bases de datos (RDBMS). MySQL es un servidor multi-usuarios muy rápido y robusto de ejecución de instrucciones en paralelo, es decir, que múltiples usuarios distribuidos a lo largo de una red local o Internet pueden ejecutar distintas tareas sobre las bases de datos localizadas en un mismo servidor. Utiliza el lenguaje SQL que es el estándar de consulta a bases de datos a nivel mundial. [4]

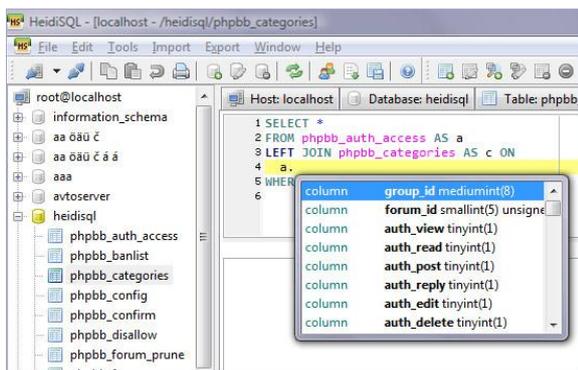


Figura 2. MySQL

**JasperReports**, la librería JasperReports es el motor de informes de código abierto más popular del mundo. Está escrito completamente en Java y es capaz de utilizar los datos procedentes de cualquier tipo de base de datos y producir documentos que se pueden ver, imprimir o exportar en una variedad de formatos de documentos como por ejemplo HTML, PDF, Excel, OpenOffice y Word. [5]



Figura 3. JasperReports

**Quartz**, es una librería de planificación de tareas de código abierto que se puede integrar dentro de cualquier aplicación JAVA. Quartz se puede utilizar para crear programaciones simples o complejas para la ejecución de decenas, cientos o incluso decenas de miles de tareas. [6]

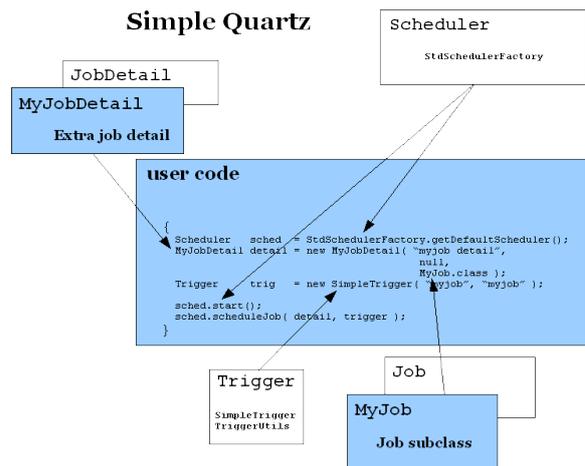


Figura 4. Quartz

**Substance**, es una librería que crea aplicaciones JAVA, que son visualmente atractivas y consistentes modificando el "Look & Feel". El "Look" se refiere al aspecto de la aplicación y el "Feel" se refiere a la forma de los componentes o widgets que son usados en la misma. [7]

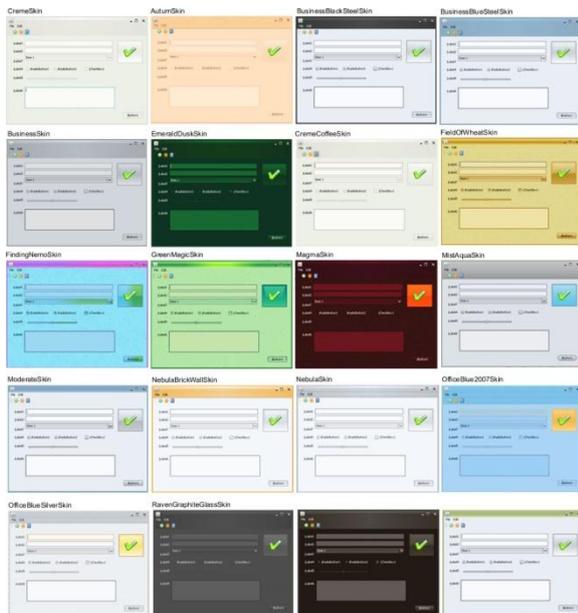


Figura 5. Substance

**Netbeans IDE**, es un entorno de desarrollo integrado, una herramienta para programadores pensada para escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. El IDE NetBeans es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. NetBeans es un proyecto de código abierto de gran éxito con una gran base de usuarios, una comunidad en constante crecimiento, y con cerca de 100 socios en todo el mundo. Sun Microsystems fundó el proyecto y continúa siendo el patrocinador principal de los proyectos. [8]

