

Módulo de administración de correo electrónico para HMAST

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

Autores

Yasiel Pérez Villazón
Yadiel Pérez Villazón

Tutores

MsC. Alexeis Companioni Guerra
Ing. Amaury Viera Hernández

Año 54 de la Revolución



Declaración de autoría

Declaramos ser los únicos autores de este trabajo y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la mismo, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los ___ días del mes de _____ del año 2013.

Yadiel Pérez Villazón

Yasiel Pérez Villazón

MSc. Alexeis Campanioni Guerra

Ing. Amaury Viera Hernández

Agradecimientos

A toda nuestra familia, en especial a nuestra mamá, por creer en nosotros, por brindarnos desde el primer momento todo su apoyo, colaboración y cariño.

A papá por luchar y trabajar tanto para que nosotros pudiéramos salir adelante, por confiar siempre en nosotros, por todo su apoyo, colaboración y cariño.

A nuestros abuelos el curro, Nelía y Papi los cuales ya no están físicamente, pero si en nuestros corazones.

A nuestra abuela Consuelo por todo su apoyo y cariño

A nuestras tías por todo su apoyo.

A nuestro hermano Yoa por ser nuestro ejemplo incondicional desde que llegamos al mundo, por ayudarnos y enseñarnos en cada momento a ser mejores personas.

A nuestra hermana Maipú y familia por todo su apoyo.

A toda la gente del aula en especial al piquete (Merlin, Daniel, Nuri, Yucel), a Juan, al flaco, al Bolo, al Niche, a Yosle, en fin, a todos los que fueron nuestros compañeros a lo largo de estos 5 años.

A nuestra cuñada Any por darnos todo su apoyo y confiar en nosotros.

A Jailen, Pablo, y demás profes del proyecto por su apoyo y ayuda en nuestra formación como profesionales.

A nuestros tutores Alexeis y Amaury por su ayuda en nuestra formación como profesionales.

Yadiel Pérez Villazón

A mi novia Dayli por brindarme su apoyo y cariño. Por estar siempre a mi lado, por ser más que mi novia, una amiga. Por ayudarme a ser mejor persona.

Yasiel Pérez Villazón

A mi novia Bertica por estar siempre aunque estemos lejos dándome todo su apoyo y cariño. Por ayudarme a ser mejor persona.

Dedicatoria

Yadiel Pérez Villazón, Yasiel Pérez Villazón, le dedicamos este trabajo a:

A nuestra mamá y papá, por dárselo todo por nosotros incondicionalmente.

A nuestros abuelos.

A nuestros hermanos por ser ellos nuestra guía y ejemplo.

A nuestras novias Dayli y Bertica por todo su apoyo, aliento y confianza.

Resumen

La migración a aplicaciones de Código Abierto en Cuba en el área de los servicios telemáticos, se ve afectada por la carencia de soluciones integradoras y que se ajusten a las necesidades tecnológicas de las entidades nacionales. El departamento de Servicios Integrales en Migración, Asesoría y Soporte (SIMAYS) comenzó a desarrollar en el 2012 la Herramienta de Migración y Administración de Servicios Telemáticos (HMAST), la cual tiene como objetivo ofrecer una solución al problema antes descrito. HMAST, no incorpora una solución para la gestión del servicio de correo electrónico, siendo este fundamental en las instituciones. El principal resultado de esta investigación es la confección de un módulo de software para administrar una infraestructura de correo electrónico pensada en las condiciones tecnológicas del país, para su desarrollo se realizó un estudio del estado del arte en el que se analizaron las tecnologías y componentes del servicio de correo, seleccionándose Postfix, Dovecot, SpammAssasin, Clamav, Fetchmail y Amavisd-new. La elección se basó además en la existencia de estas tecnologías en las principales herramientas de administración (Zentyal, Zimbra, Kolab, Iredmail, entre otras), demostrándose un nivel de aparición de más del 50% en todos los casos. Para el correcto desarrollo se estudió la herramienta HMAST, su arquitectura y modo de integración a la misma. La metodología SXP guió el desarrollo del módulo, el cual contó con 269 requisitos funcionales. Finalmente el software fue sometido a varias iteraciones de pruebas unitarias, eliminando todas las no conformidades. Las pruebas de estrés empleadas mostraron el nivel de adaptación de las tecnologías a las condiciones tecnológicas de las entidades nacionales.

Índice de contenidos

Declaración de autoría.....	I
Agradecimientos.....	II
Dedicatoria.....	III
Resumen.....	IV
Índice de contenidos	1
Índice de tablas.....	6
Índice de figuras.....	7
Introducción.....	8
Capítulo 1: Marco teórico asociado al módulo de administración del servicio de correo electrónico....	13
Descripción de la herramienta HMAST.....	13
Arquitectura.....	13
Consideraciones para implementar un módulo para HMAST.....	14
Surgimiento de los servidores de correo electrónico.	15
Conceptos asociados al correo electrónico.....	15
Correo electrónico.....	15
Agente de transferencia de correo (MTA).....	16
Agente de entrega local (MDA).....	16
Agente de usuario de correo (MUA).....	16
Direcciones de correo electrónico.....	16
Archivos de buzón.....	16
Alias de correo electrónico.....	16
Spam.....	16
Antispam.....	17
Antivirus.....	17
Listas grises.....	17
Listas blancas.....	17
Listas negras.....	17

Webmail.....	17
SMTP.....	17
IMAP.....	17
POP3.....	18
Tecnologías asociadas al correo electrónico.....	18
Interacción entre las tecnologías.....	18
Agentes de transferencia de correo (MTA).....	19
Qmail.....	19
Sendmail.....	20
Exim.....	20
Postfix.....	20
Comparación entre agentes de transferencia de correo.....	20
Filtrado spam.....	22
SpamAssassin.....	22
BogoFilter.....	23
DSPAM.....	23
Selección del software antispam.....	24
Software antivirus.....	25
Kaspersky Security for Linux Mail Server.....	25
Clamav.....	26
SAVUnix Milter.....	26
Selección del software antivirus.....	27
SAVUnix.....	27
ClamAV.....	27
Agentes de entrega de correo (MDA).....	27
Courier IMAP Server.....	27
Cyrus Imap.....	28
Dovecot.....	28
Selección de la herramienta a usar como MDA.....	29
Agentes de usuario de correo (MUA).....	29
SquirrelMail.....	29
RoundCube.....	29
Horde.....	30
Selección de la aplicación MUA.....	31
Otras tecnologías de apoyo.....	31

Amavisd-new.....	32
Sieve.....	32
Postgrey.....	32
Fetchmail.....	33
OpenDKIM.....	33
Principales herramientas de administración. Tecnologías seleccionadas.....	33
Estudio de herramientas de administración de correo.....	35
Módulo de administración de correo de webmin.....	35
Módulo de correo de Zentyal.....	36
IredMail.....	36
Zimbra.....	37
Consideraciones finales.....	38
Capítulo 2: Análisis y diseño del módulo de administración del servicio de correo electrónico.....	40
Concepción inicial.....	40
Descripción del negocio.....	40
Requisitos funcionales.....	41
Requisitos no funcionales.....	43
Historias de usuario.....	44
Arquitectura.....	45
Tecnologías asociadas al desarrollo del módulo de correo electrónico.....	46
Diagrama de paquetes.....	48
Patrones de diseños utilizados.....	49
Consideraciones finales.....	50
Capítulo 3: Implementación del módulo de administración del servicio de correo electrónico.....	52
Tareas de ingeniería.....	52
Distribución física del sistema.....	53
Capítulo 4: Pruebas.....	54
Pruebas a nivel del programador.....	54
Prueba a la función adicionar cuenta de usuario (addAccountUser).....	54
Enumeración del código.....	54
Diagrama de flujo de control.....	55
Cálculo de la complejidad ciclomática.....	56

Casos de pruebas.....	56
Resultados generales.....	58
Pruebas realizadas por el cliente.....	58
Resultados.....	58
Análisis del rendimiento.....	59
Conclusiones.....	62
Recomendaciones.....	63
Referencias bibliográficas.....	64
Bibliografía.....	69
Anexos.....	70
Anexo 1.....	70
Lista de Reserva del Producto.....	70
Anexo 2.....	90
HU Gestionar cuantas de correo	90
Anexo 3.....	100
HU Gestionar dominios.....	100
Anexo 4.....	103
HU Gestionar las restricciones de los adjuntos por extensión.....	103
Anexo 5.....	106
HU Gestionar las acciones para el vocabulario inadecuado.....	106
Anexo 6.....	109
HU Configurar el agente de transferencia de mensajes.....	109
Anexo 7.....	114
HU Configurar el agente de entrega de mensajes.....	114
Anexo 7.....	117
HU Gestionar reenvío.....	117
Anexo 8.....	120
HU Gestionar políticas de remitentes.....	120
Anexo 9.....	123
HU Configurar de filtrado de contenido.....	123
Glosario de términos.....	128

Índice de tablas

Tabla 1: Comparación entre los MTA.....	18
Tabla 2: Comparación filtros de correo spam.....	21
Tabla 3: Comparación entre herramientas para antivirus.....	24
Tabla 4: Comparación entre clientes web de correo.....	28
Tabla 5: Existencia de las tecnologías seleccionadas en las principales herramientas de administración.....	31

Índice de figuras

Figura 1: Grupo Técnico Nacional.....	7
Figura 2: Vista de arquitectura lógica de la herramienta HMAST.....	13
Figura 3: Flujo de transferencia de un mensaje de correo electrónico.....	18
Figura 4: Vista de arquitectura lógica del módulo de correo electrónico de la herramienta HMAST.....	45
Figura 5: Diagrama de paquetes que representa la historia de usuario cuentas de usuario.....	50
Figura 6: Diagrama de despliegue.....	52

Introducción

Desde el inicio del proceso de informatización de la sociedad cubana se ha empleado software privativo proveniente en gran medida de empresas extranjeras como la multimillonaria Microsoft; ejemplo de esto se puede apreciar en oficinas, escuelas, industrias, instituciones y demás sectores con el uso de Microsoft Windows, sistema operativo usado en toda la isla.

Los productos provenientes de empresas informáticas norteamericanas como la anteriormente mencionada disponen de autorización para espiar y tomar información de los usuarios que hagan uso de sus productos y tecnologías. El mecanismo implementado para ello es a través de puertas traseras¹, contando el gobierno norteamericano con un mecanismo legalizado para disponer de la infraestructura tecnológica de empresas, instituciones e incluso países [1].

Por tales experiencias y por la hostilidad que ha mostrado el imperio norteamericano hacia Cuba, en el año 2004 el Consejo de Ministros de la República de Cuba anuncia el acuerdo 084, el cual orienta una migración paulatina de los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) hacia aplicaciones de Código Abierto [1]. Para organizar la migración se creó una estructura que consta de cuatro grupos de trabajo con tareas y acciones específicas que permiten el éxito del proceso en el país bajo la dirección del Grupo Ejecutivo (ver Figura 1).



Figura 1: Grupo Técnico Nacional.

¹ Puerta trasera: Líneas de código ocultas en sistemas informáticos que permiten obtener o introducir información con o sin el consentimiento de los usuarios.

El Grupo Técnico Nacional posee su núcleo y principal fuerza de trabajo en el Centro de Software Libre (CESOL) de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Este Centro posee como objetivos fundamentales:

- 1) Desarrollar el sistema operativo para la migración en Cuba.
- 2) Definir las directrices, lineamientos y soluciones que guiarán la migración nacional.

Actualmente el proceso de migración se ha realizado en entidades cubanas entre las que se pueden citar la empresa Telemar del Ministerio de la Alimentación (MINAL) y el Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina (CECAM). La migración de los servicios telemáticos en estas entidades se ha realizado por parte de los especialistas en migración de manera manual y la administración de los servicios una vez migrados se desarrolla con herramientas no adaptadas a las condiciones de las empresas cubanas y que resultan complejas para los administradores a cargo de la gestión. Cumpliendo con el segundo objetivo de los antes mencionados se está desarrollando una herramienta para la administración y migración de los servicios telemáticos (HMAST); una solución adaptada a las condiciones de las entidades cubanas.

Uno de los servicios más importantes para el intercambio de información es el servicio de correo electrónico, precisamente la solución anteriormente mencionada posee la limitación de carecer de una forma de administrar este servicio. Ante esta situación se hace necesaria la búsqueda de un mecanismo que posibilite administrar el servicio de correo electrónico, de tal forma que se garantice adaptabilidad a las condiciones tecnológicas de las empresas cubanas.

Una vez planteado lo anterior, se identifica el siguiente **problema científico**:

¿Cómo garantizar la administración del servicio de correo electrónico desde la herramienta HMAST de forma que se asegure la adaptabilidad a las condiciones de las empresas cubanas?

El **objeto de estudio** del presente trabajo se centra en la administración de los servicios de correo electrónico en entornos libres; enmarcándose el **campo de acción** en la administración del servicio de correo electrónico desde la herramienta HMAST.

Como **objetivo general** del trabajo se plantea:

Desarrollar un módulo de software para la administración del servicio de correo electrónico desde la

herramienta HMAST de forma que se garantice la adaptabilidad a las condiciones tecnológicas de las empresas cubanas mediante el uso de tecnologías, protocolos y estándares libres.

Como **objetivos específicos** se establecieron los siguientes:

- Realizar el análisis y diseño del módulo de correo electrónico.
- Sistematizar en el estudio de herramientas para la administración de servicios de correo electrónico.
- Implementar el módulo de correo electrónico.
- Realizar pruebas al módulo desarrollado.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos se formularon las siguientes **tareas de investigación**:

- Revisión y análisis de bibliografía especializada de los servicios de correo electrónico sobre plataformas GNU/Linux.
- Elaboración de reporte técnico sobre el estado actual de protocolos, estándares y aplicaciones asociados a la configuración y administración de los servicios de correo electrónico.
- Sistematización sobre las herramientas para la administración de servicios de correo electrónico.
- Revisión de la arquitectura y características de HMAST.
- Realización del análisis y diseño del módulo para la administración de servicios de correo electrónico para su integración con HMAST.
- Implementación del módulo para la administración de servicios de correo electrónico para su integración con HMAST.
- Realización de pruebas al módulo desarrollado.

Se plantea como **idea a defender**:

La creación de un módulo que permita administrar los servicios de correo electrónico desde la

herramienta HMAST, sustentado en la selección adecuada de tecnologías, protocolos y estándares libres, asegurará su adaptabilidad a las condiciones de las empresas cubanas.

La investigación realizada como parte del trabajo se sustenta en el empleo de los **métodos científicos** siguientes:

El Análisis Histórico - Lógico: se utilizó para determinar los antecedentes históricos relacionados con las herramientas para la administración del servicio de correo electrónico y las aplicaciones que lo componen.

Analítico – Sintético: Se utiliza en la investigación de los servicios de correo electrónico existentes y los componentes que estos utilizan. Ayuda a escoger los más apropiados para utilizarlos en el desarrollo de la aplicación propuesta.

Resultados esperados:

- Módulo de software para la administración del servicio de correo electrónico para HMAST.
- Reporte técnico sobre el estado actual de protocolos, estándares y aplicaciones asociados a la configuración y administración de los servicios de correo electrónico.

El presente documento se compone por una introducción, cuatro capítulos, conclusiones generales, bibliografía, referencias bibliográficas, el glosario de términos donde se explican los vocablos de difícil comprensión que se han empleado en la elaboración de esta investigación y los anexos. La estructura de los capítulos se define a continuación:

Capítulo 1: Marco teórico asociado al módulo de administración del servicio de correo electrónico. Se realiza un estudio de la herramienta HMAST para conocer sus características e recopilar información acerca de cómo implementar un módulo para la misma. Se estudia que abarca una panorámica histórica sobre la evolución del correo electrónico. Se definen los conceptos asociados y se analizan las principales tecnologías relacionadas con el servicio de correo, seleccionándose las más adecuadas para la solución a implementar. Por último se analizan las soluciones más populares de administración, a fin de encontrar funcionalidades que aporten a la investigación.

Capítulo 2: Análisis y diseño del módulo de administración del servicio de correo electrónico. Se presenta la concepción inicial del módulo, describiéndose el negocio. Son mostrados los requisitos de

integración, funcionales y no funcionales. Por último se muestran de forma resumida las historias de usuario y se detalla la arquitectura del sistema.

Capítulo 3: Implementación del módulo de administración del servicio de correo electrónico. Se implementa la solución propuesta, mostrando las tareas de ingeniería, el diagrama de componentes y la distribución física.

Capítulo 4: Pruebas. Se realiza las comprobaciones necesarias para validar que las funcionalidades desarrolladas dan cumplimiento a los requisitos planteados. Además la infraestructura de servicio de correo es sometida a pruebas de estrés para demostrar que la misma se adapta a las condiciones tecnológicas de las instituciones cubanas.

Capítulo 1: Marco teórico asociado al módulo de administración del servicio de correo electrónico

En la actualidad, el correo electrónico es usado por gran cantidad de personas en el mundo [2], es una de las vías de comunicación más rápidas y sencillas por la cual se puede enviar mensajes y archivos (vídeos, sonido, imágenes, entre otros), el costo es muy bajo, no importa de dónde se envíe, solo se necesita una conexión a internet y puede ser enviado a muchos destinatarios a la vez.

Descripción de la herramienta HMAST.

HMAST es un sistema base que permite administrar servidores de forma remota, el cual posee las funcionalidades necesarias para administrar usuarios, tareas programadas y diversos servicios telemáticos.

Arquitectura.

La arquitectura que presenta la herramienta HMAST propone el diseño de una arquitectura N-Capas basada en el dominio compuesto por cinco capas las cuales son descritas a continuación.

La **capa de presentación** es la que presenta al usuario los conceptos de negocio mediante una interfaz de usuario. La **capa de aplicación** realiza las llamadas a servicios de la capa inferior y tiene la responsabilidad de adaptar la información que le llega, a los requerimientos de los servicios de dominio. La **capa de dominio** es responsable de las validaciones, define las interfaces de persistencia a datos (contratos de repositorio) pero no los implementa y está compuesta por entidades del dominio que representan objetos del dominio y están definidas fundamentalmente por su identidad, servicios de dominio que contienen la lógica que trata a las entidades como un todo y los contratos de repositorios que son interfaces que especifican las operaciones que deben implementar los repositorios. La **capa de persistencia** es responsable de contener el código necesario para persistir los datos, contiene como componente los repositorios que son clases que implementan los contratos de repositorios definidos en la capa de dominio. Finalmente la **capa Infraestructura transversal** es responsable de promover la reutilización de código, ella albergará las operaciones de seguridad, *logging*, monitoreo del sistema, mecanismos de persistencia reutilizables, validadores genéricos y todas aquellas operaciones que se puedan utilizar desde otras capas [3]. (Ver Figura 2)

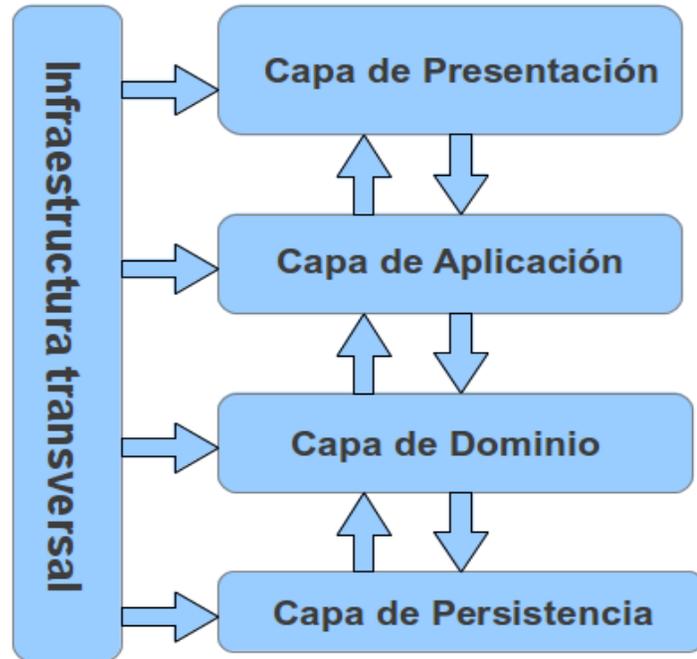


Figura 2: Vista de arquitectura lógica de la herramienta HMAST.

Funcionalidades que brinda:

- Gestión de servidores lógicos: Permite la adición, edición y eliminación de los datos de un servidor lógico, además permite la conexión remota y desconexión a un servidor seleccionado.
- Gestión de servicios telemáticos asociados a un servidor lógico: Permite la adición, edición y eliminación de los datos de un módulo, así como activación y desactivación de los mismos.
- Gestión de las variables de configuración asociadas a un servidor lógico: Permite cargar y salvar las variables de configuración de los servicios telemáticos encontradas en un servidor lógico (ficheros de configuración, nombre de módulos, demonios, etc.).

Consideraciones para implementar un módulo para HMAST.

Para la integración de un módulo a la herramienta HMAST se logra a través de la llamada de funciones las cuales devuelven las conexiones asociadas a servidores lógicos y permiten mecanismo para trabajar con las configuraciones de estos.

- La lógica de aplicación no deberá incluir ninguna lógica del dominio, solo tareas de coordinación relativas a requerimientos técnicos de la aplicación, como conversiones de formatos de datos de entrada a entidades del dominio, llamadas a componentes de Infraestructura para que realicen tareas complementarias.
- Se debe garantizar que no viajen hacia y desde la capa de presentación objetos de dominio, en su lugar deben viajar objetos DTO (*Data Object Transfer*).
- Las entidades solo pueden tener dependencias de componentes de la capa de dominio.
- Las clases de servicios deben ser las únicas responsables (vías de acceso) de acceder a los repositorios, no se puede implementar código de persistencia a datos en la capa de dominio.
- Solo se puede acceder a la información almacenada en los servidores haciendo uso de los repositorios.
- Es importante que todo el código reutilizable por más de un repositorio se ponga a disposición de todos en la capa de infraestructura transversal.

Surgimiento de los servidores de correo electrónico.

El correo electrónico comenzó a utilizarse en 1965 en una supercomputadora de tiempo compartido y para 1966 se había extendido rápidamente para utilizarse en las redes de computadoras. En 1971, Ray Tomlinson incorporó el uso de la arroba (@). Eligiendo la arroba como divisor entre el usuario y la computadora en la que se aloja el correo electrónico, porque no existía la arroba en ningún nombre ni apellido. En inglés la arroba se lee «at» (en). Así, usuario@servidor.com se lee “usuario en servidor punto com” [4].

El nombre correo electrónico proviene de la analogía con el correo postal: ambos sirven para enviar y recibir mensajes, y se utilizan "buzones" intermedios (servidores), en donde los mensajes se guardan temporalmente antes de dirigirse a su destino.

Conceptos asociados al correo electrónico.

Correo electrónico.

El correo electrónico (también conocido como e-mail, un término inglés derivado de *electronic mail*) es un servicio que permite el intercambio de mensajes a través de sistemas de comunicación

electrónicos. El concepto se utiliza principalmente para denominar al sistema que brinda este servicio vía internet mediante el protocolo simple de transferencia de mensajes (SMTP por sus siglas en inglés), pero también permite nombrar a otros sistemas similares que utilicen distintas tecnologías. Los mensajes de correo electrónico posibilitan el envío, además de texto, de cualquier tipo de documento digital (imágenes, vídeos, audio, etc.) [5].

Agente de transferencia de correo (MTA).

El agente de transferencia de correo es un programa ejecutado en el servidor que transfiere el correo desde un cliente de correo electrónico hasta un servidor de correo electrónico. Su abreviatura es MTA [6].

Agente de entrega local (MDA).

Un agente de entrega local es un programa que recupera los mensajes de un servidor de correo electrónico remoto y los copia en el programa de correo del usuario. Su abreviatura es MDA [7].

Agente de usuario de correo (MUA).

El agente de usuario de correo es el programa que actúa como la interfaz entre el usuario y el agente de entrega de correo [8].

Direcciones de correo electrónico.

La dirección de correo electrónico contiene el nombre del destinatario y el sistema al cual se entrega el mensaje de correo electrónico. Cuando administra un sistema de correo electrónico pequeño que no utiliza un servicio de nombres, el direccionamiento de correo electrónico es sencillo. Los nombres de inicio de sesión identifican de forma exclusiva a los usuarios [9].

Archivos de buzón.

Área de un servidor de correo electrónico en la que un MUA puede depositar o recoger los correos [10].

Alias de correo electrónico.

Un alias es un nombre alternativo.

Spam.

Se denomina *spam* (correo basura o no deseado) al correo electrónico no solicitado que se envía

por internet de forma masiva [11].

Antispam.

El filtro antispam es un sistema que permite tratar el correo no deseado que reciben los usuarios [12].

Antivirus.

Los antivirus son programas que se encargan de detectar virus, combatirlos y erradicarlos de una manera eficiente [13].

Listas grises.

Una lista gris o *greylist* es una técnica para el control de mensajes *spam*. Es un método de defensa que bloquea la mayoría de los *spam* que se reciben en un servicio de correo electrónico [14].

Listas blancas.

La lista blanca de *spam* permite especificar remitentes de correo en los que siempre se confía. Los mensajes procedentes de dichos remitentes no van a ser analizados por ninguna de las protecciones antispam [15].

Listas negras.

La lista negra de *spam* permite especificar remitentes de correo que se consideran peligrosos. Los mensajes procedentes de dichos remitentes se van a clasificar siempre como *spam* [16].

Webmail.

Es un servicio que permite acceder a la cuenta de correo electrónico a través de una página web utilizando un navegador web sin descargar los mensajes al ordenador [17].

SMTP.

Protocolo para transferir correos electrónicos a través de Internet. Protocolo definido en STD 10, RFC 821², que se usa para transferir correo electrónico entre ordenadores [18].

IMAP.

(*Internet Message Access Protocol*, por sus siglas en inglés). Protocolo de acceso a mensajes de

² <http://www.rfc-editor.org/std/std10.txt>

internet, permite a un cliente acceder y manipular los mensajes de correo electrónico en un servidor [19].

POP3.

(*Post Office Protocol*, por sus siglas en inglés) Protocolo de Oficina de Correo versión 3, empleado en clientes locales de correo para obtener los mensajes de correo electrónico almacenados en un servidor remoto [20].

Tecnologías asociadas al correo electrónico.

Para el correcto funcionamiento del servicio de correo electrónico influyen un conjunto de tecnologías relacionadas entre sí; a continuación se describen y se realiza una selección de las propuestas a usar en el módulo de correo electrónico teniendo en cuenta los requisitos funcionalidades y no funcionales así como las configuraciones que se ajusten más al entorno de la empresa cubana, también se analiza su aparición en las principales herramientas de administración de correo electrónico que existen en el mundo.

Interacción entre las tecnologías.

Una vez que el MTA recibe el mensaje, este es involucrado en un flujo de procedimientos antes de ser entregado al buzón del destinatario. Cuando se envía un correo electrónico se enruta mediante el MTA usando el protocolo SMTP (Paso 1), la próxima etapa consiste en realizar un escaneo del mensaje mediante el filtro antispam para determinar si es un correo basura y luego a través del antivirus para comprobar si el mensaje está infectado (Paso 2). Posteriormente se devuelve el correo al MTA (Paso 3), en caso de haber alguna dificultad se notifica al remitente, sino el MTA del destinatario entrega el correo electrónico al MDA (Paso 4), el cual almacena el correo electrónico mientras espera que el usuario lo acepte. Esta última operación se puede realizar a través de dos protocolos: POP3 el cual recupera el correo electrónico y deja una copia en el servidor e IMAP el cual guarda una copia de cada mensaje en el servidor. La recuperación del correo se logra a través del MUA (Paso 5). La Figura 3 ilustra el proceso descrito.

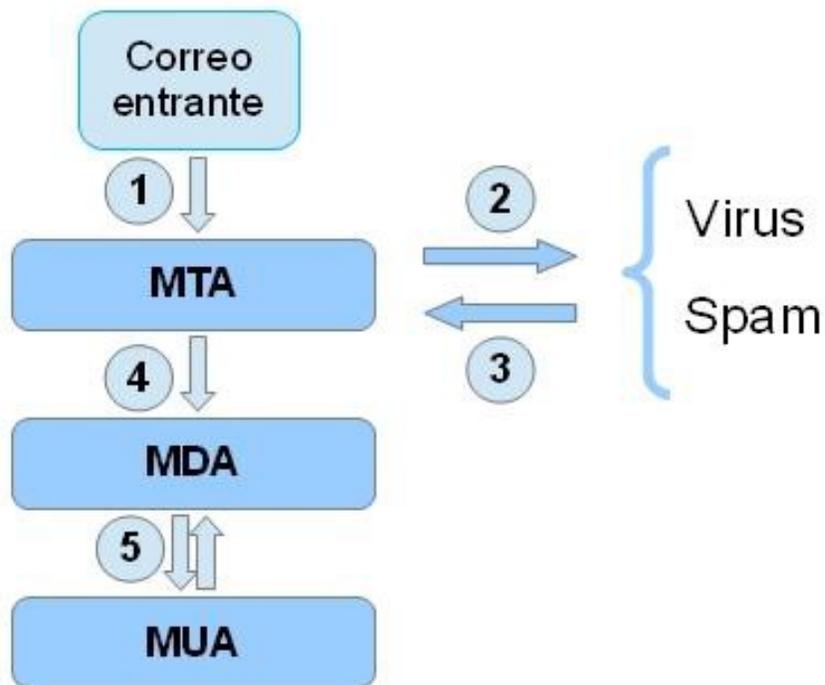


Figura 3: Flujo de transferencia de un mensaje de correo electrónico.

Agentes de transferencia de correo (MTA).

Los MTA son aplicaciones que implementan el protocolo SMTP mayoritariamente. A continuación se describen las principales herramientas que realizan esta función, detallándose las principales funcionalidades, ventajas y desventajas de cada una.

Los MTA escogidos para realizar la comparación y luego la selección están relacionados con los sistemas Unix/Linux ya que la propuesta se va desplegar en sistemas operativos libres. Entre los más usados [21] [22] se han seleccionado Qmail, SendMail, Exim y Postfix, aunque existen otros MTA libres que se pueden mencionar como Zmailer y smail3, pero su uso se ha reducido y han quedado obsoletos. La selección de los anteriores MTA está dada por investigaciones previas realizadas por el equipo de migración de servicios telemáticos del departamento SIMAYS.

