



## **Universidad del Azuay**

Facultad de Ciencias de la Administración  
Escuela de Ingeniería de Sistemas y Telemática

**AVANCE TECNOLÓGICO PARA RED “FREEMAS”, Y SU APLICACIÓN EN UN  
(NETWORK ATTACHED STORAGE O SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE RED)  
NAS.**

Tesis Previa a la obtención del título de Análisis Informático

Autoras: **Ingrhy Patricia Torres Alvarez**  
**Ana Isabel Armijos Arias**

Director: **Ing. Marcos Orellana Cordero**

## DEDICATORIA

A mi Dios por guiar mi camino, darme la fortaleza necesaria para seguir adelante y alcance mis ideales.

A mi familia especialmente a mis padres Rosario y Segundo por su amor y apoyo incondicional.

A mi hija Cinthya por ser mi mayor motivación y por ser mi compañera.

Ana Armijos

A mi Dios, por ser mi fortaleza y sabiduría en el transcurso de este trabajo.

A mi madre y mis hermanas por su amor, cariño y apoyo incondicional.

A mis hijos, porque son la motivación y fortaleza para seguir adelante.

A mi esposo por ser el apoyo en todo momento.

Ingrhy Torres

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestro Dios y a su hijo santísimo por permitirnos culminar este acto de fé.

A la Universidad del Azuay (UDA) y a nuestros maestros por impartirnos conocimientos a lo largo de nuestra carrera.

Especial agradecimiento a nuestro Director de Tesis Ing. Marcos Orellana, quien acertadamente dirigió nuestra tesis.

Ingrhy Torres y Ana Armijos

## **RESUMEN**

La implementación del NAS con el sistema de código abierto "FreeNAS" en la empresa "GRIMSUR S.A.", plantea un estudio profundo que lleva a comprender beneficios como: escalabilidad, seguridad, disponibilidad y rentabilidad, a través de Raid y ZFS que han llegado a ser claves de clase empresarial con costos mínimos, los mismos que permiten que FreeNAS esté enfocado a la creatividad en el diseño y construcción del NAS con productos básicos al entorno de la empresa, con lo cual el personal de la empresa podrá extraer información en línea desde: un dispositivo y cualquier parte del mundo para la toma decisiones.

## ABSTRACT

The implementation of the NAS (network-attached storage) system with "FreeNAS" open source in "GRIMSUR SA" company raises a thorough study leading to understand benefits such as scalability, security, availability and profitability through Raid and ZFS, both of which have become key for business groups when dealing with minimal costs. They allow FreeNAS to focus on creativity in the design and construction of NAS with basic products within the environment of the company, which will allow the company staff to obtain updated information from a device from anywhere in the world for decision making.



  
Translated by,  
Lic. Lourdes Crespo

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
1.1 INTRODUCCIÓN	4
1.1.1 Problema General	4
1.1.2 Formulación detallada del problema	5
1.1.3 Delimitación del Problema	6
1.2. Diseño metodológico	6
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	9
2.1. NAS (Network Attached Storage)	9
2.2. Gestión de almacenamiento	10
2.3. Gestión para compartir recursos	10
2.3.1. Protocolos NAS	15
2.3.2. Protocolo para acceder y transferir	15
2.4. Gestión de copias de seguridades	15
CAPÍTULO III FREENAS	
3.1. Introducción	17
3.2. Definición	17
3.3. Historia	18
3.4. Usos	19
3.5. Beneficios	21
3.6. Mercado	22
3.7. Diferencias del servidor FreeNAS con otras tecnologías	23
NAS	
3.8. Diferencias de los NAS con los DAS y ventaja con FreeNAS	23
3.9. Diferencias de los NAS con los SAN	24
3.10. Diferencias de FreeNAS con otros software para NAS	26
3.11. Nuevas funciones	27
3.12. Estudio y revisión de los requerimientos y recomendaciones de hardware	27
3.13. Estudio y revisión de las herramientas para la instalación de FreeNAS	30

