



**Universidad de las Ciencias Informáticas**

**Facultad 2**

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

**Sistema de gestión de reglas de firewall para  
GNU/Linux.**

**Autores:**

Yadian Francisco Madrigal Izquierdo

Sandra Martínez Lastre

**Tutor:**

Ing. Yoanny Torres Rubio

**Co-Tutor:**

Ing. Yilian Martínez González

Ciudad de la Habana, junio del 2017.

“Año 59 de la Revolución”

La información  
es poder.

*Bill Gates.*



## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Declaramos ser autores del trabajo de diploma titulado “Sistema de gestión de reglas de firewall para GNU/Linux” y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales sobre ésta, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

---

Yadian F. Madrigal Izquierdo

Autor

---

Sandra Martínez Lastre

Autor

---

Ing. Yoanny Torres Rubio

Tutor

---

Ing. Yilian Martínez González

Co-Tutor

## **AGRADECIMIENTOS DE SANDRA MARTÍNEZ LASTRE**

*Agradezco a mis abuelos por haberme criado, por enseñarme a luchar y sacrificarme por lo que quiero y porque son lo más importante de mi vida.*

*A mi mamá por tanta preocupación y por a ver insistido tanto a que entrara en la universidad. Por no dejar de creer que si podía lograrlo y por llamar más de cinco veces al día para saber si estaba bien y que hacía.*

*Agradezco a todos los que han estado a mi lado estos años de mi carrera preocupados por mis estudios, en especial a mi padrastro Raúl, mi prima a la que quiero como mi hermana Grettel, a mi primo Javier, a mis tías Gisela y Niurca y a mi papá por ser simplemente él.*

*Agradezco a mi compañero de tesis y novio Yadian Madrigal, por a ver confiado en mí y formar parte de mi vida en este tiempo dándome todo el apoyo y cariño que recibí de él y haberme hecho reír como lo hizo, gracias "API". A su familia, mi suegro Frank, mi suegra Yumara, mi cuñada Jenny y su prima Marilyn por haberme hecho sentir como parte de esa familia y por todo el cariño, amor y dedicación, siempre estaré agradecidos de ustedes, gracias.*

*Agradezco a todos mis compañeros de aula, por a verme hecho este largo camino y a la vez pequeño uno de los momentos de mi vida más importantes y alegre que no olvidare, en especial a las niñas de mi apartamento las que están y las que estuvieron a Daynela y sus papas que fueron súper importantes muchas gracias, a Yuliet, Yanira Yenisey, Yenlis y Marien gracias por todo. A los indiscutibles amigos que no olvidare por esos momentos que ustedes saben que pasamos Julien, Yosiel, Yoan, Luiso y Alexo.*

*Gracias a todos los que están mencionados aquí y aquellos que no mencione les agradezco porque son parte fundamental de que haya logrado este sueño, a los profesores que tuve a lo largo de la carrera, a los tutores y amigos.*

*Gracias.*

## *AGRADECIMIENTOS DE YADIAN MADRIGAL IZQUIERDO*

*Agradezco a mis padres por ser el mejor regalo que me pudiera dar la vida, por estar conmigo siempre en los momentos malos y buenos, por apoyarme, educarme y confiar siempre en mí, para ellos mi eterna gratitud.*

*A mi hermana por regalarme todo su amor y cariño.*

*A mi prima Marilyn que siempre me educa y me brinda sus buenos consejos.*

*A mi tío Isidro y a mi abuelo Giraldo, que a pesar de que no se encuentran con nosotros físicamente, los llevo en mi corazón por siempre.*

*A mi "AMI" sandrita que siempre ha estado conmigo en todo momento, y que ha sabido apoyarme cuando más me ha hecho falta, para ti muchísimas gracias.*

*A Adriana y Raúl por estar siempre preocupados y pendientes de nosotros.*

*A mis tutores Yoanny y Yilian, los cuales me han brindado todo el apoyo y contribución para lograr ser quien soy.*

*A mis amigas y amigos*

*Rances, Jesus, Henry, Yanira, Daynela, Yuliet, Yennisey, Randy, Landy, Enrique, Alejandro, Julien, Yosiel y demás compañeros, los cuales han influido en que yo sea una mejor persona para la vida.*

*Por último agradecer a todas aquellas personas que han contribuido de una manera u otra, a mi preparación profesional y como ser una mejor persona, también agradecer a mis profesores y compañeros de aula, a todos ustedes muchísimas gracias.*

## ***DEDICATORIA***

*Dedicado a mis abuelos Jorge Lastre y Alicia Mariño por ser los mayores ejemplo de superación y esfuerzos que he tenido en la vida. Por ver como día tras día se sacrificaban para que yo simplemente pensara en los estudios y lograra lo que he logrado. A ustedes va dedicado esto "Mamima y Papipo" muchas pero muchas gracias por todos los quiero.*

***Sandra.***

*Dedicado a mis padres Yumara Izquierdo y Francisco Madrigal por haber confiado siempre en mí, por creer en quien soy y por darme todo el amor y cariño del mundo.*

*A mi hermanita Jennifer por ser la hermana que siempre quise, y por estar siempre a mi lado.*

*A mi prima Marilyn, por siempre estar junto a nosotros y por educarme cada día.*

***Yadian.***

## **Resumen**

La Universidad de las Ciencias Informáticas trabaja con gran volumen de información que es almacenada en su mayoría en computadoras y servidores. A raíz del desarrollo del internet e intranet, los ordenadores son conectados a la red interna o externa de la universidad, la mayoría del tiempo, por lo que las probabilidades de ataques externos a las máquinas aumentan. Uno de los dispositivos que son instalados para proteger la información con la que se trabaja, son los Firewall. Estos dispositivos se basan en un conjunto definido de reglas de seguridad que son las encargadas de bloquear o permitir el tráfico entrante y saliente de una máquina. Actualmente la definición de reglas se vuelve un proceso engorroso ya que se realizan manualmente una por una en terminales afectando a los encargados de establecerlas. Para dar solución a este inconveniente, después de haber realizado un análisis de tendencia y paradigma actual de los sistemas dedicados a la gestión de reglas de firewall, se desarrolló un sistema que es capaz de facilitar el trabajo con reglas, ya que permite aplicarlas de forma remota a múltiples servidores.

Para el desarrollo de la investigación se empleó XP como metodología de desarrollo de software, Django v1.7 y Backbone v1.1 como marco de trabajo, PostgreSQL v9.1 como sistema gestor de bases de datos, Python v2.7 como lenguaje de programación, PyCharm v2016.3.2 como entorno de desarrollo integrado. Como resultado de la investigación se obtuvo un sistema de gestión de reglas de firewall para GNU/Linux.

**Palabras claves:** Información, firewall, gestión de reglas, reglas, servidores.

## Índice

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE REGLAS DE FIREWALL PARA GNU/LINUX</b> .....	8
<b>1.1 Conceptos asociados a la Investigación</b> .....	8
<b>1.2 Análisis de los sistemas de gestión de reglas</b> .....	11
<b>1.3 Metodología y Herramientas</b> .....	13
<b>1.3.1 Metodología de Desarrollo XP</b> .....	14
<b>1.3.2 Entorno Integrado de Desarrollo</b> .....	14
<b>1.3.3 Lenguaje de programación Python v2.7</b> .....	15
<b>1.3.4 Framework Backbone v 1.1</b> .....	15
<b>1.3.5 Framework Django v1.7</b> .....	16
<b>1.3.6 Gestor de base datos PostgreSQL v 9.1</b> .....	16
<b>1.3.7 Paramiko v 2.1.2</b> .....	16
<b>1.3.8 PgAdmin III v1.14</b> .....	16
<b>1.4 Conclusiones parciales del capítulo</b> .....	17
<b>CAPÍTULO II. EXPLORACIÓN, PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE REGLAS DE FIREWALL PARA GNU/LINUX</b> .....	18
<b>2.1 Descripción del sistema propuesto</b> .....	18
<b>2.2 Características no funcionales del sistema</b> .....	19
<b>2.3 Exploración</b> .....	20
<b>2.3.1 Historias de Usuario</b> .....	20
<b>2.4 Planificación</b> .....	22
<b>2.4.1 Estimación de esfuerzo</b> .....	22
<b>2.4.2 Plan de Iteraciones</b> .....	24
<b>2.4.3 Plan de entrega</b> .....	25
<b>2.5 Diseño</b> .....	26
<b>2.5.1 Arquitectura de Software</b> .....	26
<b>2.5.2 Patrón arquitectónico</b> .....	27
<b>2.5.6 Patrones de diseño</b> .....	32
<b>2.5.7 Tarjetas CRC</b> .....	33
<b>2.6 Conclusiones del capítulo</b> .....	34



<b>CAPÍTULO III: DESARROLLO Y PRUEBAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE REGLAS DE FIREWALL PARA GNU/LINUX.....</b>	<b>35</b>
<b>3.1 Implementación.....</b>	<b>35</b>
<b>3.1.1 Tareas de Ingeniería .....</b>	<b>35</b>
<b>3.2 Estándares de Codificación.....</b>	<b>38</b>
<b>3.3 Pruebas .....</b>	<b>39</b>
<b>3.3.1 Pruebas unitarias .....</b>	<b>40</b>
<b>3.3.2 Pruebas de aceptación .....</b>	<b>42</b>
<b>3.4 Conclusiones del capítulo.....</b>	<b>44</b>
<b>CONCLUSIONES GENERALES.....</b>	<b>45</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>46</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>47</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>57</b>

## Índice de Figuras

Figura 1.Tráfico de Paquete (7).....	10
Figura 2.Propuesta de solución.....	19
Figura 3.Cliente-Servidor .....	27
Figura 4.Patrón arquitectónico (MTV). .....	29
Figura 5.Modelo. ....	30
Figura 6.Vista .....	30
Figura 7.Plantilla .....	31
Figura 8.Pruebas Unitarias Realizadas. ....	40
Figura 9.Resultado de las Pruebas Unitarias.....	41
Figura 10. Resultados obtenidos al realizar las pruebas de aceptación.....	44

## Índice de Tabla

Tabla I. HU Aplicar regla.....	22
Tabla II. Estimación de esfuerzo.....	24
Tabla III. Plan de Iteraciones.....	25
Tabla IV. Plan de entrega.....	25
Tabla V. Clase: Views.....	33
Tabla VI. Clase: ClienteSSHParamiko.....	34
Tabla VII. Clase: Serializers.....	34
Tabla VIII. Tareas de ingeniería correspondientes a cada iteración.....	37
Tabla IX. Tarea de ingeniería #1, HU Aplicar Regla.....	37
Tabla X. Tarea de ingeniería #2, HU Aplicar Regla.....	37
Tabla XI. Tarea de ingeniería #3, HU Aplicar Regla.....	38
Tabla XII. Prueba de aceptación 1 HU Aplicar regla.....	43
Tabla XIII. HU Adicionar regla.....	57
Tabla XIV. HU Modificar regla.....	57
Tabla XV. HU Eliminar regla.....	58
Tabla XVI. HU Listar regla.....	58
Tabla XVII. HU Adicionar regla avanzada.....	58
Tabla XVIII. HU Modificar regla avanzada.....	59
Tabla XIX. HU Eliminar regla avanzada.....	59
Tabla XX. HU Listar reglas avanzadas.....	60
Tabla XXI. HU Adicionar servidor.....	60
Tabla XXII. HU Modificar servidor.....	60
Tabla XXIII. HU Eliminar servidor.....	61
Tabla XXIV. HU Listar servidor.....	61
Tabla XXV. HU Adicionar protocolo.....	61
Tabla XXVI. HU Modificar protocolo.....	62
Tabla XXVII. HU Eliminar protocolo.....	62
Tabla XXVIII. HU Listar protocolo.....	62
Tabla XXIX. HU Exportar regla.....	63
Tabla XXX. HU Adicionar grupo de reglas.....	63
Tabla XXXI. HU Modificar grupo de reglas.....	64
Tabla XXXII. HU Eliminar grupo de reglas.....	64
Tabla XXXIII. HU Listar grupo de reglas.....	64
Tabla XXXIV. HU Adicionar grupo de servidores.....	65
Tabla XXXV. HU Modificar grupo de servidores.....	65
Tabla XXXVI. HU Eliminar grupo de servidores.....	65
Tabla XXXVII. HU Listar grupo de servidores.....	66
Tabla XXXVIII. HU Probar de conexión.....	66
Tabla XXXIX. Tarea de ingeniería # 1 HU Adicionar regla.....	67
Tabla XL. Tarea de ingeniería # 1 HU Modificar regla.....	67
Tabla XLI. Tarea de ingeniería # 1 HU Eliminar Regla.....	67
Tabla XLII. Tarea de ingeniería # 1 HU Listar Regla.....	68
Tabla XLIII. Tarea de ingeniería # 1 HU Adicionar Regla Avanzada.....	68
Tabla XLIV. Tarea de ingeniería # 1 HU Modificar Regla Avanzada.....	68
Tabla XLV. Tarea de ingeniería # 1 HU Eliminar Regla Avanzada.....	68
Tabla XLVI. Tarea de ingeniería # 1 HU Listar regla avanzada.....	69
Tabla XLVII. Tarea de ingeniería # 1 HU Adicionar servidor.....	69
Tabla XLVIII. Tarea de ingeniería # 1 HU Modificar servidor.....	69
Tabla XLIX. Tarea de ingeniería # 1 HU Eliminar servidor.....	70

Tabla L. Tarea de ingeniería # 1 HU Listar servidor. ....	70
Tabla LI. Tarea de ingeniería # 1 HU Adicionar protocolo. ....	70
Tabla LII. Tarea de ingeniería # 1 HU Modificar protocolo. ....	71
Tabla LIII. Tarea de ingeniería # 1 HU Eliminar protocolo. ....	71
Tabla LIV. Tarea de ingeniería # 1 HU Listar protocolo. ....	71
Tabla LV. Tarea de ingeniería # 1 HU Exportar Regla. ....	72
Tabla LVI. Tarea de ingeniería # 1 HU Adicionar grupo de reglas. ....	72
Tabla LVII. Tarea de ingeniería # 1 HU Modificar grupo de regla. ....	72
Tabla LVIII. Tarea de ingeniería # 1 HU Eliminar grupo de reglas. ....	73
Tabla LIX. Tarea de ingeniería # 1 HU Listar grupo de regla. ....	73
Tabla LX. Tarea de ingeniería # 1 HU Adicionar grupo de servidores. ....	73
Tabla LXI. Tarea de ingeniería # 1 HU Modificar grupo de servidores. ....	74
Tabla LXII. Tarea de ingeniería # 1 HU Eliminar grupo de servidores. ....	74
Tabla LXIII. Tarea de ingeniería # 1 HU Listar grupo de servidores. ....	74
Tabla LXIV. Tarea de ingeniería # 1 HU Probar conexión. ....	75
Tabla LXV. HU1_P1 Adicionar regla. ....	75
Tabla LXVI. HU2_P1 Modificar regla. ....	76
Tabla LXVII. HU3_P1 Eliminar regla. ....	76
Tabla LXVIII. HU4_P1 Listar regla. ....	77
Tabla LXIX. HU5_P1 Adicionar regla avanzada. ....	77
Tabla LXX. HU6_P1 Modificar regla avanzada. ....	78
Tabla LXXI. HU7_P1 Eliminar regla avanzada. ....	78
Tabla LXXII. HU8_P1 Listar regla avanzada. ....	79
Tabla LXXIII. HU9_P1 Adicionar servidor. ....	80
Tabla LXXIV. HU10_P1 Modificar servidor. ....	80
Tabla LXXV. HU11_P1 Eliminar servidor. ....	81
Tabla LXXVI. HU12_P1 Listar servidor. ....	81
Tabla LXXVII. HU13_P1 Adicionar protocolo. ....	82
Tabla LXXVIII. HU14_P1 Modificar protocolo. ....	82
Tabla LXXIX. HU15_P1 Eliminar protocolo. ....	83
Tabla LXXX. HU16_P1 Listar protocolo. ....	83
Tabla LXXXI. HU17_P1 Exportar regla. ....	84
Tabla LXXXII. HU19_P1 Adicionar grupo de reglas. ....	84
Tabla LXXXIII. HU20_P1 Modificar grupo de reglas. ....	85
Tabla LXXXIV. HU21_P1 Eliminar grupo de reglas. ....	85
Tabla LXXXV. HU22_P1 Listar grupo de reglas. ....	86
Tabla LXXXVI. HU23_P1 Adicionar grupo de servidores. ....	87
Tabla LXXXVII. HU24_P1 Modificar grupo de servidores. ....	87
Tabla LXXXVIII. HU25_P1 Eliminar grupo de servidores. ....	88
Tabla LXXXIX. HU26_P1 Listar grupo de servidores. ....	88
Tabla XC. HU27_P1 Probar conexión. ....	89

## INTRODUCCIÓN

La información, desde tiempos muy remotos ha sido un factor fundamental para el desarrollo de la sociedad. Constituye un elemento beneficioso y a la vez perjudicial, dependiendo del ámbito en que se utilice y quien la utilice. Por lo que su seguridad y almacenamiento es esencial. La Seguridad de la Información tiene como fin la protección de la información y de los sistemas de información del acceso, uso, divulgación, interrupción o destrucción no autorizada (1).

La seguridad es un concepto asociado a la certeza, falta de riesgo o contingencia. Se entiende como seguridad un estado de cualquier sistema o tipo de información (informático o no) que indica que ese sistema o información está libre de peligro, daño o riesgo (1) .

En la actualidad con el desarrollo de las tecnologías, la forma tradicional de archivar la información ha cambiado. Las computadoras son uno de los principales lugares para conservar la misma, pero, por sí solas no son capaces de mantenerla segura, ya que, en determinado momento estas, son conectadas a la internet o intranet. Cuando un ordenador está conectado a la red, existe la posibilidad de ser atacado tanto por virus como por hackers<sup>1</sup>, de ahí la necesidad de su protección. Uno de los dispositivos de defensa contra ataques externos en la red son los Firewall.

Un firewall es un dispositivo de seguridad que supervisa el tráfico en la red basándose en un conjunto definido de reglas de seguridad(2). Para poder limitar el tráfico de datos entrante y saliente de una máquina, se establecen un conjunto de reglas<sup>2</sup> que son especificadas por los usuarios en los firewall. Una vez definidas las mismas, estas son las encargadas de bloquear o permitir el tráfico proveniente desde y hacia la red. De esta manera se puede asegurar que un firewall convenientemente configurado evitará intrusiones no deseadas al ordenador.

En Cuba, uno de los principales objetivos para el desarrollo del país es la informatización de la sociedad, esta tarea se ha asignado a varias entidades desarrolladoras de software y a la Universidad de la Ciencias Informáticas (UCI), la cual en su programa de formación incluye el desarrollo de software. La UCI cuenta con diversos centros de desarrollo de software que son los encargados de este proceso, los cuales están ubicados, en su mayoría, en facultades.

---

<sup>1</sup> Un hacker es aquella persona experta en alguna rama de la tecnología, a menudo informática, que se dedica a intervenir y/o realizar alteraciones técnicas en la computadora.

<sup>2</sup> Las reglas son para bloquear o permitir conexiones y transmisiones de datos entre el equipo e Internet.

En la Facultad 2, específicamente en el Centro Telemática (TLM), se brindan servicios de instalación y configuración de servidores utilizando tecnologías libres a las instituciones. Una de las cualidades necesarias dentro del proceso de configuración y administración de dichos servicios es garantizar la seguridad de la información con la que se trabaja. Uno de los mecanismos para lograr la seguridad lo constituye la instalación y configuración de un firewall. Una vez instalado el mismo, se hace necesario definir las reglas para permitir o denegar conexiones y transmisiones de datos.

Actualmente, en el centro de TLM, la gestión de las reglas para los firewalls se vuelve un proceso engorroso, ya que estas son escritas una por una manualmente en la terminal, aumentando el trabajo a los responsables de establecerlas. Por otro lado, no se conoce de la existencia de alguna herramienta gráfica, que permita aplicar reglas previamente definidas a múltiples servidores de forma remota. Tampoco que permita establecer las reglas para ser exportadas o simplemente almacenarlas para luego aplicar modificaciones.