Qmail.

Qmail es un servidor de correo electrónico que implementa el protocolo SMTP desarrollado para

Unix. Utiliza el formato maildir para almacenar mensajes (un archivo por mensaje), eliminando varios problemas asociados al manejo del formato mbox [23].

Una de las restricciones que tiene Qmail es que no posee mantenimiento, el autor no ha lanzado nuevas versiones desde 1997, tampoco es software libre, aunque la fuente es visible y utilizable dentro de restricciones muy severas. Han sido confirmadas varias vulnerabilidades ya que la seguridad está basada en configuraciones improbables. Qmail no es compatible con los estándares modernos de correo, ni con IPv6 [23].

Sendmail.

Sendmail es un popular MTA, cuya tarea consiste en "encaminar" los mensajes de correo electrónico de forma que estos lleguen a su destino [22], posee un archivo de configuración difícil de manejar, disponiendo de configuraciones complejas, un mal historial de violaciones de seguridad y un diseño centrado en Unix. Sendmail es considerado un MTA ineficiente [24].

Exim.

Exim es un MTA desarrollado en la Universidad de Cambridge para su uso en sistemas Unix. Es de libre acceso en los términos de la Licencia Pública General (*GNU/GPL*, por sus siglas en inglés). En el estilo es similar a Smail 3³. Exim se centra en proporcionar a los administradores seguridad, fiabilidad y rendimiento [25].

Postfix.

Postfix es un servidor de correo electrónico libre (licenciado bajo *IBM Public License*. IPL, por sus siglas en inglés), para el enrutamiento y envío de correo electrónico, creado con la intención de que sea una alternativa más rápida, fácil de administrar y segura que Sendmail [26].

Postfix tiene un archivo de configuración principal monolítico como Sendmail y Exim, fue diseñado haciendo un fuerte énfasis en la seguridad, pero no hasta el punto de imponer inusuales prácticas de gestión de Unix. Postfix es bastante flexible en su archivo de configuración [26].

Comparación entre agentes de transferencia de correo.

A continuación se presenta una comparación entre las herramientas anteriormente descritas teniendo en cuenta los aspectos siguientes:

³ Smail es un agente de transporte de correo.

- Licencia de software: Contrato entre el licenciante y el licenciario para utilizar el software según las condiciones establecidas por el primero.
- Administración: Facilidad de administración del software.
- Configuración: Facilidad de configuración del software.
- Flexibilidad: La capacidad de responder a las exigencias que se le presentan, aún en diferentes escenarios, haciendo innecesario cambiar de aplicación para realizar diferentes tareas.
- Seguridad: Capacidad del sistema que indica que está libre de todo peligro, daño o riesgo y que es en cierta medida infalible.
- Rendimiento: Efectividad para administrar los recursos del sistema.
- Comunidad: Grupo de usuarios y desarrolladores que apoyan el desarrollo del software.

	Qmail	Sendmail	Exim	Postfix
Licencia	Public Domain	Open Source Bespoke	GPL	IPL
Administración	Difícil	Difícil	Sencillo	Intermedio, buena documentación
Configuración	Muchos archivos de control simples	Archivo de control individual	Archivo de control individual	Archivo de control individual
Flexibilidad	Mediana	Enorme, pero complejo	Enorme	Enorme
Seguridad	Buen registro	Mala	Muy bueno	Muy bueno
Rendimiento	Muy bueno	Buena	Muy bueno	Muy bueno
Comunidad	Pequeña	Grande	Grande	Grande

Tabla 1: Comparación entre los MTA.

De las tecnologías anteriormente mencionadas se puede deducir luego de realizar una comparación entre ellas que la propuesta para emplear como MTA para el desarrollo del módulo de administración de correo electrónico es la herramienta Postfix, puesto que está bajo una licencia libre, además tiene

un buen registro de seguridad, rendimiento, flexibilidad, así como una fácil configuración y amplia comunidad.

Filtrado spam.

Actualmente existen una enorme variedad de aplicaciones que se utilizan para dar soporte como antispam, empleadas para escanear los mensajes de correo en tiempo real que llegan y salen al servidor. A continuación se describen las fundamentales, partiendo de un estudio previo realizado por el equipo de migración de servicios telemáticos del departamento SIMAYS.

SpamAssassin.

SpamAssassin es una utilidad de correo electrónico que intenta filtrar *spam* mediante la inspección del correo electrónico entrante, examinando si contiene características de *spam*. Usa pruebas Bayes (filtración bayesiana⁴ de *spam*) y de red para inspeccionar el correo entrante. Las pruebas le dan una puntuación total. Si un mensaje entrante alcanza una puntuación predefinida, se descarta [26]. SpamAssassin es software de código abierto, licenciado bajo la licencia Apache 2.0. Esta herramienta utiliza una amplia variedad de pruebas locales y de red para identificar firmas *spam*. Las pruebas *anti-spam* se almacenan en texto plano, por lo que es fácil de configurar y agregar nuevas reglas [27].

Características:

- Requiere muy poca configuración, no es necesaria la actualización continua del sistema de políticas antispam. Las políticas pueden ser aplicadas en servidores de correo.
- Está basado en Perl, se puede ejecutar como una aplicación independiente o como un subprograma de otra aplicación.
- Contiene un gran conjunto de reglas que se aplican para determinar si un correo electrónico es *spam* o no. La mayoría de las reglas se basan en expresiones regulares que se comparan con los campos del cuerpo o el encabezado del mensaje. Las reglas se llaman "pruebas". Cada prueba tiene un valor de puntuación que se asignará a un mensaje si coincide con los criterios de la prueba. Los resultados pueden ser positivos o negativos, con valores positivos indican '*spam*' y negativo '*ham*' (mensajes no *spam*). Un mensaje se compara con todas las

⁴ Técnica estadística de filtrado de correo electrónico.

pruebas y SpamAssassin combina los resultados en una puntuación global que está asignada al mensaje. Cuanto más alto sea el puntaje, mayor es la probabilidad de que el mensaje sea *spam* [27].

BogoFilter.

BogoFilter es un sistema antispam encargado de clasificar los correos electrónicos en *spam* o *ham*. Está liberado bajo licencia GNU/GPL. Se basa en análisis estadístico de la cabecera y el contenido (cuerpo) del mensaje para la clasificación. El programa es capaz de aprender de la actividad de los usuarios. Fue escrito originalmente por Eric S. Raymond, y ahora es mantenido por un grupo de colaboradores [28].

La técnica estadística utilizada se conoce como filtrado bayesiano y su uso para el *spam* fue descrita por primera vez por investigadores de Microsoft en el documento “Un enfoque bayesiano para filtrado de correo electrónico no deseado” [28].

Bogofilter se ejecuta a través de un script por el MDA, mediante listas de palabras guardadas en bases de datos BerkeleyDB/SQLite3 realiza búsquedas para el filtrado, proporciona procesamiento en texto plano y HTML [28].

DSPAM.

Es un escalable filtro de *spam* basado en contenidos. Es de código abierto y ha sido diseñado para los sistemas empresariales multiusuarios. En un sistema configurado correctamente, muchos usuarios experimentan resultados entre un 99.5% y 99,95% de mejoría, lo que sería aproximado a un error entre 200 y 2000 mensajes. [29].

DSPAM es un filtro adaptativo capaz de aprender y adaptarse al correo electrónico de cada usuario. En lugar de trabajar mediante una lista de reglas para identificar el *spam*, examina el contenido de cada mensaje y aprende qué tipo de contenido el usuario considera como *spam* o no. Este enfoque de aprendizaje automático proporciona niveles mucho más altos de precisión que en soluciones comerciales y con un mínimo de recursos. Los mejores niveles obtenidos de precisión de DSPAM han incluido 99,991% por un usuario que conocía como funcionaba DSPAM (2 errores en 22786 mensajes) y 99,987% por el autor (1 error en 7000), por lo que podría ser diez veces más preciso que un ser humano [27]. Entre sus desventajas se encuentra la de no poder utilizar a una interfaz para la

comunicación con el MTA, sino que se comunica directamente con el mismo [29].

Las características más notables son:

- Utiliza de forma sencilla el mecanismo de aprendizaje. DSPAM permite a los usuarios simplemente enviar su *spam* a su dirección de correo electrónico no deseado para el aprendizaje. La información que se utiliza en cada cálculo se almacena temporalmente en el servidor, lo que permite que DSPAM vuelva a aprender el mensaje original mediante la búsqueda de una pequeña firma en el correo no deseado enviado.
- Tiene soporte para gran variedad de implementaciones de almacenamiento. El controlador de almacenamiento de DSPAM permite al administrador elegir cómo desea almacenar datos y los drivers compatibles actualmente incluyen SQLite, MySQL, PostgreSQL.
- Ha sido desarrollado en el lenguaje C para la velocidad, el rendimiento y la escalabilidad.

Selección del software antispam.

A continuación se presenta una comparación entre las herramientas anteriormente descritas teniendo en cuenta los aspectos anteriormente descritos:

- Es flexible ya que encapsula su lógica en un buen diseño, contiene un API que puede ser integrado en cualquier parte del flujo de correo electrónico. El módulo Mail :: SpamAssassin⁵ se puede utilizar en una amplia variedad de MTA como Sendmail, Postfix, Qmail, y muchos otros.

	DSPAM	Bogofilter	Spamassassin
Licencia	Libre / Código abierto	Libre / Código abierto	Libre / Código abierto
Interfaz	No	No	Sí
Rendimiento	Alto	Alto	Alto
Flexibilidad	Media	Media	Alta
Soporte	Sí	Sí	Sí

Tabla 2: Comparación filtros de correo *spam*.

⁵ Módulo para identificar el *spam* utilizando varios métodos.

Luego del análisis de las tecnologías anteriormente mencionadas se puede deducir que la propuesta para antispam a tener en cuenta para el desarrollo del módulo de administración de correo es la herramienta Spamassassin, debido a que es la que en mayor medida cumple con las características necesarias para el desarrollo de la solución.

Software antivirus.

Actualmente existen una enorme variedad de aplicaciones que se utilizan para dar soporte como antivirus, empleadas para escanear los mensajes de correo en tiempo real que llegan y salen al servidor. A continuación se describen las fundamentales, partiendo de un estudio previo realizado por el equipo de migración de servicios telemáticos del departamento SIMAYS.

Kaspersky Security for Linux Mail Server.

Kaspersky Security for Linux Mail Server ofrece funciones esenciales de seguridad del correo electrónico, incluyendo *antimalware* filtrado de contenido, en un paquete fácil de administrar. Al combinar los motores *antimalware* y antispam de Kaspersky Lab, además del poder de la nube, Kaspersky Security for Linux Mail Server proporciona detección de *malware* y *spam* mejorada con una baja tasa de falsos positivos.

Las características más recientes de combate contra el *spam* incluyen el filtrado por reputación y el servicio de actualizaciones antispam forzadas para el filtrado del *spam hora cero*. Además la nueva tecnología ZetaShield protege a las empresas de los ataques dirigidos y el *spam día cero* [30].

Características más notables son:

- Detección de *spam* mejorada con menos falsos positivos.
- Detección *antimalware* y hora cero mejorada.
- Alta utilidad y alto rendimiento.
- Flexible y fácil de ejecutar y monitorear.
- Fácil de integrar.

Clamav.

Clamav es un antivirus de código abierto, licenciado bajo GNU/GPL. Diseñado para la detección de troyanos, virus, malware y otras amenazas maliciosas. Es el estándar de facto para escanear mensajes de correo. Proporciona un alto rendimiento como demonio⁶ de escaneo multihilo, dispone de utilidades de línea de comandos para el análisis bajo demanda de archivos y una herramienta inteligente para las actualizaciones automáticas de firmas. El núcleo Clamav presenta librerías que ofrecen numerosos mecanismos de detección de virus en archivos [31].

La aplicación también cuenta con un Militer⁷ interfaz para Sendmail y análisis bajo demanda. Tiene soporte para Zip, RAR, Tar, Gzip, Bzip2, OLE2, Gabinete, CHM, BinHex, ELF ejecutables y portables (PE). Los archivos comprimidos con UPX, FSG, Petite, Nspack, WWPack32, MEW, Upack y ofuscado con SUE, Y0da Cryptor. También es compatible con muchos formatos de documentos, incluyendo Microsoft Office, HTML, formato de texto enriquecido (RTF) y Portable Document Format (PDF).

SAVUnix Militer.

SAVUnix Militer: Producto para integrar el antivirus SAVUnix con servidores de correo que soporten el protocolo Militer. (Sendmail versión 8.12.0 o superior y Postfix versión 2.3.0 o superior). La versión 1.0 puede ser instalada en las distribuciones que usen paquetes RPM y DEB. Para su instalación y correcto funcionamiento el programa requiere tener instalado y actualizado el antivirus SAVUnix. El producto escanea y analiza en tiempo real los mensajes que procesan los servidores de correo electrónico. Es capaz de detectar programas malignos que se ejecuten en Microsoft Windows y GNU/Linux. Entre sus principales deficiencias se encuentra la imposibilidad de utilizar una herramienta de comunicación con algún MTA. También, mediante información intercambiada con los desarrolladores de esta aplicación se informó que la aplicación aún no está lo suficientemente estable como para ser desplegada en un entorno real [32].

El producto escanea y analiza en tiempo real los mensajes que procesan los servidores de correo electrónico. Siendo capaz de detectar programas malignos que se ejecuten en Microsoft Windows y GNU/Linux.

⁶ Tipo especial de proceso informático no interactivo, que se ejecuta en segundo plano.

⁷ Filtro de correo

Selección del software antivirus.

A continuación se presenta una comparación entre las herramientas anteriormente descritas teniendo en cuenta los aspectos anteriormente descritos:

	Kaspersky	SAVUnix	ClamAV
Tipo de licencia	Privativa	Libre / Código abierto	Libre / Código abierto
Interfaz	Sí	No	Sí
Rendimiento	Alto	Medio	Alto
Flexibilidad	Alta	Media	Alta
Soporte	Sí	Sí	Sí

Tabla 3: Comparación entre herramientas para antivirus.

Luego del estudio de las tecnologías de antivirus antes mencionadas y teniendo en cuenta las características del entorno que se propone, la propuesta de software antivirus para el desarrollo del módulo de administración de correo es la herramienta Clamav, debido a que en mayor medida cumple con las características necesarias para el desarrollo de la solución.

Agentes de entrega de correo (MDA).

Actualmente se encuentran una enorme variedad de aplicaciones que implementan el protocolo IMAP y/o POP3, a continuación se describen las principales herramientas que realizan esta función, detallándose las principales funcionalidades, ventajas y desventajas de cada una. Fueron seleccionadas para el estudio las aplicaciones Courier IMAP, Cyrus y Dovecot de acuerdo a investigaciones propias realizadas por el departamento SIMAYS.

Courier IMAP Server.

Courier IMAP es un servidor rápido y escalable que implementa el protocolo IMAP y POP3 con buzones de correo en varios formatos. Muchos proveedores que brindan servicio de correo electrónico utilizan el servidor Courier IMAP por el fácil manejo de miles de cuentas de correo, además las cuentas se pueden mover entre diferentes servidores, para lograr un uso óptimo de los recursos [33]. Uno de los problemas que presenta es la poca documentación que dispone, lo que dificulta su configuración y administración.

Cyrus Imap.

Cyrus IMAP proporciona acceso al correo personal a través del protocolo IMAP. Se diferencia de otras implementaciones de IMAP en que se ejecuta en servidores donde los usuarios normalmente no están permitidos entrar a la base de datos de buzón de correo ya que se almacena en las partes del sistema de archivos que son privadas para el sistema, el diseño de la base de datos de buzón privado ofrece las ventajas de servidores de gran tamaño en la eficiencia, la escalabilidad y administración. El servidor admite listas de control de acceso en los buzones y cuotas de almacenamiento en las jerarquías de buzones [34]. Cyrus presenta las mismas desventajas disponibles en Courier IMAP Server.

Dovecot.

Dovecot es una herramienta de código abierto que implementa los protocolos IMAP y POP3 para GNU/Linux y sistemas de tipo UNIX [28]. Dovecot es una excelente opción para todo tipo de institución, independiente al tamaño de la misma. Es rápido, fácil de configurar y utiliza pocos recursos de hardware. Esta herramienta está considerada entre las que implementan el protocolo IMAP con mejor rendimiento [29], basado en los estándares de formato de buzón mbox⁸ y maildir⁹. Los buzones están indexados de forma transparente, lo que permite una compatibilidad total con las herramientas de manejo de buzón. Dovecot tiene la característica de auto reparación, solucionando la mayoría de los problemas de manera autónoma, por ejemplo: archivos de índice rotos. Registrándose los problemas para que el administrador posteriormente pueda estudiar las causas. Los mensajes de error comunes son fáciles de comprender.

La autenticación de usuario es extremadamente flexible ya que se apoya en diversos mecanismos. Hacia Dovecot se puede realizar una fácil migración de muchos de los actuales servidores IMAP y POP3, lo que permite que el cambio sea transparente para los usuarios existentes. El diseño de este servidor está muy centrado en la seguridad. Es fácilmente extensible, disponiendo de una gran cantidad de plugins¹⁰ lo cual permite agregar nuevas funcionalidades y/o modificar el comportamiento existente [35].

⁸ Formatos de fichero que se usan para almacenar los correos electrónicos, los mensajes en un buzón mailbox están concatenados en un único fichero.

⁹ Formatos de fichero que se usan para almacenar los correos electrónicos, los mensajes se almacenan en ficheros distintos con nombres únicos.

¹⁰ Aplicación que se relaciona con otra para aportarle una función nueva y generalmente muy específica.

Selección de la herramienta a usar como MDA.

La propuesta para dar soporte al protocolo IMAP y POP3 para el desarrollo del módulo de administración de correo es la herramienta Dovecot porque cumple con las características necesarias para el desarrollo de la solución, además de lo descrito anteriormente, es una de las tecnologías más estudiadas por parte del equipo de desarrollo, lo cual permite obtener una mayor visión de su configuración y administración.

Agentes de usuario de correo (MUA).

Actualmente existe una amplia variedad de aplicaciones que se emplean como clientes de correo electrónico o agente de usuario de correo, a continuación se describen las principales herramientas que realizan esta función según estudios previos.

SquirrelMail.

SquirrelMail es una herramienta webmail basada en estándares y escrita en PHP. Puede ser instalada en la mayoría de servidores web que dispongan de soporte para PHP. El servidor web debe tener acceso al servidor IMAP y SMTP [36].

Características:

- Implementa pocas funcionalidades.
- Fácil de configurar e instalar.
- Fuerte apoyo a tipos MIME, libreta de direcciones, y la manipulación de carpetas.
- Está licenciado bajo GNU/GPL.
- Está basado en plugins (226 disponibles en 14 categorías).

RoundCube.

RoundCube webmail es un cliente de correo gratuito, multilingüe y basado en navegador [37]. Ofrece un aspecto similar a las aplicaciones de escritorio y cuenta con todas las funcionalidades que se esperan de un cliente de correo electrónico. Está escrito en PHP y requiere una base de datos relacional¹¹. La interfaz de usuario es totalmente personalizable mediante hojas de estilo en cascada

¹¹ Base de datos que cumple con el modelo relacional.

(CSS, por sus siglas en inglés). Algunas de sus características son:

- Soporte multilingüe.
- Soporte completo para tipos MIME y correo HTML.
- Redacción de mensajes con archivos adjuntos incorporados.
- Libreta de direcciones.
- Gestión de carpetas.
- Caché incorporada para un rápido acceso a buzón de correo.
- Búsqueda de contactos y mensajes.
- Corrección ortográfica.
- Número ilimitado de usuarios y mensajes.

El cliente RoundCube tiene más de 200 complementos. Las principales extensiones son:

- ODFViewer: Soporte para archivos ODF, permitiendo vista previa de documentos de este tipo.
- Global Address Book: Libro de direcciones globales.
- Calendar: Calendario.
- Tasklist: Lista de tareas.

Horde.

Horde es una herramienta webmail libre, escrita en PHP, para el desarrollo de aplicaciones de trabajo en grupo basadas en la web. Los usuarios pueden leer, enviar y organizar los mensajes de correo electrónico. Gestionar y compartir calendarios, contactos, tareas y notas [38].

Características:

- Soporte a los protocolos IMAP y POP3.
- Soporte para filtrado de mensajes.

- Permite búsqueda de mensajes.
- Elaboración de mensajes HTML con un editor WYSIWYG¹²
- Corrección ortográfica.
- Cifrado y firma de mensajes.
- La descarga de archivos adjuntos de mensajes en un archivo ZIP único.
- El apoyo a las cabeceras de listas de correo.
- Transmisión de varios mensajes a la vez.

Selección de la aplicación MUA.

La Tabla 4 muestra una comparación entre las herramientas anteriormente descritas teniendo en cuenta las características de cada uno.

La propuesta para cliente de correo electrónico para el desarrollo del módulo de administración de correo es la herramienta RoundCube, debido a que en mayor medida cumple con las características necesarias para el desarrollo de la solución.

	SquirrelMail	Horde Webmail	Roundcube
Tipo de licencia	Libre / Código abierto	Libre / Código abierto	Libre / Código abierto
Interfaz	Baja	Media	Alta
Componentes	Sí	No	Sí
Rendimiento	Medio	Medio	Alto
Flexibilidad	Alta	Baja	Alta
Soporte	Sí	Sí	Sí

Tabla 4: Comparación entre clientes web de correo.

Otras tecnologías de apoyo.

En toda infraestructura de correo electrónico es necesario contar con un conjunto de tecnologías

¹² Aplicable a los procesadores de texto, que permiten escribir un documento viendo directamente el resultado final.

para lograr la correcta interacción de los componentes ilustrados en la Figura 6. Tales soluciones sirven de apoyo para lograr un eficiente servicio de correo electrónico, que garantice el correcto filtrado de los mensajes, así como la garantía de contar con funcionalidades útiles en el entorno común que se presenta en los OACE en Cuba.

Amavisd-new.

Amavisd-new es una interfaz entre el MTA y las herramientas que chequean contenido como aplicaciones antivirus y *spam*, posee un alto rendimiento. Está escrito en Perl, lo que garantiza una alta fiabilidad, portabilidad y facilidad de mantenimiento [39].

- Se ejecuta como demonio en el sistema, iniciándose automáticamente y diseñado pensando en un alto rendimiento.
- Se ejecuta con un usuario propio, garantizando un mayor nivel de seguridad en el sistema.
- Implementa chequeo de errores, informando con mensajes de notificación las fallas ocurridas. Dispone de un mecanismo de funcionamiento a prueba de errores.
- Soporta verificación de firmas de correo integrado con OpenDKIM.
- Dispone de soporte para más de 40 antivirus, brindando la posibilidad de ejecución paralela de los mismos.
- Soporta de forma nativa SMTP y LMTP.
- Presenta mecanismos contra ataques de denegación de servicios (DOS).

Sieve.

Sieve es un lenguaje para el filtrado de mensajes de correo electrónico. Está diseñado para ser aplicable a un cliente o servidor de correo. Fue desarrollado para ser extensible, simple e independiente del protocolo de acceso, la arquitectura y el sistema operativo [40].

Postgrey.

Postgrey es un inspector licenciado bajo GNU/GPL que implementa la política *greylisting*¹³ del

¹³ Método de defensa de correo electrónico de los usuarios contra el *spam*.

servidor Postfix [41].

Ventajas:

- Mejora el modo de acceso a la base de datos de listas grises por defecto de Postfix, evitando la corrupción de la misma, mediante una mejora en el control de escritura.
- Es configurable para mantenimiento automático.
- Implementa mecanismos para automáticamente pasar los mensajes de la lista gris a la blanca.

Fetchmail.

Fetchmail es una herramienta de código abierto que permite la recuperación remota de correo. Es compatible con los protocolos de correo remoto: POP2, POP3 e IMAP. Soporta el protocolo IPv6¹⁴ [42]. El correo puede ser leído desde cualquier cliente de correo o incluso directamente del archivo donde se guardan los correos. Este último caso es ideal para su lectura desde un script. También permite la utilización de alias y reglas de filtrado.

OpenDKIM.

OpenDKIM es una implementación de código abierto del identificador de llaves de dominio del correo (DKIM, por sus siglas en inglés), sistema de autenticación de remitente actualmente estandarizada por el IETF¹⁵ [43]. También incluye implementaciones de las ADSP¹⁶ [44] y VBR¹⁷ [45].

El paquete OpenDKIM consiste en una biblioteca que implementa DKIM y una aplicación de filtro que puede conectar a cualquier MTA para prestar el servicio de firmas de correo electrónico.

Principales herramientas de administración. Tecnologías seleccionadas.

Para la gestión y administración del servicio de correo electrónico existen un conjunto de herramientas que son ampliamente usadas en el mundo. Una de las herramientas más populares es Zentyal [46]. Zimbra también se ha convertido en la solución de Código Abierto Líder a nivel mundial tanto para empresas como para proveedores de servicios, centros educativos y administraciones públicas, en agosto de 2010 había superado el número de 60 millones de buzones de correo,

¹⁴ Protocolo de Internet versión 6.

¹⁵ *Email Signing Technology Group*: En español significa Grupo de Firma de Tecnología de Correo.

¹⁶ Prácticas de Firma de Autor de Dominio, extensión opcional a la DKIM para la autenticación.

¹⁷ Respuesta Por Referencia. es un protocolo para la adición de certificación de correo electrónico a terceros.

Capítulo 1: Marco teórico asociado al módulo de administración del servicio de correo electrónico

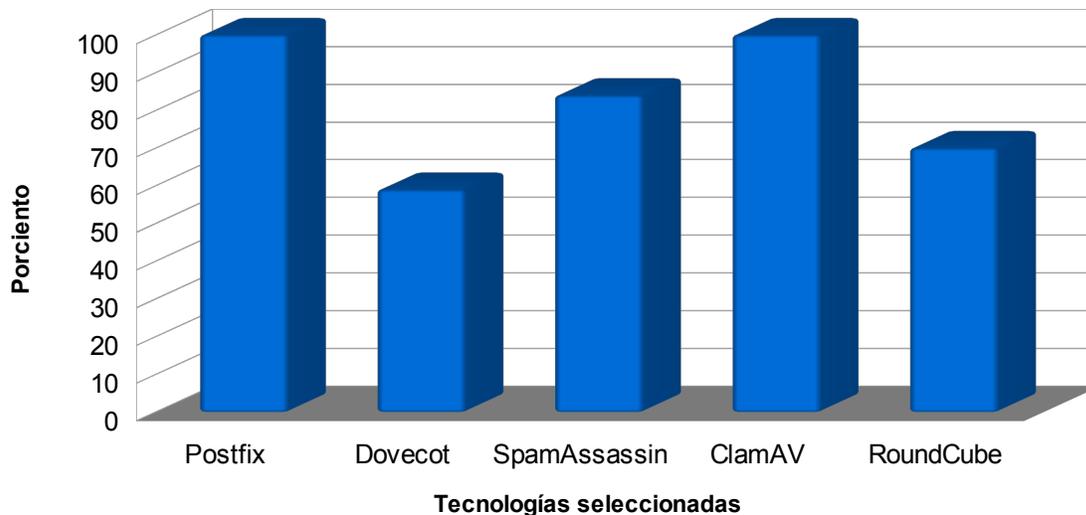
distribuidos entre 150.000 clientes [47]. También existen otras herramientas importantes como son Iredmail, Artica, Kolab, Yast y Webmin las cuales son usadas por administradores en muchas instituciones en el mundo.

A continuación se muestra el uso de las tecnologías seleccionadas en las principales herramientas de administración.

	Postfix	Dovecot	SpamAssassin	Clamav	RoundCube
Iredmail	X	X	X	X	X
Zimbra	X			X	
Artica	X		X		X
Kolab	X		X	X	X
webmin	X	X	X	X	X
Zentyal	X	X	X	X	X
Yast	X	X	ND	X	

Tabla 5: Existencia de las tecnologías seleccionadas en las principales herramientas de administración.

Uso de las tecnologías seleccionadas en herramientas de administración analizadas



Gráfica 1: Utilización de las tecnologías seleccionadas en herramientas de administración de servicios.

La Gráfica 1 demuestra que las tecnologías seleccionadas en la investigación son las más usadas en la administración del servicio de correo electrónico ya que todas se encuentran por encima de un 50% de las herramientas de administración de servicios más importantes en el mundo del Código Abierto.

Estudio de herramientas de administración de correo.

Las herramientas de administración de correo ayudan a los administradores a realizar fácilmente una variedad de funciones de administración como son implementación de uno o más servicios desde una única interfaz, permiten la supervisión, mantenimiento y monitoreo del estado del servicio.

Actualmente se encuentran una enorme variedad de herramientas que le dan soporte a la administración de correo, a continuación se describen las principales soluciones que realizan esta función, detallándose las principales características de cada una.

Módulo de administración de correo de webmin.

El módulo de administración de correo de webmin está basado en la web y permite realizar la mayoría de las configuraciones sobre sistemas operativos GNU/Linux, está disponible bajo la licencia BSD [48].

En webmin para la administración del servicio de correo existen varios módulos:

- Dovecot IMAP/POP3: Soporte para los protocolos IMAP y POP3, es el servidor de recuperación de correo.
- Fetchmail: Para recuperar automáticamente el correo de otros servidores.
- Administrador de listas Majordomo: Creación y configuración de listas de correo para Majordomo.
- Postfix Mail Server: Configurar el servidor de correo Postfix.
- Procmail: Editar configuraciones del archivo global `/etc/procmailrc`, que se aplican a todo el correo electrónico entrante.
- Servidor de correo Qmail: Configurar el servidor de correo Qmail.

- SpamAssassin: Instalación y configuración de SpamAssassin para filtrar el correo electrónico recibido por el sistema.

Módulo de correo de Zentyal.

Zentyal usa como MTA para el envío/recepción de correos a Postfix. Así mismo, para el servicio de recepción de correos (POP3, IMAP) Zentyal usa Dovecot. Ambos con soporte para comunicación segura con SSL. Por otro lado, para obtener el correo de cuentas externas, Zentyal usa el programa Fetchmail [46].