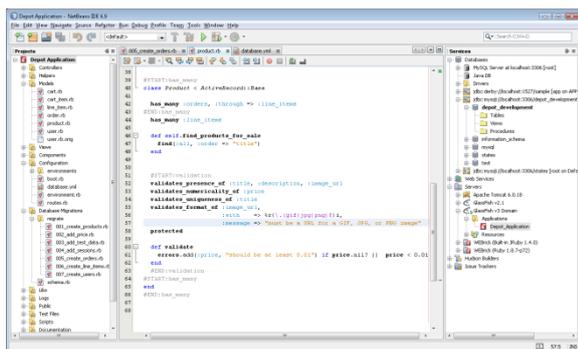


Figura 6. Netbeans IDE

### 3.2. Módulos del Sistema

Los módulos principales que forman parte de la arquitectura de la aplicación con su respectivo el detalle se describen a continuación:

#### Módulo de Usuarios

El módulo de Usuarios es el encargado de la gestión de los usuarios del sistema y los datos personales de estos. Permite el ingreso, modificación, consulta e inhabilitación de la cuenta de los usuarios registrados en el sistema.

Al momento de registrar una nueva persona en el sistema, se puede elegir el tipo de Rol que tendrá. Existen cinco tipos de Roles: Administrador, Administrador de Recursos, Administrador Doctor, Área de Enfermería y Área de Cocina.

Cada tipo de usuario tiene permisos de acceso a las funcionalidades de los diferentes módulos y a determinados datos.

#### Módulo de Farmacia

Llevará el control de los fármacos que se encuentran en la Fundación, informando de forma automática cuáles fármacos se usan con menor frecuencia y cuáles están próximos a caducar.

#### Módulo de Pacientes

Llevará el control del historial clínico y toda la información relacionada al paciente como el tratamiento que está siguiendo, hoja de balance, monitoreo de signos vitales y su hoja de enfermería.

#### Módulo de Donaciones

Llevará el control de las donaciones que recibe la Fundación tales como: medicinas, víveres, vestimenta, entre otros, por parte de diferentes instituciones tanto públicas como privadas.

#### Módulo de Notificaciones

Informará a la administración sobre los recursos y medicinas que estén próximos a caducar, y cuando estén por debajo de su stock mínimo.

#### Módulo de Reportes

Generará informes detallados con la información almacenada en el sistema y que sea requerida por los administradores de la Fundación "A.E.I."

## 4. Diseño e Implementación

La Arquitectura del Sistema consiste en un conjunto de patrones y abstracciones coherentes que proporcionan el marco de referencia necesario para guiar la construcción del software [9].

A continuación se detallan las condiciones y patrones necesarios para el cumplimiento del sistema.

ARQUITECTURA DEL SOFTWARE	
Sistema Operativo	Multiplataforma
Base de Datos	MySQL 5.6
Lenguaje de Programación	JAVA 1.7
Herramienta de Desarrollo	Netbeans 7.2

Tabla 1. Arquitectura de SARH

El sistema permitirá el acceso a cinco diferentes roles de usuarios: Administrador, Administrador Recursos, Administrador Doctor, Área de Enfermería y Área de Cocina.

El rol Administrador está reservado para el personal administrativo de la Fundación “A.E.I.”.

El rol Administrador Doctor podrá ser asignado a aquellas personas con conocimientos en medicina y que estén pendientes de la evolución de los pacientes prestándole atención médica.

El rol Administrador Recursos será asignado a aquellas personas encargadas de administrar todos los tipos de recursos con los que cuenta la Fundación.

El rol Área de Enfermería podrá ser asignado a aquellas personas que proporcionan el cuidado suficiente a los pacientes para hacerlos sentir cómodos mientras están en la Fundación.

El rol Área de Cocina podrá ser asignado a aquellas personas que tienen como función preparar los platos para ser servidos en la Fundación y satisfacer las exigencias del doctor para cada paciente.

Roles	Módulos Permitidos
Administrador	Usuario, Paciente, Donante/Proveedor, Medicinas, Notificaciones, Recursos, Reportes.
Administrador Doctor	Usuario, Paciente, Donante/Proveedor, Medicinas, Notificaciones, Reportes.
Administrador Recursos	Usuario, Donante/Proveedor, Notificaciones, Recursos, Reportes.
Área de Enfermería	Paciente, Donante/Proveedor, Medicinas.
Área de Cocina	Donante/Proveedor, Medicinas, Recursos.