A partir de la situación descrita con anterioridad, se define el siguiente **problema** a resolver. ¿Cómo centralizar la gestión de reglas de firewall desde sistemas GNU/Linux en una red de manera que facilite su aplicación?

El **objeto de estudio** lo constituyen los sistemas de gestión de reglas de firewalls.

**Objetivo general:** Desarrollar una herramienta web para la centralización de la gestión de reglas de firewall desde sistemas GNU/Linux en una red para facilitar su aplicación.

**Campo de acción:** La gestión de reglas para el tráfico de datos a través de un firewall para GNU/Linux.

**Tareas de investigación:**

- ✓ Análisis de los sistemas de gestión de reglas de los firewalls en GNU/Linux que permita una mayor seguridad de la información.
- ✓ Estudio de las herramientas y tecnologías para el desarrollo de un sistema que permita la gestión de reglas de los firewalls en GNU/Linux.
- ✓ Análisis de los elementos correspondientes al diseño del software para guiar la implementación del mismo.
- ✓ Estudio de las herramientas y tecnologías seleccionadas para la implementación del sistema para lograr una aplicación funcional como solución al problema de la investigación.

- ✓ Estudio de los diferentes tipos de pruebas de software para verificar el correcto funcionamiento del sistema a desarrollar.

Teniendo como **idea a defender** que:

Con el desarrollo de una herramienta web que centralice la gestión de reglas de firewall en una red, facilitara el trabajo con reglas a la hora de su aplicación.

Durante el desarrollo de la investigación se utilizaron un conjunto de **métodos científicos** para la obtención y procesamiento de la información, los cuales se mencionan a continuación:

### **Métodos Teóricos**

El método **Histórico-Lógico** permitió realizar una evaluación cronológica centrada en la evaluación de las aproximaciones desarrolladas a nivel mundial para el desarrollo de herramientas web que permiten gestionar reglas para firewall, enlazados desde su origen hasta la actualidad, teniendo en cuenta además cómo se clasifican estas aproximaciones.

El método **Analítico-Sintético** permitió realizar un análisis exhaustivo de toda la teoría y la literatura existente relacionada con el desarrollo de los firewall, de manera que posibilite estudiar en profundidad cada componente, técnica o tecnología involucrada en el proceso de desarrollo de una herramienta web, para gestionar reglas de firewall, realizando además una síntesis de los elementos comunes y más importantes de cada teoría y/o aproximación.

El método **Inductivo-Deductivo** permitió formular una generalización de propuesta arquitectónica a partir de los elementos comunes de las aproximaciones estudiadas. Además, permitió adicionar a la propuesta de solución aquellos elementos generales que se abordan en la literatura y que a través del razonamiento lógico se demostró que pueden ser aplicables en este entorno.

### **Métodos empíricos**

El **método de la observación** permitió obtener información relacionada con el comportamiento de los indicadores de usabilidad durante el proceso de desarrollo de una herramienta web que permita gestionar reglas para firewall utilizando la propuesta de solución.

El método de la medición permitió la aplicación de métricas y estándares de calidad a la aproximación implementada (pruebas sobre el software), garantizando la calidad de la propuesta.

El contenido de este trabajo consta de tres capítulos, definidos de la siguiente forma:

Capítulo 1: “Fundamentación Teórica”.

Incluye un estudio del estado del arte de los sistemas relacionados con la gestión de reglas de firewall. Se hace referencia a los principales conceptos asociados al dominio del problema y se explica la metodología que guiará todo el proceso de desarrollo de software, los lenguajes de programación, el marco de trabajo (*framework*), el entorno de desarrollo integrado (*IDE* por las siglas en inglés) y el sistema gestor de bases de datos utilizado para el desarrollo del sistema.

Capítulo 2: “Exploración, planificación y diseño de la solución”.

El capítulo está constituido por la descripción del sistema propuesto y el diseño de la aplicación, partiendo del estudio del estado del arte realizado en el capítulo anterior y teniendo en cuenta las fases de exploración, planificación y diseño definidas por la metodología XP. Se definen también los elementos importantes dentro del proceso de desarrollo tales como: las historias de usuario (HU), el plan de iteraciones, el plan de entregas, la arquitectura, los patrones de diseño y las tarjetas CRC (Clase, Responsabilidad y Colaboración).

Capítulo 3: “Implementación y pruebas”.

En este capítulo se muestra el desarrollo de las fases de implementación y pruebas que propone la metodología seleccionada. Se realiza una descripción de los principales artefactos a generar, como son: las tareas de ingeniería por cada HU identificada, los estándares de codificación y las pruebas empleadas para validar la solución propuesta.



# **CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE REGLAS DE FIREWALL PARA GNU/LINUX**

## **1. Introducción**

En este capítulo, se presentan los principales conceptos relacionados con el presente trabajo de diploma. Se presenta además una taxonomía sobre las aproximaciones o herramientas que permiten el desarrollo de la propuesta de solución. Se definen las herramientas, tecnologías, lenguajes de programación, marcos de trabajo y otros elementos utilizados en el desarrollo de la propuesta de solución.

### **1.1 Conceptos asociados a la Investigación**

Con la finalidad de facilitar la comprensión de este trabajo, a continuación se enuncian los principales conceptos utilizados en el mismo.

#### **Seguridad**

El concepto de seguridad es muy amplio, según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española uno de sus significados es: cualidad de seguro, libre y exento de riesgo, que no falla o que ofrece confianza (3). Seguridad es una palabra que tiene diversos significados dependiendo del ámbito con que se relacione; en la informática según el diccionario informático es: estar libre y exentos de todo daño, peligro o riesgo (4). Estos dos conceptos recopilados en diferentes lugares se asemejan, a pesar de ello se utilizará el recopilado en el diccionario informático.

#### **Información**

Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, información es (3) :

- Acción y efecto de informar.
- Averiguación jurídica y legal de un hecho o delito.
- Pruebas que se hacen de la calidad y circunstancias necesarias en una persona para un empleo u honor.
- Educación, instrucción.
- Conocimientos comunicados o adquiridos mediante una información, por referirse a hechos o circunstancias que otros desconocen, puede generar ventajas a quien dispone de ella.

A pesar de estos significados, el presente trabajo se referirá a la información como conjunto de datos que han sido clasificados y ordenados con un propósito determinado(5).

## **Seguridad de la información**

La Seguridad de la Información, según ISO27001, se refiere a la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de la información y los datos importantes para la organización, independientemente del formato que tengan, estos pueden ser:

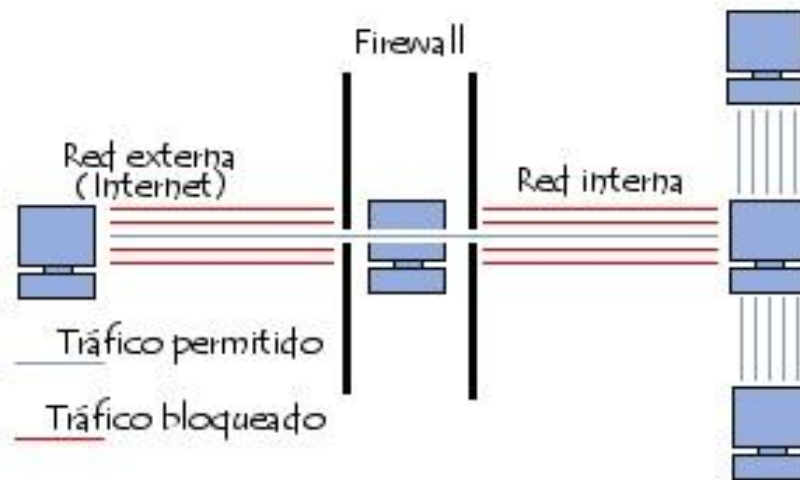
- Electrónicos
- En papel
- Audio y vídeo, etc.

Los gobiernos, las instituciones financieras, los hospitales y las organizaciones privadas tienen enormes cantidades de información confidencial sobre sus empleados, productos, investigación, clientes, etc. La mayor parte de esta información es reunida, tratada, almacenada y puesta a disposición de las personas que deseen revisarla (6).

## **Firewall**

Un firewall es un sistema que protege a un ordenador o a una red de ordenadores contra intrusiones provenientes de redes de terceros (generalmente desde internet). Un sistema de firewall filtra paquetes de datos que se intercambian a través de internet. Por lo tanto, se trata de una pasarela de filtrado que comprende al menos las siguientes interfaces de red (7):

- una interfaz para la red protegida (red interna)
- una interfaz para la red externa.



*Figura 1. Tráfico de Paquete (7)*

## Reglas

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española regla es (3) :

- Aquello que ha de cumplirse por estar convenido en una colectividad.
- Modo establecido de ejecutar algo.
- Conjunto de operaciones que deben llevarse a cabo para realizar una inferencia o deducción correcta.

Pero para el presente trabajo se asume la definición del diccionario informático, se refiere a los métodos de producción de sentencias o instrucciones válidas que permiten y dan forma a un programa (4).

## Reglas de firewall

Un sistema firewall contiene un conjunto de reglas predeterminadas que le permiten al sistema:

- Autorizar la conexión (permitir),
- Bloquear la conexión (denegar),
- Rechazar el pedido de conexión sin informar al que lo envió (negar).

Todas estas reglas implementan un método de filtrado que depende de la política de seguridad adoptada por la organización. Las políticas de seguridad se dividen generalmente en dos tipos que permiten:

- la autorización de sólo aquellas comunicaciones que se autorizaron explícitamente.

- el rechazo de intercambios que fueron prohibidos explícitamente.

El primer método es sin duda el más seguro. Sin embargo, impone una definición precisa y restrictiva de las necesidades de comunicación (7).

## **1.2 Análisis de los sistemas de gestión de reglas de firewall**

### **IPTABLES**

Iptables es un sistema de firewall vinculado al kernel de Linux. La ventaja es que se encuentra integrado con el sistema operativo por lo que, en general, es muy utilizado por los profesionales de seguridad. Al igual que otros tipos de firewalls, iptables funciona a través de reglas. De esta manera, es posible definir a que tipos de paquetes se les permite el paso, sobre qué puerto, protocolos, etc. Iptables es una herramienta compleja que posee un alto índice de granularidad.(8)

Aunque es muy utilizado en Linux no posee una interfaz gráfica que facilite la configuración de reglas. No es un sistema de gestión de reglas por lo que no cumple con las necesidades del presente trabajo por ser un firewall.

### **Ufw y Gufw**

Uncomplicated Firewall (Ufw) es un firewall que se configura por líneas de comandos, que facilita la configuración de las reglas. Sin embargo, la línea de comandos de ufw es muy complicada por lo se crea Gufw una interfaz gráfica para Ufw que permite configurar el firewall fácilmente. Con Gufw es más sencillo añadir reglas que nieguen, permiten o limiten puertos/IPs o borrar conjuntos de reglas creadas. Implementado en lenguaje Python, junto con Glade para la interfaz gráfica. Es incluido por primera vez en Ubuntu 8.04.(9)

Sin embargo, Gufw no es capaz de aplicar reglas a servidores de forma remota. Además no puede ser utilizado en una arquitectura cliente-servidor, como es el caso de una herramienta web. Tampoco, permite que, durante la definición de reglas puedan ser exportadas, para ser almacenadas para futuras modificaciones.

## **KMyfirewall**

Es una interfaz gráfica de KDE3 para iptables. La capacidad de edición del firewall es bastante simple de usar, lo que lo hace adecuado para principiantes, pero también permite ajustes sofisticados en la configuración del firewall. También da la posibilidad para ahorrar sistemas enteros de reglas, ya que se pueda configurar solamente una regla para fijar una vez y se pueda utilizar en varias computadoras que dan a cada uno de ellas una configuración similar (redes de las escuelas, oficina, universidad etc.) (10).

A pesar de sus diversas funciones no cumple con las necesidades del trabajo ya que se necesita de una herramienta web que centralice la gestión de reglas. Además, que permita aplicar la regla a múltiples servidores de forma remota y permita exportarlas para ser almacenadas para futuras modificaciones.

## **FWAT**

Firewall Administration Tool (FWAT) es una solución orientada a cubrir y gestionar íntegramente el ciclo de vida de las solicitudes de acceso a las redes internas o también llamadas reglas. La implantación de procedimientos adecuados consigue evitar la degeneración de las reglas definidas en los cortafuegos, las cuales pueden convertirse en vulnerabilidades en el control de acceso de la red.

FWAT organiza las peticiones y acciones de todos los actores en la gestión de las solicitudes de acceso a las redes internas y, por extensión, a las reglas que permiten estos accesos. De esta manera, se asegura que cada uno intervenga exclusivamente cuando sea necesario, simplificando el trabajo y evitando fallos humanos o de comunicación. FWAT centraliza los flujos de trabajo de todos los usuarios y administradores, ordenándolos en un proceso que contribuye a evitar vulnerabilidades y facilita la labor de usuarios y administradores (11).

Entre sus características se encuentran: Interfaz WEB, Monitorización Multifabricante, Registro de eventos etc. Basado en servidor Web de aplicaciones Apache Tomcat, servidor de Base de datos MySQL y desarrollado en Java.

Esta es una aplicación que permite diversas funcionalidades y facilita el trabajo con las reglas. Pero se necesita una herramienta Web que brinde la posibilidad de gestionar las reglas. Además que permita exportarlas para ser almacenadas para futuras modificaciones.

## **Firewall Builder**

Es una herramienta gráfica (GUI) que permite configurar firewalls de forma sencilla sin necesidad de conocer los comandos a ejecutar en el firewall ni su sintaxis para la creación de reglas.

Las bases de esta herramienta son: simplicidad, flexibilidad y ahorro de tiempo. La simplicidad se consigue gracias a la facilidad de uso de su GUI, que ofrece la gestión mediante objetos en lugar de comandos. Firewall Builder cuenta con objetos especiales y objetos personalizados de usuario, como objetos se entiende redes, hosts, segmentos de red, etc. También ofrece validación de reglas (control de reglas incorrectas o incompatibles con el tipo de firewall que se está gestionando), compilador integrado que genera los ficheros de configuración específicos para cada plataforma y versión de software. La herramienta es muy flexible porque tiene soporte para una amplia gama de firewalls, incluidos Linux iptables, Cisco ASA & PIX, Cisco FWSM, Cisco Reuter Access lists, pf, ipfw y ipfilter para BSD y HP ProCurve ACL firewalls (12).

A pesar de sus ventajas, se necesita una herramienta web que centralice el trabajo con reglas previamente definidas, permitiendo exportarlas y aplicarlas a múltiples servidores de forma remota.

### **1.2.1 Conclusiones del análisis de los sistemas de gestión de reglas de firewall.**

Luego del análisis realizado sobre los diferentes sistemas de gestión de reglas de firewall, se concluye que, la mayoría de estos presentan características comunes, ya que todas de una forma u otra trabajan con reglas, aunque cada una tiene particularidades propias a la hora de realizar dicho proceso. A pesar de sus ventajas, no cumplen con los requerimientos del trabajo, no son herramientas cuyo propósito sea solamente el trabajo con dichas reglas. Además, no permiten exportar reglas. Tampoco pueden aplicar las reglas a múltiples servidores de forma remota. Por lo que, se hace necesario la creación de una herramienta web que centralice la gestión de reglas de firewall en GNU/Linux.

### **1.3 Metodología y Herramientas.**

En la construcción de un software unos de los pasos fundamentales es la correcta selección de las herramientas y tecnologías a utilizar. A continuación, se describen las características y funcionalidades de las herramientas, tecnologías y metodología a utilizar.

### **1.3.1 Metodología de Desarrollo XP**

Dada la necesidad de desarrollar la propuesta de solución en un breve período de tiempo, garantizando además la flexibilidad necesaria en cuanto a la variación de los requisitos y el manejo de los riesgos técnicos, así como reducir la generación de documentos y artefactos, se hace necesario optar por un enfoque ágil de desarrollo de software en lugar de un enfoque tradicional o pesado.

Teniendo en cuenta lo anterior se han evaluado varias metodologías que siguen el enfoque ágil de desarrollo de software, tal es caso de Scrum (13), Crystal (14) y Programación Extrema. Finalmente se seleccionó la metodología de desarrollo de software Extreme Programming (XP), esta es una de las metodologías ágiles que más se utilizan en la actualidad para el desarrollo de software. XP, se centra en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo (15)

XP es un enfoque de la ingeniería de software formulado por Kent Beck, autor del primer libro sobre la materia, Extreme Programming Explained: Embrace Change (1999). Es el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo de software. Al igual que éstos, la programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad (16).

Es una metodología ágil que se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico.(16)

Establece las mejores prácticas de Ingeniería de Software en el desarrollo de proyectos y garantiza la Calidad del Software desarrollado, haciendo que este supere las expectativas del cliente.

El objetivo fundamental de utilizar XP está dado por la idea de producir rápidamente la herramienta a desarrollar, aunque obviamente estas no puedan contar con toda la funcionalidad pretendida para el sistema, sí es necesario que constituyan un resultado de valor para el negocio. A diferencia de otras metodologías de desarrollo analizadas, las iteraciones en XP son más cortas (1 a 3 semanas).

### **1.3.2 Entorno Integrado de Desarrollo**

## **PyCharm v2016.3.2**

PyCharm es un IDE (Entorno de desarrollo integrado) desarrollado por la compañía JetBrains, está basado en IntelliJ IDEA. PyCharm tiene varias ventajas dentro de las cuales se encuentran el autocompletado, resaltador de sintaxis, herramienta de análisis y refactorización, permite la integración con *frameworks* web como *Django* y con Frameworks JavaScript como jQuery, soporta entornos virtuales e intérpretes de *Python* 2.x, 3.x.

PyCharm es multiplataforma, hay binarios para: *Windows*, Linux y Mac OS X. Existen dos versiones de PyCharm, una comunitaria y otra profesional con diferencias en características más que todo de en qué se integra una versión y otra.(17)

### **1.3.3 Lenguaje de programación Python v2.7**

Python es un lenguaje de scripting independiente de plataforma y orientado a objetos, preparado para realizar cualquier tipo de programa, desde aplicaciones Windows a servidores de red o incluso, páginas web. Es un lenguaje interpretado, lo que significa que no se necesita compilar el código fuente para poder ejecutarlo, lo que ofrece ventajas como la simplicidad, versatilidad y rapidez de desarrollo.

Python contiene una gran cantidad de librerías, tipos de datos y funciones incorporadas en el propio lenguaje, que ayudan a realizar muchas tareas habituales sin necesidad de tener que programarlas desde cero. Es multiplataforma puede ser utilizado en Unix, Windows, OS/2, Mac, y otros. Además es gratuito, incluso para propósitos empresariales.(18)

### **1.3.4 Framework Backbone v 1.1**

Backbone.js, es un framework que permite construir aplicaciones usando JavaScript siguiendo el patrón MVC (modelo-vista-controlador). Backbone.js no es ningún desconocido en el desarrollo web. Muchas empresas han usado este framework para construir sus web y aplicaciones. Algunos ejemplos son: Hulu, Stripe, NewsBlur o rdio.

El objetivo de Backbone.js es desde sus inicios probar y definir un conjunto de estructuras de datos (Models y Collections) junto al manejo de la interfaz por medio de Vistas y URLs que fueran útiles cuando se construyan aplicaciones JavaScript. Por otro lado, Backbone da una estructura de aplicación, pero el "*look and feel*" o el comportamiento se define libremente con el resto de librerías o framework que se quiera ir incorporando como pueden ser jQuery. Es bastante abierto, pero siempre respetando un modelo MVC que en *JavaScript* era difícil de ver hasta su aparición(19).



### **1.3.5 Framework Django v1.7**

Django es un entorno de desarrollo web escrito en Python que fomenta el desarrollo rápido y el diseño limpio y pragmático. Es de código abierto y permite construir aplicaciones web más rápido y con menos código. Facilita la creación de sitios web complejos. Django pone énfasis en el re-uso, la conectividad y extensibilidad de componentes y el desarrollo rápido. Python es usado en todas las partes del frameworks, incluso en configuraciones, archivos, y en los modelos de datos (20).