En Zentyal para la administración del servicio de correo existen varios módulos:

- Postfix: Soporte para el protocolo SMTP.
- Dovecot: Soporte para los protocolos IMAP y POP3.
- Postgrey: Gestor de la política de listas grises.
- Amavisd-new: Interfaz entre el MTA y los filtros de contenidos.
- Clamav: Antivirus.
- Spamassassin: Antispam.
- Roundcube: Implementar el servicio de webmail.

IredMail.

IredMail es una solución completa del servicio de correo electrónico de código abierto, liberado bajo GNU/GPL y proporcionada por las distribuciones GNU/Linux y BSD. Su principal ventaja es que presenta un despliegue rápido, es fácil de usar y estable. [49].

Módulos:

- Postfix: Para implementar el protocolo SMTP.
- Dovecot: Para soportar POP3/POP3S, IMAP/IMAPS, ManageSieve.
- Apache: Como servidor de aplicaciones para la administración del servicio.

- MySQL: Almacenamiento de datos de aplicaciones y/o cuentas de correo.
- OpenLDAP: Almacenamiento de cuentas de correo.
- Policyd: Políticas del servidor Postfix.
- Spamassassin: Antispam.
- Amavisd: Una interfaz entre Postfix y SpamAssassin y ClamAV. Se utiliza para la detección de virus y *spam*.
- Roundcube: webmail.
- Awstats: Analizador de log para Apache y Postfix.

Zimbra.

VMware Zimbra es una suite de colaboración de servicio de correo, calendario y solución de colaboración, construida para la nube, tanto pública como privada. Con un nuevo diseño de interfaz basada en navegador, Zimbra ofrece la experiencia de mensajería más innovadora disponible en la actualidad [50].

Zimbra emplea para su operación las siguientes tecnologías:

- Postfix: Servidor MTA que implementa el protocolo SMTP.
- MySQL: Para la persistencia de datos.
- OpenLDAP: Servidor de directorios incorporado.
- Jetty: Servidor web basado en Java con soporte para servlet.
- Apache tomcat: Servidor de aplicaciones para Java.
- Lucene: Para la indexación y recuperación de información.
- ClamAV: Antivirus de correo.

- Dspam: Para el filtrado de mensajes *spam*.
- Amavis: Interfaz de comunicación entre el MTA y los analizadores de contenido.
- Aspell: Para la corrección ortográfica.

Análisis de las herramientas de administración del servicio de correo.

Después de un estudio del módulo de correo de la herramienta Zentyal se ha detectado que sobrescribe los cambios en los realizados en ficheros de configuración por agentes externos a la aplicación, restringiendo el sistema a las funcionalidades únicas disponibles en la herramienta, cuestión que afecta la flexibilidad. Por otra parte posee varios aspectos que se pueden tomar como base para la concepción del módulo de correo de HMAST como son la usabilidad, creando una interfaz intuitiva¹⁸ que incluye únicamente aquellas funcionalidades de uso más frecuente. Zentyal además integra un conjunto de aplicaciones que funcionan en principio independientes, logrando una interfaz única de administración transparente a los componentes específicos que administra.

Webmin contiene una interfaz poco intuitiva ya que contiene gran cantidad de campos para insertar datos en una sola página sin uso de pestañas u otros componentes que pueden ayudar a organizar los campos de entrada de datos, también cuenta con demasiadas configuraciones innecesarias. Se puede constatar que existe una descentralización del módulo de correo en general, lo cual se evidencia a partir de la administración independiente de sus componentes.

Zimbra consume un elevado por ciento de recursos de hardware e Iredmail no permite desactivar servicios.

Partiendo de lo anteriormente expresado, y teniendo en cuenta que ninguno de los sistemas anteriores posee una arquitectura compatible con la del sistema base HMAST, se considera que las soluciones anteriores no poseen las características necesarias para integrarlas como módulo de correo a esta herramienta.

Consideraciones finales.

En el desarrollo del capítulo fueron descritos un conjunto de conceptos para entender aspectos

¹⁸ Interfaz Intuitiva: Es aquella interfaz fácil de trabajar, donde el usuario final sabe que tiene que hacer en cada opción que se muestre, pues generalmente son comunes a todos los usuarios.

relacionados con el servicio de correo electrónico, a partir del correcto entendimiento de las definiciones estudiadas se analizaron las diferentes tecnologías de código abierto que componen una infraestructura de correo electrónico con el propósito de seleccionar las que más se ajustan al objetivo de la investigación, siendo las más idóneas para usar en la administración del servicio de correo de la herramienta HMAST: Postfix, Dovecot, Amavisd-new, Spamassassin, Clamav, RoundCube y Fetchmail. El estudio de las principales herramientas de administración demostró que las tecnologías anteriores están presentes en más del 50% de las mismas, siendo un elemento importante tenido en cuenta para la selección. El estudio de las principales características de la herramienta de HMAST permitió conocer los elementos necesarios para integrarse a la misma.

Capítulo 2: Análisis y diseño del módulo de administración del servicio de correo electrónico.

Como establece el proceso de desarrollo de software, antes de comenzar a implementar un producto es necesario realizar un correcto análisis y diseño que garantice identificar y documentar los requisitos del mismo. Durante este capítulo se describen las historias de usuario, arquitectura, tecnologías y patrones de diseño que se utilizarán.

Concepción inicial.

El módulo de correo electrónico para HMAST permite la administración de una infraestructura de correo de manera remota, implementa componentes y clases que posibilitan la gestión y comunicación de/entre las tecnologías Postfix (MTA), Dovecot (MDA), Amavisd-new (Interfaz entre MTA y herramientas de filtrado de contenidos), Spamassassin (Filtro *spam*), ClamAV (Antivirus) y Fetchmail (Obtención de correo remoto). Brinda interfaces que proveen los servicios necesarios para el acceso desde la capa de presentación.

Descripción del negocio.

Una vez seleccionadas las herramientas que se usarán en el servidor de correo se describirán su relación para conformar los principales procesos de negocio del módulo.

Cuando un correo electrónico llega al servidor SMTP por el puerto 25 Postfix acepta la conexión, lee el correo electrónico y hace algunas comprobaciones básicas como chequear si el remitente se encuentra en la lista negra, autentica el usuario contra la base de datos local o el directorio activo en dependencia del tipo de autenticación para verificar que el usuario sea válido en el sistema, si no se confía en el sistema remoto se le aplica la política de listas grises. En esta etapa Postfix puede rechazar el correo electrónico o aceptarlo. Postfix envía el correo electrónico a través del protocolo SMTP y puerto TCP 10024 a la interfaz de Amavis la cuál realiza el análisis del contenido. Amavis entrega el mensaje al SpamAssassin y al ClamAV para realizar el filtrado antispam y antivirus respectivamente. Después de estas comprobaciones Amavis devuelve el correo electrónico a Postfix, por SMTP a través del puerto TCP 10025. Postfix envía posteriormente el correo electrónico a Dovecot.

Dovecot opcionalmente puede aplicar filtros por usuario de manera que los correos se puedan almacenar en determinadas carpetas automáticamente si se desea. Dovecot escribe el correo electrónico en el disco duro en formato maildir. Finalmente RoundCube, el cliente de correo electrónico del usuario puede obtener los correos electrónicos usando el protocolo POP3 o IMAP. En cualquier etapa del proceso *pflogsumm* puede obtener estadísticas del servidor.

Requisitos funcionales.

Para el desarrollo de la aplicación se tuvo en cuenta 269 requisitos funcionales, a continuación se muestran los de muy alta prioridad.

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
Prioridad: Muy Alta				
	1	Listar cuentas de usuarios	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	2	Adicionar cuenta de usuario	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	3	Editar cuenta de usuario	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	4	Eliminar cuenta de usuario	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	5	Activar cuenta de usuario	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	6	Desactivar cuenta de usuario	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	7	Mostrar alias de una cuenta de usuario	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	8	Adicionar alias a una cuenta de usuario	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	9	Editar alias de una cuenta de usuario	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	10	Auditar correos entrantes de una cuenta de usuario	0.2	Yadiel Pérez Villazón

Capítulo 2: Análisis y diseño del módulo de administración del servicio de correo electrónico.

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	11	Auditar correos salientes de una cuenta de usuario	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	12	Especificar grupos de dominios permitidos para una cuenta de usuario	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	13	Adicionar grupo de dominio permitido	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	14	Editar grupo de dominio permitido	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	15	Eliminar grupo de dominio permitido	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	16	Adicionar dominio al grupo de dominio permitido	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	17	Editar dominio al grupo de dominio permitido	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	18	Eliminar dominio al grupo de dominio permitido	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	19	Mostrar actividades de una cuenta de usuario	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	20	Listar dominios.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	21	Adicionar dominio	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	22	Editar dominio	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	23	Auditar dominio	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	24	Activar dominio	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	25	Desactivar dominio	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	26	Mostrar actividades del dominio	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	27	Eliminar dominio	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	28	Mostrar restricciones de adjuntos por extensión	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	29	Adicionar permitida extensión	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	30	Editar permitida extensión	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	31	Listar inapropiado vocabulario	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	32	Adicionar inapropiado vocabulario	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	33	Editar inapropiado vocabulario	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	34	Listar dominios de reenvío	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	35	Adicionar dominio de reenvío	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	36	Editar dominio de reenvío	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	37	Listar política de remitentes	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	38	Adicionar política de remitente	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	39	Editar política de remitente	0.2	Yadiel Pérez Villazón

Requisitos no funcionales.

- Usar como lenguaje de programación Java con el framework de desarrollo Spring.
- Utilizar como entorno de desarrollo integrado Netbeans en su versión 7.2.1.
- Utilizar como herramienta de modelado a Visual Paradigm en su versión 8.0.

- Utilizar como servidor web Apache Tomcat.
- La aplicación se va a ejecutar en sistemas operativos libres.
- Disponer en el sistema operativo GNU/Linux de los siguientes paquetes: augeas, default-jdk y default-jre.
- Utilizar servidor de base de datos Mysql o Postgresql

Historias de usuario.

Las HU constituyen la técnica utilizada en SXP para especificar los requisitos del software, lo que equivaldría a los casos de uso en el proceso unificado.

Debido a las limitaciones en la extensión del documento en el presente acápite se va a mostrar en forma de tabla los elementos más significativos de las HU que componen el módulo.

No	Nombre	Prioridad	Iteración	Descripción
1	Información del servicio de correo.	Alta	3	Mostrará información del servicio de correo.
2	Gestionar cuentas de correo.	Alta	3	Se gestionará las cuentas de correo en dos escenarios, una el de almacenamiento local (mysql o pgsq) en la cual se podrá modificar, eliminar y adicionar una cuenta de correo y otra en un directorio activo (ldap), en la cual solo podrá editar la cuenta de correo.
3	Gestionar dominios	Alta	3	Mostrará los dominios que se encuentren en el servidor y permitirá que los mismos sean editados o eliminados, además debe dar la posibilidad de adicionar un nuevo dominio.
4	Gestionar las restricciones	Alta	3	Mostrará las restricciones de los ficheros

No	Nombre	Prioridad	Iteración	Descripción
	por extensión de los adjuntos.			a enviar en dependencia de su extensión, las cuales se podrán modificar, eliminar y adicionar una nueva.
5	Gestionar las acciones para el vocabulario inapropiado.	Alta	3	Mostrará las acciones de determinado vocabulario inapropiado, estas acciones se podrán modificar, eliminar, así como poder ingresar una nueva acción.
6	Configurar el agente de transferencia de mensajes	Alta	3	Mostrará y dará la posibilidad de editar las configuraciones del agente de transferencia de mensajes
7	Configurar el cliente web	Alta	3	Mostrará y dará la posibilidad de editar las configuraciones del Cliente web
8	Gestionar configuraciones de filtrado de mensaje.	Alta	3	Mostrará las configuraciones del filtrado de mensaje y dará la posibilidad de editarlos.
9	Gestionar configuraciones del Antivirus	Alta	3	Mostrará las configuraciones del antivirus y dará la posibilidad de editarlos.
10	Gestionar configuraciones de la autenticación del almacenamiento.	Alta	3	Mostrará las configuraciones de la conexión a la base de datos y al directorio activo y dará la posibilidad de editarlos.
11	Instalación del servicio de correo.	Alta	3	Permitirá la instalación de todas las tecnologías que se proponen para el módulo.

Arquitectura.

Buscando la flexibilidad en la configuración del sistema que permite la administración del módulo, se propone usar la arquitectura que propone la herramienta HMAST (Ver Página 12) incluyendo en esta la distribución del módulo de correo electrónico entre las diferentes capas según las

responsabilidades que estas establezcan (Ver Figura 4).

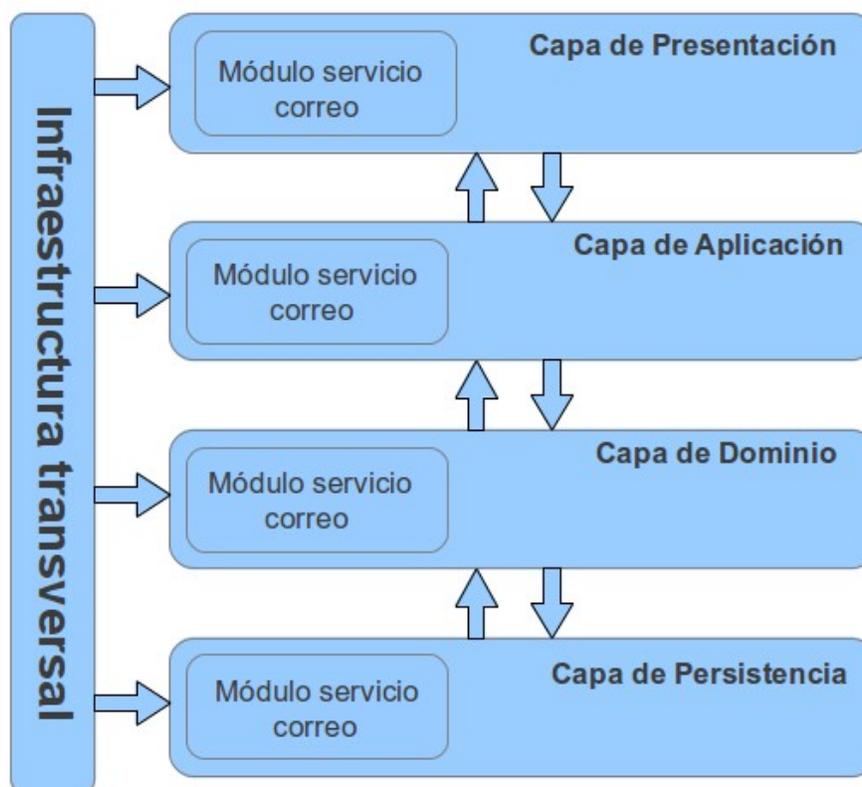


Figura 4: Vista de arquitectura lógica del módulo de correo electrónico de la herramienta HMAST.

La arquitectura propuesta permite la interoperabilidad en entornos distribuidos con un nivel de abstracción superior aumentando el bajo acoplamiento y la alta cohesión.

Tecnologías asociadas al desarrollo del módulo de correo electrónico.

Para el proceso de desarrollo del módulo de correo electrónico para la herramienta HMAST se seleccionaron un conjunto de tecnologías y herramientas que ayudan a diseñar, modelar e implementar la solución propuesta las cuales se corresponden con las que quedaron definidas en estudios iniciales referentes al desarrollo de HMAST, aspectos que se encuentran especificados en el documento Plantilla de Concepción del Sistema HMAST, recogido en el expediente de proyecto de dicho sistema.

Java.

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos [51] el cual se usa durante la implementación del módulo para el desarrollo de la lógica del negocio.

XML.

El lenguaje de marcas extensible XML [52] es empleado para la persistencia temporal de información en la computadora donde se encuentra el servidor de aplicaciones mientras se mantiene establecida una conexión.

Spring framework.

Spring es un framework de Código Abierto que ofrece un modelo programación y de configuración completa para las modernas aplicaciones empresariales basadas en Java para cualquier tipo de plataforma de despliegue [53]. Entre las características reutilizadas que provee el framework para el desarrollo del módulo se utilizó el módulo de inyección de dependencias con XML para establecer la instanciación de los objetos.

Netbeans.

NetBeans es un entorno de desarrollo integrado libre [54], es utilizado para el desarrollo del módulo, su integración con *subversion* permitió gestionar el código fuente en el sistema de control de versiones.

Visual Paradigm.

Visual Paradigm es un software de modelado [55], se usado para modelas los diagramas de despliegue y de paquetes.

Apache Tomcat.

Apache Tomcat es un servidor web [56], se utilizado para el despliegue del módulo en el servidor de aplicaciones.

RapidSVN.

RapidSVN es usado como cliente SVN para la gestión del código fuente de la aplicación en el sistema de control de versiones [57].

Metodología SXP.

SXP es una metodología de desarrollo de software elaborada a partir de las metodologías SCRUM y XP que ofrece una estrategia tecnológica, a partir de la introducción de procedimientos ágiles que permitan actualizar los procesos de software para el mejoramiento de la actividad productiva fomentando el desarrollo de la creatividad, aumentando el nivel de preocupación y responsabilidad de los miembros del equipo, ayudando al líder del proyecto a tener un mejor control del mismo [58]. Esta metodología fue utilizada para guiar el proceso de desarrollo del módulo.

Diagrama de paquetes.

El diagrama de paquetes muestra una distribución de los subpaquetes y clases del módulo, este contiene las relaciones entre ellas así como los atributos y métodos que componen cada una.

El diagrama de la Figura 5 representa la distribución de las clases para la implementación de la historia de usuario gestión de cuentas de usuario que se encuentra en el módulo *mail*, a continuación se describe el diagrama, con el objetivo de comprender como ocurre la interacción entre las capas.

En la capa de aplicación (*application*) se encuentra la clase interfaz **IAccountUserAppService** que contiene los métodos que permiten el acceso desde la capa de presentación, los cuales son implementados por la clase **AccountUserAppService** que es responsable de adaptar la información que le llega desde la interfaz de usuario a los requerimientos de los servicios del dominio (*domain*), estos servicios son accedidos a través del atributo **IAUS** que contiene esta clase, en esta capa se encuentra el paquete **DTO** (Data Object Transfer) que contiene clases que representan la información que llega desde la capa de presentación.

En la capa de dominio (*domain*) existen tres subpaquetes **entitys**, **service** y **repositoriesContracts**. En el subpaquete *Entitys* se encuentra la clase **AccountUser** que representa las cuentas de usuario en el dominio. En el subpaquete *Service* se encuentra la clase **IAccountUserService** que contiene métodos que son accedidos desde la capa de aplicación los cuales son implementados por la clase **AccountUserService** que es la responsable de realizar las validaciones de los datos antes de

realizar la escritura o lectura del repositorio, el acceso al repositorio se realiza a través del atributo **iAUR** encontrado en esta clase. En el subpaquete **repositorysContracts** se encuentra la clase **IAccountUserRepository** que tiene definidos los métodos que son accedidos desde el subpaquete **Service** los cuales son implementados por la clase **AccountUserRepository** encontrada en el paquete **Persistens**, esta clase es responsable de cargar y salvar la información en los repositorios.

Los diagramas de paquetes que representan el resto de las historias de usuarios presentan el mismo flujo de comunicación entre clases que se describe anteriormente independientemente de las funcionalidades que estas contengan.

Patrones de diseños utilizados.

- **Experto:** Es un patrón que se usa más que cualquier otro al asignar responsabilidades; es un principio básico que suele ser útil en el diseño orientado a objetos. Con el uso de este patrón se conserva el encapsulamiento, ya que los objetos se valen de su propia información para hacer lo que se les pide. Esto soporta un bajo acoplamiento, lo que favorece al hecho de tener sistemas más robustos y de fácil mantenimiento. Con la utilización de este patrón, se hizo posible definir dónde colocar en cada clase del módulo las funcionalidades que necesitan de esa información, dicha clase sería el experto en información.
- **Creador:** Es un patrón que tiene responsabilidades relacionadas con la creación de objetos. El propósito fundamental del mismo, es encontrar un creador que se debe conectar con el objeto producido en cualquier evento. Este patrón se utilizó para la creación de los objetos y de los objetos que estas contengan como atributo en las diferentes capas del módulo lo cual se realiza a través de la inyección de dependencia.
- **Bajo acoplamiento:** El acoplamiento es una medida de la fuerza con que una clase está conectada a otras. Acoplamiento bajo significa que una clase no depende de muchas otras. El uso de este patrón permite que las clases no se afecten por cambios de otros componentes, haciendo posible que sean fáciles de entender y de reutilizar. Este patrón se puede evidencia a partir del uso de clases de interfaces para conectar las clases entre las clases a través de instancias con inyecciones de dependencia.
- **Alta cohesión:** La cohesión es una medida de cuán relacionadas y enfocadas están las

responsabilidades de una clase. Una alta cohesión caracteriza a las clases con responsabilidades estrechamente relacionadas que no realicen un trabajo enorme. Se hizo necesario la utilización de este patrón en el software en cuestión con el fin de controlar la complejidad de cada clase utilizada para mantener un buen comportamiento de las mismas, por esta razón, las que se identificaron con una amplia cantidad de funcionalidades, se dividieron en otras clases siguiendo el propósito de distribuir de forma equitativa el peso de la complejidad, manteniendo además, la coherencia entre ellas.

- Patrón Solitario (Singleton): Garantiza la existencia de una única instancia para una clase y la creación de un mecanismo de acceso global a dicha instancia. Es usado debido a la necesidad de trabajar con el mismo objeto en distintos momentos. Este patrón de evidencia en la conexión a un servidor ya que con una única instancia de este objeto se realizan todas las operaciones sobre el servidor.

Consideraciones finales.

Durante el desarrollo del capítulo se define la concepción del módulo y la descripción del negocio estableciéndose que se implementará un total de 270 funcionalidades, las cuales están organizadas para conformar un total de 16 historias de usuario. La descripción de las Historias de Usuario permite un mejor entendimiento entre el programador y el cliente (departamento SIMAYS), llegando a un acuerdo sobre las capacidades con las que el software debe cumplir. También se describe un fragmento de diagrama de paquete del módulo con el propósito de describir los patrones de diseño utilizados así como conocer la relación entre las capas. Finalmente se explica la arquitectura del módulo la cual refleja flexibilidad e interoperabilidad entre las capas.

Capítulo 2: Análisis y diseño del módulo de administración del servicio de correo electrónico.

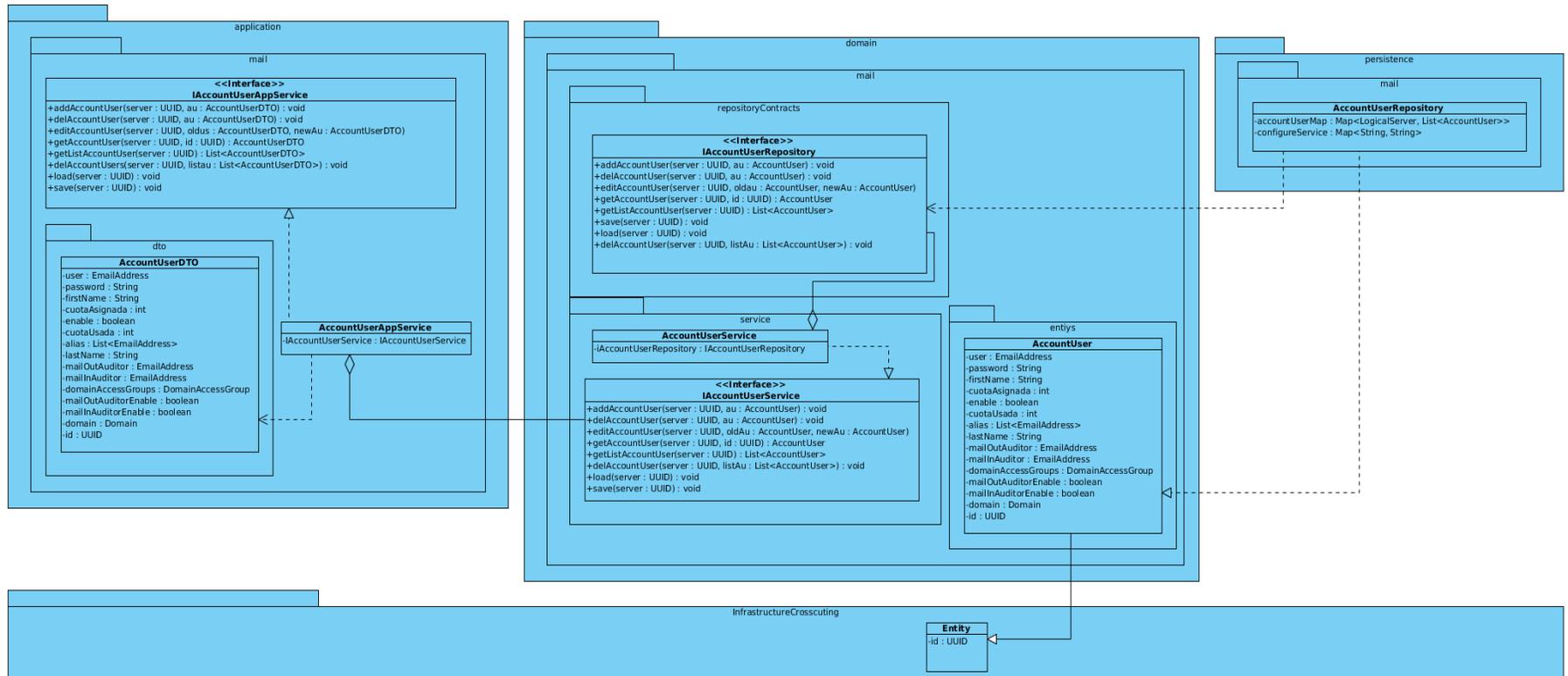


Figura 5: Diagrama de paquetes que representa la historia de usuario cuentas de usuario.

Capítulo 3: Implementación del módulo de administración del servicio de correo electrónico.

En este capítulo se describe el proceso realizado para la implementación del sistema, en el cual se expone como queda conformado el mismo mediante el diagrama de componentes. También se expone el Diagrama de Despliegue, donde se puede observar la distribución física del sistema. Además, se plasman las Tareas de Ingeniería propuestas para las Historias de Usuario más significativas del software, destacándose los responsables de las mismas y el tiempo de duración de cada una.

Tareas de ingeniería.

No	Nombre de la tarea	HU	Tipo de tarea
1	Analizar como el agente de transferencia de mensajes configura el uso de las cuentas de correo.	2	Investigación
2	Implementar la funcionalidad mostrar cuentas de correo.	2	Desarrollo
3	Implementar la funcionalidad adicionar cuenta de correo.	2	Desarrollo
4	Implementar la funcionalidad editar cuenta de correo.	2	Desarrollo
5	Implementar la funcionalidad adicionar alias a la cuenta de correo.	2	Desarrollo
6	Implementar la funcionalidad editar alias a la cuenta de correo.	2	Desarrollo
7	Implementar la funcionalidad editar alias a la cuenta de correo.	2	Desarrollo
8	Implementar la funcionalidad adicionar auditor de entrada a la cuenta de correo.	2	Desarrollo
9	Implementar la funcionalidad editar auditor de entrada a la cuenta de correo.	2	Desarrollo
10	Implementar la funcionalidad adicionar auditor de salida a la cuenta de correo.	2	Desarrollo

No	Nombre de la tarea	HU	Tipo de tarea
11	Implementar la funcionalidad editar auditor de salida a la cuenta de correo.	2	Desarrollo

Distribución física del sistema.

La arquitectura y tecnologías empleadas en el desarrollo del sistema posibilitan realizar despliegues de la solución en diversas variantes. Se recomienda desplegar el módulo de correo electrónico de la herramienta HMAST usando la distribución física del sistema ilustrada en la Figura 4

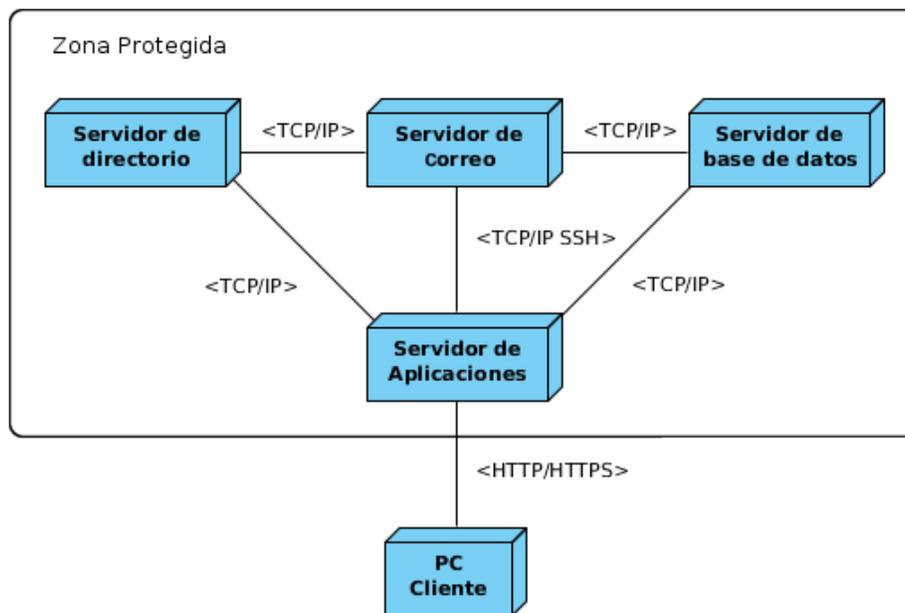


Figura 6: Diagrama de despliegue.

Es recomendable cuando se despliegue el módulo de correo electrónico colocar los servidores que forman parte de la infraestructura en una zona protegida para aumentar el grado de seguridad.

Capítulo 4: Pruebas

Pruebas a nivel del programador.

Las pruebas de software son un instrumento que permiten verificar y revelar la calidad de una aplicación. Son utilizadas para identificar posibles fallos durante el proceso de desarrollo. Los casos de prueba son actividades en las cuales un sistema o componente es ejecutado bajo condiciones o requerimientos específicos. Los resultados son observados y registrados, realizando una evaluación de algún aspecto o componente del sistema. Permiten encontrar y documentar los defectos que puedan afectar la calidad del software. EL software implementado va a estar sometido a pruebas unitarias utilizando el método de caja blanca.

Prueba a la función adicionar cuenta de usuario (addAccountUser).