3.13.1. Imagen ISO para el arranque	30
3.13.2. Configuración del BIOS de la máquina	31
3.13.3. Instalación de FreeNAS en Flash Memory	31
3.14. Estudio y revisión de la prueba de la interface web	32
3.15. Estudio y revisión de las herramientas para la configuración del sistema	33
3.16. Estudio y revisión de las herramientas para el almacenamiento	36
3.16.1. Volumen	36
3.16.1.1. Expandir espacio de almacenamiento	41
3.16.2. Creación de conjunto de datos de ZFS	42
3.16.3. Crear una tarea de instantánea periódica	44
3.17. Estudio y revisión de las herramientas del control de usuario y grupo	47
3.18. Estudio y revisión de las herramientas para control de permiso	49
3.19. Estudio y revisión de las herramientas para compartir recursos	50
3.19.1. Protocolos de acceso y compartir archivos	50
3.19.2. Protocolos de acceso y transferencia de archivos	50
3.20. Estudio y revisión de las herramientas que ofrecen servicios backup en FreeNAS para cada sistema operativo	53
CAPÍTULO IV IMPLEMENTACIÓN DEL NAS CON FREENAS	
4.1. Introducción	54
4.2. Análisis de la empresa GRIMSUR S.A.	54
4.3. Planificación del almacenamiento.	56
4.4. Instalación del sistema FreeNAS en el NAS	57
4.4.1. Creación y configuración de la máquina para el arranque	57
4.4.1.1. Imagen ISO	57
4.4.1.2. Instalación de FreeNAS en Flash Memory y prueba de la Interface FreeNAS con la Web	57
4.5. Creación del NAS	60

4.6.	Configuración de volumen y conjuntos de datos	61
4.6.1.	Volumen	61
4.6.2.	Conjunto de datos	62
4.6.3.	Grupo y usuarios	64
4.6.4.	Cambio de permisos a los conjuntos de datos	65
4.6.5.	Recursos compartidos	66
4.6.6.	Implementación del Servicio CIFS	68
4.6.7.	Accesos a los recursos compartidos	69
4.6.7.1.	Accesos de un usuario a otro del mismo nivel	69
4.6.7.2.	Accesos de un usuario de nivel superior a otro de nivel inferior	70
4.6.7.3.	Accesos de un usuario de bajo nivel a un nivel superior	72
4.7.	Todos accedan a enviar y descargar archivos al y desde el directorio Windows con FTP anónimo	73
4.8.	Acceso, carga y descarga al y desde el servidor mediante aplicación FTP en un dispositivo Android, con autenticación de usuario.	75
4.8.1.	Acceso a las copias de seguridad del usuario1 y realizando descarga, desde el teléfono con sistema operativo Android al servidor FreeNAS	75
4.8.2.	Enviando archivo desde el teléfono Android al servidor FreeNAS	79
	CONCLUSIONES	82
	RECOMENDACIONES	84
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	86
	BIBLIOGRAFÍA	88
	ANEXO 1 - Entrevista para obtención de la información de la situación actual de la administración del almacenamiento de la empresa "GRIMSUR S.A.	90
	ANEXO 2 - Entrevista para obtención de la información de la situación actual de la administración del almacenamiento de la empresa "RUTHY Cía. Ltda.	92

ANEXO 3 - Entrevista para obtención de la información de la situación actual de la administración del almacenamiento de la empresa "CONFOCO S.A.	93
ANEXO 4 - Encuesta al personal de la TI de la empresa "GRIMSUR S.A."	96

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 2.1. Home Server NAS construido,	9
Figura 2.2. Ejemplo de como un NAS puede ser usado en su red	10
Figura 3.1. Topología física de almacenamiento en el nodo o NAS con FreeNAS independizando los datos de la nube	20
Figura 3.2. Red con FreeNAS	25
Figura 3.3. Red con San,	25
Figura 3.4. Menú de configuración FreeNAS	33
Figura 3.5. Valores General de Ajustes,	34
Figura 3.6. Configuración del e-mail	35
Figura 3.7. Creación de un pool ZFS usando Volumen Manager	36
Figura 3.8. Diagrama de configuración RAID 0	38
Figura 3.9. RAID 0 con más discos que el anterior	39
Figura 3.10. Diagrama de configuración RAID 1	40
Figura 3.11. RAID 1 con más discos que el anterior	40
Figura 3.12. Volumen a extender	41
Figura 3.13. Crear un conjunto de datos ZFS	42
Figura 3.14. Crear un conjunto de datos ZFS, modo avanzado	43
Figura 3.15. Creación de una instantánea ZFS Periódica	42
Figura 3.16. Ver tareas de instantáneas periódicas	46
Figura 3.17. Lista de instantáneas disponibles	46
Figura 3.18. Cambio de nombre de administrador y contraseña para dar acceso a la interface gráfica.	48
Figura 3.19. Asignando usuarios como miembro del grupo "grupoobras".	49
Figura 4.1. Red de la Empresa con 2 servidores tradicionales.	54
Figura 4.2. Red de la Empresa GRIMSUR S.A. con servidor NAS con FreeNAS.	56
Figura 4.3. Descarga archivo ISO.	57