### **1.3.6 Gestor de base datos PostgreSQL v 9.1**

PostgreSQL es reconocido como uno de los mejores motores de bases de datos del mundo. La versión de PostgreSQL 9.1 proporciona un gran número de características que normalmente solo se encontraban en las bases de datos comerciales tales como Oracle o SQL Server. PostgreSQL 9.1 tiene soporte para lenguajes procedurales internos, incluyendo un lenguaje nativo denominado PL/pgSQL. Este lenguaje es comparable al lenguaje procedural de Oracle, PL/SQL. Otra ventaja de PostgreSQL 9.1 es su habilidad para usar Perl, Python, o TCL como lenguaje procedural embebido(21).

Usa una arquitectura proceso-por-usuario cliente/servidor, hay un proceso maestro que se ramifica para proporcionar conexiones adicionales para cada cliente que intente conectar a PostgreSQL 9.1 (21).

### **1.3.7 Paramiko v 2.1.2**

Paramiko es una biblioteca para Python que implementa el protocolo SSH para conexiones seguras (cifradas y autenticadas) a máquinas remotas. Paramiko no viene por defecto con Python, se debe instalar (22). Se utilizará esta biblioteca en su versión 2.1.1 para establecer la conexión con las estaciones de trabajo.

### **1.3.8 PgAdmin III v1.14**

Es una aplicación gráfica para gestionar el gestor de bases de datos PostgreSQL, siendo la más completa y popular con licencia Open Source. Está escrita en C++ usando la librería gráfica multiplataforma wxWidgets, lo que permite que se pueda usar en Linux, FreeBSD, Solaris, Mac OS X y Windows. Es capaz de gestionar versiones a partir de la PostgreSQL 7.3 ejecutándose en cualquier plataforma, así como versiones comerciales de PostgreSQL como Pervasive Postgres, EnterpriseDB, Mammoth Replicator y SRA PowerGres (23).

PgAdmin III está diseñado para responder a las necesidades de todos los usuarios, desde escribir consultas SQL simples hasta desarrollar bases de datos complejas. El interfaz gráfico soporta todas las características de PostgreSQL y facilita enormemente la administración. La aplicación también incluye un editor SQL con resaltado de sintaxis, un editor de código de la parte del servidor, un agente para lanzar scripts programados, soporte para el motor de replicación Slony-I y mucho más. La conexión al servidor puede hacerse mediante conexión TCP/IP o Unix Domain Sockets (en plataformas \*nix), y puede encriptarse mediante SSL para mayor seguridad (23).

#### **1.4 Conclusiones parciales del capítulo.**

Las aplicaciones existentes para la gestión de reglas no permiten una centralización de diversas funcionalidades como, la exportación de estas en formato de texto y la aplicación de las reglas a múltiples servidores de forma remota. Por tanto, la propuesta de solución debe permitir centralizar el trabajo con reglas en una herramienta web. Las buenas prácticas de todos los sistemas estudiados se han tomado en consideración para el desarrollo de la propuesta de solución.

El desarrollo de la propuesta de solución requiere el uso de un enfoque de desarrollo ágil, en este caso XP es la metodología que se ha adoptado. Se define como lenguaje de programación Python v2.7, los frameworks Django v1.7 y Backbone v1.1, biblioteca paramiko v2.1.2, gestor de base de datos PostgreSQL v9.1 y PgAdmin III v1.4.

## **CAPÍTULO II. EXPLORACIÓN, PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE REGLAS DE FIREWALL PARA GNU/LINUX**

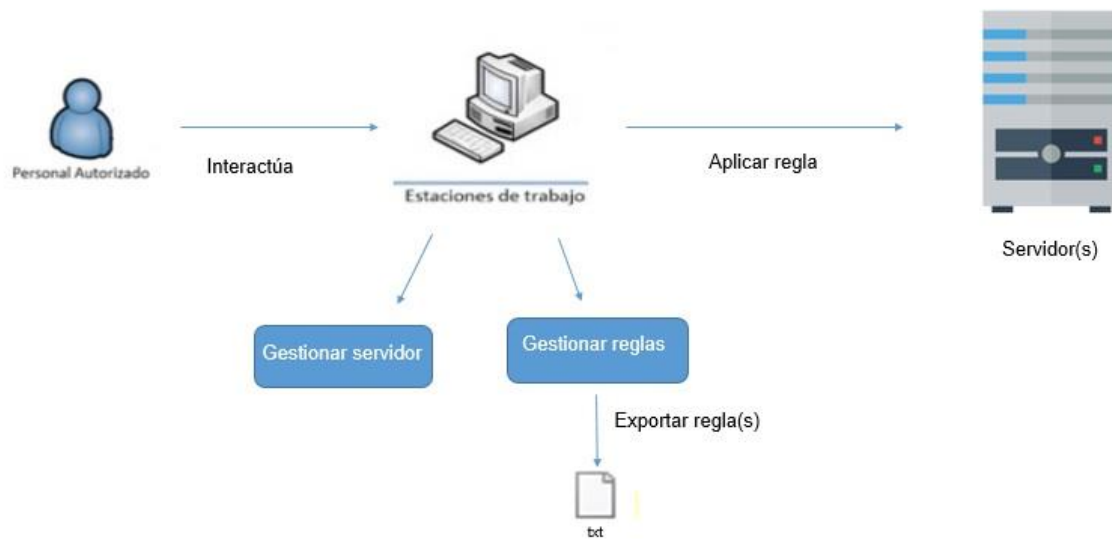
### **Introducción**

En este capítulo, se elaboró una propuesta de solución, teniendo en cuenta las fases de la metodología de desarrollo de software seleccionada (XP). A los efectos de planificación del tiempo de entrega de las versiones en cada iteración, del alcance del sistema y la garantía de calidad de los entregables serán abordadas en este capítulo las fases Exploración, Planificación y Diseño definidas por XP. Se concluye resumiendo los resultados obtenidos durante la planificación y diseño de la propuesta de solución.

### **2.1 Descripción del sistema propuesto**

La solución propuesta se basa en desarrollar una herramienta web para el centro de TLM que facilite el trabajo con las reglas de un firewall. Para esta herramienta el usuario que interactuará con ella debe de estar autenticado y tener los permisos necesarios.

Una vez que el usuario autorizado se autentique, podrá realizar diversas funciones relacionadas con el trabajo con reglas de firewall. Tendrá la posibilidad de adicionar, modificar, eliminar y listar, reglas y servidores; de los servidores a gestionar se conoce su dirección IP a través del listado dado por el administrador de la red. Luego de realizar la gestión de reglas podrá obtener de la base de datos aquellos que serán exportadas. Además, podrán ser aplicadas de forma remota a los distintos servidores que fueron gestionados en el sistema.



*Figura 2.Propuesta de solución*

## 2.2 Características no funcionales del sistema.

Las características no funcionales (CNF) del sistema son las cualidades que debe tener el producto para que posea una simplicidad, rapidez y confidencialidad. Para el desarrollo de esta se definieron varias CNF que clasificaron de acuerdo a los indicadores usabilidad, hardware y software.

### Usabilidad

La herramienta deberá ser descriptiva y fácil de usar, para que el usuario entienda e interactúe con esta. Todas las interfaces de la aplicación deben permitir la traducción a los idiomas: español, inglés, francés y portugués.

### Hardware

Para el funcionamiento de la herramienta se debe disponer como mínimo de:

- ✓ Computadoras con 2GB de RAM.
- ✓ 10GB de disco duro.
- ✓ Microprocesador de 4 núcleos.

## Software

La estación de trabajo deberá tener instalado Python 2.7, la biblioteca paramiko, Django v1.7 como marco de trabajo. Tener habilitado el protocolo SSH. Esta herramienta funciona en el navegador Chrome v 56.0. Soporte a los sistemas operativos Centos v6 y v7, Debian v7 y v8, Ubuntu Server 16.04.

### 2.3 Exploración

La metodología de desarrollo XP comienza con la fase de exploración. Durante esta se identifican las Historias de Usuarios (HU) (24).

Durante esta fase se identificaron las siguientes funcionalidades.

- ✓ Gestionar reglas.
- ✓ Gestionar Regla Avanzada
- ✓ Gestionar Servidores.
- ✓ Gestionar Protocolo.
- ✓ Gestionar Grupo de Reglas.
- ✓ Gestionar Grupo de Servidores.
- ✓ Probar Conexión.
- ✓ Exportar Reglas.
- ✓ Aplicar Reglas.

#### 2.3.1 Historias de Usuario

En XP la gestión de requisitos es extremadamente simple, el cliente escribe y prioriza las historias de usuario que expresan las necesidades del sistema. Los programadores estiman el esfuerzo asociado y las dependencias entre ellas. Para planificar el trabajo desde el punto de vista técnico las historias de usuario son divididas en tareas para las cuales también se realiza una estimación. Teniendo en cuenta el esfuerzo asociado a las historias de usuario y las prioridades del cliente se define una versión que sea de valor para el cliente y que tenga una duración de unos pocos meses (24).

El propietario del producto clasifica cada HU según la prioridad para el negocio en: Alta (fundamentales en el desarrollo del sistema), Media (necesarias, pero no imprescindibles para el funcionamiento del sistema) y Baja (sirven de ayuda al control de elementos asociados al equipo de desarrollo), con el objetivo de determinar según las necesidades

cuáles son más valiosas de resolver para poder realizar una correcta planificación de la implementación.

El equipo de desarrollo las clasifica según el riesgo en desarrollo, aquí se tiene en cuenta la dificultad y posible existencia de errores durante la implementación de cada HU. Las clasificaciones son: Alto (cuando se considera la posible existencia de errores que lleven a la inoperatividad<sup>3</sup> del código), Medio (cuando pueden aparecer errores que puedan retrasar la entrega de la versión) y Bajo (cuando pueden aparecer errores que serán tratados con relativa facilidad sin que traigan perjuicios para el desarrollo del proyecto) (24).

Las HU se representan mediante tablas, las cuales se dividen en varias secciones denominadas:

- Número: representa el número, incremental en el tiempo, de la HU que se describe.
- Nombre: identifica la HU que se describe entre los desarrolladores y el cliente.
- Usuario: rol de la persona que ejecuta la funcionalidad.
- Prioridad en negocio: se otorga una prioridad (Alta, Media, Baja) a las HU de acuerdo a la necesidad de desarrollo.
- Riesgo en Desarrollo: se otorga una medida (Alto, Medio, Bajo) a la ocurrencia de errores en el proceso de desarrollo de la HU.
- Iteración asignada: número de la iteración donde va a desarrollarse la HU.
- Programador responsable: encargado de programar la HU.
- Puntos Estimados: tiempo estimado en semanas (de lunes a viernes) que se demorará el desarrollo de la HU.
- Descripción: breve descripción de la HU.
- Observaciones: señalamiento o advertencia del sistema.
- Prototipo de interfaz: imagen de cada interfaz relacionada con la HU.

---

<sup>3</sup> Inoperatividad falta de eficacia en la consecución de un propósito o fin.

Durante esta fase de identificaron 27 HU definidas por el cliente en conjunto con el equipo de desarrollo, a continuación, se muestra la referente a la funcionalidad Aplicar Regla. (Las demás HU ver en el Anexo):

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 18	<b>Nombre:</b> Aplicar reglas
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos Estimados:</b> 1.4	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez que el usuario haya gestionado las reglas y los servidores, podrá seleccionar aquellas que serán aplicadas a los servidores elegidos.	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Puede ocurrir que no exista ni reglas ni servidores almacenados en la base de datos, imposibilitando que se realice la aplicación.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b> <i>No aplica</i>	

*Tabla 1. HU Aplicar regla*

## 2.4 Planificación

En la fase de planificación propuesta por XP se realiza una estimación del esfuerzo necesario de cada una de las HU. Se toman acuerdo sobre el primer contenido de la primera entrega y se establece un cronograma en conjunto con el cliente. Además se deben incluir varias iteraciones para lograr una entrega, siendo así el plan de entregas el resultado de esta fase (24).

### 2.4.1 Estimación de esfuerzo

A continuación, se realiza una estimación de esfuerzo para cada una de las historias de usuarios identificadas, en la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos:

	Historia de Usuario	Puntos Estimados (PE)
1	Adicionar Regla	0.4
2	Modificar Regla	0.2
3	Eliminar Regla	0.2
4	Listar Regla	0.2

5	Adicionar Regla Avanzada	0.4
6	Modificar Regla Avanzada	0.2
7	Eliminar Regla Avanzada	0.2
8	Listar Regla Avanzada	0.2
9	Adicionar Servidor	0.4
10	Modificar Servidor	0.2
11	Eliminar Servidor	0.2
12	Listar Servidor	0.2
13	Adicionar Protocolo	0.4
14	Modificar Protocolo	0.2
15	Listar Protocolo	0.2
16	Eliminar Protocolo	0.2
17	Adicionar grupo de reglas	0.4
18	Modificar grupo de reglas	0.2
19	Eliminar grupo de reglas	0.2
20	Listar grupo de reglas	0.2
21	Adicionar grupo de servidores	0.6
22	Modificar grupo de servidores	0.4
23	Eliminar grupo de servidores	0.2
24	Listar grupo de servidores	0.2
25	Probar conexión	0.6
26	Exportar Regla	0.6
27	Aplicar Regla	1.4



	Total de PE	9
--	-------------	---

*Tabla II. Estimación de esfuerzo*

### 2.4.2 Plan de Iteraciones

Una vez identificadas y descritas las HU y estimado los esfuerzos dedicados a la realización de cada una de ellas, se procede a la planificación de la etapa de implementación del proyecto (24). A continuación, se describen cada una de las iteraciones propuestas:

**Iteración I:** en esta iteración se implementan las HU con prioridad alta, las cuales serán gestionar reglas, gestionar regla avanzada y gestionar servidores. Al finalizar esta iteración se contará con la primera versión del sistema gestión de reglas para firewall en GNU/Linux.

**Iteración II:** en la presenta iteración se implementarán las HU prioridad Alta, gestionar protocolo, aplicar regla y exportar regla. Como resultado se obtendrá una versión más completa de las funcionalidades del sistema.

**Iteración III:** en esta iteración se implementará las HU con prioridad Media, gestionar grupo de reglas, gestionar grupo de servidores y probar conexión. Con la implementación de esta última iteración se contará con el sistema gestión de reglas para firewall en GNU/Linux completo.

A modo de resumen se muestra una tabla con la duración en semana de cada iteración, así como el orden de implementación de cada HU:

Iteración	Historia de Usuario	Duración
I	Adicionar Reglas	3
	Modificar Regla	
	Eliminar Regla	
	Listar Regla	
	Adicionar Regla Avanzada	
	Modificar Regla Avanzada	
	Eliminar Regla Avanzada	
	Listar Regla Avanzada	
	Adicionar Servidor	
	Modificar Servidor	
	Eliminar Servidor	
	Listar Servidor	

II	Adicionar Protocolo	3
	Modificar Protocolo	
	Listar Protocolo	
	Eliminar Protocolo	
	Exportar Reglas	
	Aplicar Reglas	
III	Adicionar grupo de reglas	3
	Modificar grupo de reglas	
	Eliminar grupo de reglas	
	Listar grupo de reglas	
	Adicionar grupo de servidores	
	Modificar grupo de servidores	
	Eliminar grupo de servidores	
	Listar grupo de servidores	
	Probar Conexión	

*Tabla III. Plan de Iteraciones*

### 2.4.3 Plan de entrega.

A continuación, se muestra el plan de entrega elaborado por el equipo de desarrollo para la fase de implementación, la cual comienza el 13 de marzo de 2017. En el plan se especifica la fecha en la que se realiza el encuentro entre el grupo de desarrollo y los propietarios del software para la liberación de las versiones del producto.

Iteración	Fecha de Entrega
I	31 de marzo del 2017
II	21 de abril del 2017
III	15 de mayo del 2017

*Tabla IV. Plan de entrega.*

## **2.5 Diseño**

La metodología XP sugiere la elaboración de diseños sencillos para lograr un fácil entendimiento en la fase de desarrollo, puesto que un diseño complejo siempre tarda más en desarrollarse. Se debe diseñar la solución más simple que pueda funcionar y ser implementada en un momento determinado del proyecto. El software que posee un diseño adecuado es aquel que refleja claramente la intención de implementación de los programadores, supera con éxito todas las pruebas, no tiene lógica duplicada y tiene el menor número posible de clases y métodos (25).

### **2.5.1 Arquitectura de Software**

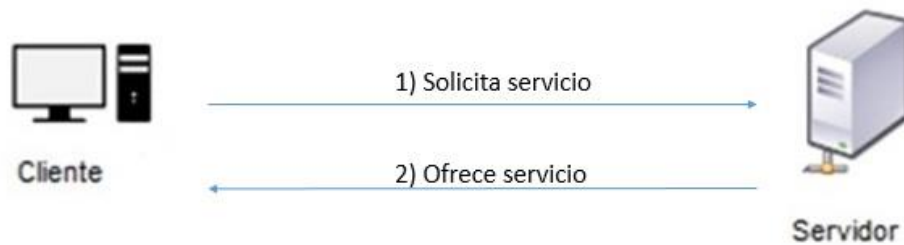
Los grandes sistemas siempre se descomponen en subsistemas que proporcionan algún conjunto de servicios relacionados. El proceso de diseño inicial que identifica estos subsistemas y establece un marco para el control y comunicación de los subsistemas se llama diseño arquitectónico. El resultado de este proceso de diseño es una descripción de la arquitectura del software (26).

La arquitectura de un sistema software puede basarse en un modelo o estilo arquitectónico particular. Un estilo arquitectónico es un patrón de organización de un sistema tal como una organización cliente-servidor (26).

El modelo arquitectónico cliente-servidor es un modelo en el que dicho sistema se organiza como un conjunto de servicios y servidores asociados, más unos clientes que acceden y usan los servicios. Los principales componentes de este modelo son (26):

1. Un conjunto de servidores que ofrecen servicios a otros subsistemas.
2. Un conjunto de clientes que llaman a los servicios ofrecidos por los servidores. Estos son normalmente subsistemas en sí mismo. Puede haber varias instancias de un programa cliente ejecutándose concurrentemente.
3. Una red que permite a los clientes acceder a estos servicios. Esto no es estrictamente necesario ya que los clientes y los servidores podrían ejecutarse sobre una misma máquina.

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizó la arquitectura cliente-servidor, ya que permite la centralización del control de los recursos, datos y acceso a datos.



*Figura 3. Cliente-Servidor*

- 1) El cliente solicita el servicio de gestión de reglas.
- 2) Una vez hecha las peticiones al servidor, este le ofrece el servicio solicitado. Así el usuario interactuará con el sistema de gestión de reglas de firewall.

### **2.5.2 Patrón arquitectónico**

Existen buenas prácticas bien conocidas en el diseño arquitectural, especialmente en cuanto a la arquitectura lógica a gran escala, y estas prácticas se han escrito en forma de patrones. Los patrones arquitectónicos están relacionados con el diseño a gran escala y de grano grueso, y que se aplican típicamente durante las primeras iteraciones (la fase de elaboración) cuando se establecen las estructuras y conexiones más importantes (27).

La arquitectura empleada está basada en el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC). Define una forma de desarrollar software, en la que el código para definir y acceder a los datos (el modelo) está separado del pedido lógico de asignación de ruta (el controlador), que a su vez está separado de la interfaz del usuario (la vista). Una ventaja clave de este enfoque es que los componentes tienen un acoplamiento débil entre sí. Eso significa que cada pieza de la aplicación Web que funciona sobre el framework Django tiene un único propósito clave, que puede ser modificado independientemente sin afectar las otras piezas.

Por ejemplo, un desarrollador puede cambiar la URL de cierta parte de la aplicación sin afectar la implementación subyacente. Un diseñador puede cambiar el HTML de una página

sin tener que tocar el código Python que la renderiza. Un administrador de base de datos puede renombrar una tabla de la base de datos y especificar el cambio en un único lugar, en lugar de tener que buscar y reemplazar en varios archivos (28).