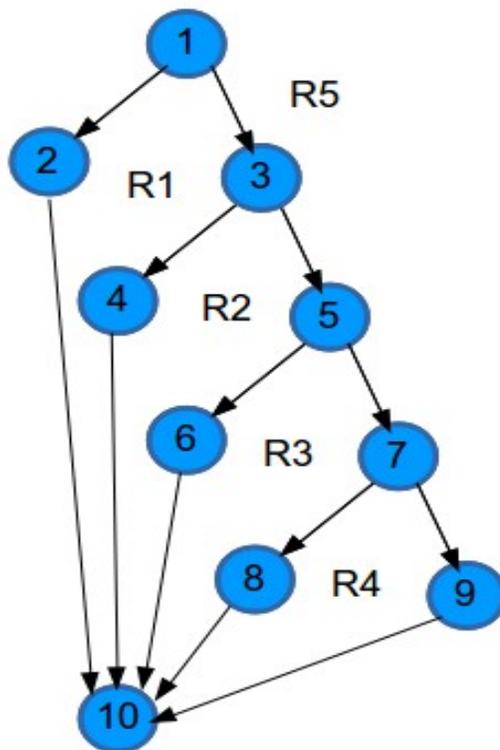
Con el objetivo de establecer un orden de prioridad para la ejecución de las pruebas se identificaron las historias de usuarios críticas, una vez concebido el orden se procede a la realización de las pruebas a cada una de las funcionalidades. A continuación se describe la prueba de la función *addAccountUser* , la cual, es la encargada de agregar una cuenta de usuario al sistema, la misma recibe como parámetros un objeto de tipo *AccountUser* y un objeto de tipo *UUID* el cual se refiere al identificación del servidor para el cual se le esta agregando la cuenta de usuario.

Enumeración del código.

<pre>public void addAccountUser(UUID idLogicalServer, AccountUser accountUser) throws ELogicalServerNotExist, ELogicalServerNotExist, EAlreadyExistsAccountUser, EConectionNotFound, EWrongConfigurationFile, EInvalidSubDomain, EAccountUserNotFound, IOException. ClassNotFoundException, SQLException, InvalidAddress, EDomainNotFound, EInvalidMail, FileNotFoundException</pre>	1
<pre>{ LogicalServer server = serversAdministrationService.getLogicalServer(idLogicalServer); if (server != null) {</pre>	
<pre>if (iAccountUserRepository.existConectionInListOfLogicalServer(server)) {</pre>	3
<pre>if (iAccountUserRepository.existListAccountUserAddServerInLogicalServer(server)){</pre>	5
<pre>if (!iAccountUserRepository.existAccountUserInListOfAddAccountUser(server, accountUser)) {</pre>	7
<pre> iAccountUserRepository.addAccountUser(server, accountUser); }</pre>	9

<pre>else { throw new EAlreadyExistsAccountUser(); }</pre>	8
<pre>else { throw new EAccountUserNotFound(); }</pre>	6
<pre>else { throw new EConectionNotFound(); }</pre>	4
<pre>else { throw new ELogicalServerNotExist(); }</pre>	2
<pre>}</pre>	10

Diagrama de flujo de control.



Cálculo de la complejidad ciclomática.

$$V(g) = a - n + 2$$

$$V(g) = 12 - 9 + 2$$

$$V(g) = 5$$

La complejidad ciclomática es 5 por lo que como mínimo se deberán diseñar 5 casos de prueba. Los caminos de pruebas elegidos son los siguientes:

Camino 1: [1,2,10]

Camino 2: [1,3,4,10]

Camino 3: [1,3 5,6,10]

Camino 4: [1,3,5,7,8,10]

Camino 5: [1,3,5,7,9,10]

Casos de pruebas.

Prueba 1	
idLogicalServer	344-ewr-4324-4f2f2-24f424cv-42424
accountUser	Objeto de AccountUser
server	Se asume que la función <i>getLogicalServer(idLogicalServer)</i> retorna null
Resultados	El algoritmo ha recorrido el camino adecuado, fue lanzada la excepción <i>ELogicalServerNotExist()</i>

Prueba 2	
idLogicalServer	344-ewr-4324-4f2f2-24f424cv-42424
accountuser	Objeto de AccountUser
server	Se asume que la función <i>getLogicalServer(idLogicalServer)</i> retorna un objeto de tipo LogicalServer.
condición	Se asume que la función <i>existConectionInListOfLogicalServer(server)</i> retorna true

Prueba 2	
Resultados	El algoritmo ha recorrido el camino adecuado, fue lanzada la excepción <i>EconnectionNotFound()</i> .

Prueba 3	
idLogicalServer	344-ewr-4324-4f2f2-24f424cv-42424
accountuser	Objeto de AccountUser
server	Se asume que la función <i>getLogicalServer(idLogicalServer)</i> retorna un objeto de tipo LogicalServer.
condición	Se asume que la función <i>existConectionInListOfLogicalServer(server)</i> retorna false.
condición	Se asume que la función <i>existListAccountUserAddServerInLogicalServer(server)</i> retorna true.
Resultados	El algoritmo ha recorrido el camino adecuado, fue lanzada la excepción <i>EAccountUserNotFound()</i> .

Prueba 4	
idLogicalServer	344-ewr-4324-4f2f2-24f424cv-42424
accountuser	Objeto de AccountUser
server	Se asume que la función <i>getLogicalServer(idLogicalServer)</i> retorna un objeto de tipo LogicalServer.
condición	Se asume que la función <i>existConectionInListOfLogicalServer(server)</i> retorna false.
condición	Se asume que la función <i>existListAccountUserAddServerInLogicalServer(server)</i> retorna false.
condición	Se asume que la función <i>existAccountUserInListOfAddAccountUser(server, accountUser)</i> retorna true.
Resultados	El algoritmo ha recorrido el camino adecuado, fue lanzada la excepción <i>EAlreadyExistsAccountUser()</i> .

Prueba 5	
idLogicalServer	344-ewr-4324-4f2f2-24f424cv-42424
accountuser	Objeto de AccountUser
server	Se asume que la función <i>getLogicalServer(idLogicalServer)</i> retorna un objeto de

Prueba 5	
	tipo LogicalServer.
condición	Se asume que la función existConectionInListOfLogicalServer(server) retorna false.
condición	Se asume que la función existListAccountUserAddServerInLogicalServer(server) retorna false.
condición	Se asume que la función existAccountUserInListOfAddAccountUser(server, accountUser) retorna false.
Resultados	El algoritmo ha recorrido el camino adecuado, fue adicionada la cuenta accountuser

Resultados generales.

Una vez concluida la fase de implementación, se le aplicó una iteración completa de pruebas a la aplicación, donde quedaron visitados todos los caminos independientes identificados, y fueron encontradas un total de tres no conformidades, asociadas a errores de validación. A partir de este resultado fue realizada una segunda iteración de pruebas, con el propósito de erradicar los errores existentes y no fue encontrada ninguna no conformidad, por tanto el software se encuentra listo para ser integrado con el sistema.

Pruebas realizadas por el cliente.

Uno de los objetivos principales de las pruebas del software es demostrarle tanto al desarrollador como al cliente que el producto obtenido satisface los requerimientos bajo los cuales fue concebido. Persiguiendo el propósito de darle cumplimiento a este objetivo, una vez culminadas las pruebas de unidad, fueron realizadas pruebas por parte del cliente con el fin de constatar el nivel de aceptación del mismo. Al no contar con una interfaz gráfica, este proceso se realizó mediante la creación de la clase *Presentacion.java*, la cual contiene una interfaz que permitió ejecutar llamadas a las funcionalidades del módulo.

Resultados.

Las pruebas realizadas por el cliente no se encontraron problemas que impidieran lograr un alto grado de aceptación por parte del mismo. Por tanto, el software se encuentra listo para ser integrado al sistema.

Análisis del rendimiento.

Teniendo en cuenta que una de las premisas bajo las que se crea la aplicación HMAST es garantizar la adaptabilidad a las humildes condiciones tecnológicas de los servidores en las entidades nacionales, resulta importante realizar un análisis del rendimiento de la infraestructura de correo propuesta para verificar que efectivamente pueda ser usada en los OACE.

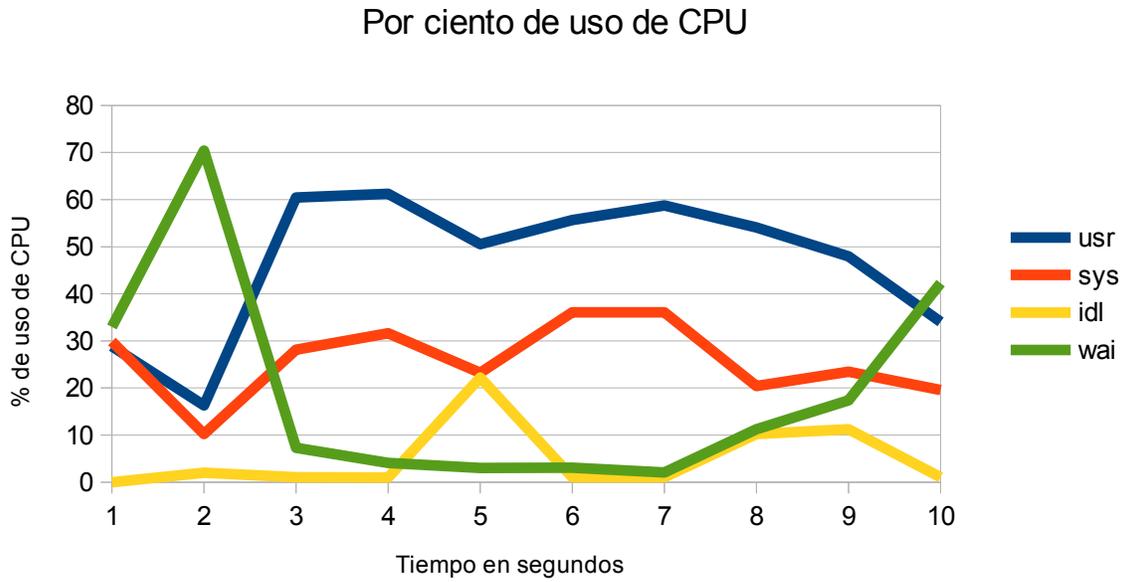
La prueba estuvo marcada por las condiciones tecnológicas que se detallan a continuación:

- Computadora de escritorio con GNU/Linux Nova escritorio, procesador 1.40GHz, 1GB de RAM, 512MB de memoria SWAP, tarjeta Ethernet a 100Mbs, estas propiedades corresponden a la PC anfitrión en donde se encontraba ubicada la máquina virtual .
- La prueba se ejecutó sobre GNU/Linux Nova servidor ejecutándose sobre una máquina virtual, con 512MB de RAM (Se selecciona esta medida por ser común en varios OACE).

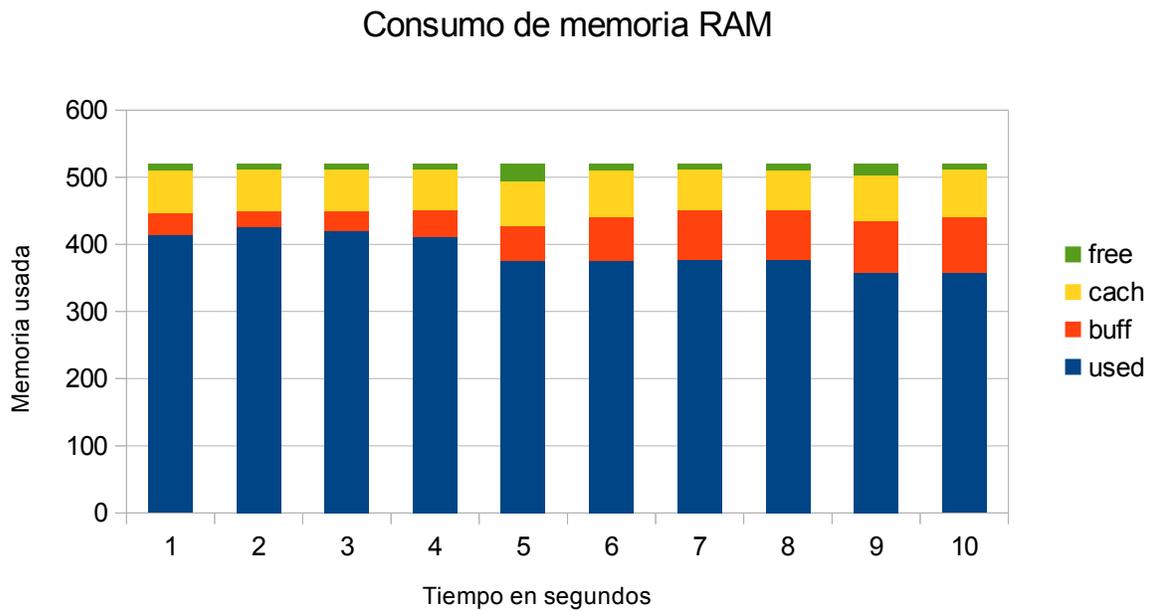
La prueba de estrés al servidor fueron realizadas con la aplicación SMTP Strees Tool [59], realizando un envío masivo de 5000 mensajes de correo electrónico, uno cada 10ms. 3000 mensajes de los enviados fueron de 1Kb y 2000 de 25Kb.

La computadora sobre la que se realizó la prueba contaba adicionalmente instalado el servidor de aplicaciones web apache y el usuario destinatario de los mensajes tenía abierto y actualizándose cada 60s de manera automáticamente el cliente web.

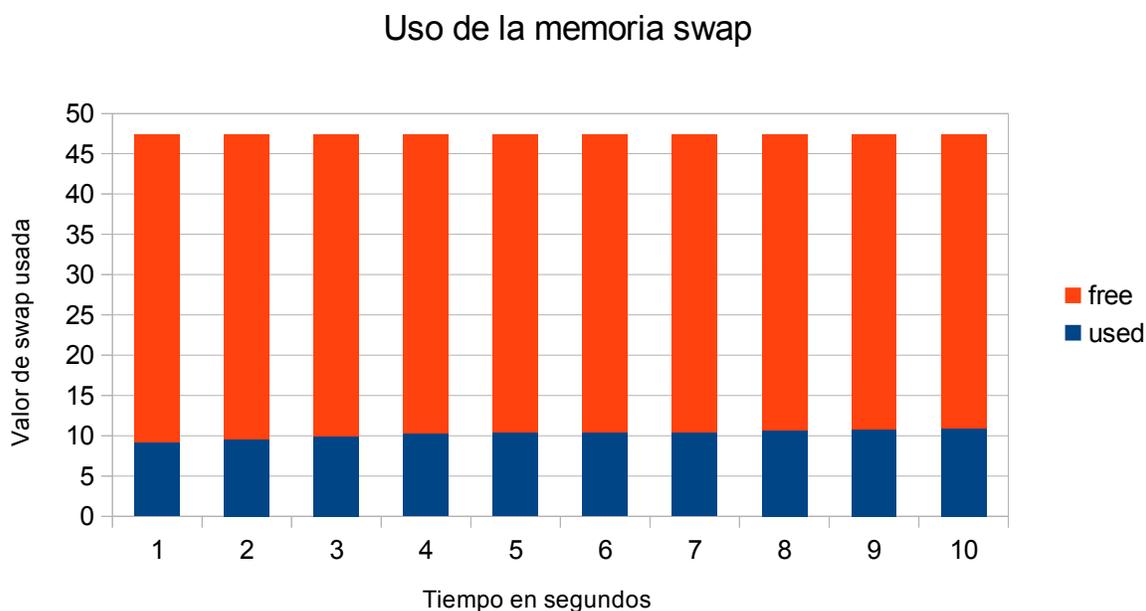
Bajo el escenario anterior los resultados del aprovechamiento de los recursos se muestran en las gráficas siguientes:



Gráfica 2: Utilización de los recursos del CPU.



Gráfica 3: Utilización de la memoria RAM.



Gráfica 4: Utilización de la memoria de intercambio.

Tomando como partida que en los escenarios de migración en los que ha participado el departamento SIMAYS en ningún caso la cantidad de usuarios asciende a más de 150 y el nivel de concurrencia nunca llega a igual cantidad de personas sobre el servicio de correo electrónico, se considera un buen resultado de rendimiento el ofrecido por el sistema de cara a un posible despliegue.

Los resultados mostrados en las gráficas 2, 3 y 4 muestran la eficiencia que posee la infraestructura de correo montada a través del módulo de correo, garantizando su posible aplicación en las entidades que se encuentran ejecutando procesos de migración a código abierto una vez esté concluida la herramienta HMAST.

Mejoras en la configuración y optimización del sistema base sobre el que se ejecute el servidor de correo pueden contribuir a una mejora aún más significativa de los resultados.

Conclusiones

Al terminar el desarrollo del trabajo se puede concluir que:

- ✓ Las tecnologías más adecuadas para el montaje de una infraestructura de correo electrónico ajustadas a las condiciones de la empresa cubana son: Postfix, Dovecot, Amavisd-new, Spamassassin, Clamav, RoundCube y Fetchmail.
- ✓ Las características de las principales herramientas de administración de correo electrónico existentes no permiten su integración a la arquitectura de HMAST.
- ✓ El módulo desarrollado posee funcionalidades para la gestión de cuentas de correo, dominios, alias, política de remitentes, entre otros.
- ✓ Las funcionalidades implementadas permiten la gestión del servicio de correo como un elemento único, independientemente de las tecnologías que lo componen.
- ✓ Las pruebas de rendimiento realizadas muestran el buen aprovechamiento de los recursos de hardware por parte del servicio para su posible despliegue sobre computadoras con recursos limitados.

Recomendaciones

En busca de dar continuidad al trabajo desarrollado se identifican los aspectos siguientes:

- ✓ Incorporar un servicio para la gestión de listas de correo.
- ✓ Implementar funcionalidades que posibiliten la presentación al usuario de la información relativa al uso del servicio de correo.

Referencias bibliográficas

- [1] CUBAVA. Panorama en Cuba. In: *Panorama en Cuba* [online]. December 2011. Available from: <http://miamigolinux.cubava.cu/que-es-linux/panorama-en-cuba/>.
- [2] IRENE ALBARRÁN LOZANO, CARMEN DE PABLOS HEREDERO, ANTONIO MONTERO NAVARRO. *Uso del correo electrónico: Un análisis empírico en la UCM* [online]. 26 February 2008. S.l.: s.n. [Accessed 25 July 2013]. Available from: eprints.ucm.es/6676/1/9909.pdf.
- [3] *Guía de Arquitectura N-Capas orientada al Dominio con .NET 4.0* [online]. CÉSAR DE LA TORRE LLORENTE, UNAI ZORRILLA CASTRO, MIGUEL ANGEL RAMOS BARROS, JAVIER CALVARRO NELSON,. krasis pres. 2010. [Accessed 17 May 2013]. ISBN 978-84-936696-3-8. Available from: http://www.campusmvp.com/catalogo/Product-Gu%EF%BF%BDa-de-Arquitectura-N-Capas-orientada-al-Dominio-con-.NET-4.0---Microsoft_109.aspx.
- [4] *Guía de Administración de Redes con Linux* [online]. OLAF KIRCH. 1999. [Accessed 17 May 2013]. Available from: http://softwarelibre.mes.edu.cu/index_html/centro-de-asistencia-tecnica/manual/guia-de-administracion-de-redes-con-linux/garl-2.0.pdf.
- [5] *Manual de UNIX* [online]. JONATHAN NOEL TOMBS, JORGE CHAVEZ ORZAEZ. 1995. 33 p. Available from: http://grupos.emagister.com/documento/manual_de_unix/1666-753297.
- [6] *Postfix* [online]. RICHARD BLUM. Sams Publishing, 2001. 2001. 12 p. [Accessed 17 May 2013]. ISBN 0-672-32114-9. Available from: http://books.google.es/books?id=vPv-jlhYowsC&hl=es&source=gbs_similarbooks.
- [7] *Mail Delivery Agent* [online]. LAMBERT M. SURHONE, MIRIAN T. TENNOE, SUSAN F. HENSSONOW. [no date]. ISBN 6133512245, 9786133512245. Available from: http://books.google.com.cu/books/about/Mail_Delivery_Agent.html?id=ywObYgEACAAJ&redir_esc=y.
- [8] *Guía de Administración de Redes con Linux* [online]. OLAF KIRCH. 1999. 206 p. [Accessed 17 May 2013]. Available from: http://softwarelibre.mes.edu.cu/index_html/centro-de-asistencia-tecnica/manual/guia-de-administracion-de-redes-con-linux/garl-2.0.pdf.
- [9] *Guía de Administración de Redes con Linux* [online]. OLAF KIRCH. 1999. 236 p. [Accessed 17 May 2013]. Available from: http://softwarelibre.mes.edu.cu/index_html/centro-de-asistencia-tecnica/manual/guia-de-administracion-de-redes-con-linux/garl-2.0.pdf.
- [10] *El manual de KMail* [online]. DANIEL NABER, DAVID RUGGE. 2010. 82 p. [Accessed 17 May 2013]. Available from: docs.kde.org/stable/es/kdepim/kmail/kmail.pdf.
- [11] *Senderos que se bifurcan: dilemas y retos de la sociedad de la información* [online]. EDUARDO VILLANUEVA MANSILLA. PUCP, 2005. 2005. 288 p. [Accessed 17 May 2013]. ISBN 9972-426-79-3. Available from: http://books.google.com.cu/books/about/Senderos_que_se_bifurcan.html?id=LP5fkz28upoC&redir_esc=y.
- [12] *Postfix Antispam* [online]. MICHAEL JOHN ANTHONY. Lulu. 2012. [Accessed 17 May 2013]. Available

from: <https://itunes.apple.com/us/book/postfix-antispam/id541328996?mt=11>.

[13] *Libro Electrónico: Virus y Antivirus Seguridad Informática*. [online]. ROBERTO CRUZ ACOSTA ,YÁSKARA ARAFET. Editorial Académica Española. 2012. ISBN 978-3-8484-7057-0. Available from: <https://www.eae-publishing.com/catalog/details/store/es/book/978-3-8484-7057-0/libro-electrico-virus-y-antivirus-seguridad-informatica>.

[14] BJARNE LUNDGREN. Greylisting. In: *greylisting.org* [online]. 17 December 2004. [Accessed 17 May 2013]. Available from: <http://www.greylisting.org/>.

[15] Glosario de spam. In: *sophos* [online]. 2013 1997. [Accessed 17 May 2013]. Available from: <http://www.sophos.com/es-es/security-news-trends/glossary/spam-glossary.aspx#whitelist>.

[16] Glosario de spam. In: *sophos* [online]. 2013 1997. [Accessed 17 May 2013]. Available from: <http://www.sophos.com/es-es/security-news-trends/glossary/spam-glossary.aspx#whitelist>.

[17] LUCHITO. *Acceso a webmail* [online]. 22 October 2011. S.l.: s.n. [Accessed 17 May 2013]. Available from: <http://ebookbrowse.com/gdoc.php?id=172884367&url=59c5e2e6e17e6d84c69252dfa9a839c9>.

[18] JOSÉ MARÍA BARCELÓ ORDINAS, JORDI ÍÑIGO GRIERA, RAMÓN MARTÍ ESCALÉ ,ENRIC PEIG OLIVÉ ,XAVIER PERRAMON TORNIL. El SMTP. In: *Redes de computadores* [online]. UOC. Universitat Oberta de Catalunya: s.n., 2004. pp. 244. [Accessed 17 May 2013]. Available from: http://ocw.uoc.edu/informatica-tecnologia-y-multimedia/redes-de-computadores/Course_listing.

[19] JOSÉ MARÍA BARCELÓ ORDINAS, JORDI ÍÑIGO GRIERA, RAMÓN MARTÍ ESCALÉ ,ENRIC PEIG OLIVÉ ,XAVIER PERRAMON TORNIL. El Imap. In: *Redes de computadores* [online]. UOC. Universitat Oberta de Catalunya: s.n., 2004. pp. 262. [Accessed 17 May 2013]. Available from: http://ocw.uoc.edu/informatica-tecnologia-y-multimedia/redes-de-computadores/Course_listing.

[20] JOSÉ MARÍA BARCELÓ ORDINAS, JORDI ÍÑIGO GRIERA, RAMÓN MARTÍ ESCALÉ ,ENRIC PEIG OLIVÉ ,XAVIER PERRAMON TORNIL. El POP. In: *Redes de computadores* [online]. UOC. Universitat Oberta de Catalunya: s.n., 2004. pp. 254. [Accessed 17 May 2013]. Available from: http://ocw.uoc.edu/informatica-tecnologia-y-multimedia/redes-de-computadores/Course_listing.

[21] MUNAWAR HAFIZ, RALPH E JOHNSON, RAJA AFANDI. *The Security Architecture of qmail* [online]. 28 July 2012. S.l.: University of Illinois at Urbana-Champaign, Department of Computer Science. [Accessed 26 May 2013]. Available from: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.106.3267&rep=rep1&type=pdf>.

[22] SIFAT. Mail transfer Agent is the most important issue for server administrator. In: *isystemadmin* [online]. 6 May 2012. [Accessed 26 May 2013]. Available from: <http://isystemadmin.com/most-popular-mta-for-linux>.

[23] Qmail home page. In: *qmail: Second most popular MTA on the Internet* [online]. 12 December 2013. [Accessed 12 December 2013]. Available from: <http://www.qmail.org/top.html>.

[24] SendMail. In: *SendMail* [online]. 10 December 2012. [Accessed 10 December 2012]. Available from: http://www.sendmail.com/sm/open_source/.

- [25] Mike Cardwell. Exim Internet Mailer. In: *Exim Internet Mailer* [online]. 15 December 2012. [Accessed 15 December 2012]. Available from: <http://www.exim.org/>.
- [26] The Postfix Home Page. In: *The Postfix Home Page* [online]. 14 December 2012. [Accessed 14 December 2012]. Available from: <http://www.postfix.org/>.
- [27] Alex Broens. SpamAssassin. In: *El Apache SpamAssassin Proyecto* [online]. 2 February 2013. [Accessed 2 February 2013]. Available from: <http://spamassassin.apache.org/>.
- [28] ERIC S. RAYMOND. Bogofilter. In: *Bogofilter v1.2.3* [online]. [Accessed 17 May 2013]. Available from: <http://bogofilter.sourceforge.net/>.
- [29] Dspam - Community Driven Antispam Filter. In: *dspam* [online]. 2011-2009. [Accessed 17 May 2013]. Available from: <http://nuclearelephant.com/>.
- [30] Kaspersky Security for Linux Mail Server. In: *Kaspersky* [online]. Available from: <http://www.kaspersky.com/linux-mail-security>.
- [31] ClamAV. In: *ClamAV* [online]. 2 May 2013. [Accessed 2 May 2013]. Available from: <http://www.clamav.net/lang/en/>.
- [32] Copyright© Segurmática 2001-2012. SAVUnix Milter. In: *segurmatica* [online]. 2 May 2013. [Accessed 2 February 2013]. Available from: <http://www.segurmatica.cu/laboratorio/lab1.jsp>.
- [33] Copyright 1998-2012 Double Precision. Courier Mail Server. In: *Courier Mail Server* [online]. 10 December 2012. [Accessed 10 December 2012]. Available from: <http://www.courier-mta.org/>.
- [34] © 1999-2010 Carnegie Mellon University. Cyrus. In: *Cyrus* [online]. 16 December 2012. [Accessed 16 December 2012]. Available from: <http://www.cyrusimap.org/>.
- [35] SOLAR DESIGNER, Timo Sirainen. Dovecot. In: *Secure IMAP server* [online]. 10 January 2013. [Accessed 10 January 2013]. Available from: <http://www.dovecot.org/>.
- [36] © 1999-2010 BY THE SQUIRRELMAIL PROJECT TEAM. SquirrelMail. In: *SquirrelMail* [online]. 2010-1999. [Accessed 22 February 2013]. Available from: <http://squirrelmail.org/>.
- [37] RoundCube. In: *webintenta* [online]. 15 January 2013. [Accessed 15 January 2013]. Available from: <http://webintenta.com/RoundCube.html>.
- [38] Horde webmail. In: *Horde* [online]. 2013. [Accessed 1 February 2013]. Available from: <http://www.horde.org/apps/webmail>.
- [39] MARK MARTINEC. amavisd-new. In: *amavisd-new* [online]. 1 July 2012. [Accessed 23 February 2013]. Available from: <http://www.amavis.org/>. J. Stefan Institute, Jamova 39, 1000 Ljubljana, Slovenia
- [40] ALEXEY MELNIKOV. Sieve. In: *Sieve.info* [online]. [Accessed 22 February 2013]. Available from: <http://sieve.info/>.

- [41] DAVID SCHWEIKERT. Postgrey - Postfix Greylisting Policy Server. In: *Postgrey - Postfix Greylisting Policy Server* [online]. [Accessed 22 February 2013]. Available from: <http://postgrey.schweikert.ch/>.
- [42] ERIC S. RAYMOND. Fetchmail. In: *Fetchmail* [online]. 23 December 2012. [Accessed 1 March 2013]. Available from: <http://fetchmail.berlios.de/>.
- [43] M. KUCHERAWY. DomainKeys Identified Mail (DKIM) Signatures. In: *ietf* [online]. September 2011. [Accessed 1 March 2013]. Available from: <http://www.ietf.org/rfc/rfc6376.txt>.
- [44] E. ALLMAN. Author Domain Signing Practices (ADSP). In: *ietf* [online]. August 2009. [Accessed 1 February 2013]. Available from: <http://www.ietf.org/rfc/rfc5617.txt>.
- [45] P. HOFFMAN. Vouch By Reference. In: *ietf* [online]. April 2009. [Accessed 1 March 2013]. Available from: <http://www.ietf.org/rfc/rfc5518.txt>.
- [46] Zentyal: servidor Linux para pymes. In: *Zentyal* [online]. 2012 2004. [Accessed 26 February 2013]. Available from: <http://doc.zentyal.org/es/presentation.html>.
- [47] TIMOTHY PRICKETT MORGAN. VMware packs Zimbra into virtual appliance. In: *Virtualization* [online]. de agosto 17:57 GMT 2010. [Accessed 1 March 2013]. Available from: http://www.theregister.co.uk/2010/08/10/vmware_zimbra_appliance/.
- [48] © 2006-2013 WEBMIN. Webmin. Módulos estándar. In: *Webmin* [online]. 18 February 2013. [Accessed 18 February 2013]. Available from: <http://www.webmin.com/>.
- [49] iredmail. In: *iredmail* [online]. 2012. [Accessed 1 March 2013]. Available from: <http://www.iredmail.org/>.
- [50] Copyright © 2013 Zimbra and VMware. Zimbra and VMware. In: *Zimbra and VMware* [online]. 22 December 2012. [Accessed 22 December 2012]. Available from: <http://www.zimbra.com/>.
- [51] Copyright © 2008-2013 - Definicion.de. java. In: *Definición de* [online]. 6 February 2013. [Accessed 6 February 2013]. Available from: <http://definicion.de/java/>.
- [52] Copyright © 2008-2013 - Definicion.de. XML. In: *Definición de* [online]. 5 February 2013. [Accessed 5 February 2013]. Available from: <http://definicion.de/xml/>.
- [53] © 2013 SpringSource. Spring Framework. In: *SpringSource* [online]. 5 February 2013. [Accessed 5 February 2013]. Available from: <http://www.springframework.org/spring-framework>.
- [54] © 2012. netbeans. In: *netbeans* [online]. 4 February 2013. [Accessed 4 February 2013]. Available from: <http://netbeans.org/>.
- [55] Users List. Visual Paradigm for UML. In: *Visual Paradigm* [online]. 3 February 2013. [Accessed 3 February 2013]. Available from: <http://www.visual-paradigm.com/>.
- [56] Copyright © 1999-2013. Apache Tomcat. In: *The Apache Software Foundation* [online]. 4 February 2013. [Accessed 4 February 2013]. Available from: <http://tomcat.apache.org/>.