Tabla 2. Roles de Usuario

A continuación se muestra el diagrama que describe el flujo de trabajo de la aplicación:

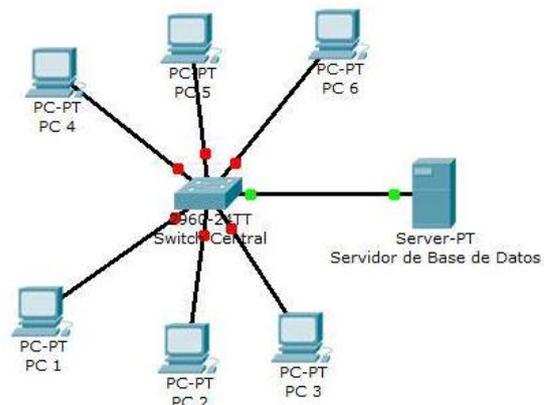


Figura 7. Mapeo de Hardware y Software

## 5. Resultados

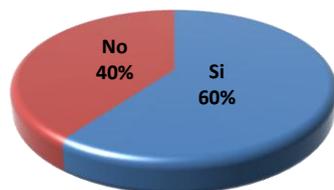
Este capítulo presenta los resultados obtenidos al finalizar e instalar el sistema. En primer lugar se procedió a presentarles la aplicación a un grupo de usuarios divididos por áreas de trabajo entre administradores, personal de enfermería y las personas encargadas de los suministros y donaciones para guiarlos en el uso de la herramienta. En segundo lugar se procedió a capacitar a cada grupo en el manejo de sus respectivos módulos, primero los administradores luego el personal de enfermería y suministros.

En las capacitaciones se consultó a los usuarios; que les pareció el diseño y si intuían para que servían los iconos asignados para las diferentes funcionalidades del sistema, se tomaron en cuenta algunos parámetros para medir la eficiencia en el uso de la aplicación realizada como:

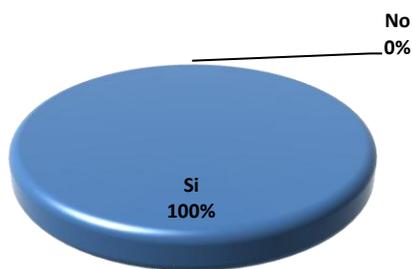
- Facilidad de uso: Presentación y organización de las funciones y características del sistema de forma clara y sencilla.
- Visibilidad del sistema: Se refiere a que tanto el usuario está informado del estado de las actividades y transacciones que se están ejecutando.
- Consistencia: Se define como el grado de facilidad que tienen los usuarios para realizar tareas en el sistema, de manera que pueden comprender la función y relación entre los componentes e íconos de cada módulo.

Se recomendó al personal de la Fundación que interactúe con el sistema utilizando el manual de usuario como guía práctica en la realización de las tareas asignadas al momento de la capacitación, y se observó que el número de errores y dudas sobre la aplicación estaba dentro del límite esperado, es decir menos del 50%. En la primera capacitación con el grupo de administradores, doctores el 100% opinó que el sistema es fácil de usar, que el diseño de la interfaz presenta sus funciones de forma clara y que el sistema le mantiene informado del estado de las actividades que está realizando, con el grupo de enfermeras y personal de suministros el 60% estuvo de acuerdo en que el sistema es fácil de usar y que el diseño presenta sus funciones de manera clara, sin embargo el 50% afirmó que el sistema le mantiene informado de las actividades que está realizando, es importante mencionar que los usuarios que trabajan en el área de enfermería y suministros no tienen conocimientos básicos de computación.

En la siguiente gráfica se muestran los resultados finales que se observaron en cuanto a la facilidad de uso del sistema con los dos grupos de usuarios que participaron en las capacitaciones.



**Figura 8.** Facilidad de Uso Personal de Enfermería y Suministros



**Figura 9.** Facilidad de Uso Personal Administrativo

Con la información y experiencia obtenida en dicha capacitación se pudo corregir algunos detalles en el sistema, para que los usuarios puedan sentirse más cómodos e identificados con la herramienta. Los administradores de la Fundación fueron más críticos con detalles como tamaño de los botones, tipos o

tamaños de letras, botones que no se ven, mensajes de alerta, diseño de reportes, etc. Algunas de sus sugerencias fueron: usar íconos representativos, corregir el diseño de los reportes como colores y espaciado, así como la aparición del logo de la Fundación. Posteriormente el personal del área de enfermería sugirió aumentar una nueva opción en la ventana de salida de pacientes.