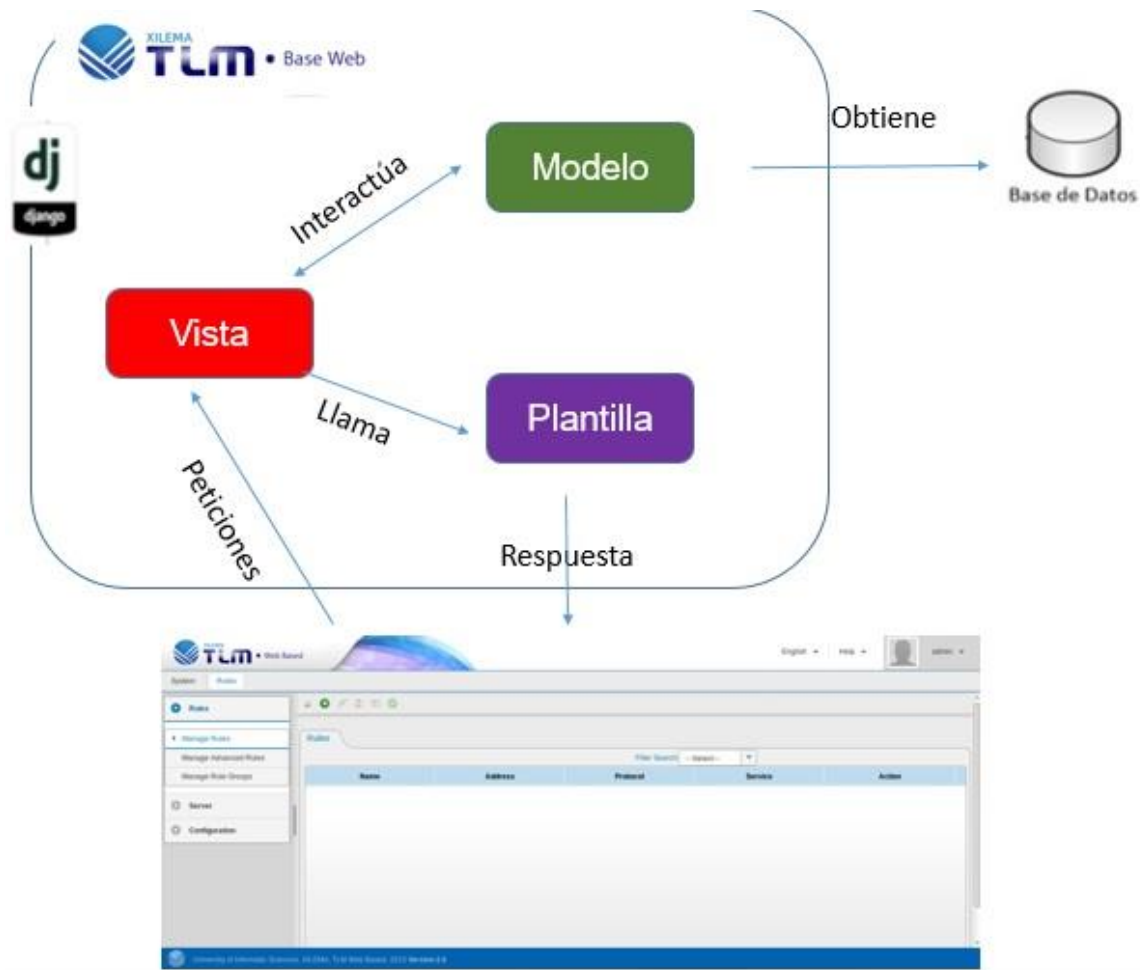
Django separa el modelo(M), la vista(V) y el controlador(C) de la siguiente manera (28):

- M, la porción de acceso a la base de datos, es manejada por la capa de la base de datos de Django.
- V, la porción que selecciona qué datos mostrar y cómo mostrarlos, es manejada por la vista y las plantillas.
- C, la porción que delega a la vista dependiendo de la entrada del usuario, es manejada por el framework mismo siguiendo la URLconf y llamando a la función apropiada de Python para la URL obtenida.

Debido a que la C es manejada por el mismo framework y la parte más emocionante se produce en los modelos, las plantillas y las vistas, django es conocido como un framework MTV (28):

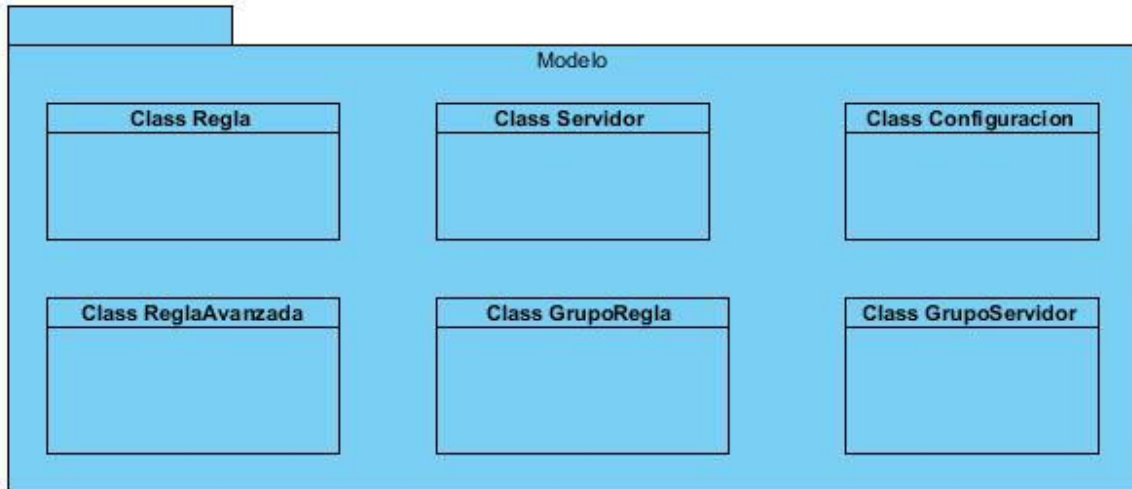
- M significa Model (Modelo), la capa de acceso a la base de datos. Esta capa contiene toda la información sobre los datos: cómo acceder a estos, cómo validarlos, cuál es el comportamiento que tiene, y las relaciones entre los datos.
- T significa Template (Plantilla), la capa de presentación. Esta capa contiene las decisiones relacionadas a la presentación: como en su totalidad son mostradas sobre una página web u otro tipo de documento.
- V significa View (Vista), la capa de la lógica de negocios. Esta capa contiene la lógica que accede al modelo y la delega a la plantilla apropiada: se puede pensar en esto como un puente entre el modelo y las plantillas.

Por lo anterior expuesto, al utilizarse en este trabajo el framework django, el patrón arquitectónico es MTV:

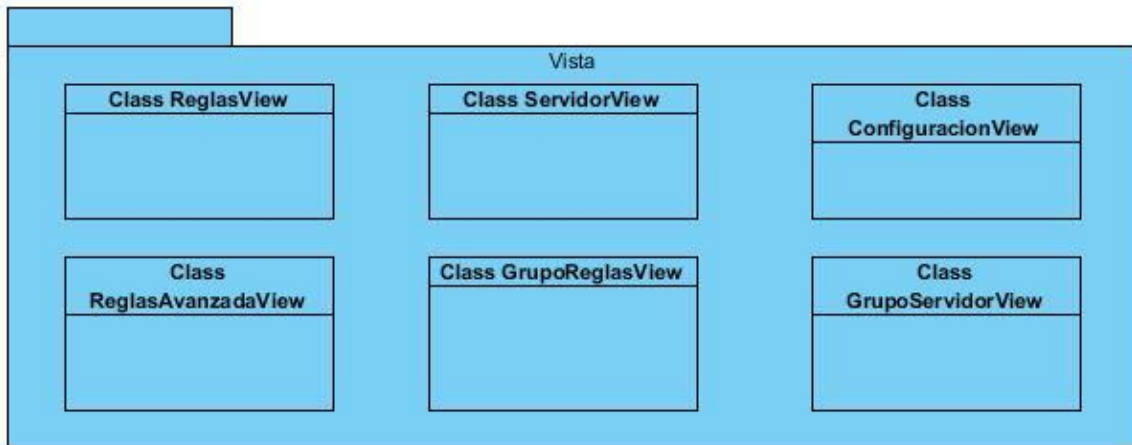


**Figura 4. Patrón arquitectónico (MTV).**

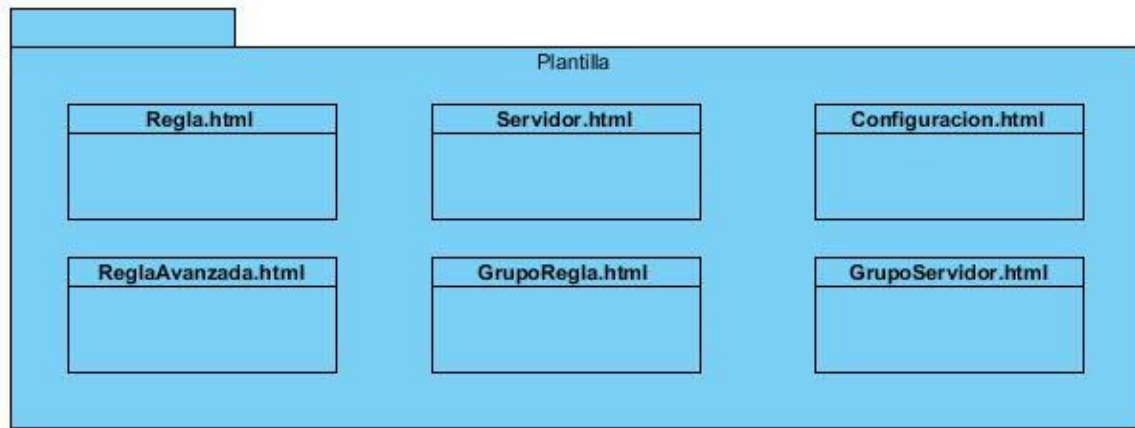
A continuación se presentan los diagramas de clases que describen la constitución de la herramienta de “Gestión de firewall para GNU/Linux” en las capas de la arquitectura MTV:



*Figura 5.Modelo.*



*Figura 6.Vista*



*Figura 7.Plantilla*



### 2.5.6 Patrones de diseño

Los patrones de diseño brindan una solución ya probada y documentada a problemas de desarrollo de software que están sujetos a contextos similares. Relacionados con el diseño de los objetos y framework de pequeña y mediana escala. Aplicables al diseño de una solución para conectar los elementos de gran escala que se definen mediante los patrones de arquitectura, y durante el trabajo de diseño detallado para cualquier aspecto del diseño local. También se conocen como patrones de micro-arquitectura (27).

Para diseñar la herramienta se emplearon un conjunto de patrones de diseño que constituyen soluciones simples y elegantes a problemas específicos y comunes del diseño, orientado a objetos. A continuación, se describen los patrones empleados.

#### **Patrones Generales de Software para Asignar Responsabilidades (GRASP)**

General Responsibility Assignment Software Patterns (GRASP) describen los principios fundamentales para asignar responsabilidades a los objetos. En los patrones GRASP se codifican algunos de los principios, que se aplican al preparar los diagramas de interacción. Los diagramas de interacción son algunos de los artefactos más importantes que se preparan en el análisis y diseño orientados a objetos. Es muy importante asignar acertadamente las responsabilidades al momento de elaborar los diagramas de interacción (29).

El tiempo y el esfuerzo que se dedican a su elaboración, así como un examen riguroso de la asignación de responsabilidades, deberían absorber parte considerable de la fase de diseño de un proyecto. Los patrones, principios y expresiones especializadas codificadas sirven para mejorar la calidad del diseño (29).

- ✓ Alta cohesión: asigna una responsabilidad de modo que la cohesión siga siendo alta. La cohesión es una medida de cuán relacionadas y enfocadas están las responsabilidades de una clase. Un elemento con responsabilidades altamente relacionadas y que no hace una gran cantidad de trabajo tiene alta cohesión. El patrón se refleja en las clases: *Reglas*, *Servidor*, *Configuración*, las cuales se encuentran en el modelo.
- ✓ Bajo acoplamiento: mide la fuerza con que una clase está conectada a otra, de esta forma una clase con bajo acoplamiento debe tener un número mínimo de dependencia con otras clases. Este patrón se tuvo presente debido a la importancia que se le atribuye a realizar un diseño de clases independientes que puedan

soportar los cambios de una manera fácil y a la vez permitan la reutilización. Se evidencia en la clase *Servidor y Configuración*

- ✓ Controlador: está representado por una clase a la cual se le asigna la responsabilidad de las operaciones del sistema, ofrece también una guía para tomar decisiones apropiadas. Este patrón se refleja en las clases: *ConfiguraciónView, ServidorView, ReglasView*, estas clases se encargan de controlar las acciones que realiza el usuario con las interfaces de la aplicación y dar respuesta a las peticiones realizadas.
- ✓ Experto: se pone en práctica con el uso de clases que poseen responsabilidades específicas a cumplir, de acuerdo con la información que manejan. El uso de este patrón se evidencia en las clases: *ConfiguraciónView, ServidorView, ReglasView*, ya que poseen funciones concretas acorde con la información que gestionan.

### 2.5.7 Tarjetas CRC

La utilización de tarjetas CRC (Clase-Responsabilidad-Colaborador) es una técnica de diseño orientado a objetos. El objetivo de la misma es hacer, mediante tarjetas, un inventario de las clases que se necesitaran para implementar el sistema y la forma en que van a interactuar, de esta forma se pretende facilitar el análisis y discusión de las mismas por parte de varios actores del equipo de proyecto con el objeto de que el diseño sea lo más simple posible verificando las especificaciones del sistema (30).

Clase: Views	
<b>Responsabilidades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Obtener el listado de reglas gestionadas por el usuario.</li> <li>✓ Obtener el listado de reglas avanzadas gestionadas por el usuario.</li> <li>✓ Obtener el listado de los servidores gestionados por el usuario.</li> <li>✓ Obtener el listado de protocolos gestionados por el usuario.</li> <li>✓ Obtener el listado de los grupos de reglas gestionados por el usuario.</li> <li>✓ Obtener el listado de los grupos de servidores gestionados por el usuario.</li> </ul>	<b>Colaboradores:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reglas.</li> <li>Reglas Avanzadas.</li> <li>Servidor.</li> <li>Configuración.</li> <li>Grupo de reglas.</li> <li>Grupo de servidores.</li> </ul>

Tabla V.Clase: Views

Clase: ClienteSSHParamiko	
<b>Responsabilidad:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Establecer conexión mediante el protocolo SSH.</li> <li>✓ Ejecutar los comandos en la estación de trabajo.</li> <li>✓ Cerrar conexión.</li> </ul>	<b>Colaborador:</b> Paramiko

*Tabla VI. Clase: ClienteSSHParamiko*

Clase: Serializers	
<b>Responsabilidad:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definir la forma en que serán serializados los datos de cada uno de los modelos del sistema.</li> </ul>	<b>Colaborador:</b> Modelo

*Tabla VII. Clase: Serializers*

## 2.6 Conclusiones del capítulo

En el presente capítulo se especificaron los resultados obtenidos durante las fases de exploración, planificación y diseño propuestas por la metodología XP. Se identificaron siete historias de usuarios que permitieron describir cada una de las funcionalidades del sistema donde se obtuvo todas aquellas que eran de prioridad alta. Con la conformación del plan de iteraciones, se planificó las fechas aproximadas en que serán entregadas las versiones realizadas en cada una de las iteraciones.

Se identificó la arquitectura a utilizar, así como los patrones arquitectónicos y de diseño, que permitieron una mayor organización en los elementos que conforman la aplicación. El diseño de las tarjetas CRC permitió identificar las principales clases, las relaciones entre ellas y las responsabilidades, posibilitando un inventario de las clases que se necesitaran para implementar el sistema y la forma en que van a interactuar.

## **CAPÍTULO III: DESARROLLO Y PRUEBAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE REGLAS DE FIREWALL PARA GNU/LINUX.**

En este capítulo se muestra el desarrollo de las fases de implementación y pruebas que propone la metodología XP. Se realiza una descripción de los principales artefactos a generar, como son: las tareas de ingeniería por cada HU identificada y las pruebas empleadas para validar la solución propuesta.

### **3.1 Implementación**

La implementación del sistema es la parte más importante dentro del desarrollo de software en XP. Existe una idea equivocada de lo que significa programar, la implementación es mucho más que sentarse frente al ordenador y escribir líneas de código, es la resolución de problemas y requiere gran cantidad de atención y creatividad. La metodología propone una serie de prácticas que sirven para el desarrollo exitoso del software a realizar y plantea que esta fase debe realizarse de forma iterativa, para que al culminar cada iteración se obtenga un producto funcional que debe ser probado y mostrado al cliente, para retroalimentar a los desarrolladores con la opinión de este (24).

En esta fase las HU se descomponen en tareas de programación o ingeniería, que a la vez son convertidas en código fuente. Se tiene en cuenta el desarrollo de las iteraciones según el plan de iteraciones definido, la entrega de la herramienta en iteraciones pequeñas y un diseño simple y poco redundante del código con las funcionalidades necesarias.

#### **3.1.1 Tareas de Ingeniería**

Una vez identificadas las HU los programadores proceden a descomponer cada una en tareas específicas, las denominadas tareas de programación, que son escritas técnicamente y darán solución a la historia correspondiente. Se utilizan para describir las tareas que se realizan sobre el proyecto, las cuales pueden ser de tipo: desarrollo, corrección y mejora. Además, permiten a los desarrolladores obtener un nivel de detalle más avanzado que el propiciado por las HU. Como se menciona en el capítulo anterior, se realiza una planificación de 3 iteraciones para el desarrollo del software y a continuación se especifican las tareas de ingeniería correspondientes a cada iteración.

Iteraciones	Historias de Usuario	Tareas de Ingeniería
I	Adicionar Reglas	TI 1: Adicionar regla
	Modificar Regla	TI 1: Modificar regla
	Eliminar Regla	TI 1: Eliminar regla
	Listar Regla	TI 1: Listar regla
	Adicionar Regla Avanzada	TI 1: Adicionar regla avanzada
	Modificar Regla Avanzada	TI 1: Modificar regla avanzada
	Eliminar Regla Avanzada	TI 1: Eliminar regla avanzada
	Listar Regla Avanzada	TI 1: Listar regla avanzada
	Adicionar Servidor	TI 1: Adicionar servidor
	Modificar Servidor	TI 1: Modificar servidor
	Eliminar Servidor	TI 1: Eliminar servidor
	Listar Servidor	TI 1: Listar servidor
II	Adicionar Protocolo	TI 1: Adicionar protocolo
	Modificar Protocolo	TI 1: Modificar protocolo
	Listar Protocolo	TI 1: Listar protocolo
	Eliminar Protocolo	TI 1: Eliminar protocolo
	Exportar regla	TI 1: Exportar regla
	Aplicar regla	TI 1: Seleccionar servidor o grupo de servidores. TI 2: Establecer conexión a servidor con distribución GNU/Linux TI 3: Aplicar regla
III	Probar conexión	TI 1: Probar conexión.
	Adicionar grupo de reglas	TI 1: Adicionar grupo de reglas
	Modificar grupo de reglas	TI 1: Modificar grupo de reglas
	Eliminar grupo de reglas	TI 1: Eliminar grupo de reglas
	Listar grupo de reglas	TI 1: Listar grupo de reglas
	Adicionar grupo de servidores	TI 1: Adicionar grupo de servidores
	Modificar grupo de servidores	TI 1: Modificar grupo de servidores
	Eliminar grupo de servidores	TI 1: Eliminar grupo de servidores

	Listar grupo de servidores	TI 1: Listar grupo de servidores
--	----------------------------	----------------------------------

*Tabla VIII. Tareas de ingeniería correspondientes a cada iteración.*

A continuación, se detalla la tarea de ingeniería correspondiente a la III iteración Aplicar regla planificada por el equipo de desarrollo. (Ver anexo para las demás tareas de ingeniería).

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 18
<b>Nombre de la tarea:</b> Seleccionar servidor o grupo de servidores.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.6
<b>Fecha de inicio:</b> 13 de abril 2017	<b>Fecha de fin:</b> 17 de abril 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Se elabora un método que permita seleccionar primeramente, el servidor o el grupo de servidores a los cuales se les aplicarán las reglas.	