[57] GNU Free Documentation License 1.2. rapidsvn. In: *rapidsvn* [online]. 6 February 2013. [Accessed 6 February 2013]. Available from: <http://www.rapidsvn.org/>.

[58] GLADYS MARSÍ PEÑALVER ROMERO, SERGIO JESÚS GARCÍA DE LA PUENTE and ABEL MENESES ABAD. *SXP, metodología de desarrollo de software*. 2013. S.l.: s.n.

[59] IVAR LUMI. SMTP Stress Tool. In: *Code Project* [online]. December 2006. [Accessed 17 May 2013]. Available from: <http://www.codeproject.com/Articles/16910/SMTP-Stress-Tool>.

Bibliografía

- [1] *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software* [online]. ERICH GAMMA, RICHARD HELM, RALPH JOHNSON, JOHN VLISSIDES. Pearson Education, 1994. 1994. [Accessed 17 May 2013]. ISBN 0321700694. Available from: <http://www.uml.org.cn/c++/pdf/DesignPatterns.pdf>.
- [2] *Exim: The Mail Transfer Agent* [online]. PHILIP HAZEL. 2001. [Accessed 18 May 2013]. ISBN 978-0-596-00098-1. Available from: ftp://ifconfig.com.ua/incoming/Book/Exim-The_Mail_Transfer_Agent.pdf.
- [3] OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN C. *INGENIERÍA DE SOFTWARE—CALIDAD DEL PRODUCTO — PARTE 1: MODELO DE LA CALIDAD (ISO/IEC 9126-1:2001, IDT)* [online]. 2005. S.I.: Cuban National Bureau of Standards. [Accessed 18 May 2013]. Available from: <http://es.scribd.com/doc/71946813/NC-ISO-IEC-9126-1>.
- [4] *Managing IMAP* [online]. DIANNA MULLETT, KEVIN MULLETT. 2000. [Accessed 18 May 2013]. ISBN 978-0-596-00012-7. Available from: <http://www.books.ignix.ru/MAIL/Managing%20imap.pdf>.
- [5] *Postfix: The Definitive Guide* [online]. KYLE D. DENT. O'Reilly Media. 2009. [Accessed 18 May 2013]. ISBN 978-0-596-00212-1. Available from: <http://ebookey.org/go?u=http://bitshare.com/files/tc0ixisq/Postfix-The-Definitive-Guide.pdf.html>.
- [6] *SpamAssassin* [online]. ALAN SCHWARTZ. O'REILLY. 2004. [Accessed 18 May 2013]. ISBN 0-596-00707-8. Available from: http://books.google.com/cu/books?id=gQQGZhXSgwIC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
- [7] *The Book of IMAP* [online]. PEER HEINLEIN, PEER HARTLEBEN. 2008. [Accessed 18 May 2013]. ISBN 978-1-59327-177-0. Available from: <http://it-ebooks.info/go.php?id=1727-1369093028-f6786034f41aa919b1adafd0d50f1d6a>.
- [8] *The book of postfix* [online]. RALF HILDEBRANDT, PATRICK KOETTER. No starch press. [no date]. [Accessed 18 May 2013]. ISBN 1-59327-001-1. Available from: <http://www.nostrach.com>.
- [9] *UML y Patronos* [online]. CRAIG LARMAN. [no date]. [Accessed 17 May 2013]. Available from: <https://dl.dropboxusercontent.com/u/103115555/UML%20y%20Patronos%20oPtimizado%20ed%20Craig%20Larman.pdf>.
- [10] *Guía de Arquitectura N-Capas orientada al Dominio con .NET 4.0* [online]. CÉSAR DE LA TORRE LLORENTE, UNAI ZORRILLA CASTRO, MIGUEL ANGEL RAMOS BARROS, JAVIER CALVARRO NELSON,. krasis pres. 2010. [Accessed 17 May 2013]. ISBN 978-84-936696-3-8. Available from: http://www.campusmvp.com/catalogo/Product-Gu%EF%BF%BDa-de-Arquitectura-N-Capas-orientada-al-Dominio-con-.NET-4.0---Microsoft_109.aspx.

Anexos

Anexo 1

Lista de Reserva del Producto

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
Prioridad: Muy Alta				
	1	Listar cuentas de usuarios	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	2	Adicionar cuenta de usuario	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	3	Editar cuenta de usuario	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	4	Eliminar cuenta de usuario	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	5	Activar cuenta de usuario	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	6	Desactivar cuenta de usuario	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	7	Mostrar alias de una cuenta de usuario	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	8	Adicionar alias a una cuenta de usuario	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	9	Editar alias de una cuenta de usuario	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	10	Auditar correos entrantes de una cuenta de usuario	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	11	Auditar correos salientes de una cuenta de usuario	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	12	Especificar grupos de dominios permitidos para una cuenta de usuario	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	13	Adicionar grupo de dominio permitido	0.2	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	14	Editar grupo de dominio permitido	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	15	Eliminar grupo de dominio permitido	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	16	Adicionar dominio al grupo de dominio permitido	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	17	Editar dominio al grupo de dominio permitido	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	18	Eliminar dominio al grupo de dominio permitido	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	19	Mostrar actividades de una cuenta de usuario	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	20	Listar dominios.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	21	Adicionar dominio	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	22	Editar dominio	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	23	Auditar dominio	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	24	Activar dominio	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	25	Desactivar dominio	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	26	Mostrar actividades del dominio	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	27	Eliminar dominio	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	28	Mostrar restricciones de adjuntos por extensión	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	29	Adicionar extensión permitida	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	30	Editar extensión permitida	0.2	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	31	Listar vocabulario inapropiado	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	32	Adicionar vocabulario inapropiado	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	33	Editar vocabulario inapropiado	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	34	Listar dominios de reenvío	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	35	Adicionar dominio de reenvío	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	36	Editar dominio de reenvío	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	37	Listar política de remitentes	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	38	Adicionar política de remitente	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	39	Editar política de remitente	0.2	Yadiel Pérez Villazón
Alta				
	40	Mostrar tamaño del mensaje en el agente de transferencia	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	41	Editar tamaño del mensaje en el agente de transferencia	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	42	Mostrar el estado de la autenticación SSL en el agente de transferencia	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	43	Activar SSL en el agente de transferencia	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	44	Desactivar SSL en el agente de transferencia	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	45	Mostrar estado de la autenticación TSL en el agente de transferencia	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	46	Activar TSL en el agente de transferencia	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	47	Desactivar TSL en el agente de transferencia	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	48	Mostrar certificado en el agente de transferencia	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	49	Especificar certificado en el agente de transferencia	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	50	Mostrar llave privada en el agente de transferencia	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	51	Especificar llave privada en el agente de transferencia	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	52	Mostrar el mínimo tiempo entre intentos de entregar un mensaje diferido.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	53	Editar mínimo tiempo entre intentos de entregar un mensaje diferido.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	54	Mostrar el tiempo máximo entre intentos de enviar un mensaje pospuesto.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	55	Editar el tiempo máximo entre intentos de enviar un mensaje pospuesto.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	56	Mostrar el tiempo entre exploración de la cola diferida.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	57	Editar el tiempo entre exploración de la cola diferida.	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	58	Mostrar el tiempo máximo en cola antes de considerar un mensaje no entregable.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	59	Editar el tiempo máximo en cola antes de considerar un mensaje no entregable.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	60	Mostrar tiempo en horas antes de enviar un aviso de no entrega.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	61	Editar tiempo en horas antes de enviar un aviso de no entrega.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	62	Mostrar el tiempo en que un mensaje rebotado va a estar en la cola.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	63	Editar el tiempo en que un mensaje rebotado va a estar en la cola.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	64	Listar subredes en el agente de transferencia	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	65	Adicionar una subred al agente de transferencia	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	66	Editar una subred al agente de transferencia	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	67	Mostrar asunto de los mensajes de notificación	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	68	Editar asunto de los mensajes de notificación	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	69	Mostrar cuerpo de los mensajes de notificación	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	70	Editar cuerpo de los mensajes de notificación	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	71	Listar límites de notificación	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	72	Adicionar límite de notificación	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	73	Editar límite de notificación	0.2	Yadiel Pérez Villazón
	74	Mostrar estado del cifrado TSL/SSL en el agente de entrega	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	75	Activar cifrado TSL/SSL en el agente de entrega	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	76	Desactivar cifrado TSL/SSL en el agente de entrega	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	77	Mostrar estado de la autenticación en texto plano en el agente de entrega	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	78	Desactivar autenticación en texto plano en el agente de entrega	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	79	Activar autenticación en texto plano en el agente de entrega	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	80	Mostrar estado de la autenticación en sesión en el agente de entrega	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	81	Desactivar autenticación en sesión en el agente de entrega	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	82	Desactivar autenticación en sesión en el agente de entrega	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	83	Mostrar certificado en el agente de entrega	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	84	Especificar certificado en el agente de entrega	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	85	Mostrar llave privada en el agente de entrega	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	86	Especificar llave privada en el agente de entrega	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	87	Mostrar estado del filtrado spam	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	88	Activar filtrado spam	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	89	Desactivar filtrado spam.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	90	Mostrar estado de la modificación de asuntos	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	91	Activar la modificación de asuntos	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	92	Desactivar la modificación de asuntos	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	93	Mostrar prefijo	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	94	Editar prefijo	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	95	Mostrar probabilidad de spam	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	96	Editar probabilidad de spam	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	97	Mostrar nivel para aplicar spam	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	98	Editar nivel para aplicar spam	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	99	Mostrar nivel para tomar acciones	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	100	Editar nivel para tomar acciones	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	101	Mostrar acción sobre los mensajes	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	102	Editar acción sobre los mensajes	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	103	Mostrar estado de la notificación al remitente de mensajes de spam	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	104	Activar notificación al remitente de mensajes de spam	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	105	Desactivar notificación al remitente de mensajes de spam	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	106	Mostrar correo de notificación de un correo spam	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	107	Editar correo de notificación de un correo spam	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	108	Mostrar estado de la clasificación bayesiana	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	109	Activar clasificación bayesiana	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	110	Desactivar clasificación bayesiana	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	112	Mostrar estado del auto aprendizaje	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	113	Activar auto aprendizaje	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	114	Desactivar auto aprendizaje	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	115	Mostrar estado del auto lista blanca	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	116	Activar auto lista blanca	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	117	Desactivar auto lista blanca	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	118	Mostrar nivel para el auto aprendizaje spam	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	119	Editar nivel para el auto aprendizaje spam	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	120	Mostrar nivel para el auto aprendizaje de correos no spam.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	121	Editar nivel para el auto aprendizaje de correos no spam.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	122	Mostrar estado de la notificación al remitente de de cabecera incorrecta	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	123	Activar notificación al remitente de de cabecera incorrecta	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	124	Desactivar notificación al remitente de cabecera incorrecta	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	125	Mostrar correo de notificación de un correo con cabecera incorrecta.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	126	Editar correo de notificación de un correo con cabecera incorrecta.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	127	Mostrar acción sobre los mensajes	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	128	Editar acción sobre los mensajes	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	129	Mostrar el estado del antivirus	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	130	Activar el antivirus	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	131	Desactivar el antivirus	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	132	Mostrar acción sobre los mensajes con virus	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	134	Editar acción sobre los mensajes con virus	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	135	Mostrar estado de notificación al remitente de un antivirus	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	136	Activar notificación al remitente de un antivirus	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	137	Desactivar notificación al remitente de un antivirus	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	138	Mostrar correo de notificación de un correo con virus incorrecta.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	139	Editar correo de notificación de un correo con virus incorrecta.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	140	Mostrar el estado de notificar al destinatario de un virus	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	141	Activar notificar al destinatario de un virus	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	142	Desactivar notificar al destinatario de un virus	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	143	Permitir cargar la actualización del antivirus	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	144	Mostrar la última vez que se actualizó el antivirus	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	145	Mostrar estado de la forma de actualización automática.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	146	Permitir seleccionar actualización en modo silencioso	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	147	Permitir seleccionar actualización en modo controlado	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	148	Mostrar cada que tiempo actualizar el antivirus, permitir especificar (día, hora, minuto)	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	149	Editar cada que tiempo actualizar el antivirus, permitir especificar (día, hora, minuto)	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	150	Permitir almacenamiento de cuentas de correos de forma interna en una base de datos MYSQL	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	151	Permitir almacenamiento de cuentas de correos de forma interna en una base de datos PGSQL	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	152	Permitir almacenamiento de cuentas de correos en un directorio activo	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	153	Editar credenciales para el almacenamiento interno	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	154	Editar credenciales para el almacenamiento en un directorio activo.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
Media				
	155	Mostrar todos los clientes web.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	156	Adicionar un cliente web	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	157	Eliminar un cliente web	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	158	Mostrar servidor SMTP del cliente web	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	159	Editar servidor SMTP del cliente web	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	160	Mostrar servidor IMAP del cliente web	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	161	Editar servidor IMAP del cliente web	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	162	Mostrar puerto del servidor SMTP del cliente web	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	163	Editar puerto del servidor SMTP del cliente web	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	164	Mostrar puerto del servidor IMAP del cliente web	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	165	Editar puerto del servidor IMAP del cliente web	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	166	Mostrar tiempo de vida de un mensaje en cache	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	167	Editar tiempo de vida de un mensaje en cache	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	168	Mostrar título de las páginas del cliente web.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	169	Editar título de las páginas del cliente web.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	170	Mostrar dirección de la imagen del logo del cliente web.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	171	Editar dirección de la imagen del logo del cliente web.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	172	Mostrar tiempo de expiración de la sesión del cliente web	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	173	Editar tiempo de expiración de la sesión del cliente web	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	174	Mostrar número de caracteres por línea	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	175	Editar número de caracteres por línea	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	176	Mostrar tema del cliente web	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	177	Editar tema del cliente web	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	178	Mostrar tiempo en salvar un borrador de un mensaje en composición.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	179	Editar tiempo en salvar un borrador de un mensaje en composición	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	180	Mostrar estado del panel de vista previa de los mensajes.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	181	Editar estado del panel de vista previa de los mensajes.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	182	Mostrar URL del cliente web	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	183	Editar URL del cliente web	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	184	Verificar que esté instalado el paquete postfix	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	185	Verificar que este el paquete ' postfix-mysql '	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	186	Instalar el paquete ' postfix-mysql '	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	187	Verificar que este instalado el paquete ' dovecot-pop3d '	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	188	Instalar el paquete ' dovecot-pop3d '	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	189	Verificar que este instalado el paquete 'dovecot-imapd'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	190	Instalar el paquete 'dovecot-imapd'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	191	Verificar que este instalado el paquete 'dovecot-ldap'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	192	Instalar el paquete 'dovecot-ldap'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	193	Verificar que este instalado el paquete 'dovecot-mysql'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	194	Instalar el paquete 'dovecot-mysql'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	195	Verificar que este instalado el paquete 'amavisd-new'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	196	Instalar el paquete 'amavisd-new'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	197	Verificar que este instalado el paquete 'spamassassin'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	198	Instalar el paquete 'spamassassin'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	199	Verificar que este instalado el paquete 'clamav'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	200	Instalar el paquete 'clamav'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	201	Verificar que este instalado el paquete 'dovecot-sieve'	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	202	Instalar el paquete 'dovecot-sieve'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	203	Verificar que este instalado el paquete 'dovecot-managesieved'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	204	Instalar el paquete 'dovecot-managesieved'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	205	Verificar que este instalado el paquete 'fail2ban'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	206	Instalar el paquete 'fail2ban'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	207	Verificar que este instalado el paquete 'postgrey'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	208	Instalar el paquete 'postgrey'	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	209	Listar servidores remotos.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	210	Adicionar servidor remoto.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	211	Editar servidor remoto.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	212	Adicionar usuario al servidor remoto	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	213	Editar usuario al servidor remoto	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	214	Eliminar usuario al servidor remoto	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	215	Mostrar estado de obtención de correos remotos.	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	216	Habilitar la obtención de correos remotos.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	217	Deshabilitar la obtención de correos remotos.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	218	Mostrar el intervalo de tiempo para la obtención de correos remotos.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	219	Editar el intervalo de tiempo para la obtención de correos remotos.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	220	Mostrar el administrador de notificación.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	221	Editar el administrador de notificación.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	222	Mostrar el tiempo de espera para una conexión.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	223	Editar el tiempo de espera para una conexión	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	224	Mostrar el estado de la eliminación de los mensajes al ser obtenidos.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	225	Habilitar el eliminar los mensajes al ser obtenidos.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	226	Deshabilitar el eliminar los mensajes al ser obtenidos.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	227	Mostrar el número de mensajes a obtener en una conexión.	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	228	Editar el número de mensajes a obtener en una conexión.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	229	Editar servidor remoto.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	230	Mostrar información de las cantidad de mensajes enviados.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	231	Mostrar información de las cantidad de mensajes recibidos.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	232	Mostrar información de las cantidad de mensajes reenviados.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	233	Mostrar información de las cantidad de mensajes diferidos.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	234	Mostrar información de las cantidad de mensajes rebotados.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	235	Mostrar información de las cantidad de mensajes rechazados.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	236	Mostrar información de las cantidad de mensajes descartados.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	237	Mostrar información de las cantidad de mensajes enviados por hora.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	238	Mostrar información de las cantidad de mensajes recibidos por hora.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	239	Mostrar información de las cantidad de mensajes reenviados por hora.	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	240	Mostrar información de las cantidad de mensajes diferidos por hora.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	241	Mostrar información de las cantidad de mensajes rebotados por hora.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	242	Mostrar información de las cantidad de mensajes rechazados por hora.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	243	Mostrar información de las cantidad de mensajes descartados por hora.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	244	Mostrar resumen de la cantidad de bytes entregados por dominio.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	245	Mostrar resumen de la cantidad de bytes recibidos por dominio.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	246	Mostrar resumen de la cantidad de mensajes entregados por dominio.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	247	Mostrar resumen de la cantidad de mensajes recibidos por dominio.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	248	Mostrar resumen de la cantidad de mensajes entregados por cuenta.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	249	Mostrar resumen de la cantidad de mensajes recibidos por cuenta.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	250	Habilitar bloqueador de IP para el agente de entrega.	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	251	Mostrar la cantidad máxima de intentos fallidos en el agente de entrega.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	252	Editar la cantidad máxima de intentos fallidos en el agente de entrega.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	253	Mostrar el tiempo de búsqueda en el número de intentos fallidos en el agente de entrega.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	254	Editar el tiempo de búsqueda en el número de intentos fallidos en el agente de entrega.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	255	Mostrar el tiempo que estará bloqueado en el agente de entrega.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	256	Editar el tiempo que estará bloqueado en el agente de entrega.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	257	Mostrar la lista de subredes que no serán bloqueadas en el agente de entrega.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	258	Adicionar subred a la lista que no serán bloqueadas en el agente de entrega.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	259	Editar subred de la lista que no serán bloqueadas en el agente de entrega.	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	260	Eliminar subred de la lista que no serán bloqueadas en el agente de entrega.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	261	Habilitar bloqueador de IP para el agente de transferencia.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	262	Mostrar la cantidad máxima de intentos fallidos en el agente de transferencia.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	263	Editar la cantidad máxima de intentos fallidos en el agente de transferencia.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	264	Mostrar el tiempo de búsqueda en el número de intentos fallidos en el agente de transferencia.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	265	Editar el tiempo de búsqueda en el número de intentos fallidos en el agente de transferencia.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	266	Mostrar el tiempo que estará bloqueado en el agente de transferencia.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	267	Editar el tiempo que estará bloqueado en el agente de transferencia.	0.1	Yadiel Pérez Villazón
	268	Mostrar la lista de subredes que no serán bloqueadas en el agente de transferencia.	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
	269	Adicionar subred a la lista que no serán bloqueadas en el agente de transferencia.	0.1	Yadiel Pérez Villazón

Anexo 2

HU Gestionar cuantas de correo

Historia de Usuario	
Número: 2	Nombre Historia de Usuario: Gestionar cuentas de correo.
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Yasiel Pérez Villazón	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Muy Alta	Puntos Estimados: 2,7 semanas
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 2,7 semanas
<p>Descripción: Se gestionarán las cuentas de correo en dos escenarios, una la de almacenamiento interno (base de datos mysql o pgsq) en la cual se podrá modificar, eliminar y adicionar una cuenta de correo y otra en un directorio activo (ldap), en la cual sólo se podrá editar la cuenta de correo. Este escenario se escogerá en el proceso de instalación.</p> <p>Observaciones: Cuando se seleccione la opción Cuentas del menú lateral se mostrará la lista de las cuentas con las siguientes opciones:</p> <p>Escenario almacenamiento interno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar cuentas: Debe mostrarse en una lista las cuentas que tiene el sistema. En esta lista se mostrará el nombre completo de la cuenta de correo, el estado de la misma (el cual se puede cambiar presionando encima del estado), el usuario, la cantidad de alias de esa cuenta (si la cantidad es distinto de 0 ese valor se convertirá en un enlace para mostrar el listado de alias) y el % de uso de la capacidad del buzón, en esta vista también se mostrará un botón Adicionar, para adicionar una nueva cuenta, Eliminar, para eliminar las cuentas seleccionadas, Editar, para editar las cuentas seleccionada, Actividades, para ver las actividades de la cuenta. • Adicionar: Para adicionar una cuenta se seleccionará el botón Adicionar, el cual, 	

mostrará una ventana que permita al usuario colocar los datos de una cuenta, estos datos se le pedirán a través de un conjunto de pestañas. También se habilitará un botón **Cancelar**, para terminar la operación y cerrar la ventana actual. Además, se habilitará un botón **Enviar**, para crear la cuenta.

Descripción de las Pestañas

General

En esta pestaña podrá ingresar los siguientes datos:

Usuario: este será el usuario de la cuenta que es un campo obligatorio y tendrá que escoger el dominio al cual pertenecerá la cuenta, es necesario validar que sean sólo números y letras.

Contraseña: contraseña del usuario que es un campo obligatorio.

Re-Contraseña: confirmación de la contraseña del usuario entrado anteriormente, es un campo obligatorio, se tendrá que validar que la contraseña entrada sea igual a la anterior.

Nombre completo: nombre completo del usuario, se tendrá que validar que sean solamente letras.

Cuota asignada: cuota asignada al usuario, se tendrá que validar que sea un valor entero, se podrá escoger la unidad de medida de cómo introducir ese valor (GB, MB,B), en el caso de que este valor fuera introducido en GB o B se tendrá que convertir este dato en MB antes de salvarlo.

Auditor

En esta pestaña podrá definir cómo auditar la cuenta con los datos siguientes:

Auditar correos entrantes: marcar si desea o no auditar los correos entrantes.

Dirección auditor de los correos entrantes: cuenta de correo del auditor. Se debe validar que el dato ingresado es una dirección de correo. También debe validarse que el campo no esté vacío si está marcada la opción *Auditar correos entrantes*.

Auditar correos salientes: marcar si desea o no auditar los correos salientes.

Dirección auditor de los correos salientes: cuenta de correo del auditor. Se debe validar que el dato ingresado es una dirección de correo, de igual forma no debe dejar el campo vacío si es marcada la opción *Auditar correos salientes*.

Dominios Permitidos

En esta pestaña se definen los dominios desde y hacia los cuales la cuenta puede recibir y/o enviar, por defecto estarán todos los dominios locales, aparecerá una lista con todos esos dominios, dando la opción de eliminar y adicionar uno nuevo. Para adicionar uno nuevo debe seleccionarse la opción **Adicionar** e ingresar el dominio así como seleccionar si puede enviar y/o recibir, se debe validar el dominio entrado, el cual puede ser un dominio común ej: **dominio.xxx.ccc** o parte del mismo ej: **.cu**, también dará la posibilidad de **Cancelar** esta ventana.

- **Editar:** Debe permitir modificar la cuenta seleccionada. Para esto se contará con una interfaz que al activarse mostrará todos los datos de la forma explicada en el adicionar y usted podrá cambiarlos, además contará con un botón **Cancelar** para terminar la operación y uno **Enviar** para guardar los cambios realizados. Todos los elementos podrán ser editados excepto el dominio el aparecerá deshabilitado.
- **Actividades:** Muestra una ventana con la lista de actividades de la cuenta seleccionada y tres opciones para filtrar por correos entrantes, correos salientes y correos en cuarentena.
- **Alias:** Debe mostrar una ventana con los alias de la cuenta seleccionada, en esta ventana se mostrará una lista con los alias. Esa lista debe mostrar el alias y el estado el cual se puede cambiar al presionar encima del mismo, además aparecerá un botón **Adicionar**, que permitirá adicionar un nuevo alias, un botón **Eliminar**, el cual eliminará el alias seleccionado, un botón **Editar**, que editará el alias seleccionado. Se debe validar que el alias sea una dirección de correo correcta, para eliminar y editar debe estar seleccionado en la lista y el nombre del alias debe ser número y/o letras.
- **Eliminar cuenta:** Eliminará la cuenta que esté seleccionado en la lista. Se debe mostrar una ventana de confirmación.

Escenario almacenamiento en un directorio activo:

En este escenario los cambios con respecto a lo explicado anteriormente son en el **Editar** y en el **Mostrar** :

- **Mostrar cuentas:** Debe mostrarse en una lista las cuentas que tiene el sistema. En esta lista se mostrará el nombre completo de la cuenta de correo, el estado de la misma (el

cual no se podrá editar), el usuario, la cantidad de alias de esa cuenta (si la cantidad es distinto de 0 ese valor se convertirá en un enlace para mostrar el listado de alias) y el % de uso de la capacidad del buzón, en esta vista también se mostrará un botón **Editar**, para editar las cuentas seleccionada, **Actividades**, para ver las actividades de la cuenta seleccionada.

- **Editar:** En el editar solamente ocurrirán cambios en la pestaña **General**:

Descripción de las Pestañas

General

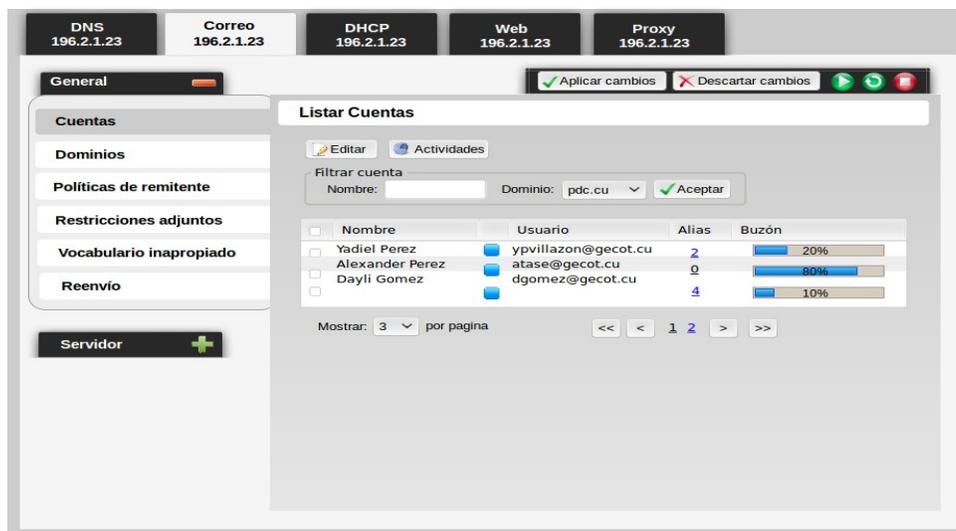
En esta pestaña podrá modificar los siguientes datos:

Cuota asignada: esta será la cuota asignada al usuario, se tendrá que validar que sea un valor entero, se podrá escoger la unidad de medida como introducir ese valor (GB, MB,B), en el caso de que este valor fuera introducido en GB o B se tendrá que convertir este dato en MB antes de salvarlo.