## 6. Conclusiones

1. Se ahorró costos de licencia, ya que se utilizaron únicamente herramientas de software libre, beneficiando de manera directa a la Fundación. Por otra parte el proyecto implementado “Sistema de Administración, Recursos e Historial Clínico (SARH)” es un sistema escalable y fácil de ser modificado, que se acomodó al rápido crecimiento tecnológico que experimentó la organización.
2. Los administradores pudieron controlar el ingreso, salida y reintegro de los pacientes que asisten a la Fundación mediante consultas o impresiones de reportes que genera el SARH.
3. Se logró mantener informados a los administradores sobre cuáles alimentos están próximos a caducar o medicinas que están por expirar a través de los módulos de pacientes, medicinas, recursos, reportes y notificaciones.
4. Los médicos obtuvieron fichas médicas digitalizadas de los pacientes, a través de un repositorio amplio y organizado que posee el sistema.
5. Luego de las pruebas del sistema se verificó que la herramienta implementada cumple con todos los requisitos impuestos por la Fundación entre ellos: el registro de los datos personales y clínicos de un paciente, registro de medicinas y recursos tomando en cuenta su caducidad y stock.
6. Por medio de las pruebas realizadas en las capacitaciones se concluyó que SARH está implementado con un alto grado de usabilidad permitiendo que cualquier usuario con conocimiento mínimo en el área de computación lo pueda utilizar.
7. La experiencia fue gratificante y satisfactoria, puesto que se pudo conocer cómo trabajan las personas dentro de una Fundación, las actividades humanitarias que ellos realizan y los términos médicos que manejan los doctores y enfermeras, además de tener la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra carrera universitaria y poder ayudar a

organizaciones sin fines de lucro que se preocupan por el bienestar de los más necesitados.

## 7. Recomendaciones

1. Realizar periódicamente el mantenimiento del sistema para brindar más funcionalidades que aporten al desarrollo de la Fundación, además de implementar nuevos módulos como el de alimentación para controlar la dieta de cada uno de los pacientes.
2. Todos los datos de los pacientes, sean antiguos o nuevos deben ser registrados en el sistema para disponer de información correcta y real para su buen funcionamiento.
3. Realizar capacitaciones cada vez que ingrese personal nuevo a la Fundación o se hagan actualizaciones en el sistema tomando en cuenta el rol que desempeña cada persona.
4. Respalidar la base de datos mensualmente en una máquina diferente al servidor con el fin de salvaguardar la información registrada.
5. Revisar el manual de usuario entregado a los administradores de la Fundación "A.E.I." para resolver cualquier duda en caso de no entender los procedimientos implementados en el sistema.
6. No prestarse claves de usuario por ningún motivo en vista de que el sistema maneja roles de usuario para su seguridad.
7. Se debe recordar que el sistema fue implementado en Java 1.7 por tal motivo si posteriormente desean agregarle nuevos módulos se debe tener en cuenta que estos deben ser compatibles con la herramienta antes mencionada.

8. Presentación de posibles proyectos para organizaciones sin fines de lucro que puedan ser desarrollados por estudiantes de la ESPOL como Práctica Comunitaria de Graduación, de esta forma se logra que más fundaciones sean beneficiadas.

9. Mayor difusión sobre proyectos comunitarios para que los estudiantes se animen a realizarlos, ya que es una doble satisfacción: poder graduarse y beneficiar a instituciones necesitadas aplicando los adquiridos en la ESPOL.

## 8. Referencias

- [1] N. Fruto, "Informe detallado del A.E.I.", Documento Informativo, Dep. Administrativo, Fundación "Ayuda para Enfermos Incurables", Guayaquil, 2013.
- [2] Historia del AEI, <http://fundacion-aei.org/index.php/2013-05-06-15-58-05/historia>, fecha de consulta: Abril del 2013.
- [3] Qué es la tecnología Java y por qué lo necesito, [http://www.java.com/es/download/faq/whatis\\_java.xml](http://www.java.com/es/download/faq/whatis_java.xml), fecha de consulta: Enero 2014.
- [4] Qué es MySQL, <http://www.sinemed.com/recursos/docs/MySQL.pdf>, fecha de consulta: Enero 2014.
- [5] JasperReports Library, Open Source Java Reporting Library <http://community.jaspersoft.com/project/jasperreports-library>, fecha de consulta: Enero 2014.
- [6] Quartz Job Scheduling Library, <http://quartz-scheduler.org>, fecha de consulta: Enero 2014.
- [7] Substance Java look & feel, <http://insubstantial.github.io/insubstantial/substance>, fecha de consulta: Enero 2014.
- [8] NetBeans IDE - The Smarter and Faster Way to Code, <https://netbeans.org>, fecha de consulta: Enero 2014.
- [9] Arquitectura del Software, <http://sg.com.mx/content/view/922>, fecha de consulta: Enero 2014