*Tabla IX. Tarea de ingeniería #1, HU Aplicar Regla*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 2	<b>Número de HU:</b> 18
<b>Nombre de la tarea:</b> Establecer conexión a servidores con distribuciones GNU/Linux	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.4
<b>Fecha de inicio:</b> 18 de abril 2017	<b>Fecha de fin:</b> 19 de abril 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Luego de seleccionar el servidor, se realiza la conexión de la estación de trabajo al servidor mediante el protocolo SSH, para ello se utiliza la biblioteca paramiko.	

*Tabla X. Tarea de ingeniería #2, HU Aplicar Regla*

Tarea de ingeniería	
Numero:3	Número de HU: 18
Nombre de la tarea: Aplicar regla	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.4
Fecha de inicio: 20 de abril 2017	Fecha de fin: 21 de abril 2017
Programadores responsables: Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
Descripción: Una vez establecida la conexión con los servidores se aplicará la(s) regla(s) seleccionada(s).	

*Tabla XI. Tarea de ingeniería #3, HU Aplicar Regla.*

### 3.2 Estándares de Codificación

Un código fuente completo debe reflejar un estilo armonioso, como si un único programador hubiera escrito todo el código de una sola vez. Al comenzar un proyecto de software, se establecen un estándar de codificación para asegurarse de que todos los programadores del proyecto trabajen de forma coordinada (31).

Usar técnicas de codificación sólidas y realizar buenas prácticas de programación con vistas a generar un código de alta calidad es de gran importancia para la calidad del software y para obtener un buen rendimiento. Además, si se aplica de forma continua un estándar de codificación bien definido, se utilizan técnicas de programación apropiadas, y, posteriormente, se efectúan revisiones de rutinas, caben muchas posibilidades de que un proyecto de software se convierta en un sistema de software fácil de comprender y de mantener (32).

Estos estándares ayudan a asegurar que el código tenga una alta calidad, menos errores y pueda ser mantenido fácilmente. Para lograr este objetivo se utilizó la Guía de estilo para el código Python (PEP 8). Esta guía posee una gran cantidad de convenciones para escribir código legible, dentro de las cuales se destacan (33):

- ✓ Usar cuatro espacios por indentación.
- ✓ No se deben mezclar tabulaciones y espacios.
- ✓ Limitar todas las líneas a un máximo de caracteres (120 en este proyecto).
- ✓ Las sentencias de *import* deben de estar generalmente separadas una en cada línea.
- ✓ Las sentencias *import* deben estar siempre en la parte superior del archivo, agrupadas de la siguiente manera:

- Librería estándar.
- Librerías de terceros.
- Librerías o clases de la aplicación
- ✓ Usar espacios alrededor de los operadores aritméticos.
- ✓ No usar espacios alrededor del signo igual cuando se encuentre en un listado de argumentos de una función.
- ✓ Evitar usar espacios en blanco innecesarios.
- ✓ Utilizar el estilo *CamelCase* para nombrar clases y el *lower\_case\_with\_underscores* para funciones y métodos.

### 3.3 Pruebas

Las pruebas de software (testing en inglés) son los procesos que permiten verificar y revelar la calidad de un producto de software antes de su puesta en marcha. Básicamente, es una fase en el desarrollo de software que consiste en probar las aplicaciones construidas. Para determinar el nivel de calidad se deben de efectuar unas medidas o pruebas que permitan comprobar el grado de cumplimiento (34).

Una de las principales fortalezas de la metodología de desarrollo XP es el proceso de pruebas, el cual permite asegurar el éxito del producto al realizarse de manera continua. La continuidad proporciona la obtención de un producto de mayor calidad, pues disminuye el tiempo transcurrido entre la aparición de un error y su detección, permitiendo así que se corrijan de forma sencilla. XP divide las pruebas del sistema en dos grupos: las pruebas unitarias, que son diseñadas por los programadores y tienen como finalidad la verificación del código y las pruebas de aceptación o pruebas funcionales que están destinadas a evaluar si al final de cada iteración se obtuvo la funcionalidad requerida y diseñada por el cliente final(24).

A continuación, se realizaron un conjunto de pruebas unitarias y de aceptación, al sistema de gestión de reglas de firewall para GNU/Linux.



### 3.3.1 Pruebas unitarias

Las pruebas unitarias son una forma de probar el correcto funcionamiento de un módulo, sirven para asegurar que cada uno de los módulos funcione correctamente por separado y son diseñadas por los programadores. Las pruebas unitarias tienen como base realizar pruebas en pequeños fragmentos del código de la aplicación. Los fragmentos deben ser unidades estructurales del programa encargados de una tarea específica, en programación orientada a objetos se puede afirmar que estas unidades son los métodos o las funciones que se tienen definidas. Estas pruebas no revelan errores en la integración de las partes unitarias ni tampoco otros problemas como el bajo rendimiento de las aplicaciones o problemas derivados del sistema sobre el que está ejecutándose el programa. El objetivo de dichas pruebas es el aislamiento de partes del código y la demostración de que estas partes no contienen errores (35).

Al culminar se aplicó una prueba unitaria a cada funcionalidad, para lograr este fin se utilizó unittest que permite realizar pruebas automatizadas al código. Se realizaron un total 9 pruebas unitarias, a continuación, se muestra el código realizado a la clase *TestMyModule*.

```
# Clase para representar las pruebas
class TestMyModule(unittest.TestCase):
    def test_aplicar_regla(self):
        reglas_d = "Entrante"
        reglas_a = "Permitir"
        reglas_p = "TCP"
        reglas_s = "53"
        regla_d = 'iptables -A {direccion} -p {protocolo} --dport {servicio} -j {accion}'
        self.assertTrue(regla_d)
        regla = regla_d.format(direccion=reglas_d, protocolo=reglas_p, servicio=reglas_s, accion=reglas_a)
        self.assertIsNotNone(regla_d)
    def test_ssh(self):
        datos_servidor_usuario = "reytal"
        datos_servidor_contrasena = "chelseafc"
        datos_servidor_ip = "127.0.0.1"
        # Se guarda el log
        paramiko.util.log_to_file('paramiko.log')
        try:
            # Se crea la instancia del cliente ssh
            conexion = paramiko.SSHClient()
            conexion.load_system_host_keys() # Agregamos el listado de host conocidos
            conexion.set_missing_host_key_policy(paramiko.AutoAddPolicy()) # Si no encuentra el host, lo agrega
            # Se establece la conexion pasando ip, puerto, el usuario y la contraseña
            conexion.connect(datos_servidor_ip, 22, datos_servidor_usuario, datos_servidor_contrasena)
            self.assertTrue(conexion)
            print "Conexion correct!!"
            # Se crea una tupla con la entrada estandar, salida estandar y los mensajes de error al ejecutar el comando
            stdin, stdout, stderr = conexion.exec_command("ls -l") # ***** sustituir por regla *****
            # Se lee la salida estandar y se presenta la informacion en pantalla
            print stdout.read() + 'OKKKKKKK'
            # Se cierra la conexion ssh
            conexion.close()
        except Exception as e:
            print '%s' % e
        self.assertIsNotNone(conexion)
if __name__ == "__main__":
    unittest.main()
```

Figura 8. Pruebas Unitarias Realizadas.

Al aplicar la prueba unitaria se obtuvo un resultado satisfactorio, permitiendo comprobar que el código no presenta fallos o errores. En la Figura 9 se muestra el resultado obtenido al aplicar las pruebas.

```
-----  
Ran 9 tests in 2.339s  
  
OK
```

*Figura 9.Resultado de las Pruebas Unitarias.*

### 3.3.2 Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación o pruebas funcionales son creadas a partir de las historias de usuario. Durante una iteración, las historias de usuario seleccionadas durante la planificación de cada iteración se convertirán en pruebas de aceptación. El cliente o usuario especifica los escenarios a probar cuando una historia de usuario ha sido correctamente implementada. Una historia de usuario puede tener más de una prueba de aceptación para asegurar un funcionamiento correcto y no se considera completa hasta que no supera las pruebas correspondientes (24).

El objetivo de las pruebas de aceptación es validar que un sistema cumple con el funcionamiento esperado y permitir al usuario de dicho sistema determinar el criterio de aceptación, desde el punto de vista de la funcionalidad y el rendimiento(24).

Se elaboraron un conjunto de pruebas de aceptación para comprobar el correcto funcionamiento del módulo, estas pruebas quedan registradas en tablas que comprenden las siguientes secciones:

- ✓ Código: identificador de la prueba.
- ✓ Historia de Usuario (HU): nombre de la HU a la que hace referencia.
- ✓ Nombre: identifica la prueba que se describe.
- ✓ Descripción: breve descripción de la funcionalidad que se desea probar.
- ✓ Condiciones de Ejecución: condiciones que deben cumplirse para poder realizar la prueba.
- ✓ Entradas / Pasos de Ejecución: descripción de cada uno de los pasos realizados durante el desarrollo de la prueba, se tendrá en cuenta cada una de las entradas que hace el usuario con el objetivo de verificar si se obtiene el resultado esperado.
- ✓ Resultado esperado: breve descripción del resultado que se espera obtener con la prueba.
- ✓ Evaluación de la prueba: acorde al resultado de la prueba realizada se emitirá una evaluación.
- ✓ Resultado obtenido: breve descripción del resultado obtenido con la prueba.

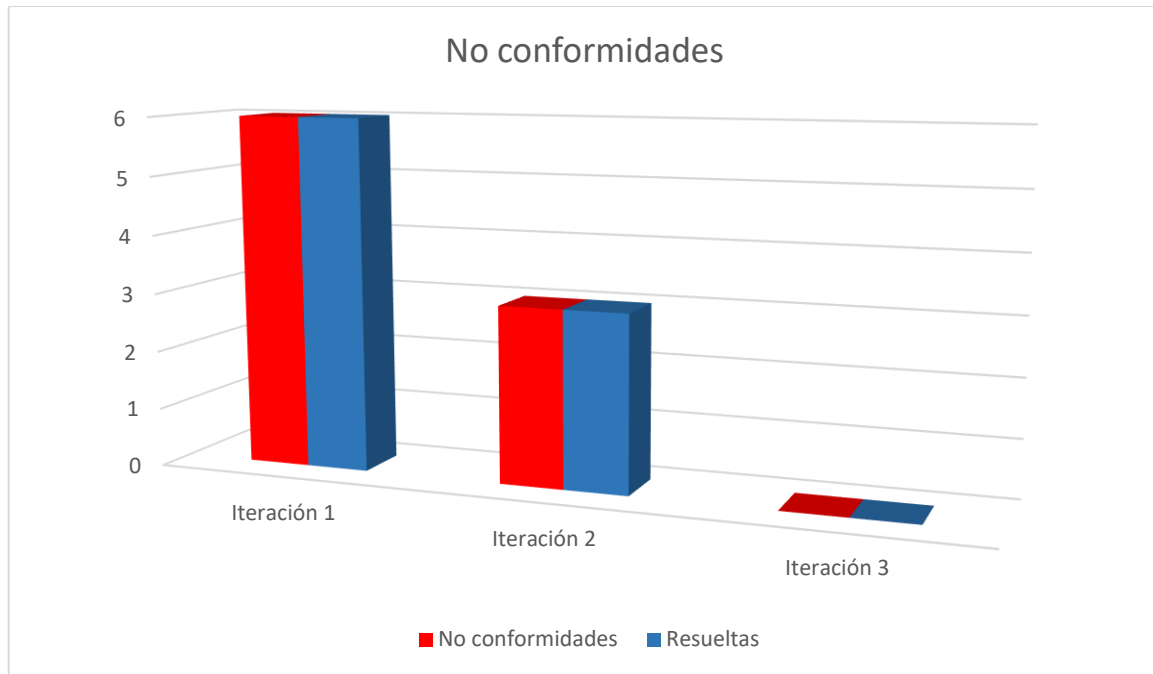
Se elaboraron un conjunto de 19 pruebas de aceptación, las cuales se exponen a continuación:

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU18_P1	Historia de usuario: Aplicar regla.
Nombre: Aplicar regla.	
Descripción: Una vez que el usuario haya gestionado las reglas y los servidores, podrá seleccionar aquellas que serán aplicadas a los servidores elegidos.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe de estar autenticado, debe haber conexión entre la estación de trabajo y los servidores. Tiene que existir reglas y servidores almacenados en la base de datos.	
Entradas / pasos de ejecución: Una vez seleccionada la o el grupo de reglas a aplicar, se elige el servidor o el grupo de servidores a los cuales se le aplicarán las reglas. Posteriormente se oprime aceptar y serán aplicadas las reglas.	
Resultado esperado: El sistema aplica las reglas.	
Resultado obtenido: El sistema aplica la regla.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

*Tabla XII. Prueba de aceptación 1 HU Aplicar regla*

### **3.3.2.1 Resultados de las pruebas de aceptación**

Las pruebas aplicadas contribuyeron a mejorar la calidad y las funcionalidades del sistema, detectándose en la primera iteración de pruebas de la aplicación un total de seis no conformidades, las cuales fueron resueltas. En una segunda iteración de pruebas se detectaron tres no conformidades, las cuales fueron resueltas satisfactoriamente. En la tercera iteración no se detectaron no conformidades, logrando así la satisfacción del cliente y el cumplimiento del objetivo planteado. A continuación, se muestra el comportamiento de las no conformidades por iteraciones.



*Figura 10. Resultados obtenidos al realizar las pruebas de aceptación.*

### 3.4 Conclusiones del capítulo

El empleo de los estándares de codificación facilitó la lectura, comprensión y mantenimiento del código para los desarrolladores. Por otro lado, las pruebas de aceptación permitieron comprobar que las funcionalidades son operativas a través de la interfaz del software, que la entrada se acepta de forma adecuada y se produce un resultado correcto, facilitando la aplicación de reglas de firewall. Las pruebas unitarias sirvieron para comprobar internamente las funciones del sistema, facilitando la detección de no conformidades para su corrección.

## **CONCLUSIONES GENERALES**

Con el presente trabajo de diploma se desarrolló un sistema de gestión de reglas para firewall que permitió facilitar el trabajo con reglas y arribar a las conclusiones siguientes:

- ✓ El estudio de los diferentes sistemas existentes en el mundo, permitió determinar que era necesario la creación de un sistema que centralizara la gestión de reglas de firewall para GNU/Linux, facilitando el trabajo de las mismas a la hora de ser aplicadas a múltiples servidores de forma remota.
- ✓ La selección de la metodología XP permitió obtener un modelo guía para la implementación del sistema mediante la generación de los artefactos correspondientes al flujo de trabajo que propone, así como la culminación en tiempo a partir del cronograma planificado para cumplir los objetivos de la investigación.
- ✓ La comprobación del sistema haciendo uso de las pruebas unitarias y de aceptación, permitió obtener una solución estable, correcta y flexible a cambios, lo cual posibilita que se cumpla satisfactoriamente el objetivo trazado para el presente trabajo de diploma, dando solución a la problemática inicialmente planteada.

## **RECOMENDACIONES**

Una vez concluida la presente investigación y tomando las experiencias obtenidas a lo largo del desarrollo de la misma, se propone la siguiente recomendación en vista de posibles mejoras:

- ✓ Implementar un mecanismo de validación que permita obtener como resultado, una correcta estructura de reglas iptables.

## Referencias Bibliográficas

1. AEC - Seguridad de la Información. [online]. [Accessed 1 March 2017]. Available from: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/seguridad-de-la-informacion>
2. What Is a Firewall? - Cisco. [online]. [Accessed 17 February 2017]. Available from: <http://www.cisco.com/c/en/us/products/security/firewalls/what-is-a-firewall.html>
3. Diccionario de la lengua española. [online]. [Accessed 1 March 2017]. Available from: <http://www.rae.es/obras-academicas/diccionarios/diccionario-de-la-lengua-espanola>
4. Buscar en el diccionario informático. [online]. [Accessed 1 March 2017]. Available from: <http://www.lawebdelprogramador.com/diccionario/buscar.php?opc=1&charSearch=seguridad>
5. Concepto de información — Definicion.de. *Definición.de* [online]. [Accessed 29 May 2017]. Available from: <http://definicion.de/informacion/>
6. ISO 27001: ¿Qué significa la Seguridad de la Información? [online]. [Accessed 1 March 2017]. Available from: <http://www.pmg-ssi.com/2015/05/iso-27001-que-significa-la-seguridad-de-la-informacion/>
7. Firewall. [online]. [Accessed 2 March 2017]. Available from: <http://es.ccm.net/contents/590-firewall>
8. Firewall en sistemas Linux con iptables. [online]. [Accessed 22 February 2017]. Available from: <http://www.welivesecurity.com/la-es/2013/12/13/firewall-sistemas-linux-iptables/>
9. Gufw Firewall. [online]. [Accessed 16 February 2017]. Available from: <http://gufw.org/>
10. KMyFirewall 1.1.1 -. [online]. [Accessed 16 February 2017]. Available from: <http://mscerts.programming4.us/es/327946.aspx>
11. FWAT: Firewall Administration Tool. [online]. [Accessed 28 February 2017]. Available from: <http://www.satec.es/es-ES/NuestraActividad/PropiasSoluciones/Paginas/FWATFirewallAdministrationTool.aspx>
12. Firewall Builder - Documentation Home. [online]. [Accessed 7 March 2017]. Available from: <http://www.fwbuilder.org/4.0/documentation.shtml>
13. Qué es SCRUM – Proyectos Ágiles. [online]. [Accessed 22 February 2017]. Available from: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
14. Metodología Crystal Ingenieria de Software. [online]. [Accessed 22 February 2017]. Available from: [http://ingenieriadesoftware.mex.tl/59189\\_Metodologia-Crystal.html](http://ingenieriadesoftware.mex.tl/59189_Metodologia-Crystal.html)
15. RODRÍGUEZ CORBEA, Maite, ORDOÑEZ PÉREZ, Meylin and PÉREZ HEREDIA, Yaneisis. La Metodología XP Aplicable al Desarrollo del Software educativo en Cuba.