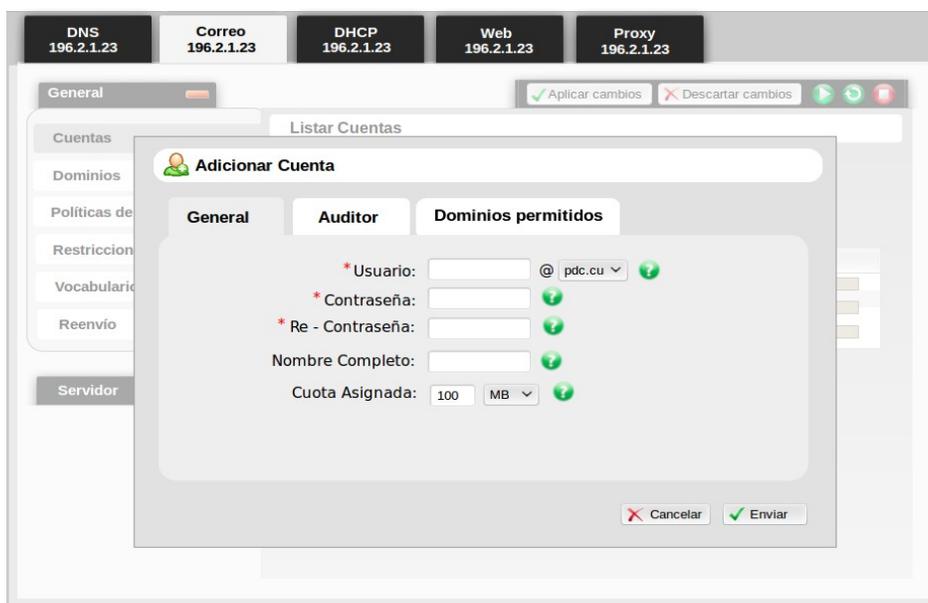
Prototipo de interfaz:



Listar cuenta escenario almacenamiento interno



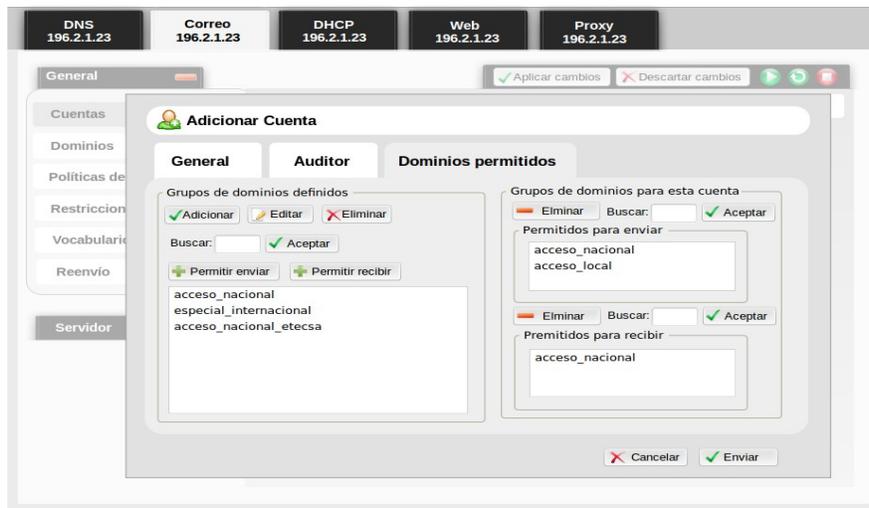
Listar cuenta escenario directorio activo



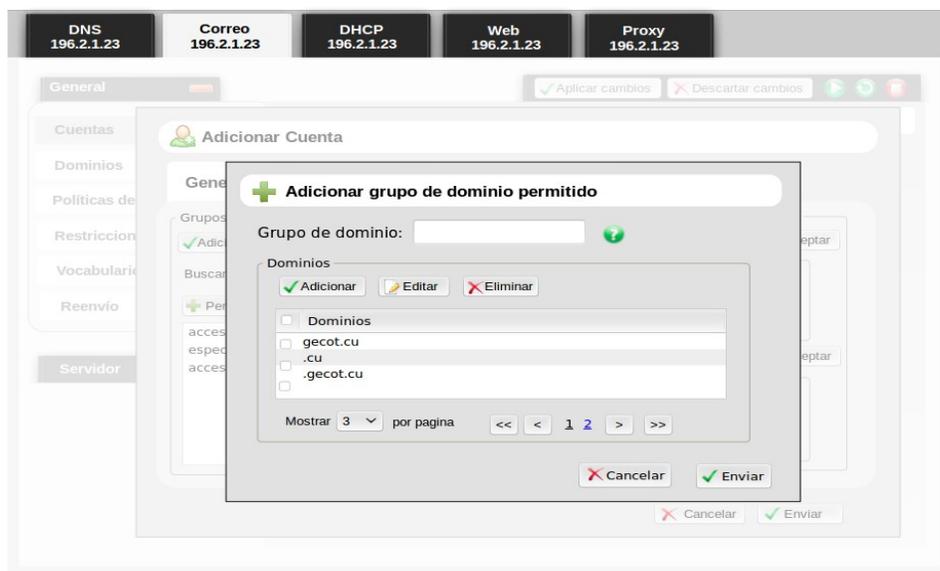
Adicionar cuenta escenario almacenamiento interno pestaña general



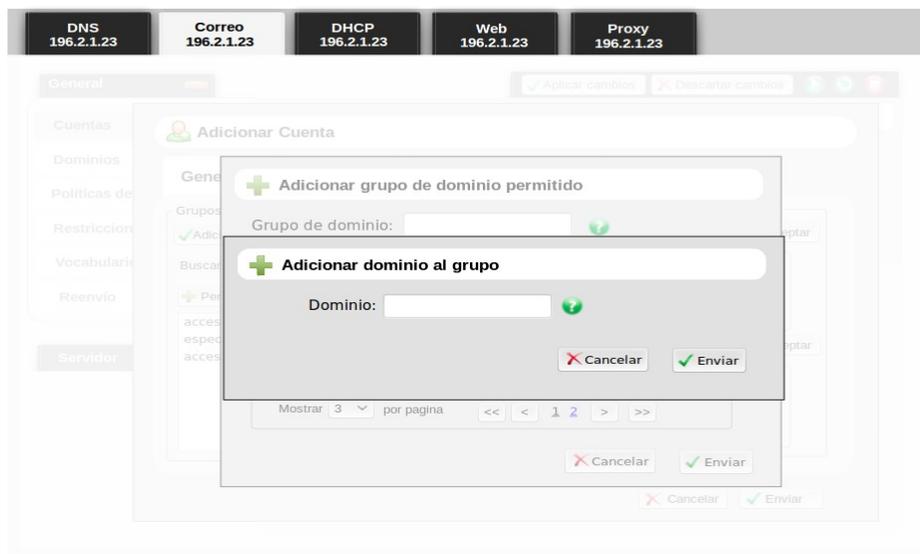
Adicionar cuenta escenario almacenamiento interno pestaña auditor



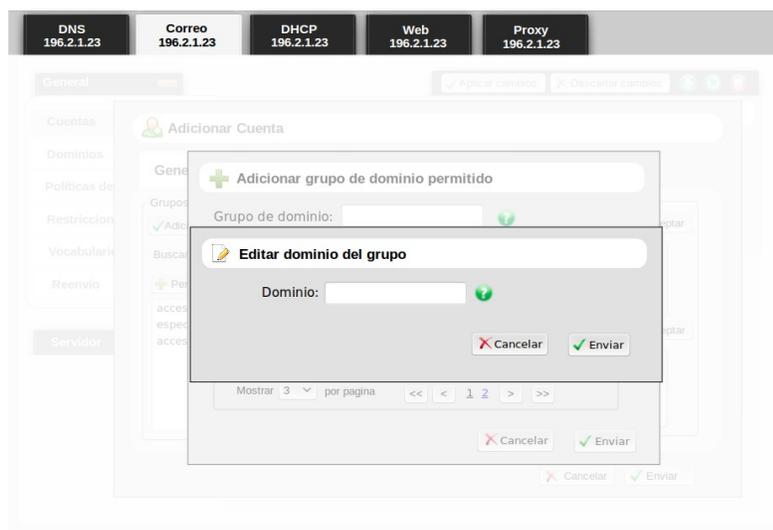
Adicionar cuenta escenario almacenamiento interno pestaña dominios permitidos



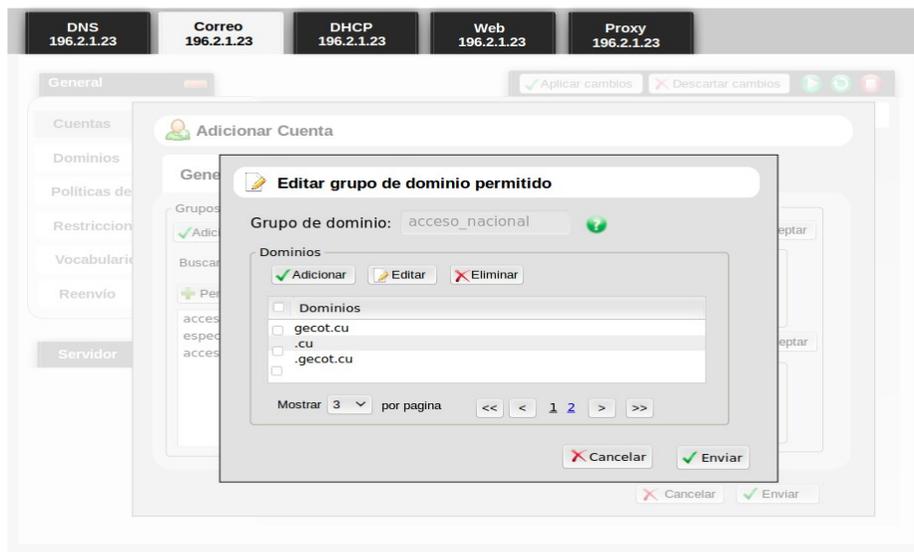
Adicionar cuenta escenario almacenamiento interno pestaña dominios permitidos, adicionar grupo de dominio



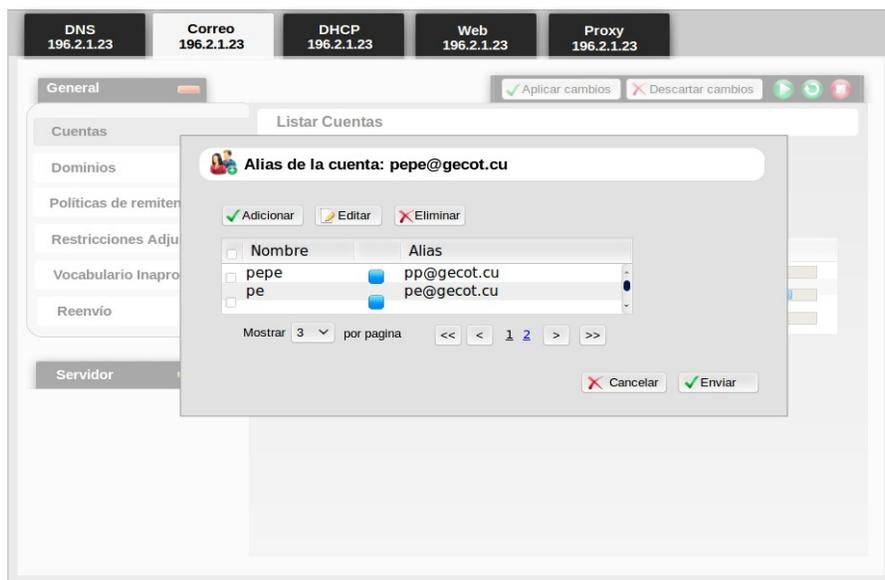
Adicionar cuenta escenario almacenamiento interno pestaña dominios permitidos, adicionar dominio al grupo



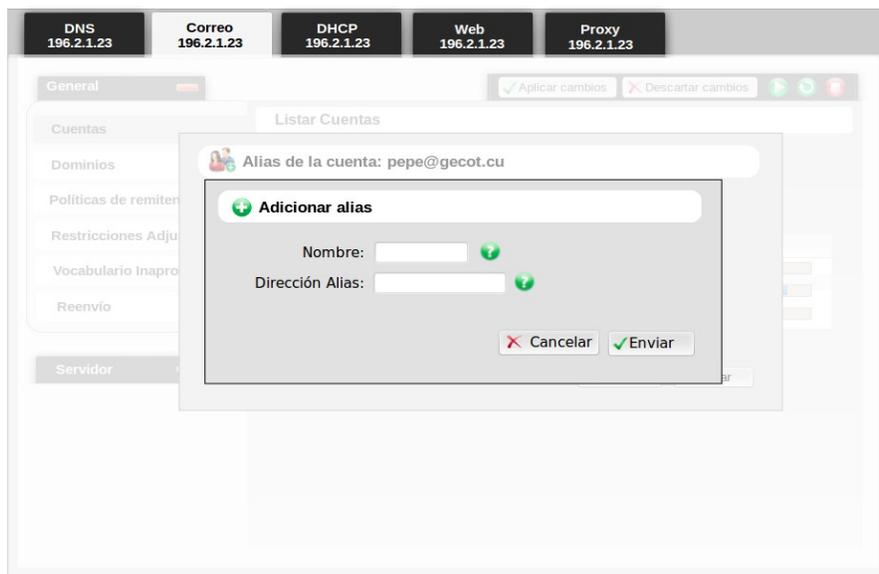
Adicionar cuenta escenario almacenamiento interno pestaña dominios permitidos, editar dominio al grupo



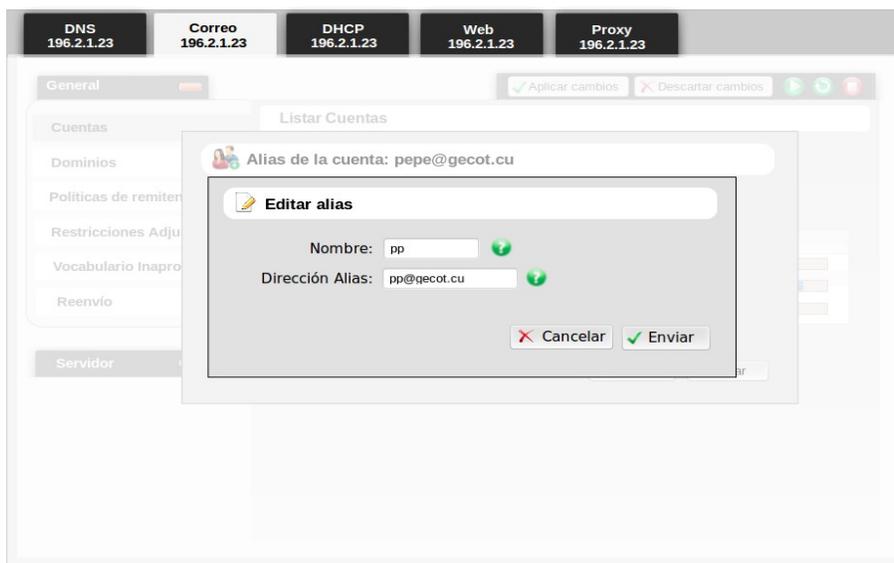
Adicionar cuenta escenario almacenamiento interno pestaña dominios permitidos, editar



Alias de la cuenta



Adicionar alias a la cuenta



Editar alias a la cuenta

Anexo 3

HU Gestionar dominios

Historia de Usuario	
Número: 3	Nombre Historia de Usuario: Gestionar dominios
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Yadiel Pérez Villazón	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Muy alta	Puntos Estimados: 1,2 semanas
Riesgo en Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 1,2 semanas
Descripción: Muestra los dominios que se encuentren en el sistema y permitirá que los mismos sean editados o eliminados, además debe dar la posibilidad de adicionar un nuevo dominio.	
Observaciones: Esta ventana aparecerá cuando se seleccione la opción Dominios del Sistema del menú que mostrará las opciones generales de la aplicación.	
<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar dominio: Debe mostrar en una lista los dominios que tiene el sistema. En esta lista se mostrará la Organización o Institución del dominio, el estado de este (el cual se puede cambiar al dar un click encima de él), su nombre, la cantidad de usuarios, en esta vista también se mostrará un botón Adicionar, para adicionar un nuevo dominio, Eliminar, para eliminar los dominios seleccionados, Editar, para editar el dominio seleccionado, Actividades, para ver las actividades del dominio seleccionado. • Adicionar: Para adicionar un dominio se seleccionará el botón Adicionar, el cual, mostrará una ventana que permita al usuario introducir los datos de un dominio, estos datos se le pedirán a través de un conjunto de pestañas descritas a continuación. También se habilitará un botón Cancelar, para terminar la operación y cerrar la ventana actual, así como un botón Aceptar, para crear el dominio. 	
<u>Descripción de las Pestañas</u>	
General	
En esta pestaña se podrán ingresar los siguientes datos:	
<i>Nombre dominio:</i> campo obligatorio, es necesario validar que sea un dominio para esto debe cumplir:	

Está compuesto por dos o más etiquetas separadas por un punto.

* La primera etiqueta es el nombre de la máquina, la última el dominio de nivel superior y todas las intermedias subdominios.

* Puede tener hasta 127 subdominios.

* Su longitud total no debe exceder los 255 caracteres.

* Cada etiqueta puede tener hasta 63 caracteres.

Organización o Institución: institución a la que pertenece el dominio, se tendrá que validar que sean solamente letras.

Cuota asignada: cuota asignada a todas las cuentas bajo el dominio en cuestión, se tendrá que validar que sea un valor entero, se podrá escoger la unidad de medida (GB, MB,KB), en el caso de que este valor fuera introducido en GB o KB se tendrá que convertir este dato en MB antes de salvarlo.

Auditor

En esta pestaña se podrá definir cómo auditar el dominio con los datos siguientes:

Auditar correos entrantes: marcar si desea o no auditar los correos entrantes.

Dirección auditor de los correos entrantes: introducir la cuenta de correo del auditor. Se debe validar que el dato ingresado es una dirección de correo, de igual forma no debe dejar el campo vacío si está marcada la opción *Auditar correos entrantes*.

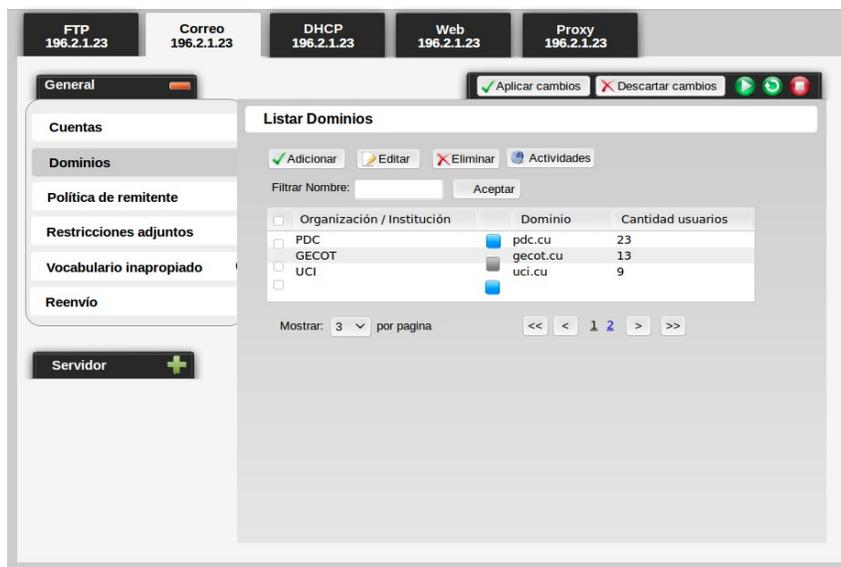
Auditar correos salientes: marcar si desea o no auditar los correos salientes.

Dirección auditor de los correos salientes: Usted debe introducir la cuenta de correo del auditor. Se debe validar que el dato ingresado es una dirección de correo, de igual forma no debe dejar el campo vacío si está marcada la opción *Auditar correos salientes*.

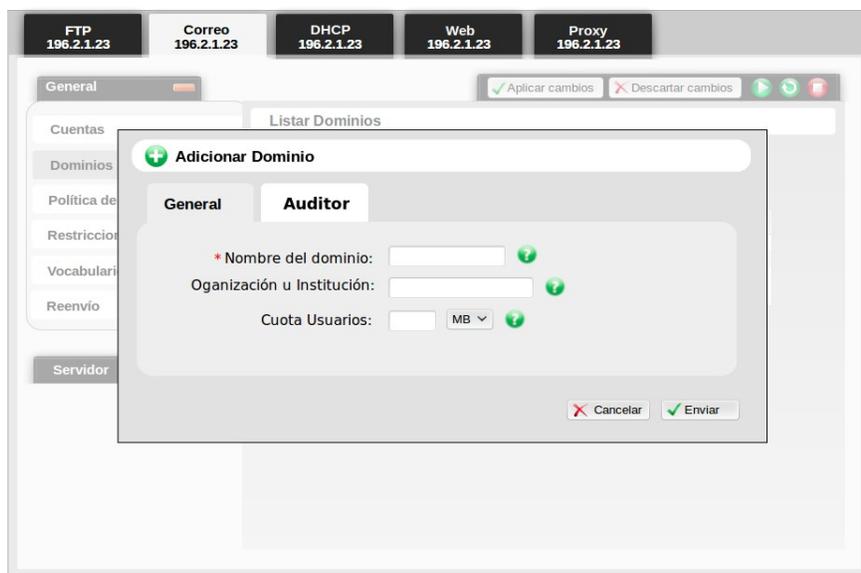
- **Editar:** modifica el dominio seleccionado de la lista. Para esto se contará con una interfaz que al activarse mostrará todos los datos de la forma explicada en el adicionar. Además, contará con un botón **Cancelar** para terminar la operación y uno **Enviar** para guardar los cambios realizados.
- **Actividades:** Debe mostrar una ventana con la lista de actividades del dominio seleccionado y tres opciones para filtrar por correos entrantes, correos salientes y correos en cuarentena.

Eliminar cuenta: Eliminará el dominio que esté seleccionado en la lista.

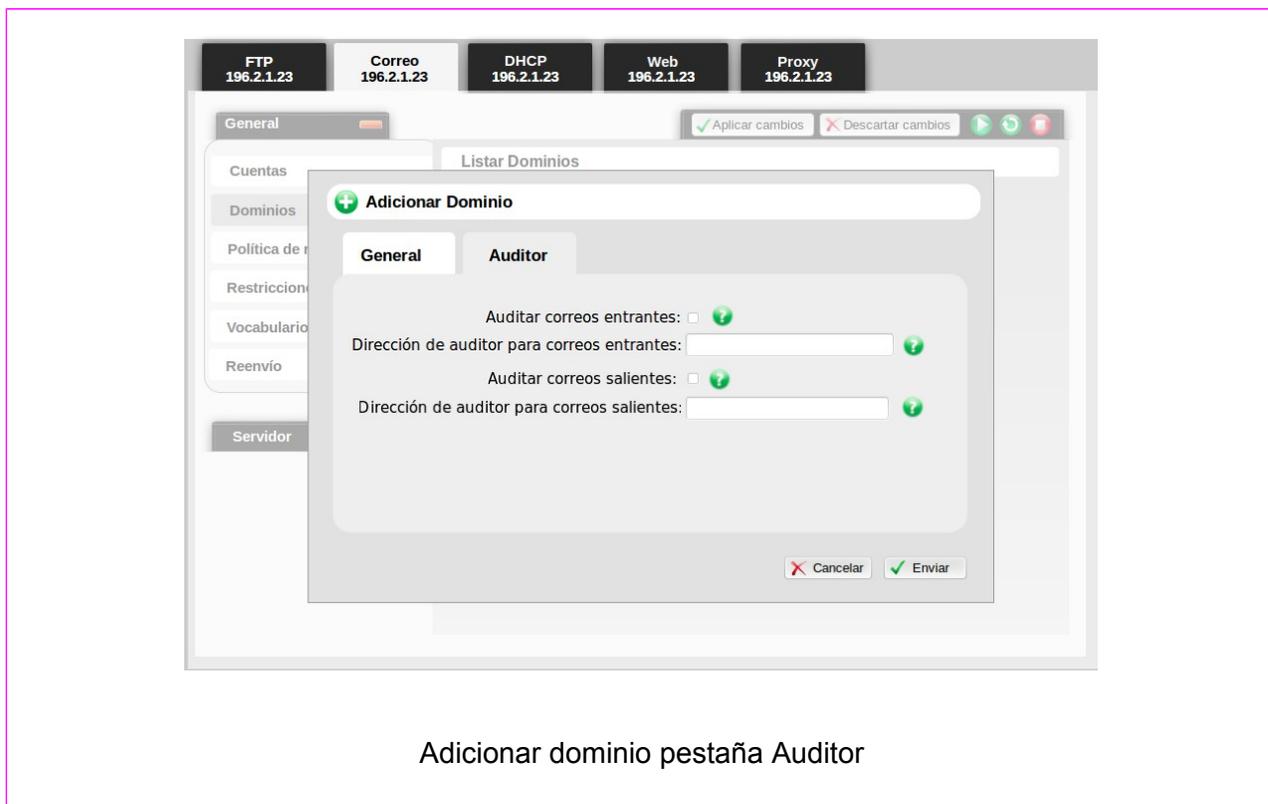
Prototipo de interfaz:



Listar Dominios



Adicionar dominio pestaña general



Anexo 4

HU Gestionar las restricciones de los adjuntos por extensión.

Historia de Usuario	
Número: 4	Nombre Historia de Usuario: Gestionar las restricciones de los adjuntos por extensión.
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Yasiel Pérez Villazón	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Muy alta	Puntos Estimados: 0.5 semana
Riesgo en Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 0.5 semana
Descripción: Muestra las restricciones de los ficheros a enviar en dependencia de su extensión, las cuales se podrán modificar, eliminar, así como adicionar otras.	
Observaciones:	
<p>Quando se seleccione la opción Restricciones de adjuntos del menú lateral se mostrará una lista con las extensiones permitidas, en esta vista también se mostrará un botón adicionar,</p>	

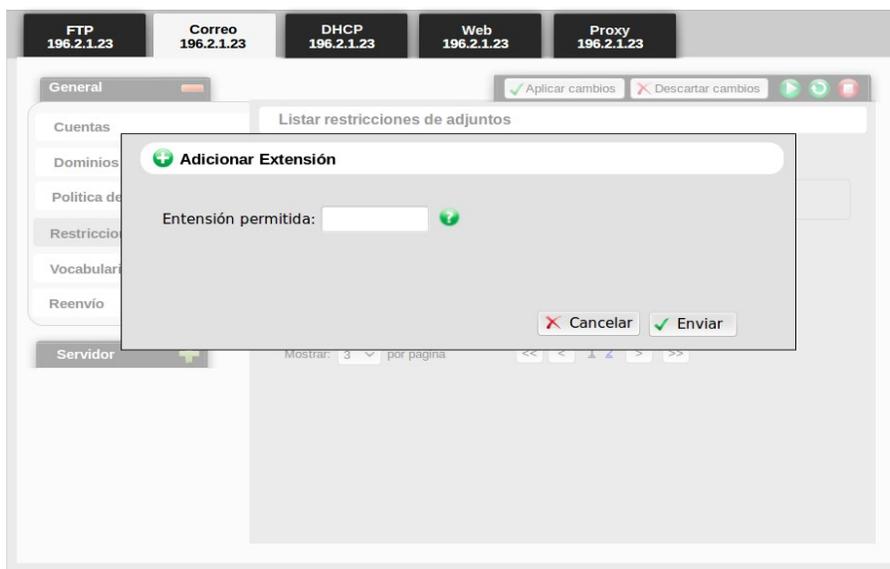
editar y eliminar.

- **Listar:** Debe mostrar en una lista las extensiones de los ficheros a enviar. Los elementos de la lista deben ser leídos del fichero */etc/postfix/chequeo/chequear_mime*. Además en esa vista se debe mostrar tres botones uno Adicionar, Editar y Eliminar, de igual forma una opción para activar y desactivar el chequeo y otra para filtrar por la extensión en el listado.
- **Adicionar:** Para adicionar una restricción se seleccionará el botón **Adicionar**, el cual, mostrará una interfaz que permita al usuario colocar la extensión. También se habilitará un botón **Cancelar**, para terminar la operación y cerrar la interfaz actual. Además se habilitará un botón **Enviar**, para enviar la restricción. Se debe validar que los datos entrados sea una cadena (solo letras y números). Al salvar la extensión se debe escribir el fichero *chequear_mime* el cual se encuentra en la dirección */etc/postfix/chequeo/chequear_mime* y luego se debe ejecutar el comando *postmap /etc/postfix/chequeo/chequear_mime*.
- **Modificar:** Debe permitir modificar la restricción que está seleccionada en la lista. Para esto se contará con una interfaz que al activarse mostrará la restricción y dará la posibilidad de cambiarlo, además contará con un botón **Cancelar** para terminar la operación y uno **Enviar** para guardar los cambios realizados. Se debe validar que los datos entrados sea una cadena. Al salvar la extensión se debe escribir el fichero *chequear_mime* el cual se encuentra en la dirección */etc/postfix/chequeo/chequear_mime* y luego se debe ejecutar el comando *postmap /etc/postfix/chequeo/chequear_mime*.
- **Habilitar el chequeo de los adjuntos:** Esta configuración contribuye al parámetro del fichero de configuración *main.cf* de postfix **mime_check** y el mismo tendrá como valor por defecto: *regexp:/etc/postfix/chequeo/chequear_mime*, En este caso si desactiva el chequeo de los adjuntos solo habría que dejar este parámetro en blanco de la siguiente forma **mime_check =**.
- **Eliminar:** Eliminará la restricción que esté seleccionada en la lista. Se debe mostrar una confirmación

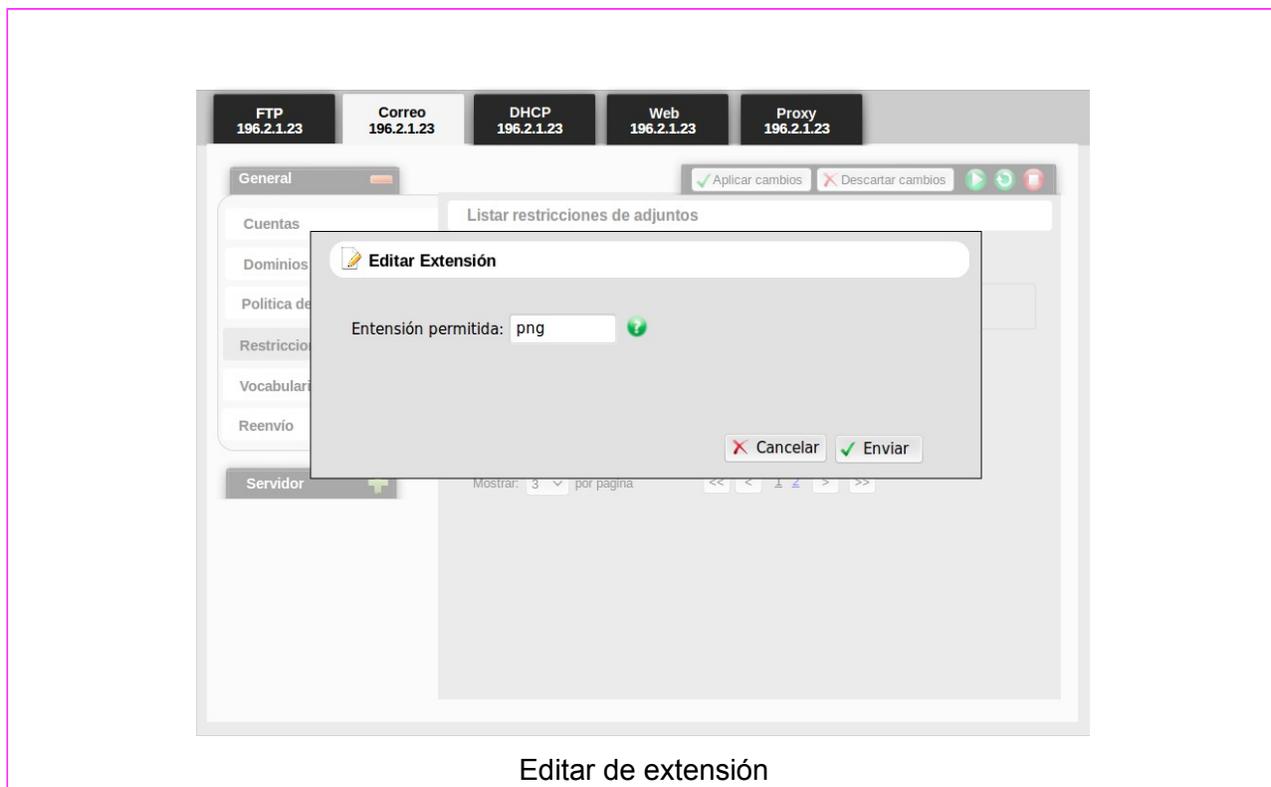
Prototipo de interfaz:



Lista de extensiones



Adicionar de extensión



Editar de extensión

Anexo 5

HU Gestionar las acciones para el vocabulario inadecuado.

Historia de Usuario	
Número: 5	Nombre Historia de Usuario: Gestionar las acciones para el vocabulario inadecuado.
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Yasiel Pérez Villazón	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Muy alta	Puntos Estimados: 0.5 semana
Riesgo en Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 0.5 semana
Descripción: Muestra las expresiones no adecuadas y la acción a tomar, estas se podrán modificar, eliminar, así como poder adicionar nuevas expresiones.	
Observaciones: Cuando se seleccione la opción Vocabulario Inapropiado del menú lateral mostrará la lista del vocabulario inapropiado con las acciones a tomar con las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Listar: Debe mostrar en una lista todas las expresiones a tener en cuenta y la acción a 	

tomar, esto estará en el fichero **chequeo_expresión** que se encuentra en el directorio **/etc/postfix/chequeo/**, dicha información se guarda una expresión debajo de otra y por cada línea del fichero se coloca expresión y separada por un espacio la acción. Además se debe en esa vista se debe mostrar tres botones uno Adicionar, Editar y Eliminar. De igual forma se debe mostrar una opción para activar y desactivar el chequeo de vocabulario y se debe permitir filtrar por expresión.

- **Adicionar:** Para adicionar una expresión se seleccionará el botón **Adicionar**, el cual, mostrará una interfaz que permita al usuario colocar la expresión del vocabulario inapropiado y escoger acción que se desea tomar las cuales pueden ser:

Descartar el mensaje: Si es seleccionado esta acción se colocará en el fichero una línea con la expresión y separado por un espacio la palabra DISCARD. La acción debe estar en mayúscula.

Ignorar expresión: Si es seleccionada esta acción se colocará en el fichero una línea con la expresión y separado por un espacio la palabra IGNORE. La acción debe estar en mayúscula.

Redireccionar el mensaje: Si es seleccionada esta acción se colocará en el fichero una línea con la expresión y separada por un espacio la palabra REDIRECT seguido de esta palabra se debe colocar una dirección de correo. No se debe dejar ese campo en blanco y se debe validar la dirección de correo. La acción debe estar en mayúscula.

Reemplazar la expresión por: Si es seleccionada esta acción se colocará en el fichero una línea con la expresión y separada por un espacio la palabra REPLACE seguido de esta palabra se debe colocar un texto. Si ese campo se deja en blanco se debe escribir en el fichero dos comillas "".La acción debe estar en mayúscula.

Rechazar el mensaje: Si es seleccionada esta acción se colocará en el fichero una línea con la expresión y separada por un espacio la palabra REJECT seguido de esta palabra se debe colocar un texto. Si ese campo se deja en blanco se debe escribir en el fichero dos comillas "".La acción debe estar en mayúscula.

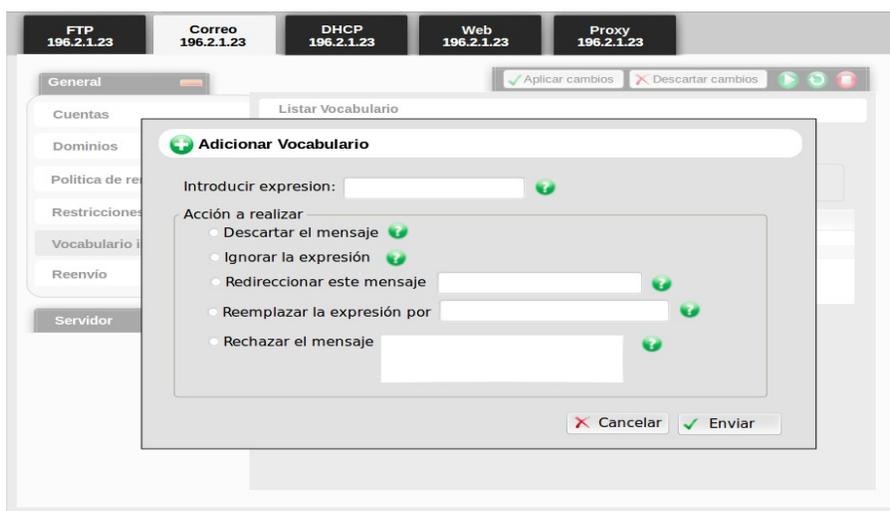
También se habilitará un botón **Cancelar**, para terminar la operación y cerrar la interfaz actual. Además se habilitará un botón **Guardar**, para crear la acción.

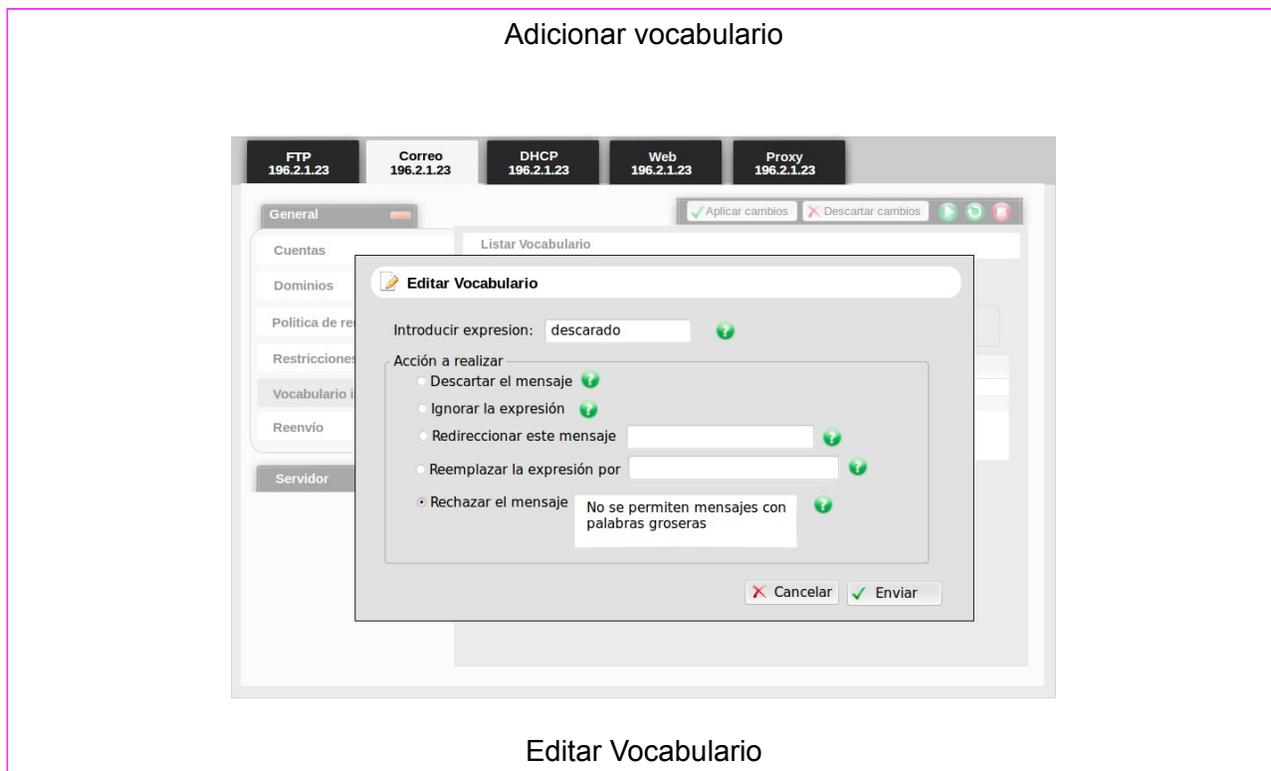
- **Editar:** Debe permitir editar la expresión seleccionada en la lista a través de una interfaz. Además, contará con un botón **Cancelar** para terminar la operación y uno **Guardar** para guardar los cambios realizados.
- **Eliminar grupo:** Eliminará la expresión que esté seleccionada en la lista. Se debe mostrar una ventana de confirmación.

Prototipo de interfaz:



Listar Vocabulario





Anexo 6

HU Configurar el agente de transferencia de mensajes

Historia de Usuario	
Número: 6	Nombre Historia de Usuario: Configurar el agente de transferencia de mensajes
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Yasiel Pérez Villazón	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 1.1 semana
Riesgo en Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 1.1 semana
Descripción: Muestra y permite modificar las configuraciones del agente de transferencia de mensajes.	
Observaciones:	
Esta ventana aparecerá cuando se seleccione la opción Agente de Transferencia del menú lateral que editará las opciones de configuración del agente de transferencia.	
<ul style="list-style-type: none"> Editar: Debe permitir editar las configuraciones hechas en el agente de transferencia de mensajes postfix las cuales se relacionan a continuación a través de distintas pestañas: 	

General

Tamaño máximo que puede tener un mensaje: Esta configuración contribuye al parámetro del fichero de configuración **main.cf** de postfix **message_size_limit** y el mismo tendrá como valor por defecto en bytes: *15728640* (15 MB). Se debe validar que este valor sea un entero y tenga como valor mínimo 1024 bytes y valor máximo 2047483648 bytes. Se podrá seleccionar la unidad de medida (KB,MB,GB) para escribir la configuración se debe convertir a bytes.

Habilitar o deshabilitar Autenticación SSL: Esta configuración contribuye al parámetro del fichero de configuración **main.cf** de postfix **smtpd_sasl_auth_enable** y el mismo tendrá como valor por defecto: **yes**, en este caso si se desactiva tendrá que ponerse **no** a este parámetro.

Habilitar o deshabilitar Autenticación TSL: Esta configuración contribuye al parámetro del fichero de configuración **main.cf** de postfix **smtpd_use_tls** y el mismo tendrá como valor por defecto: **yes**, en este caso si se desactiva tendrá que ponerse **no** a este parámetro.

Buscar certificado: Esta configuración contribuye al parámetro del fichero de configuración **main.cf** de postfix **smtpd_tls_cert_file** y el mismo tendrá como valor por defecto: */etc/ssl/certs/mail-cert.pem*.

Buscar llave privada: Esta configuración contribuye al parámetro del fichero de configuración **main.cf** de postfix **smtpd_tls_key_file** y el mismo tendrá como valor por defecto: */etc/ssl/certs/mail-cert.pem*.

Cola

Mínimo tiempo entre intentos de entregar un mensaje diferido: Esta configuración contribuye al parámetro del fichero de configuración **main.cf** de postfix **minimal_backoff_time** y el mismo tendrá como valor por defecto: *300s*, esto significa 300 segundos, para ponerlo en segundos usar s, minutos m, horas h, días d, semanas w. El valor mínimo en caso de que sea en segundos es 1s y el máximo es 300000000s , en el caso de los días el valor mínimo es 1d y el máximo 24000d. En caso de ser en minutos en valor mínimo es 1 y el máximo es 30000000m, y en caso de ser en semanas el mínimo es 1w y el máximo es 3000w, y en caso de ser en hora el valor mínimo es 1h y el máximo es 399999h .

Tiempo máximo entre intentos de enviar un mensaje pospuesto: Esta configuración contribuye al parámetro del fichero de configuración **main.cf** de postfix **maximal_backoff_time** y el mismo tiene el mismo valor por defecto que el primer parámetro así como los mismos valores máximos y mínimos en sus diferentes unidades de medida.

Tiempo entre exploración de la cola diferida: Esta configuración contribuye al parámetro del fichero de configuración **main.cf** de postfix **queue_run_delay** y el mismo tiene el mismo valor por defecto que el primer parámetro así como los mismos valores máximos y mínimos en sus diferentes unidades de medida.

Tiempo máximo en cola antes de considerar el mensaje no entregable:

Esta configuración contribuye al parámetro del fichero de configuración **main.cf** de postfix **maximal_queue_lifetime** y el mismo tendrá como valor por defecto: 1d, tiene los mismos valores máximos y mínimos que el primer parámetro, así como las unidades de medida.

Tiempo en horas antes de enviar aviso de no entrega: Esta configuración contribuye al parámetro del fichero de configuración **main.cf** de postfix **delay_warning_time** y el mismo tendrá como valor por defecto: 1h, tiene los mismos valores máximos y mínimos que el primer parámetro, así como las unidades de medida.

Tiempo que un mensaje rebotado va a estar en la cola: Esta configuración contribuye al parámetro del fichero de configuración **main.cf** de postfix **bounce_queue_lifetime** y el mismo tendrá como valor por defecto: 1d, tiene los mismos valores máximos y mínimos que el primer parámetro, así como las unidades de medida.

Mis Redes

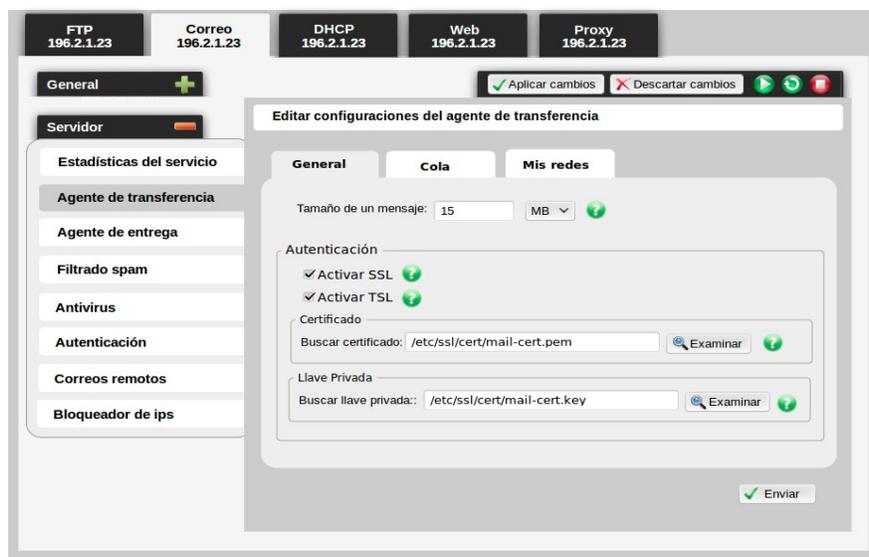
En esta pestaña se debe mostrar una lista con todas las subredes que pueden enviar a través de postfix, se mostrará una lista con todas las subredes y se dará la posibilidad de adicionar, editar o eliminar una subred. Esta configuración contribuye al parámetro del fichero de configuración **main.cf** de postfix **mynetworks** y tendrá como valores por defecto:

```
mynetworks = 127.0.0.0/8
```

Se debe validar que las subredes entradas y las mismas deben ser colocadas una detrás de las otras dejando un espacio por el medio.

Además contará con un botón **Cancelar** para terminar la operación y uno **Enviar** para guardar los cambios realizados. Cuando se guardan los cambios se debe recargar el servicio de correo. Esta acción se verificará, validando que sea un entero el dato ingresado.

Prototipo de interfaz:



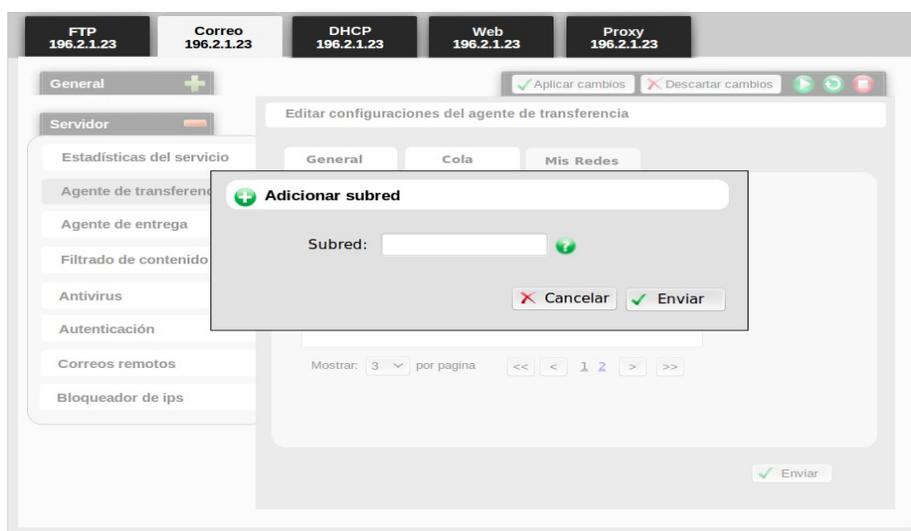
Configuración del MTA pestaña general



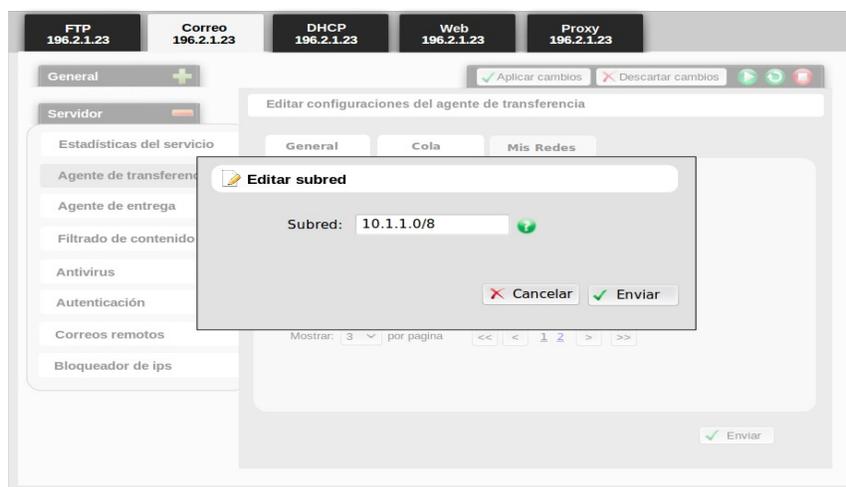
Configuración del MTA pestaña cola



Configuración del MTA pestaña mis redes.



Configuración del MTA pestaña mis redes adicionar.



Configuración del MTA pestaña mis redes editar.

Anexo 7

HU Configurar el agente de entrega de mensajes

Historia de Usuario

Número: 7	Nombre Historia de Usuario: Configurar el agente de entrega de mensajes
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Yasiel Pérez Villazón	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 1,5 semana
Riesgo en Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 1,5 semana
Descripción: Mostrará y dará la posibilidad de editar las configuraciones del agente de entrega de mensajes	
Observaciones:	
<p>Esta ventana aparecerá cuando se seleccione la opción Agente de Entrega del menú lateral que editará las opciones de configuración del agente de entrega.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Editar: Debe permitir editar las configuraciones hechas en el agente de entrega de mensajes dovecot las cuales se relacionan a continuación a través de distintas pestañas: <p>Cuota</p> <p><i>Asunto:</i> Esta configuración contribuye al asunto de los correos que se notificarán a los usuarios cuando su cuota de uso llegue a un determinado por ciento, este valor se guarda en el fichero de notificación quota_warning.sh que se encuentra en el directorio /etc/dovecot/notificacion y tiene como valor por defecto: “Advertencia sobre la cuota”</p> <p><i>Cuerpo:</i> Esta configuración contribuye al cuerpo de los correos que se notificarán a los usuarios cuando su cuota de uso llegue a un determinado por ciento, este valor se guarda en el fichero de notificación quota_warning.sh que se encuentra en el directorio /etc/dovecot/notificacion y tiene como valor por defecto: “Su correo tiene un \$PERCENT% de uso. Usted debe eliminar algunos mensajes.”</p> <p>Certificado</p> <p><i>Buscar certificado:</i> Esta configuración contribuye al parámetro del fichero de configuración dovecot.conf de dovecot ssl_cert y el mismo tendrá como valor por defecto: </etc/ssl/certs/mail-cert.pem.</p> <p><i>Buscar llave privada:</i> Esta configuración contribuye al parámetro del fichero de configuración dovecot.conf de dovecot ssl_key y el mismo tendrá como valor por defecto: </etc/ssl/certs/mail-cert.pem.</p> <p>que serán certificados generados en el proceso de instalación del agente de</p>	

transferencia. Se debe agregar el siguiente carácter '<' delante de la dirección cuando se vaya a escribir en el fichero de configuración.

Forma de cifrado: Se debe dar la posibilidad de marcar si desea tener la forma de cifrado TSL/SSL o no. Esta configuración contribuye al parámetro del fichero de configuración **dovecot.conf** de dovecot *ssl* y el mismo tendrá como valor por defecto: “yes”, en caso de desmarcar se colocará “no”.

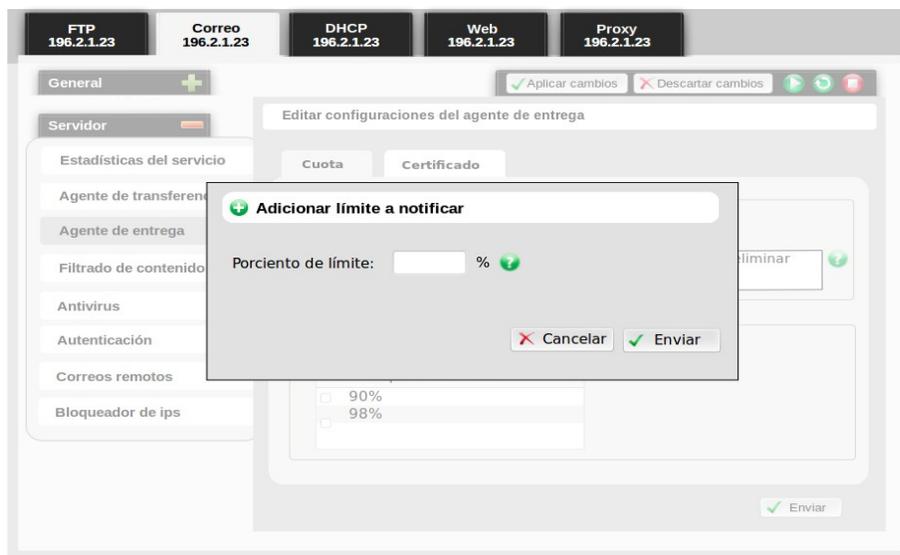
Mecanismos de autenticación: Se podrá seleccionar que mecanismos de autenticación usar, por defecto estará seleccionado “Plano” y “Sesión”, Esta configuración contribuye al parámetro del fichero de configuración **dovecot.conf** de dovecot *auth_mechanisms* y el mismo tendrá como valor por defecto: “plain login”, los valores seleccionados se colocarán separados por un espacio.

Además contará con un botón **Enviar** para enviar los cambios realizados. Cuando se envíen los cambios se debe recargar el servicio de correo.

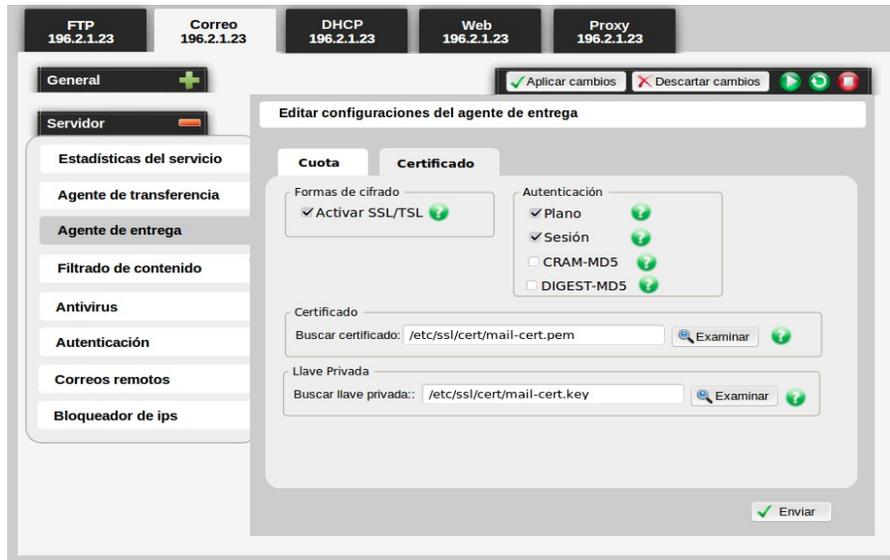
Prototipo de interfaz:

The screenshot shows a web management interface for mail services. At the top, there are navigation tabs for FTP (196.2.1.23), Correo (196.2.1.23), DHCP (196.2.1.23), Web (196.2.1.23), and Proxy (196.2.1.23). Below these is a sidebar menu with options: General (+), Servidor (-), Estadísticas del servicio, Agente de transferencia, Agente de entrega (selected), Filtrado de contenido, Antivirus, Autenticación, Correos remotos, and Bloqueador de ips. The main content area is titled 'Editar configuraciones del agente de entrega' and has two tabs: 'Cuota' (selected) and 'Certificado'. At the top right of the main area are buttons for 'Aplicar cambios' (checked), 'Descartar cambios', and a refresh button. The 'Cuota' tab contains a 'Mensaje de notificación de exceso de cuota' section with a text area for 'Asunto' (containing 'Advertencia sobre la cuota') and 'Cuerpo' (containing 'Su correo tiene un \$PERCENT% de uso. Usted debe eliminar algunos mensajes de su correo.'). Below this is a 'Notificación' section with buttons for 'Adicionar' (checked), 'Editar', and 'Eliminar', and a list for 'Limite para notificación' with options for 90% and 98%. At the bottom right of the main area is an 'Enviar' button (checked).