- [online]. 2007. [Accessed 22 February 2017]. Available from:  
[http://repositorio.uci.cu/jspui/handle/ident/TD\\_0837\\_07](http://repositorio.uci.cu/jspui/handle/ident/TD_0837_07)
16. XP - Extreme Programming Ingenieria de Software. [online].  
[Accessed 22 February 2017]. Available from:  
[http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753\\_XP---Extreme-Programming.html](http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753_XP---Extreme-Programming.html) XP, Programacion  
Extrema
17. PyCharm. [online]. [Accessed 24 February 2017]. Available from:  
<https://www.jetbrains.com/pycharm/>
18. DESARROLLOWEB.COM. Qué es Python. *DesarrolloWeb.com* [online].  
[Accessed 22 February 2017]. Available from:  
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1325.php>
19. RODRÍGUEZ, Txema. Backbone.js, el framework para construir aplicaciones  
usando Javascript siguiendo el patrón MVC alcanza la versión 1.0. *Genbeta Dev* [online].  
23 March 2013. [Accessed 22 February 2017]. Available from:  
[https://www.genbetadev.com/desarrollo-web/backbone-js-el-framework-para-construir-  
aplicaciones-usando-javascript-siguiendo-el-patron-mvc-alcanza-la-version-1-0](https://www.genbetadev.com/desarrollo-web/backbone-js-el-framework-para-construir-aplicaciones-usando-javascript-siguiendo-el-patron-mvc-alcanza-la-version-1-0)
20. About the Django Software Foundation | Django. [online].  
[Accessed 28 February 2017]. Available from: <https://www.djangoproject.com/foundation/>
21. WILSON MORÉ, Raydel, VÁZQUEZ, Cordero, RAÚL, Marcos, LEÓN, Sotolongo,  
RAFAEL, Anthony and GÁMEZ GUEDES, Anyer. Herramienta de Migración de Datos  
entre los Gestores de Base de Datos PostgreSQL, MongoDB y CouchDB. [online]. 23  
February 2015. [Accessed 24 February 2017]. Available from:  
<http://repositorio.uci.cu/jspui/handle/ident/8808>
22. Welcome to Paramiko! — Paramiko documentation. [online].  
[Accessed 7 March 2017]. Available from: <http://www.paramiko.org/>
23. PgAdmin III - Guía Ubuntu. [online]. [Accessed 24 February 2017]. Available from:  
[http://www.guia-ubuntu.com/index.php?title=PgAdmin\\_III](http://www.guia-ubuntu.com/index.php?title=PgAdmin_III)
24. WALLACE, Doug, RAGGETT, Isobel and AUFGANG, Joel. *Extreme Programming  
for Web Projects*. Addison-Wesley Professional, 2003. ISBN 978-0-201-79427-4. Google-  
Books-ID: BGMk5f4tMHUC
25. LIS PATER. Metodologias agiles Programacion Xtrema. [online]. 18:30:51 UTC.  
[Accessed 28 February 2017]. Available from:  
<https://www.slideshare.net/LisPater1/metodologias-agiles-xp> Metodologia agil XP
26. SOMMERVILLE IAN. *Ingeniería de Software*. Septima Edición. Addison-Wesley  
Professional, [no date]. ISBN 84-7829-074-5.
27. CRAIG LARMAN. *UML y Patrones*. 2da Edición [online]. [no date].  
[Accessed 7 March 2017]. Available from:  
<http://sunshine.prod.uci.cu/book/5183103e0571741ed7000060/>

28. HOLOVATY ADRIAN and KAPLAN-MOSS JACOB. *Django Book(es)1.0* [online]. [no date]. [Accessed 7 March 2017]. Available from: <http://sunshine.prod.uci.cu/book/4e87f2850571747725000020/>
29. HERNANDEZ, Antonio. Patrones de Diseño Contenido ? Patrones GRASP ? Experto ? Creador ? Bajo Acoplamiento. [online]. [Accessed 7 March 2017]. Available from: [http://www.academia.edu/4726489/Patrones\\_de\\_Dise%C3%B1o\\_Contento\\_Patrones\\_GRASP\\_Experto\\_Creador\\_Bajo\\_Acoplamiento](http://www.academia.edu/4726489/Patrones_de_Dise%C3%B1o_Contento_Patrones_GRASP_Experto_Creador_Bajo_Acoplamiento)
30. Desarrollo de software. Tarjetas CRC | Jummp. [online]. [Accessed 8 March 2017]. Available from: <https://jummp.wordpress.com/2012/01/10/desarrollo-de-software-tarjetas-crc/>
31. Revision de código y estándares de codificación-MSDN-Microsoft. [online]. [Accessed 25 April 2017]. Available from: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa291591\(v=vs.71\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa291591(v=vs.71).aspx)
32. Estándares de Codificaciónv1[1].3.doc. *Google Docs* [online]. [Accessed 25 April 2017]. Available from: [https://docs.google.com/document/d/1rbxDFM0zsbFDNRZeM2FoXfRDbYSiSt6tCdbYPA0qdzs/edit?hl=en\\_US&usp=embed\\_facebook](https://docs.google.com/document/d/1rbxDFM0zsbFDNRZeM2FoXfRDbYSiSt6tCdbYPA0qdzs/edit?hl=en_US&usp=embed_facebook)
33. PEP 8 -- Style Guide for Python Code | Python.org. [online]. [Accessed 25 April 2017]. Available from: <https://www.python.org/dev/peps/pep-0008/>
34. MILUSKA AZABACHE GONZALES. Pruebas de software. [online]. Software. 14:39:07 UTC. [Accessed 25 April 2017]. Available from: <https://es.slideshare.net/miluskaazabachegonzales/pruebas-de-software-36522714>
35. What is unit testing? - Definition from WhatIs.com. *SearchSoftwareQuality* [online]. [Accessed 29 May 2017]. Available from: <http://searchsoftwarequality.techtarget.com/definition/unit-testing>

## Bibliografía

1. [Accessed 7 March 2017]. Available from: <https://www.google.com/cu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjE1Mu3gcXSAhWFNSYKHf39AHsQFggyMAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.fdi.ucm.es%2Fprofesor%2Fjpavon%2Fpoo%2F2.14PDOO.pdf&usg=AFQjCNGMSK5ixxOkcwQjor8zq4pk5UYFCw>
2. 5.2. El patrón de diseño MTV (El libro de Django 1.0). [Online]. [Accessed 28 February 2017]. Available from: [http://librosweb.es/libro/django\\_1\\_0/capitulo\\_5/el\\_patron\\_de\\_diseno\\_mtv.html](http://librosweb.es/libro/django_1_0/capitulo_5/el_patron_de_diseno_mtv.html)
3. 20 ejemplos de iptables para SysAdmins novatos. *20 ejemplos de iptables para SysAdmins novatos* [online]. 1 January 2016. [Accessed 26 January 2017]. Available from: <https://elbauldelprogramador.com/20-ejemplos-de-iptables-para-sysadmins/> netfiltes es un conjunto de hooks (Ganchos) dentro del kernel de Linux que permiten a los módulos del kernel registrar funciones callbacks con la pila de red. Una función callback registrada se llama entonces para cada paquete que atraviesa el hook correspondiente dentro de la pila de red.
4. About the Django Software Foundation | Django. [Online]. [Accessed 28 February 2017]. Available from: <https://www.djangoproject.com/foundation/>
5. Acerca de las reglas de firewall. [Online]. [Accessed 16 February 2017]. Available from: [https://support.norton.com/sp/en/us/home/current/solutions/v1028028\\_N360\\_N360SOS\\_6\\_es\\_mx](https://support.norton.com/sp/en/us/home/current/solutions/v1028028_N360_N360SOS_6_es_mx)
6. AEC - Seguridad de la Información. [Online]. [Accessed 1 March 2017]. Available from: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/seguridad-de-la-informacion>
7. NOE GONZALEZ MENDOZA. Arquitectura cliente servidor. [Online]. Educación. 11:37:14 UTC. [Accessed 28 February 2017]. Available from: <https://es.slideshare.net/NoeGonzalezMendoza/arquitectura-cliente-servidorArquitectura Cliente Servidor>
8. RODRÍGUEZ, Txema. Backbone.js, el framework para construir aplicaciones usando Javascript siguiendo el patrón MVC alcanza la versión 1.0. *Genbeta Dev* [online]. 23 March 2013. [Accessed 22 February 2017]. Available from: <https://www.genbetadev.com/desarrollo-web/backbone-js-el-framework-para-construir-aplicaciones-usando-javascript-siguiendo-el-patron-mvc-alcanza-la-version-1-0>
9. Buscador ALEGSA.com.ar. [Online]. [Accessed 1 March 2017]. Available from: <http://www.alegsa.com.ar/Buscador/buscador.php?cx=partner-pub-3095760207849977%3Absj6g6-68mh&cof=FORID%3A10&ie=ISO-8859-1&q=firewall&sa=Buscar&siteurl=www.alegsa.com.ar%2FDiccionario%2Fdiccionario.php&ref=www.google.com/cu%2F&ss=1805j691293j8>
10. Buscar en el diccionario informático. [Online]. [Accessed 1 March 2017]. Available from: <http://www.lawebdelprogramador.com/diccionario/buscar.php?opc=1&charSearch=segurid>

ad

11. *CMMI-DEV* [online]. [No date]. [Accessed 7 March 2017]. Available from: <http://sunshine.prod.uci.cu/book/534059d405717465a2000016/>
12. Como configurar en Linux un Firewall básico con Iptables. [Online]. [Accessed 26 January 2017]. Available from: <https://openwebinars.net/blog/como-configurar-en-linux-firewall-basico-con-iptables/>
13. Como configurar Firewall Iptables en Sistemas Linux. [Online]. [Accessed 26 January 2017]. Available from: <http://www.internetya.co/como-configurar-firewall-iptables-en-sistemas-linux/>
14. Configuración de reglas de firewall. [Online]. [Accessed 1 March 2017]. Available from: [https://support.symantec.com/es\\_ES/article.HOWTO98492.html](https://support.symantec.com/es_ES/article.HOWTO98492.html)
15. SANZ, Julio. Configurar el firewall iptables para permitir únicamente navegación web. *El array de Jota* [online]. 17 December 2014. [Accessed 26 January 2017]. Available from: [http://www.elarraydejota.com/configurar-el-firewall-iptables-para-permitir-unicamente-navegacion-web/A la hora de administrar el firewall iptables de GNU/Linux, considero que es mucho más productivo crear un script que aplique todas las reglas y políticas que deseemos en vez de trabajar en la línea de comandos añadiendo, quitando y modificando reglas.](http://www.elarraydejota.com/configurar-el-firewall-iptables-para-permitir-unicamente-navegacion-web/A%20la%20hora%20de%20administrar%20el%20firewall%20iptables%20de%20GNU/Linux,%20considero%20que%20es%20mucho%20m%C3%A1s%20productivo%20crear%20un%20script%20que%20aplique%20todas%20las%20reglas%20y%20pol%C3%ADticas%20que%20deseemos%20en%20vez%20de%20trabajar%20en%20la%20l%C3%ADnea%20de%20comandos%20a%C3%B1adiendo,%20quitando%20y%20modificando%20reglas.)
16. Configurar Firewall en Linux con KmyFirewall. *ADSL Ayuda* [online]. 14 October 2013. [Accessed 16 February 2017]. Available from: [http://www.adslayuda.com/cortafuegos-kmy\\_firewall.html](http://www.adslayuda.com/cortafuegos-kmy_firewall.html) En este tutorial vamos a explicar cómo podemos configurar desde cero un cortafuegos en Linux de una forma sencilla, para poder dejar salir a Internet a las
17. Configurar Firewall en Linux con KmyFirewall - ADSL Ayuda. [Online]. [Accessed 16 February 2017]. Available from: [http://www.adslayuda.com/cortafuegos-kmy\\_firewall.html](http://www.adslayuda.com/cortafuegos-kmy_firewall.html)
18. Cortafuegos iptables | Redes Linux. [Online]. [Accessed 22 February 2017]. Available from: [http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/85/cd/linux/m6/cortafuegos\\_iptables.html](http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/85/cd/linux/m6/cortafuegos_iptables.html)
19. Creación de reglas de firewall personalizadas con VirusBarrier X6. [Online]. [Accessed 26 January 2017]. Available from: <https://www.intego.com/manuals/es/vbx6/7-creacion-de-reglas-de-firewall-personalizadas.html>
20. Desarrollo de software. Tarjetas CRC | Jummp. [online]. [Accessed 8 March 2017]. Available from: <https://jummp.wordpress.com/2012/01/10/desarrollo-de-software-tarjetas-crc/>
21. Descripción de las reglas de firewall. [online]. [Accessed 26 January 2017]. Available from: [https://technet.microsoft.com/es-es/library/cc730951\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/es-es/library/cc730951(v=ws.11).aspx)
22. Descripción de las reglas de firewall. [online]. [Accessed 1 March 2017]. Available from: [https://technet.microsoft.com/es-es/library/cc730951\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/es-es/library/cc730951(v=ws.11).aspx)

23. Descripción de las reglas de seguridad de conexión. [online]. [Accessed 26 January 2017]. Available from: [https://technet.microsoft.com/es-es/library/cc772017\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/es-es/library/cc772017(v=ws.11).aspx)
24. Diccionario de la lengua española. [online]. [Accessed 1 March 2017]. Available from: <http://www.rae.es/obras-academicas/diccionarios/diccionario-de-la-lengua-espanola>La corporación, creada en 1713 por el marqués de Villena, se fijó como tarea prioritaria la elaboración de un diccionario de la lengua castellana, «el más copioso que pudiera hacerse». Tras alcanzar el objetivo en 1726, año de publicación del primero de los seis tomos del Diccionario de autoridades, los propósitos fundacionales han continuado hasta hoy ininterrumpidamente.
25. ASALE, RAE-. Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario. *Diccionario de la lengua española* [online]. [Accessed 1 March 2017]. Available from: <http://dle.rae.es/?w=diccionario> Versión electrónica del Diccionario de la lengua española, obra lexicográfica académica por excelencia.
26. HOLOVATY ADRIAN and KAPLAN-MOSS JACOB. *Django Book(es)1.0* [online]. [no date]. [Accessed 7 March 2017]. Available from: <http://sunshine.prod.uci.cu/book/4e87f2850571747725000020/>
27. Dos aplicaciones para crear fácilmente reglas de firewall de red para ubuntu. *Tech-Recetas: Un libro de cocina completa de tutoriales Tech - pequeñas guías y tutoriales sobre todas las cosas tecnología - endhow.xyz* [online]. [Accessed 7 February 2017]. Available from: <http://endhow.xyz/linux/7266-dos-aplicaciones-para-crear-fcilmente-reglas-de.html> Dos aplicaciones para crear fácilmente reglas de firewall de red para ubuntu
28. Entorno cliente/servidor. *CCM* [online]. [Accessed 28 February 2017]. Available from: <http://es.ccm.net/contents/148-entorno-cliente-servidor> Diversas aplicaciones se ejecutan en un entorno cliente/servidor. Esto significa que los equipos clientes (equipos que forman parte de una red) contactan a un servidor, un equipo generalmente muy potente en materia de capacidad de entrada/salida, que...
29. Exportar un modelo a una secuencia de comandos de Python—Ayuda | ArcGIS for Desktop. [online]. [Accessed 7 March 2017]. Available from: <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/analyze/modelbuilder/exporting-a-model-to-a-python-script.htm>
30. WALLACE, Doug, RAGGETT, Isobel and AUFANG, Joel. *Extreme Programming for Web Projects*. Addison-Wesley Professional, 2003. ISBN 978-0-201-79427-4. Google-Books-ID: BGMk5f4tMHUC
31. Extreme Programming Rules. [online]. [Accessed 1 March 2017]. Available from: <http://www.extremeprogramming.org/rules.html>
32. Firestarter - Community Help Wiki. [online]. [Accessed 16 February 2017]. Available from: <https://help.ubuntu.com/community/Firestarter>
33. FireStarter / Mailing Lists. [online]. [Accessed 16 February 2017]. Available from: <https://sourceforge.net/p/firestarter/mailman/message/28963553/>

34. Firewall. [online]. [Accessed 2 March 2017]. Available from: <http://es.ccm.net/contents/590-firewall>
35. Firewall Administration Techniques and Tools | Network World. [online]. [Accessed 28 February 2017]. Available from: <http://www.networkworld.com/article/2220307/cisco-subnet/cisco-subnet-firewall-administration-techniques-and-tools.html>
36. Firewall Builder | Simplifying Firewall Management. [online]. [Accessed 16 February 2017]. Available from: <http://www.fwbuilder.org/>
37. Firewall Builder - Documentation Home. [online]. [Accessed 7 March 2017]. Available from: <http://www.fwbuilder.org/4.0/documentation.shtml>
38. Firewall Builder: la GUI para tu cortafuegos ~ Security By Default. [online]. [Accessed 7 March 2017]. Available from: <http://www.securitybydefault.com/2011/09/firewall-builder-la-gui-para-tu.html>
39. Firewall en sistemas Linux con iptables. [online]. [Accessed 22 February 2017]. Available from: <http://www.welivesecurity.com/la-es/2013/12/13/firewall-sistemas-linux-iptables/>
40. Firewall para Linux - Proyecto pingüino. *Firewall para Linux - Proyecto pingüino* [online]. [Accessed 16 February 2017]. Available from: <http://proyectopingüino.blogspot.com/2008/08/firewall-para-linux.html>
41. Firewall. Que es, para que sirve, como funciona, tiene limitaciones? *geekland* [online]. 6 July 2013. [Accessed 26 January 2017]. Available from: <https://geekland.eu/que-es-y-para-que-sirve-un-firewall/que-es-y-para-que-sirve-un-firewall>. Como funciona un firewall, tipos de firewall existentes y limitaciones que acostumbran a tener los firewall.
42. Firewalls (Español) - ArchWiki. [online]. [Accessed 16 February 2017]. Available from: [https://wiki.archlinux.org/index.php/Firewalls\\_\(Espa%C3%B1ol\)](https://wiki.archlinux.org/index.php/Firewalls_(Espa%C3%B1ol))
43. FWAT: Firewall Administration Tool. [online]. [Accessed 28 February 2017]. Available from: <http://www.satec.es/es-ES/NuestraActividad/PropiasSoluciones/Paginas/FWATFirewallAdministrationTool.aspx>
44. Gestión gráfica de firewalls con Firewall Builder | rm-rf.es. [online]. [Accessed 16 February 2017]. Available from: <http://rm-rf.es/gestion-grafica-de-firewalls-con-firewall-builder/>
45. Gestión gráfica de firewalls con Firewall Builder | rm-rf.es. [online]. [Accessed 16 February 2017]. Available from: <http://rm-rf.es/gestion-grafica-de-firewalls-con-firewall-builder/>
46. Gufw Firewall. [online]. [Accessed 16 February 2017]. Available from: <http://gufw.org/>
47. WILSON MORÉ, Raydel, VÁZQUEZ, Cordero, RAÚL, Marcos, LEÓN, Sotolongo, RAFAEL, Anthony and GÁMEZ GUEDES, Anyer. Herramienta de Migración de Datos entre los Gestores de Base de Datos PostgreSQL, MongoDB y CouchDB. [online]. 23

February 2015. [Accessed 24 February 2017]. Available from:  
<http://repositorio.uci.cu/jspui/handle/ident/8808>

48. SOMMERVILLE IAN. *Ingeniería de Software*. Séptima Edición. Addison-Wesley Professional, [no date]. ISBN 84-7829-074-5.

49. HERNÁNDEZ CAMEJO, Yoel and MARTÍNEZ SÁNCHEZ, Arianna. Instalación automática de Gclient para el sistema GRHS. [online]. June 2015. [Accessed 28 February 2017]. Available from: <http://repositorio.uci.cu/jspui/handle/123456789/7214>

50. iptables (Español) - ArchWiki. [online]. [Accessed 22 February 2017]. Available from: [https://wiki.archlinux.org/index.php/Iptables\\_\(Espa%C3%B1ol\)](https://wiki.archlinux.org/index.php/Iptables_(Espa%C3%B1ol))

51. IPTABLES ¿Que es? y ¿Como Funciona? [online]. [Accessed 22 February 2017]. Available from: <https://es.slideshare.net/afiebig/iptables-que-es-y-como-funciona>

52. ISO 27001: ¿Qué significa la Seguridad de la Información? [online]. [Accessed 1 March 2017]. Available from: <http://www.pmg-ssi.com/2015/05/iso-27001-que-significa-la-seguridad-de-la-informacion/>

53. KMyFirewall 1.1.1 -. [online]. [Accessed 16 February 2017]. Available from: <http://mscerts.programming4.us/es/327946.aspx>

54. KMyFirewall 1.1.1 -. [online]. [Accessed 16 February 2017]. Available from: <http://mscerts.programming4.us/es/327946.aspx>

55. RODRÍGUEZ CORBEA, Maite, ORDOÑEZ PÉREZ, Meylin and PÉREZ HEREDIA, Yaneisis. La Metodología XP Aplicable al Desarrollo del Software educativo en Cuba. [online]. 2007. [Accessed 22 February 2017]. Available from: [http://repositorio.uci.cu/jspui/handle/ident/TD\\_0837\\_07](http://repositorio.uci.cu/jspui/handle/ident/TD_0837_07)

56. Linux :: Cortafuegos Firestarter. [online]. [Accessed 16 February 2017]. Available from: [http://www.txemijendrix.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=47:linux-cortafuegos-firestarter&catid=15:tutoriales&Itemid=23](http://www.txemijendrix.com/index.php?option=com_content&view=article&id=47:linux-cortafuegos-firestarter&catid=15:tutoriales&Itemid=23)

57. Metodología Crystal Ingenieria de Software. [online]. [Accessed 22 February 2017]. Available from: [http://ingenieriadesoftware.mex.tl/59189\\_Metodologia-Crystal.html](http://ingenieriadesoftware.mex.tl/59189_Metodologia-Crystal.html)

58. LIS PATER. Metodologías agiles Programacion Xtrema. [online]. 18:30:51 UTC. [Accessed 28 February 2017]. Available from: <https://www.slideshare.net/LisPater1/metodologias-agiles-xpMetodologia agil XP>

59. netfilter/iptables project homepage - The netfilter.org project. [online]. [Accessed 22 February 2017]. Available from: <https://www.netfilter.org/>

60. Opciones usadas en comandos iptables. [online]. [Accessed 22 February 2017]. Available from: <http://web.mit.edu/rhel-doc/4/RH-DOCS/rhel-rg-es-4/s1-iptables-options.html>

61. HERNANDEZ, Antonio. Patrones de Diseño Contenido ? Patrones GRASP ? Experto ? Creador ? Bajo Acoplamiento. [online]. [Accessed 7 March 2017]. Available

from:

[http://www.academia.edu/4726489/Patrones\\_de\\_Dise%C3%B1o\\_Contento\\_Patrones\\_G\\_RASP\\_Experto\\_Creador\\_Bajo\\_Acoplamiento](http://www.academia.edu/4726489/Patrones_de_Dise%C3%B1o_Contento_Patrones_G_RASP_Experto_Creador_Bajo_Acoplamiento)

62. IKER CANARIAS. Patrones de diseño de software. [online]. Tecnología. 10:53:20 UTC. [Accessed 7 March 2017]. Available from:

<https://es.slideshare.net/ikercanarias/patrones-de-diseo-de-software-14836338> Presentación de los patrones de diseño de software de los GoF (Gang of Four).

63. JUAN PABLO BUSTOS THAMES. Patrones para asignar responsabilidades. grasp. [online]. 10:48:28 UTC. [Accessed 7 March 2017]. Available from:

<https://es.slideshare.net/jpbthames/patrones-para-asignar-responsabilidades-grasp> UTN-FRT. Cátedra de Diseño de Sistemas. 3K1. 2011. Unidad III. Diagramas de

64. PgAdmin III - Guía Ubuntu. [online]. [Accessed 24 February 2017]. Available from: [http://www.guia-ubuntu.com/index.php?title=PgAdmin\\_III](http://www.guia-ubuntu.com/index.php?title=PgAdmin_III)

65. PyCharm. *JetBrains* [online]. [Accessed 24 February 2017]. Available from: <https://www.jetbrains.com/pycharm/> Intelligent Python IDE with refactorings, debugger, code completion, on-the-fly code analysis and coding productivity orientation

66. PyCharm el IDE de Python lanza su versión 3.4. *Hipertextual* [online]. 10 June 2014. [Accessed 22 February 2017]. Available from: <https://hipertextual.com/archivo/2014/06/pycharm-ide-python/> PyCharm, el IDE de Python lanza su versión 3.4. Conoce las novedades de esta nueva entrega.

67. JIMÉNEZ ORTEGA RAÚL, MOLINA LÓPEZ JESÚS and OTROS. *Python y Django* [online]. [no date]. [Accessed 7 March 2017]. Available from: <http://sunshine.prod.uci.cu/book/4e87f3dd0571747608000066/>

68. DESARROLLOWEB.COM. Qué es Python. *DesarrolloWeb.com* [online]. [Accessed 22 February 2017]. Available from: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1325.php>

69. Qué es SCRUM – Proyectos Ágiles. [online]. [Accessed 22 February 2017]. Available from: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

70. ¿Qué es un Patrón de Diseño? [online]. [Accessed 7 March 2017]. Available from: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972240.aspx>

71. Sunshine. [online]. [Accessed 7 March 2017]. Available from: <http://sunshine.prod.uci.cu/search/django%20mvc>

72. Sunshine. [online]. [Accessed 7 March 2017]. Available from: <http://sunshine.prod.uci.cu/book/50eba9e80571743763000004/>

73. Tarjetas CRC. [online]. [Accessed 8 March 2017]. Available from: <https://es.slideshare.net/gEQrge/tarjetas-crc-32688021>

74. Tutorial Administración de redes , Configurar un cortafuegos en linux con Kmyfirewall. [online]. [Accessed 16 February 2017]. Available from: [http://www.tutorial-enlace.net/tutorial-Configurar\\_un\\_cortafuegos\\_en\\_linux\\_con\\_Kmyfirewall-14626.html](http://www.tutorial-enlace.net/tutorial-Configurar_un_cortafuegos_en_linux_con_Kmyfirewall-14626.html)



75. CRAIG LARMAN. *UML y Patrones. 2da Edición* [online]. [no date]. [Accessed 7 March 2017]. Available from: <http://sunshine.prod.uci.cu/book/5183103e0571741ed7000060/>
76. Welcome to Paramiko! — Paramiko documentation. [online]. [Accessed 7 March 2017]. Available from: <http://www.paramiko.org/>
77. What Is a Firewall? - Cisco. [online]. [Accessed 17 February 2017]. Available from: <http://www.cisco.com/c/en/us/products/security/firewalls/what-is-a-firewall.html>
78. XP - Extreme Programing Ingenieria de Software. [online]. [Accessed 22 February 2017]. Available from: [http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753\\_XP---Extreme-Programing.html](http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753_XP---Extreme-Programing.html) XP, Programacion Extrema

## Anexo

### Historias de Usuarios

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 1	<b>Nombre:</b> Adicionar Regla
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.4	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario puede adicionar tantas reglas necesite, llenando los campo requeridos.	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Debe de existir protocolos adicionados en el sistema.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

*Tabla XIII. HU Adicionar regla.*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 2	<b>Nombre:</b> Modificar regla
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.4	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez autenticado el usuario, selecciona la regla a modificar	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Deben existir reglas para poder ser modificadas.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

*Tabla XIV. HU Modificar regla*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 3	<b>Nombre:</b> Eliminar regla
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.2	<b>Iteración Asignada:</b> 1

<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.
<b>Descripción:</b> Una vez autenticado el usuario, selecciona la(s) regla(s) a eliminar
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Deben existir reglas para poder ser eliminadas.
<b>Prototipo de Interfaz:</b>

*Tabla XV. HU Eliminar regla*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 4	<b>Nombre:</b> Listar regla
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.2	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez autenticado el usuario, y seleccione la opción gestionar reglas se listan las reglas existentes en el sistemas y sus detalles.	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

*Tabla XVI. HU Listar regla*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 5	<b>Nombre:</b> Adicionar regla avanzada
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.4	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez autenticado el usuario, tiene la posibilidad de escribir la regla de la forma que lo desee.	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

*Tabla XVII. HU Adicionar regla avanzada.*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 6	<b>Nombre:</b> Modificar regla avanzada
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.2	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez autenticado el usuario, selecciona la regla a modificar	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Deben existir reglas para poder ser modificadas.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

*Tabla XVIII. HU Modificar regla avanzada.*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 7	<b>Nombre:</b> Eliminar regla avanzada
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.2	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez autenticado el usuario, selecciona la(s) regla(s) a eliminar	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Deben existir reglas para poder ser eliminadas.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

*Tabla XIX. HU Eliminar regla avanzada.*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 8	<b>Nombre:</b> Listar reglas avanzadas
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.2	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez autenticado el usuario, y seleccione la opción gestionar reglas avanzadas se listan los reglas existentes en el sistemas y sus detalles.	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema.	

**Prototipo de Interfaz:***Tabla XX. HU Listar reglas avanzadas.*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 9	<b>Nombre:</b> Adicionar servidor
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.4	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez autenticado el usuario, adiciona los servidores con los que trabajará llenando los campos requeridos.	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

*Tabla XXI .HU Adicionar servidor*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 10	<b>Nombre:</b> Modificar servidor
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.2	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez autenticado el usuario, selecciona el servidor a modificar	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Deben existir servidores para poder ser modificados.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

*Tabla XXII. HU Modificar servidor.*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 11	<b>Nombre:</b> Eliminar servidor
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.2	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez autenticado el usuario, selecciona el(los) servidor(s) a eliminar	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Deben existir servidores para poder ser eliminados.	

**Prototipo de Interfaz:***Tabla XXIII. HU Eliminar servidor.*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 12	<b>Nombre:</b> Listar servidor
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.2	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez autenticado el usuario, y seleccione la opción gestionar servidores se listan los servidores existentes en el sistemas y sus detalles.	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

*Tabla XXIV. HU Listar servidor*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 13	<b>Nombre:</b> Adicionar protocolo
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.4	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez autenticado el usuario, adiciona los protocolos con los que trabajará llenando los campos requeridos.	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

*Tabla XXV. HU Adicionar protocolo.*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 14	<b>Nombre:</b> Modificar protocolo
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.2	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez autenticado el usuario, selecciona el protocolo a modificar	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Deben existir protocolos para poder ser modificados.	

**Prototipo de Interfaz:**

*Tabla XXVI. HU Modificar protocolo.*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Numero:</b> 15	<b>Nombre:</b> Eliminar protocolo
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.2	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez autenticado el usuario, selecciona el(los) protocolo(s) a eliminar	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Debe existir protocolo para poder ser eliminados.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

*Tabla XXVII. HU Eliminar protocolo.*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Numero:</b> 16	<b>Nombre:</b> Listar protocolo
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.2	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez autenticado el usuario, y seleccione la opción gestionar protocolo se listan los protocolos existentes en el sistemas y sus detalles.	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

*Tabla XXVIII. HU Listar protocolo.*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 17	<b>Nombre:</b> Exportar regla.
<b>Usuario:</b> Personal autorizado.	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta.	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media.
<b>Puntos Estimados:</b> 0.6	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Exporta la(s) regla(s) seleccionadas a formato texto y son guardadas.	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Tiene que existir reglas en el sistema para ser exportadas.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

Tabla XXIX. HU Exportar regla.

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 19	<b>Nombre:</b> Adicionar grupo de reglas
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Media	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.4	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona la opción gestionar grupo de reglas y podrá adicionar los grupos de reglas que desee.	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Debe de existir reglas o reglas avanzadas en el sistema para crear el grupo.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

Tabla XXX. HU Adicionar grupo de reglas.

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 20	<b>Nombre:</b> Modificar grupo de reglas
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Media	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.2	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Se selecciona el grupo a modificar y podrá eliminar y adicionar reglas al grupo.	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Debe de existir grupos de reglas creados.	



**Prototipo de Interfaz:***Tabla XXXI. HU Modificar grupo de reglas.*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 21	<b>Nombre:</b> Eliminar grupo de reglas
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Media	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos Estimados:</b> 0.2	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Se selecciona el grupo a eliminar y se mostrará un mensaje confirmando la operación.	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Debe de existir grupos de reglas creados.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

*Tabla XXXII. HU Eliminar grupo de reglas.*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 22	<b>Nombre:</b> Listar grupo de reglas
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Media	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media
<b>Puntos Estimados:</b> 0.2	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez que se seleccione la opción gestionar grupo de regla se listarán todos los grupos existente en la base de datos.	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Puede ocurrir que no existan grupos en la base de datos.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

*Tabla XXXIII. HU Listar grupo de reglas.*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 23	<b>Nombre:</b> Adicionar grupo de servidores
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Media	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media
<b>Puntos Estimados:</b> 0.6	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	

**Descripción:** Se selecciona la opción de adicionar grupo de servidores y muestra una interfaz que permite seleccionar los servidores ya existentes en el sistema para crear un grupo.

**Observaciones:** El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Debe de existir servidores en el sistema para crear el grupo.

**Prototipo de Interfaz:**

*Tabla XXXIV. HU Adicionar grupo de servidores.*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 24	<b>Nombre:</b> Modificar grupo de servidores
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Media	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media
<b>Puntos Estimados:</b> 0.4	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Se selecciona el grupo a modificar y podrá eliminar y adicionar servidores al grupo.	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Debe de existir grupos de servidores creados.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

*Tabla XXXV. HU Modificar grupo de servidores*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 25	<b>Nombre:</b> Eliminar grupo de servidores
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Media	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media
<b>Puntos Estimados:</b> 0.2	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Se selecciona el grupo a eliminar y se mostrará un mensaje confirmando la operación.	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Debe de existir grupos de servidores creados.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

*Tabla XXXVI. HU Eliminar grupo de servidores.*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 26	<b>Nombre:</b> Listar grupo de servidores
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Media	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media
<b>Puntos Estimados:</b> 0.2	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez que se seleccione la opción gestionar grupo de servidores se listarán todos los grupos existente en la base de datos.	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Puede ocurrir que no existan grupos en la base de datos.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

*Tabla XXXVII. HU Listar grupo de servidores.*

Historia de Usuario	
<b>Numero:</b> 27	<b>Nombre:</b> Probar de conexión
<b>Usuario:</b> Personal autorizado	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Media	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media
<b>Puntos Estimados:</b> 0.6	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Verifica la conexión con el o los servidor(s).	
<b>Observaciones:</b> El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Puede ocurrir que no halla conexión.	
<b>Prototipo de Interfaz:</b>	

*Tabla XXXVIII. HU Probar de conexión.*

## Tareas de Ingeniería

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 1
<b>Nombre de la tarea:</b> Adicionar regla	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.4
<b>Fecha de inicio:</b> 13 de marzo 2017	<b>Fecha de fin:</b> 14 de marzo 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	

**Descripción:** El usuario selecciona la opción adicionar regla y el sistema le muestra una interfaz donde debe llenar los campos solicitados (Nombre, Reglas, Dirección, Protocolo, Servicio, Acción, IP). Luego de haber llenado los campos y adicionado la nueva regla, se guardará la misma y se mostrará en el listado de reglas.

*Tabla XXXIX. Tarea de ingeniería # 1 HU Adicionar regla.*

Tarea de ingeniería	
Numero:1	Número de HU: 2
Nombre de la tarea: Modificar regla	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Fecha de inicio: 15 de marzo 2017	Fecha de fin: 15 de marzo 2017
Programadores responsables: Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona la regla a modificar y el sistema le muestra una interfaz donde debe modifica los campos deseados (Nombre, Reglas, Dirección, Protocolo, Servicio, Acción, IP). Luego de haber modificado los campos y adicionado la regla, se guardará la misma y se mostrará en el listado de reglas.	

*Tabla XL. Tarea de ingeniería # 1 HU Modificar regla.*

Tarea de ingeniería	
Numero:1	Número de HU: 3
Nombre de la tarea: Eliminar Regla	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Fecha de inicio: 16 de marzo 2017	Fecha de fin: 16 de marzo 2017
Programadores responsables: Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona la(s) regla(s) a eliminar y el sistema elimina la(s) reglas y muestra un mensaje confirmando la acción.	

*Tabla XLI. Tarea de ingeniería # 1 HU Eliminar Regla*

Tarea de ingeniería	
Numero:1	Número de HU: 4
Nombre de la tarea: Listar Regla	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Fecha de inicio: 17 de marzo 2017	Fecha de fin: 17 de marzo 2017
Programadores responsables: Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	

**Descripción:** El usuario una vez entre en el sistema se listarán todas las reglas existentes en la base de datos.

*Tabla XLII. Tarea de ingeniería # 1 HU Listar Regla.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 5
<b>Nombre de la tarea:</b> Adicionar Regla Avanzada	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.4
<b>Fecha de inicio:</b> 20 de marzo 2017	<b>Fecha de fin:</b> 21 de marzo 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez autenticado el usuario, selecciona la opción de regla avanzada, podrá escribir la regla que desee y adiccionarla a la base de datos.	

*Tabla XLIII. Tarea de ingeniería # 1 HU Adicionar Regla Avanzada.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 6
<b>Nombre de la tarea:</b> Modificar Regla Avanzada.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 22 de marzo 2017	<b>Fecha de fin:</b> 22 de marzo 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona la regla avanzada a modificar. Una vez modificada la misma podrá guardar los cambios realizados.	

*Tabla XLIV. Tarea de ingeniería # 1 HU Modificar Regla Avanzada.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 7
<b>Nombre de la tarea:</b> Eliminar Regla Avanzada.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 23 de marzo 2017	<b>Fecha de fin:</b> 23 de marzo 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona la(s) regla(s) avanzada(s) a eliminar. Una vez eliminada(s) se mostrará un mensaje notificando que la operación fue satisfactoria.	

*Tabla XLV. Tarea de ingeniería # 1 HU Eliminar Regla Avanzada.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 8
<b>Nombre de la tarea:</b> Listar regla avanzada.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 24 de marzo 2017	<b>Fecha de fin:</b> 24 de marzo 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona la opción reglas avanzadas y se listarán todas las reglas avanzadas existentes en el sistema.	

*Tabla XLVI. Tarea de ingeniería # 1HU Listar regla avanzada.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 9
<b>Nombre de la tarea:</b> Adicionar servidor.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.4
<b>Fecha de inicio:</b> 27 de marzo 2017	<b>Fecha de fin:</b> 28 de marzo 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona la opción de gestionar servidores, posteriormente escoge adicionar y se mostrará una interfaz donde debe llenar los campos requeridos (), presiona el botón aceptar y se guardará en la base de datos.	

*Tabla XLVII. Tarea de ingeniería # 1 HU Adicionar servidor.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 10
<b>Nombre de la tarea:</b> Modificar servidor.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 29 de marzo 2017	<b>Fecha de fin:</b> 29 de marzo 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona un servidor y oprime la opción modificar y saldrá una interfaz con los detalles del servidor seleccionado y podrá modificar los campos deseados. Posteriormente guardará los cambios realizados.	

*Tabla XLVIII. Tarea de ingeniería # 1 HU Modificar servidor.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 11
<b>Nombre de la tarea:</b> Eliminar servidor.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 30 de marzo 2017	<b>Fecha de fin:</b> 30 de marzo 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona el servidor a eliminar, luego oprime la opción eliminar y el servidor seleccionado se eliminara del sistema.	

*Tabla XLIX. Tarea de ingeniería # 1 HU Eliminar servidor.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 12
<b>Nombre de la tarea:</b> Listar servidor.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 31 de marzo 2017	<b>Fecha de fin:</b> 31 de marzo 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez el usuario oprima la opción de gestionar servidor se listaran todos los servidores existentes en el sistema.	

*Tabla L. Tarea de ingeniería # 1 HU Listar servidor.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 13
<b>Nombre de la tarea:</b> Adicionar protocolo.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.4
<b>Fecha de inicio:</b> 3 de abril 2017	<b>Fecha de fin:</b> 4 de abril 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona la opción adicionar protocolo y se levantara una interfaz con los campos requeridos (), posteriormente acepta y se adicionara el nuevo protocolo.	

*Tabla LI. Tarea de ingeniería # 1 HU Adicionar protocolo.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 14
<b>Nombre de la tarea:</b> Modificar protocolo.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 5 de abril 2017	<b>Fecha de fin:</b> 5 de abril 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona un protocolo y oprime la opción modificar y saldrá una interfaz con los detalles del protocolo seleccionado y podrá modificar los campos deseados. Posteriormente guardará los cambios realizados.	

*Tabla LII. Tarea de ingeniería # 1 HU Modificar protocolo.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 15
<b>Nombre de la tarea:</b> Eliminar protocolo.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 6 de abril 2017	<b>Fecha de fin:</b> 6 de abril 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona el protocolo a eliminar, luego oprime la opción eliminar y el protocolo seleccionado se eliminara del sistema.	

*Tabla LIII. Tarea de ingeniería # 1 HU Eliminar protocolo.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 16
<b>Nombre de la tarea:</b> Listar protocolo.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 7 de abril 2017	<b>Fecha de fin:</b> 7 de abril 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> Una vez el usuario oprima la opción de configuración se listaran todos los protocolos existentes en el sistema.	

*Tabla LIV. Tarea de ingeniería # 1 HU Listar protocolo.*



Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 17
<b>Nombre de la tarea:</b> Exportar Regla.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.6
<b>Fecha de inicio:</b> 10 de abril 2017	<b>Fecha de fin:</b> 12 de abril 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona las reglas a exportar, oprime la opción exportar y se mostrará un mensaje informando la realización de la operación.	

*Tabla LV.Tarea de ingeniería # 1 HU Exportar Regla.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 19
<b>Nombre de la tarea:</b> Adicionar grupo de reglas.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.4
<b>Fecha de inicio:</b> 24 de abril 2017	<b>Fecha de fin:</b> 25 de abril 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona la opción adicionar grupo de regla y se levantará una interfaz donde podrá nombrar el grupo y seleccionará aquellas reglas que formaran parte del grupo creado. Posteriormente oprime aceptar y se guardará el nuevo grupo creado.	