Editar configuraciones del agente de entrega pestaña cuota



Editar configuraciones del agente de entrega pestaña cuota

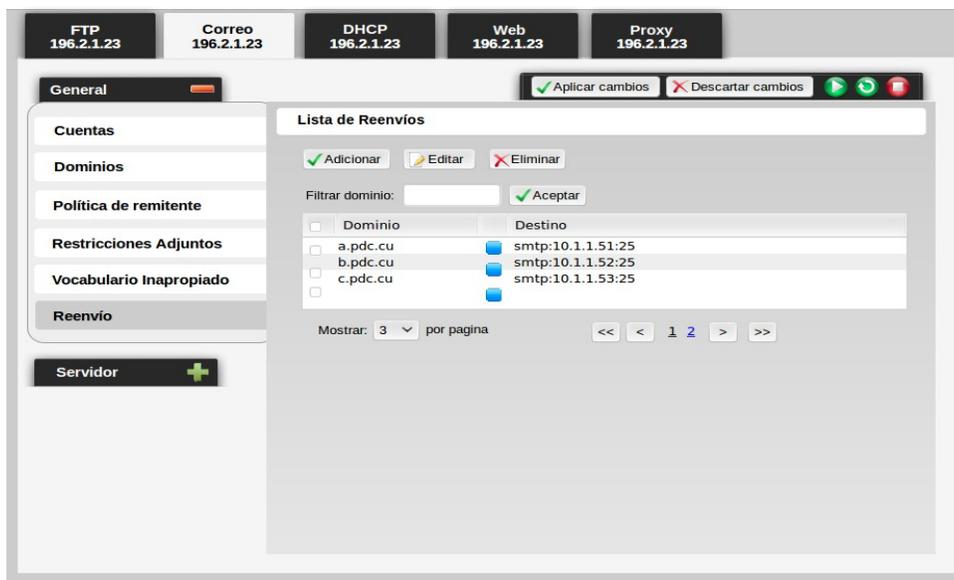


Editar configuraciones del agente de entrega pestaña certificado

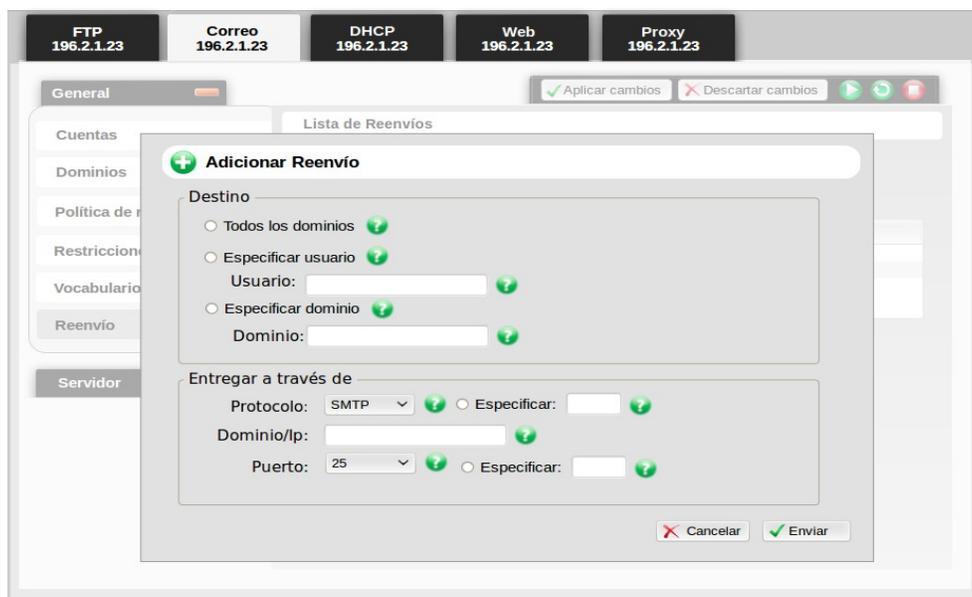
Anexo 7

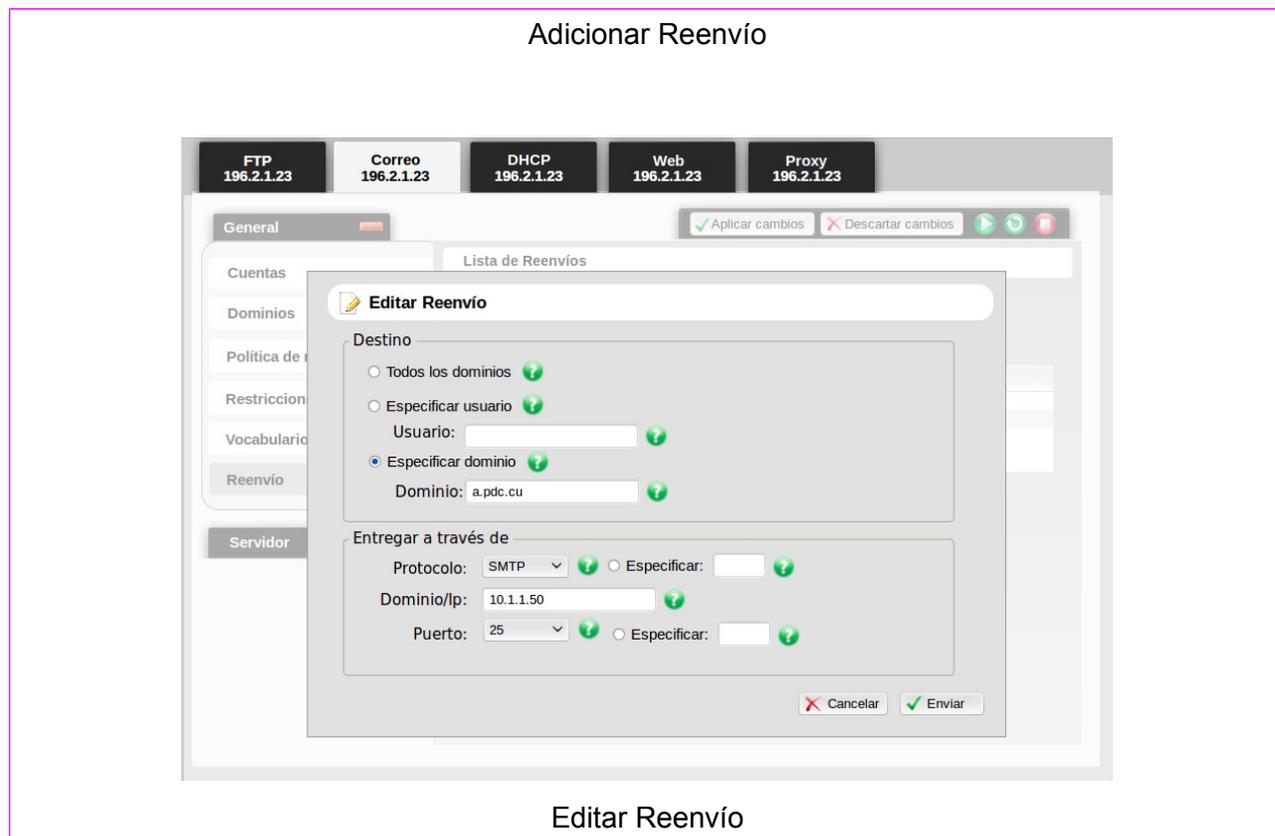
HU Gestionar reenvío.

Historia de Usuario	
Número: 14	Nombre Historia de Usuario: Gestionar reenvío.
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Yadiel Pérez Villazón	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Muy Alta	Puntos Estimados: 0.5 semana
Riesgo en Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 0.5 semana
Descripción: Se debe mostrar los reenvíos de correos y dará la posibilidad de editarlos, eliminarlos y de adicionar uno nuevo	
Observaciones: <p>Esta ventana aparece cuando se seleccione la opción Reenvío del menú lateral que muestra las opciones generales de la aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Listar: Debe mostrar en una lista con todos los reenvíos del servidor . • Adicionar: Para adicionar un reenvío se selecciona el botón Adicionar, el cual, muestra una interfaz que permita al usuario especificar el destino del reenvío y a través de quién se va a entregar, en el destino; si selecciona Todos los dominios se colocará un '*' en el valor del destino de igual forma se podrá especificar por un usuario o por un dominio, en el valor de la entrega debe seleccionarse el protocolo, el dominio o IP y el puerto por el cual se entregará, a la hora de salvar la entrega será de la siguiente forma: 'protocolo:dominio/ip:puerto'. También se habilitará un botón Cancelar, para terminar la operación y cerrar la interfaz actual. Además, se habilitará un botón Enviar, para crear el reenvío. Se deben validar los datos entrados. • Modificar: Debe permitir modificar el elemento que está seleccionado en la lista. Para esto se contará con una interfaz que al activarse mostrará los campos del reenvío y dará la posibilidad de cambiarlo, además contará con un botón Cancelar para terminar la operación y uno Enviar para guardar los cambios realizados. • Eliminar: Eliminará el elemento que esté seleccionado en la lista. 	
Prototipos de interfaz	



Listar Reenvío





Anexo 8

HU Gestionar políticas de remitentes

Historia de Usuario	
Número: 16	Nombre Historia de Usuario: Gestionar políticas de remitentes
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Yasiel Pérez Villazón	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Muy Alta	Puntos Estimados: 0.5 semana
Riesgo en Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 0.5 semana
Descripción: Se debe mostrar las políticas de remitentes dando la posibilidad de editarlas, eliminarlas y de adicionar una nueva.	
Observaciones:	
<p>Cuando se seleccione la opción Política de remitente del menú lateral se mostrará una lista con todas las políticas de remitentes, en esta vista también se mostrará un botón adicionar,</p>	

editar y eliminar.

- **Listar:** Debe mostrar en una lista con todos los remitentes que serán lista blanca / negra. Estos remitentes son obtenidos de la base de datos de amavis y para el mismo es necesario realizar una consulta de la siguiente forma:

```
SELECT mailaddr.email, wblast.wb, mailaddr.priority FROM wblast,mailaddr WHERE (wblast.rid=?) AND (wblast.sid=mailaddr.id) ORDER BY mailaddr.priority DESC;
```

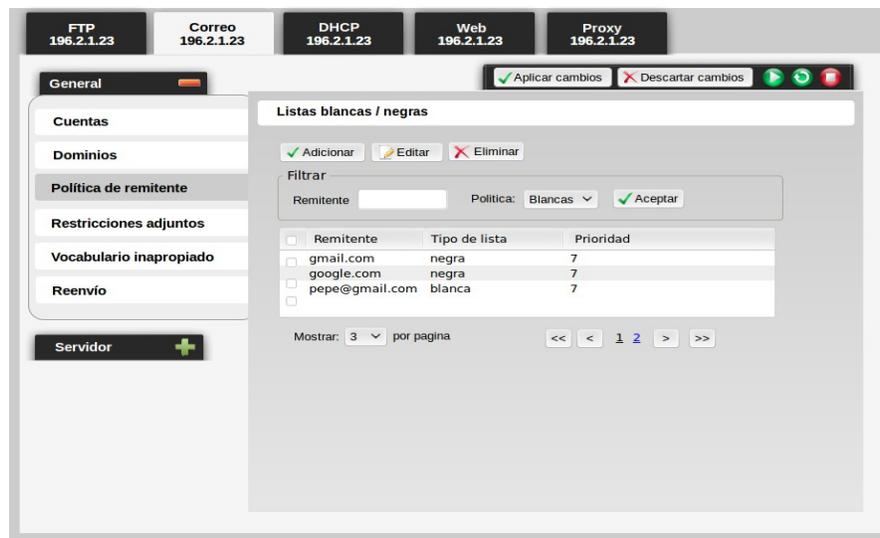
El dato *email* es el remitente, el mismo se obtiene de la forma *xx@yy.zz* y *@yy.zz* , el dato *wb* es el tipo de lista de del remitente y se obtiene de la forma W para el caso si es lista blanca y B para el caso si es lista negra. El dato *priority* es la prioridad que se le da al remitente.

- **Adicionar:** Para adicionar un remitente a la lista blanca/negra se seleccionará el botón **Adicionar**, el cual, mostrará una interfaz que permita al usuario introducir el remitente. Los datos que se pedirán son remitente que puede ser una cuenta de correo o un dominio, el tipo de lista al cual pertenece y la prioridad que se le da (intervalo de 0 hasta 7 y 0 significa de baja prioridad). También se habilitará un botón **Cancelar**, para terminar la operación y cerrar la interfaz actual. Además se habilitará un botón **Enviar**, para guardar el remitente a la lista. Se debe validar al remitente, los cuales pueden ser dominios o usuarios, en el caso del remitente si es entrado un dominio de le debe adicionar delante un @, ejemplo si el usuario introduce uci.cu a la hora de salvarlo para la base de datos se deberá guardar como @uci.cu. Los datos se guardaran en dos tablas, las cuales son *wblast* y *mailaddr*. Ejemplo :Si queremos salvar al usuario *xxx@yy.zz* con prioridad 7 y marcado como lista negra la consulta sería de la siguiente forma:

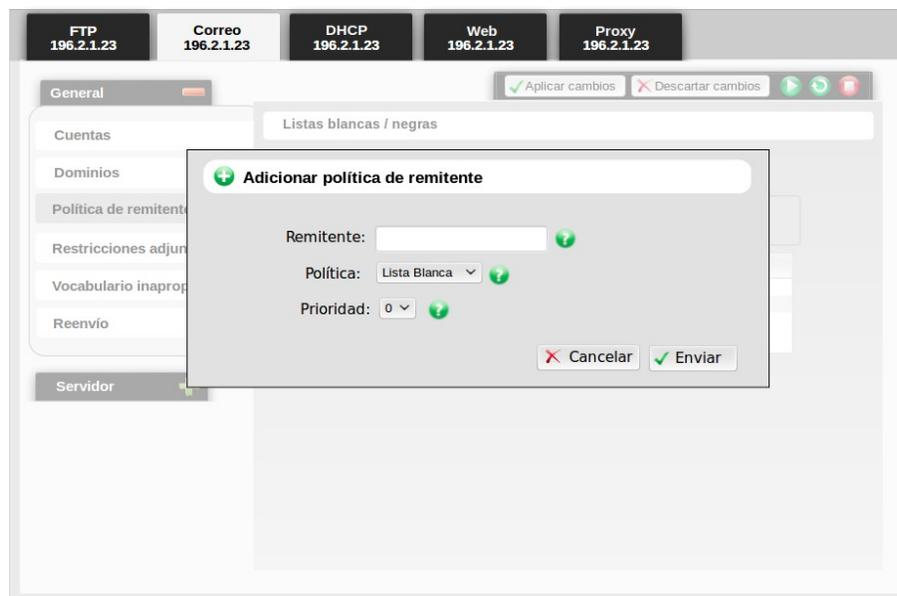
```
INSERT INTO mailaddr (id, priority,email)VALUES (1, 7, 'xxx@yy.xx');  
INSERT INTO wblast (sid,wb)VALUES (1, 'W');
```

- **Modificar:** Debe permitir modificar el remitente que está seleccionado en la lista. Para esto se contará con una interfaz que al activarse mostrará el elemento y dará la posibilidad de cambiarlo. Para cambiarlo se debe validar lo mismo que está descrito en el adicionar y la consulta debe ser de actualizar, además contará con un botón **Cancelar** para terminar la operación y uno **Enviar** para guardar los cambios realizados.

- **Eliminar:** Eliminará el elemento que esté seleccionado en la lista. Se tendrá que eliminar de las dos tablas anteriormente descritas el remitente seleccionado. Se debe mostrar una confirmación.

Prototipo de interfaz:

Listar remitentes blancas / negras





Anexo 9

HU Configurar de filtrado de contenido.

Historia de Usuario	
Número: 10	Nombre Historia de Usuario: Configurar de filtrado de contenido.
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Yadiel Pérez Villazón	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2.5 semana
Riesgo en Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 2.5 semana
Descripción: Se debe mostrar las configuraciones del filtrado de contenido y dar la posibilidad de editarlos.	
Observaciones:	

Esta ventana aparecerá cuando se seleccione la opción **Filtrado de contenido** del menú lateral que mostrará las opciones generales de la aplicación.

- **Editar:** Debe permitir editar las configuraciones hechas sobre el filtrado de contenido, las cuales se relacionan a continuación a través de distintas pestañas:

Spam

En esta pestaña se editarán los parámetros referente al filtrado de correo spam:

Habilitar filtrado Spam: Esta configuración contribuye al parámetro de configuración **ENABLE** del fichero **spamassassin** de spamassassin ubicado en el directorio **/etc/default/spamassassin** y tendrá como valor por defecto 1. Al desmarcar la opción se debe colocar un 0 en el parámetro.

Modificar los asuntos con el prefijo: Esta configuración contribuye al parámetro de configuración **\$sa_spam_modifies_subj** del fichero **50_user** de amavis ubicado en el directorio **/etc/amavis/conf.d/50_user** y tendrá como valor por defecto 1. Al desmarcar la opción se debe colocar un 0 en el parámetro. Este valor se colocará de la siguiente forma: **\$sa_spam_modifies_subj = 1;**

Prefijo para asuntos de correo SPAM: Esta configuración contribuye al parámetro de configuración **\$sa_spam_subject_tag** del fichero **50_user** de amavis ubicado en el directorio **/etc/amavis/conf.d/50_user** y tendrá como valor por defecto **> SPAM**. Al desmarcar la opción se debe colocar un 0 en el parámetro. Este valor se colocará de la siguiente forma: **\$sa_spam_subject_tag = 'SPAM > ';**

Puntuación de probabilidad de spam: Esta configuración contribuye al parámetro de configuración **\$sa_tag_level_deflt** del fichero **50_user** de amavis ubicado en el directorio **/etc/amavis/conf.d/50_user** y tendrá como valor por defecto -999. Se debe validar que este valor sea un real, el valor mínimo es -20 y el máximo es 20 excepto cuando se desea dar puntuación. Este valor se colocará de la siguiente forma: **\$sa_tag_level_deflt = 0.0;**

Nivel para aplicar Spam: Esta configuración contribuye al parámetro de configuración **\$sa_tag2_level_deflt** del fichero **50_user** de amavis ubicado en el directorio **/etc/amavis/conf.d/50_user** y tendrá como valor por defecto 3. Se debe validar que este valor sea un real y el mismo estará entre -20 y 20. Este valor se colocará de la

siguiente forma: `$sa_tag2_level_deflt = 53;`

Nivel para tomar acciones: Esta configuración contribuye al parámetro de configuración **\$sa_kill_level_deflt** del fichero **50_user** de amavis ubicado en el directorio **/etc/amavis/conf.d/50_user** y tendrá como valor por defecto 3. Se debe validar que este valor sea un real y estará entre -20 y 20. Este valor se colocará de la siguiente forma: `$sa_kill_level_deflt = 3;`

Acción sobre los mensajes spam: Esta configuración contribuye al parámetro de configuración **\$final_spam_destiny** del fichero **50_user** de amavis ubicado en el directorio **/etc/amavis/conf.d/50_user** y tendrá como valor por defecto D_PASS. Este valor se colocará de la siguiente forma: `$final_spam_destiny = D_PASS;`. Otros valores son: `D_BOUNCE`, `D_DISCARD`, `D_REJECT`, `D_PASS`.

Notificar al remitente del correo SPAM: Esta configuración contribuye al parámetro de configuración **\$warnspamsender** del fichero **50_user** de amavis ubicado en el directorio **/etc/amavis/conf.d/50_user** y tendrá como valor por defecto 1. Este valor se colocará de la siguiente forma: `$warnspamsender = 1;`. Al desmarcar la opción se debe colocar un 0 en el parámetro.

Notificación de un correo SPAM: Esta configuración contribuye al parámetro de configuración **\$mailfrom_notify_spamadmin** del fichero **50_user** de amavis ubicado en el directorio **/etc/amavis/conf.d/50_user** y tendrá como valor por defecto null. Este valor se colocará de la siguiente forma: `$spam_admin = "ypvillazon@gecot.cu";`. Se debe validar que sea una dirección de correo y al salvar la configuración en el fichero la dirección se debe escribir de la siguiente forma `"ypvillazon@gecot.cu"` con el backslash delante del arroba.

Usar clasificador bayesiano: Esta configuración contribuye al parámetro de configuración **use_bayes** del fichero **local.cf** de spamassassin ubicado en el directorio **/etc/spamassassin/local.cf** y tendrá como valor por defecto 1. Al desmarcar la opción se debe colocar un 0 en el parámetro.

Usar convertidor de lista blanca: Esta configuración contribuye al parámetro de configuración **use_auto_whitelist** del fichero **local.cf** de spamassassin ubicado en el directorio **/etc/spamassassin/local.cf** y tendrá como valor por defecto 1. Al desmarcar la opción se debe colocar un 0 en el parámetro.

Usar auto-aprendizaje: Esta configuración contribuye al parámetro de configuración **bayes_auto_learn** del fichero **local.cf** de spamassassin ubicado en el directorio **/etc/spamassassin/local.cf** y tendrá como valor por defecto 1. Al desmarcar la opción se debe colocar un 0 en el parámetro.

Nivel de auto-aprendizaje de spam: Esta configuración contribuye al parámetro de configuración **bayes_auto_learn_threshold_spam** del fichero **local.cf** de spamassassin ubicado en el directorio **/etc/spamassassin/local.cf** y tendrá como valor por defecto 9.0. Se debe validar que este valor sea un real y debe estar entre -20 y 20.

Nivel de auto-aprendizaje de no spam: Esta configuración contribuye al parámetro de configuración **bayes_auto_learn_threshold_nospam** del fichero **local.cf** de spamassassin ubicado en el directorio **/etc/spamassassin/local.cf** y tendrá como valor por defecto -0.1. Se debe validar que este valor sea un real y debe estar entre -20 y 20.

Cabeceras Incorrectas

Destino de los mensajes con cabeceras incorrectas: Esta configuración contribuye al parámetro de configuración **\$final_bad_header_destiny** del fichero **50_user** de amavis ubicado en el directorio **/etc/amavis/conf.d/50_user** y tendrá como valor por defecto "Permitir" que contribuye a la configuración D_PASS. Este valor se colocará de la siguiente forma: **\$final_bad_header_destiny = D_PASS;**. Otros valores son: Rebotar (**D_BOUNCE**), descartar (**D_DISCARD**), rechazar (**D_REJECT**).

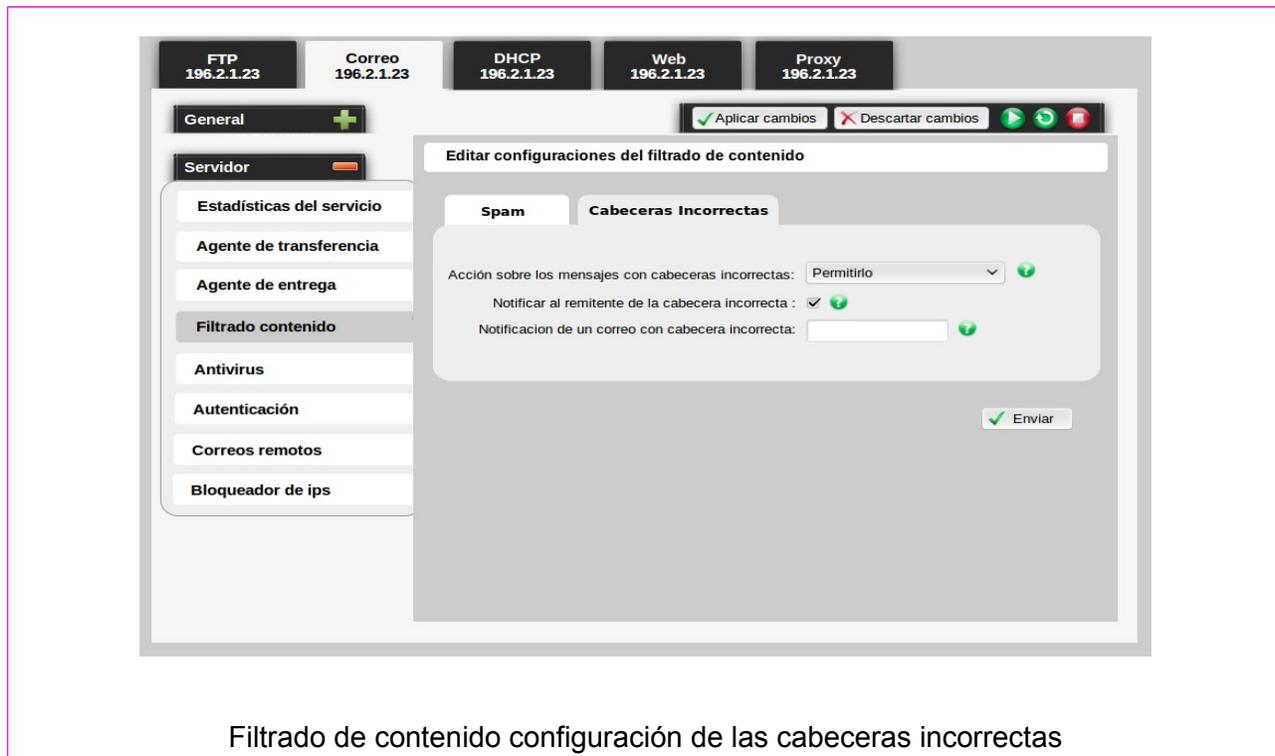
Notificar al remitente del correo con cabeceras incorrectas: Esta configuración contribuye al parámetro de configuración **\$warnbadhsender** del fichero **50_user** de amavis ubicado en el directorio **/etc/amavis/conf.d/50_user** y tendrá como valor por defecto 1. Este valor se colocará de la siguiente forma: **\$warnbadhsender = 1;**. Al desmarcar la opción se debe colocar un 0 en el parámetro.

Además contará con un botón **Enviar** para enviar los cambios realizados. Cuando se guardan los cambios se debe recargar el servicio de correo.

Prototipos de interface



Filtrado de contenido configuración del SPAM



Filtrado de contenido configuración de las cabeceras incorrectas

Glosario de términos

API: significa Interfaz de programación de aplicaciones. Es el conjunto de funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción. Son usadas generalmente en las bibliotecas.

Berkeley DB: es una base de datos incrustada con API para C, C++, Java, Perl, Python, Ruby, Tcl y muchos otros lenguajes. Soporta múltiples datos para una misma clave. Berkeley DB permite miles de hilos de control manipulando bases de datos de hasta 256 terabytes en muchos sistemas, incluidos la mayoría de los *tipo-UNIX* y Windows, e incluso sistemas operativos de tiempo real.

Complejidad ciclomática: es una métrica del software que proporciona una medición cuantitativa de la complejidad lógica de un programa. Es una de las métricas de software de mayor aceptación, ya que ha sido concebida para ser independiente del lenguaje.

DHCP: significa protocolo de configuración de host dinámico. Es un protocolo de red que permite a los clientes de una red IP obtener sus parámetros de configuración automáticamente. Se trata de un protocolo de tipo cliente servidor en el que generalmente un servidor posee una lista de direcciones IP dinámicas y las va asignando a los clientes conforme éstas van estando libres, sabiendo en todo momento quién ha estado en posesión de esa IP, cuánto tiempo la ha tenido y a quién se la ha asignado después.

DOM: significa Modelo de Objetos del Documento. Es esencialmente una interfaz de programación de aplicaciones (API) que proporciona un conjunto estándar de objetos para representar documentos HTML y XML, un modelo estándar sobre cómo pueden combinarse dichos objetos, y una interfaz estándar para acceder a ellos y manipularlos. A través del DOM, los programas pueden acceder y modificar el contenido, estructura y estilo de los documentos HTML y XML, que es para lo que se diseñó principalmente.

Dojo: es un framework que contiene APIs y widgets (controles) para facilitar el desarrollo de aplicaciones web que utilicen tecnología AJAX. Contiene un sistema de empaquetado inteligente, los efectos de UI, drag and drop APIs, widget APIs, abstracción de eventos, almacenamiento de APIs en el cliente, e interacción de APIs con AJAX.

HAM: son los mensajes de correos electrónicos deseados. Es todo lo contrario de los correos basuras o SPAM.

IETF: significa Fuerza de Tareas de Ingeniería de Internet. Es una organización internacional abierta de normalización, que tiene como objetivos el contribuir a la ingeniería de Internet, actuando en diversas áreas, como transporte, encaminamiento, seguridad. Fue creada en EE.UU. En 1986. La IETF es mundialmente conocida por ser la entidad que regula las propuestas y los estándares de Internet, conocidos como RFC.

IMAPS: significa protocolo seguro de acceso a mensajes electrónicos almacenados en un servidor. Mediante IMAP se puede tener acceso al correo electrónico desde cualquier equipo que tenga una conexión a Internet. IMAP tiene varias ventajas sobre POP, que es el otro protocolo empleado para obtener correo desde un servidor. Por ejemplo, es posible especificar en IMAP carpetas del lado servidor. Por otro lado, es más complejo que POP ya que permite visualizar los mensajes de manera remota y no descargando los mensajes como lo hace POP.

IPv6: significa Protocolo de Internet versión 6 es una versión del protocolo Internet Protocol (IP), definida en el RFC 2460 y diseñada para reemplazar a Internet Protocol versión 4 (IPv4) RFC 791, que actualmente está implementado en la gran mayoría de dispositivos que acceden a Internet.

MIME: significa extensiones multipropósito de correo de internet. Son una serie de convenciones o especificaciones dirigidas al intercambio a través de Internet de todo tipo de archivos (texto, audio, vídeo, etc.) de forma transparente para el usuario. Una parte importante del MIME está dedicada a mejorar las posibilidades de transferencia de texto en distintos idiomas y alfabetos.

Maildir: es un formato de almacenamiento de correo electrónico que no bloquea los ficheros para mantener la integridad del mensaje, porque los mensajes se almacenan en ficheros distintos con nombres únicos. Maildir es un directorio (usualmente llamado Maildir) con tres subdirectorios llamados tmp, new y cur. Todos los subdirectorios deben residir en el mismo sistema de archivos.

ManageSieve: es un servicio usado por dovecot para administrar los script sieve de los usuarios.

MooTools: es un Framework web orientado a objetos para JavaScript de código abierto, compacto y modular. El objetivo de MooTools es aportar una manera de desarrollar JavaScript sin importar en qué navegador se ejecute de una manera elegante. MooTools aporta una API documentada más

enfocada a la orientación de objetos que la implementación estándar soportada por los navegadores web.

ODF: es un formato de archivo abierto y estándar para el almacenamiento de documentos ofimáticos tales como hojas de cálculo, textos, gráficas y presentaciones.

Pflogsumm: es un analizador de registros de Postfix. Permite enviar por correo un informe sobre una base diaria, semanal o mensual, y puede ser configurado. El informe generado puede mostrar patrones de tráfico de correo electrónico para que pueda determinar mejor las limitaciones de ancho de banda.

Perl: es un lenguaje de programación diseñado por Larry Wall en 1987. Perl toma características del lenguaje C, del lenguaje interpretado bourne shell (sh), AWK, sed, Lisp y, en un grado inferior, de muchos otros lenguajes de programación. Estructuralmente, Perl está basado en un estilo de bloques como los del C o AWK, y fue ampliamente adoptado por su destreza en el procesado de texto y no tener ninguna de las limitaciones de los otros lenguajes de script.

RFC: significa Llamada a Procedimiento Remoto. Es un protocolo que permite a un programa de ordenador ejecutar código en otra máquina remota sin tener que preocuparse por las comunicaciones entre ambos. El protocolo es un gran avance sobre los sockets usados hasta el momento. De esta manera el programador no tenía que estar pendiente de las comunicaciones, estando éstas encapsuladas dentro de las RPC.

Registros MX: del inglés Mail eXchange record, en español "registro de intercambio de correo", es un tipo de registro, un recurso DNS que especifica cómo debe ser encaminado un correo electrónico en Internet. Los registros MX apuntan a los servidores a los cuales envían un correo electrónico, y a cuál de ellos debería ser enviado en primer lugar, por prioridad.

SQLite3: es un sistema de gestión de base de datos relacional compatible con ACID, contenida en una relativamente pequeña (~275 kB) biblioteca escrita en C. SQLite es un proyecto de dominio público creado por D. Richard Hipp. A diferencia de los sistemas de gestión de base de datos cliente-servidor, el motor de SQLite no es un proceso independiente con el que el programa principal se comunica. En lugar de eso, la biblioteca SQLite se enlaza con el programa pasando a ser parte integral del mismo.

SSH: Secure SHell, en español: intérprete de órdenes segura. Es el nombre de un protocolo y del programa que lo implementa, y sirve para acceder a maquinas remotas a través de una red. Permite manejar por completo la computadora mediante un intérprete de comandos y también puede redirigir el tráfico de X para poder ejecutar programas gráficos si tenemos un servidor X (en sistemas Unix y Windows) corriendo.

SSL: significa capa de conexión segura y su sucesor TLS (que significa seguridad de la capa de transporte) son protocolos criptográficos que proporcionan comunicaciones seguras por una red, comúnmente Internet.

Spam: se llama *spam*, correo basura o mensaje basura a los mensajes no solicitados, no deseados o de remitente no conocido (correo anónimo), habitualmente de tipo publicitario, generalmente enviados en grandes cantidades que perjudican de alguna o varias maneras al receptor.

VBR: son las siglas de *variable bitrate* ('tasa de bits variable'). Es un término usado en telecomunicación que se refiere a la tasa de bits utilizados en la codificación de audio o vídeo. La tasa de bits es la relación de bits por segundo que consume un fichero de audio o de vídeo. Este método de compresión consigue una mayor calidad de sonido o vídeo para un tamaño de archivo determinado.

W3C: es un consorcio internacional que produce recomendaciones para la Word Wide Web.