*Tabla LVI.Tarea de ingeniería # 1 HU Adicionar grupo de reglas.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 20
<b>Nombre de la tarea:</b> Modificar grupo de regla.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 26 de abril 2017	<b>Fecha de fin:</b> 26 de abril 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona el grupo a modificar, oprime la opción modificar y se levantara una interfaz con los detalles del grupo en el cual podrá cambiar los campos deseados (se podrá eliminar o adicionar reglas al grupo). Una vez finalizado guardara los cambios realizados.	

*Tabla LVII.Tarea de ingeniería # 1 HU Modificar grupo de regla.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 21
<b>Nombre de la tarea:</b> Eliminar grupo de reglas.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 27 de abril 2017	<b>Fecha de fin:</b> 27 de abril 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona el grupo a eliminar, oprime la opción eliminar y el grupo seleccionado será eliminado del sistema.	

*Tabla LVIII.Tarea de ingeniería # 1 HU Eliminar grupo de reglas.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 22
<b>Nombre de la tarea:</b> Listar grupo de regla.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 28 de abril 2017	<b>Fecha de fin:</b> 28 de abril 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona la opción gestionar grupo de regla, posteriormente se listarán todos los grupos existentes en la base de datos.	

*Tabla LIX.Tarea de ingeniería # 1 HU Listar grupo de regla.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 23
<b>Nombre de la tarea:</b> Adicionar grupo de servidores.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.6
<b>Fecha de inicio:</b> 2 de mayo 2017	<b>Fecha de fin:</b> 4 de mayo 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona la opción adicionar grupo de servidores y se levantará una interfaz donde podrá nombrar el grupo y seleccionará aquellos servidores que formaran parte del grupo creado. Posteriormente oprime aceptar y se guardará el nuevo grupo creado.	

*Tabla LX.Tarea de ingeniería # 1 HU Adicionar grupo de servidores.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 24
<b>Nombre de la tarea:</b> Modificar grupo de servidores.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.4

<b>Fecha de inicio:</b> 5 de mayo 2017	<b>Fecha de fin:</b> 8 de mayo 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona el grupo a modificar, oprime la opción modificar y se levantara una interfaz con los detalles del grupo en el cual podrá cambiar los campos deseados (se podrá eliminar o adicionar servidores al grupo). Una vez finalizado se guardará los cambios realizados.	

*Tabla LXI. Tarea de ingeniería # 1 HU Modificar grupo de servidores.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 25
<b>Nombre de la tarea:</b> Eliminar grupo de servidores.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 9 de mayo 2017	<b>Fecha de fin:</b> 9 de mayo 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona el grupo a eliminar, oprime la opción eliminar y el grupo seleccionado será eliminado del sistema.	

*Tabla LXII. Tarea de ingeniería # 1 HU Eliminar grupo de servidores.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 26
<b>Nombre de la tarea:</b> Listar grupo de servidores.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 10 de mayo 2017	<b>Fecha de fin:</b> 10 de mayo 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	
<b>Descripción:</b> El usuario selecciona la opción gestionar grupo de servidores, posteriormente se listaran todos los grupos de servidores existentes en la base de datos.	

*Tabla LXIII. Tarea de ingeniería # 1 HU Listar grupo de servidores.*

Tarea de ingeniería	
<b>Numero:</b> 1	<b>Número de HU:</b> 27
<b>Nombre de la tarea:</b> Probar conexión.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 0.6
<b>Fecha de inicio:</b> 11 de mayo 2017	<b>Fecha de fin:</b> 15 de mayo 2017
<b>Programadores responsables:</b> Yadian Madrigal, Sandra Martínez.	

**Descripción:** El usuario selecciona la opción de probar conexión y el sistema comprueba si hay conexión entre la estación de trabajo y los servidores.

*Tabla LXIV. Tarea de ingeniería # 1 HU Probar conexión.*

### Pruebas de Aceptación

Prueba de aceptación	
Código: HU1_P1	Historia de usuario: Adicionar regla
Nombre: Adicionar regla.	
Descripción: El usuario puede adicionar tantas reglas necesite, llenando los campo requeridos.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar autenticado. Deben de haber de existir protocolos adicionados en el sistema.	
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona gestionar regla, se oprime adicionar y se levanta una interfaz con los campos a llenar (Nombre, Reglas, Dirección, Protocolo, Servicio, Acción, IP). Luego de haber llenado los campos y adicionado la nueva regla, se guardará la misma y se mostrará en el listado de reglas.	
Resultado esperado: El sistema adiciona la regla.	
Resultado obtenido: El sistema adiciona la regla.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

*Tabla LXV. HU1\_P1 Adicionar regla*

Prueba de aceptación	
Código: HU2_P1	Historia de usuario: Modificar regla
Nombre: Modificar regla.	
Descripción: Una vez autenticado el usuario, selecciona la regla a modificar	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Deben existir reglas para poder ser modificadas.	
Entradas / pasos de ejecución: El usuario selecciona la regla a modificar y el sistema le muestra una interfaz donde debe modifica los campos deseados (Nombre, Reglas,	

Dirección, Protocolo, Servicio, Acción, IP). Luego de haber modificado los campos, se guardará la misma y se mostrará en el listado de reglas.
Resultado esperado: El sistema modifica la regla.
Resultado obtenido: El sistema modifica la regla.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.

*Tabla LXVI. HU2\_P1 Modificar regla*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU3_P1	Historia de usuario: Eliminar regla
Nombre: Eliminar regla.	
Descripción: Una vez autenticado el usuario, selecciona la(s) regla(s) a eliminar	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Deben existir reglas para poder ser eliminadas.	
Entradas / pasos de ejecución: El usuario selecciona la(s) regla(s) a eliminar, se oprime la opción eliminar, el sistema elimina la(s) regla(s) y muestra un mensaje confirmando la acción.	
Resultado esperado: El sistema elimina la regla.	
Resultado obtenido: El sistema elimina la regla.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

*Tabla LXVII. HU3\_P1 Eliminar regla*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU4_P1	Historia de usuario: Listar regla
Nombre: Listar regla.	
Descripción: Una vez autenticado el usuario, y seleccione la opción gestionar reglas se listan las reglas existentes en el sistemas y sus detalles.	

Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema.
Entradas / pasos de ejecución: Se oprime gestionar regla y se listaran todas las reglas del sistema.
Resultado esperado: El sistema lista las reglas.
Resultado obtenido: El sistema lista las reglas.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.

*Tabla LXVIII. HU4\_P1 Listar regla*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU5_P1	Historia de usuario: Adicionar regla avanzada
Nombre: Adicionar regla avanzada.	
Descripción: Una vez autenticado el usuario, tiene la posibilidad de escribir la regla de la forma que lo desee.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema.	
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona gestionar regla avanzada, se oprime adicionar y se levanta una interfaz donde el usuario podrá escribir la regla deseada. Adiciona la nueva regla, se guarda la misma y se mostrará en el listado de reglas.	
Resultado esperado: El sistema adiciona la regla avanzada.	
Resultado obtenido: El sistema adiciona la regla avanzada.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

*Tabla LXIX. HU5\_P1 Adicionar regla avanzada*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU6_P1	Historia de usuario: Modificar regla avanzada.

Nombre: Modificar regla avanzada.
Descripción: Una vez autenticado el usuario, selecciona la regla avanzada a modificar
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Deben existir reglas avanzadas para poder ser modificadas.
Entradas / pasos de ejecución: El usuario selecciona la regla avanzada a modificar y el sistema le muestra una interfaz donde debe modifica la regla seleccionada. Luego de haber la modificado, se guardará la misma y se mostrará en el listado de reglas avanzadas.
Resultado esperado: El sistema modifica la regla avanzada.
Resultado obtenido: El sistema modifica la regla avanzada.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.

*Tabla LXX. HU6\_P1 Modificar regla avanzada.*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU7_P1	Historia de usuario: Eliminar regla avanzada.
Nombre: Eliminar regla avanzada.	
Descripción: Una vez autenticado el usuario, selecciona la(s) regla(s) avanzada(s) a eliminar.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Deben existir reglas para poder ser eliminadas.	
Entradas / pasos de ejecución: El usuario selecciona la(s) regla(s) avanzadas a eliminar, se oprime la opción eliminar, el sistema elimina la(s) regla(s) avanzadas y muestra un mensaje confirmando la acción.	
Resultado esperado: El sistema elimina la(s) regla(s) avanzada(s).	
Resultado obtenido: El sistema elimina la(s) regla(s) avanzada(s).	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

*Tabla LXXI. HU7\_P1 Eliminar regla avanzada.*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU8_P1	Historia de usuario: Listar regla avanzada.
Nombre: Listar regla avanzada.	
Descripción: Una vez autenticado el usuario, y seleccione la opción gestionar reglas avanzadas se listan los reglas existentes en el sistemas y sus detalles.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema.	
Entradas / pasos de ejecución: Se oprime gestionar regla avanzada y se listaran todas las reglas avanzadas del sistema.	
Resultado esperado: El sistema lista regla avanzada.	
Resultado obtenido: El sistema lista regla avanzada.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

*Tabla LXXII. HU8\_P1 Listar regla avanzada.*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU9_P1	Historia de usuario: Adicionar servidor
Nombre: Adicionar servidor.	
Descripción: Una vez autenticado el usuario, adiciona los servidores con los que trabajará llenando los campos requeridos.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema.	
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona gestionar servidor y se oprime la opción adicionar. Se levanta una interfaz con los campos a requeridos, una vez llenados esto se oprime aceptar y se guarda el nuevo servidor.	
Resultado esperado: El sistema adiciona el servidor.	
Resultado obtenido: El sistema adiciona el servidor.	



Evaluación de la prueba: Satisfactoria.

*Tabla LXXIII. HU9\_P1 Adicionar servidor*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU10_P1	Historia de usuario: Modificar servidor.
Nombre: Modificar servidor	
Descripción: Una vez autenticado el usuario, selecciona el servidor a modificar	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Deben existir servidores para poder ser modificados.	
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona el servidor a modificar, se oprime la opción modificar y se levanta una interfaz con los campos a transformar, una vez ya cambiados se oprime aceptar y se modificara el servidor.	
Resultado esperado: El sistema modifica el servidor.	
Resultado obtenido: El sistema modifica el servidor.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

*Tabla LXXIV. HU10\_P1 Modificar servidor.*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU11_P1	Historia de usuario: Eliminar servidor.
Nombre: Eliminar servidor.	
Descripción: Una vez autenticado el usuario, selecciona el(los) servidor(s) a eliminar.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Deben existir servidores para poder ser eliminados.	
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona el o los servidores a eliminar, se oprime la opción eliminar y se eliminaran os servidores seleccionados.	
Resultado esperado: El sistema elimina el servidor.	
Resultado obtenido: El sistema elimina el servidor.	

Evaluación de la prueba: Satisfactoria.

*Tabla LXXV.HU11\_P1 Eliminar servidor.*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU12_P1	Historia de usuario: Listar servidor
Nombre: Listar servidor.	
Descripción: Una vez autenticado el usuario, y seleccione la opción gestionar servidores se listan los servidores existentes en el sistemas y sus detalles.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema.	
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona gestionar servidores y el sistema muestra todos los servidores del sistema.	
Resultado esperado: El sistema lista los servidores.	
Resultado obtenido: El sistema lista los servidores.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

*Tabla LXXVI.HU12\_P1 Listar servidor*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU13_P1	Historia de usuario: Adicionar protocolo
Nombre: Adicionar protocolo.	
Descripción: Una vez autenticado el usuario, adiciona los protocolos con los que trabajará llenando los campos requeridos.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema.	
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona configuración y se oprime la opción adicionar, el sistema muestra una interfaz con los campos requeridos, una vez llenados estos se oprime aceptar y se adicionará el nuevo protocolo.	
Resultado esperado: El sistema adiciona el protocolo.	

Resultado obtenido: El sistema adiciona el protocolo.

Evaluación de la prueba: Satisfactoria.

*Tabla LXXVII.HU13\_P1 Adicionar protocolo*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU14_P1	Historia de usuario: Modificar protocolo
Nombre: Modificar protocolo.	
Descripción: Una vez autenticado el usuario, selecciona el protocolo a modificar.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Deben existir protocolos para poder ser modificados.	
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona el protocolo a modificar, se oprime la opción modificar y el sistema muestra la interfaz a la cual debe de realizar los cambios. Posteriormente se oprime aceptar y se guardara el protocolo modificado.	
Resultado esperado: El sistema modifica el protocolo.	
Resultado obtenido: El sistema modifica el protocolo.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

*Tabla LXXVIII.HU14\_P1 Modificar protocolo.*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU15_P1	Historia de usuario: Eliminar protocolo
Nombre: Eliminar protocolo.	
Descripción: Una vez autenticado el usuario, selecciona el(los) protocolo(s) a eliminar.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Debe existir protocolo para poder ser eliminados.	
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona el o los protocolos a eliminar, se oprime eliminar y el sistema muestra un mensaje confirmando la acción.	
Resultado esperado: El sistema elimina el protocolo.	

Resultado obtenido: El sistema elimina el protocolo.

Evaluación de la prueba: Satisfactoria.

*Tabla LXXIX.HU15\_P1 Eliminar protocolo*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU16_P1	Historia de usuario: Listar protocolo.
Nombre: Listar protocolo.	
Descripción: Una vez autenticado el usuario, y seleccione la opción gestionar protocolo se listan los protocolos existentes en el sistemas y sus detalles.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema.	
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona la opción configuración y se listarán todos los protocolos del sistema.	
Resultado esperado: El sistema listarlos protocolos.	
Resultado obtenido: El sistema lista los protocolos.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

*Tabla LXXX.HU16\_P1 Listar protocolo.*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU17_P1	Historia de usuario: Exportar regla.
Nombre: Exportar regla	
Descripción: Exporta la(s) regla(s) seleccionadas a formato txt y son guardadas.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Tiene que existir reglas en el sistema para ser exportadas.	
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona la(s) regla(s) a exportar se oprime exportar y el sistema muestra un mensaje confirmando la acción.	
Resultado esperado: El sistema exporta la regla.	

Resultado obtenido: El sistema exporta la regla.

Evaluación de la prueba: Satisfactoria.

*Tabla LXXXI.HU17\_P1 Exportar regla.*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU19_P1	Historia de usuario: Adicionar grupo de reglas.
Nombre: Adicionar grupo de reglas.	
Descripción: Se selecciona la opción de adicionar grupo de reglas y muestra una interfaz que permite seleccionar las reglas ya existentes en el sistema para crear un grupo.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Debe de existir reglas o reglas avanzadas en el sistema para crear el grupo.	
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona gestionar grupo de reglas y se oprime la opción adicionar y el sistema muestra una interfaz donde se debe poner el nombre del grupo y seleccionar las reglas que formaran parte del grupo (estas pueden ser reglas simples o avanzadas). Una vez seleccionadas se oprime aceptar y se adicionara el nuevo grupo de reglas.	
Resultado esperado: El sistema adiciona el grupo de reglas.	
Resultado obtenido: El sistema adiciona el grupo de reglas.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

*Tabla LXXXII.HU19\_P1 Adicionar grupo de reglas.*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU20_P1	Historia de usuario: Modificar grupo de reglas.
Nombre: Modificar grupo de reglas.	
Descripción: Se selecciona el grupo a modificar y podrá eliminar y adicionar reglas al grupo.	

Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Debe de existir grupos de reglas creados.
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona el grupo a modificar, se muestra una interfaz con los detalles del grupo que serán cambiados (se podrá eliminar o adicionar reglas al grupo). Una vez modificado el grupo se guardarán los cambios realizados.
Resultado esperado: El sistema modifica el grupo de reglas.
Resultado obtenido: El sistema modifica el grupo de reglas.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.

*Tabla LXXXIII.HU20\_P1 Modificar grupo de reglas.*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU21_P1	Historia de usuario: Eliminar grupo de reglas.
Nombre: Eliminar grupo de reglas.	
Descripción: Se selecciona el grupo a eliminar y se mostrará un mensaje confirmando la operación.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Debe de existir grupos de reglas creados.	
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona el o los grupos de reglas a eliminar se oprime la opción eliminar y el sistema muestra un mensaje confirmando la acción.	
Resultado esperado: El sistema elimina el grupo de reglas.	
Resultado obtenido: El sistema elimina el grupo de reglas.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

*Tabla LXXXIV.HU21\_P1 Eliminar grupo de reglas.*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU22_P1	Historia de usuario: Listar grupo de reglas.
Nombre: Listar grupo de reglas.	
Descripción: Una vez que se seleccione la opción gestionar grupo de regla se listarán todos los grupos existentes en la base de datos.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Puede ocurrir que no existan grupos en la base de datos.	
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona la opción gestionar grupos de reglas y se listarán todos los grupos de reglas del sistema.	
Resultado esperado: El sistema lista los grupos de reglas.	
Resultado obtenido: El sistema lista los grupos de reglas.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

*Tabla LXXXV.HU22\_P1 Listar grupo de reglas.*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU23_P1	Historia de usuario: Adicionar grupo de servidores.
Nombre: Adicionar grupo de servidores.	
Descripción: Se selecciona la opción de adicionar grupo de servidores y muestra una interfaz que permite seleccionar los servidores ya existentes en el sistema para crear un grupo.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Debe de existir servidores en el sistema para crear el grupo.	
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona gestionar grupo de servidores, se oprime la opción adicionar y el sistema muestra una interfaz donde se debe poner el nombre del grupo y seleccionar los servidores que formaran parte del grupo. Una vez seleccionadas se oprime aceptar y se adicionara el nuevo grupo de servidores.	

Resultado esperado: El sistema adiciona el grupo de servidores.
Resultado obtenido: El sistema adiciona el grupo de servidores.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.

*Tabla LXXXVI.HU23\_P1 Adicionar grupo de servidores.*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU24_P1	Historia de usuario: Modificar grupo de servidores.
Nombre: Modificar grupo de servidores.	
Descripción: Se selecciona el grupo a modificar y podrá eliminar y adicionar servidores al grupo.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Debe de existir grupos de servidores creados.	
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona el grupo a modificar, se muestra una interfaz con los detalles del grupo que serán cambiados (se podrá eliminar o adicionar servidores al grupo). Una vez modificado el grupo se guardarán los cambios realizados.	
Resultado esperado: El sistema modifica el grupo de servidores.	
Resultado obtenido: El sistema modifica el grupo de servidores.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

*Tabla LXXXVII.HU24\_P1 Modificar grupo de servidores.*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU25_P1	Historia de usuario: Eliminar grupo de servidores.
Nombre: Eliminar grupo de servidores.	
Descripción: Se selecciona el grupo a eliminar y se mostrará un mensaje confirmando la operación.	



Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Debe de existir grupos de servidores creados.
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona el o los grupos a eliminar, se oprime la opción eliminar y el sistema muestra un mensaje confirmando la acción.
Resultado esperado: El sistema elimina el grupo de servidores.
Resultado obtenido: El sistema elimina el grupo de servidores.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.

*Tabla LXXXVIII.HU25\_P1 Eliminar grupo de servidores.*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU26_P1	Historia de usuario: Listar grupo de servidores.
Nombre: Listar grupo de servidores.	
Descripción: Una vez que se seleccione la opción gestionar grupo de servidores se listarán todos los grupos existente en la base de datos.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema. Puede ocurrir que no existan grupos en la base de datos.	
Entradas / pasos de ejecución: Se selecciona gestionar grupos de servidores y el sistema lista todos grupos de servidores existentes en el sistema.	
Resultado esperado: El sistema lista los grupos de servidores.	
Resultado obtenido: El sistema lista los grupos de servidores.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

*Tabla LXXXIX.HU26\_P1 Listar grupo de servidores.*

<b>Prueba de aceptación</b>	
Código: HU27_P1	Historia de usuario: Probar conexión.
Nombre: Probar conexión.	

Descripción: Verifica la conexión con el o los servidor(s).
Condiciones de ejecución: El usuario tiene que estar primeramente autenticado en el sistema.
Entradas / pasos de ejecución:
Resultado esperado: El sistema prueba la conexión.
Resultado obtenido: El sistema prueba la conexión.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.

*Tabla XC.HU27\_P1 Probar conexión.*