Figura 4.4. Menú instalador	57
Figura 4.5. Selección unidad de destino	58
Figura 4.6. Advertencia FreeNAS	58
Figura 4.7. Reiniciando FreeNAS	59
Figura 4.8. Menú de consola de FreeNAS	59
Figura 4.9. Configuración de interface en el menú de la consola	60
Figura 4.10. IP de interface del servidor FreeNAS	60
Figura 4.11. Creación del NAS	61
Figura 4.12. Creación de volumen de datos ZFS "DATOS" o pool.	61
Figura 4.13. Capacidad y estado del volumen ZFS "DATOS"	62
Figura 4.14. Descripción de los discos físicos	62
Figura 4.15. Creando conjunto de datos "obrasSoto"	63
Figura 4.16.Árbol jerárquico del conjunto de datos "obrassoto"	63
Figura 4.17. Ver grupos creados	64
Figura 4.18. Creación de un usuario con el nombre "a-soto"	65
Figura 4.19. Asignación de propietario y permisos al directorio /mnt/Datos/proyectos/obras/obrasuno/obrassoto	66
Figura 4.20. Recurso compartido CompSoto	67
Figura 4.21. Configuración CIFS	67
Figura 4.22. Configuración CIFS	68
Figura 4.23. Activando Servicio CIFS	68
Figura 4.24. Acceso del usuario Andrés Soto a sus copias de seguridad con autenticación "a-soto"	69
Figura 4.25. Copias de seguridad del usuario Andrés Soto	69
Figura 4.26. Acceso de un usuario a la carpeta de otro usuario	70
Figura 4.27: Cambiar los permisos a los conjuntos de datos de bajo nivel	70
Figura 4.28. Recursos compartidos de usuarios de Windows y selección del recurso compartido "CompSotomayor".	71
Figura 4.29. Acceso a las copias de seguridad del usuario con autenticación "w-sotomayor" y a las copias de seguridad de otros usuarios de bajo nivel.	71
Figura 4.30. Copias de seguridad de la carpeta del usuario con autenticación "w-sotomayor".	71

Figura 4.31. Acceso del usuario con autenticación "w-sotomayor" a las copias de seguridad del usuario de bajo nivel "a-soto".	72
Figura 4.32. Acceso a las copias de seguridad del usuario con autenticación "a-soto".	72
Figura 4.33. Acceso denegado al usuario con autenticación "a-soto" a las copias de seguridad del usuario "w-sotomayor".	73
Figura 4.34.: Establecer permisos al directorio general de nombre "Windows"	74
Figura 4.35.: Configuración de un recurso compartido de nombre "TodosWindows" para el acceso de todos los usuarios de Windows	75
Figura 4.36.: Contenido de la carpeta compartida "TodosWindows"	76
Figura 4.37. Menú principal de teléfono con sistema operativo Android	76
Figura 4.38. Cargándose AndFTP	76
Figura 4.39. Conexión de dispositivo android con el servidor FreeNAS	77
Figura 4.40. Ingresando Usuario y clave de la persona a la que se le envía el archivo, usuario1 "Soto"	77
Figura 4.41. Lista de archivos de usuario1, selección prueba.txt.	78
Figura 4.42. Confirmación de la descarga.	78
Figura 4.43. Descarga completada	79
Figura 4.44. Selección archivo para ser enviado.	79
Figura 4.45. Confirmación de envío	80
Figura 4.46. Envío finalizado	80

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1. Comparativo de FreeNAS con otros software para NAS,	26
Cuadro 3.2. Valores de configuración de la ficha General	34
Cuadro 3.3. Enviar los valores de configuración por E-mail	35
Cuadro 3.4. Opciones al crear un volumen ZFS	37
Cuadro 3.5. Opciones del conjunto de datos de ZFS	43
Cuadro 3.6. Opciones para crear una instantánea periódica	45

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, las empresas y en especial el personal de la TI de las organizaciones, están inmersos en una época donde la única variable en la competitividad y las exigencias que demanda la sociedad de la información, es el cambio, reduciendo costos, como el código abierto. La integridad de datos relevantes y la gestión de datos anteriores son dos aspectos de suma importancia en toda empresa o negocio. Frecuentemente se ha venido buscando una solución de mayor seguridad para los datos, estos cambios se dan desde el orden tecnológico, hasta el género humano al tener que adaptarse a nuevas tendencias tecnológicas que aparecen en el acontecer cotidiano y que conlleva a la etapa de la representación de las TIC.

El espacio de almacenamiento siempre ha sido un aspecto importante de los sistemas informáticos. Los cambios que se han venido dando desde el diskette, luego el disco duro y la unidad CD-ROM ha sido extraordinariamente revolucionario, recordando que la sociedad y los medios corruptos como era una simple huella digital perseguían a las TIC destruyendo los datos contables de las empresas. A partir que TCP/IP se incluyó en el ámbito comercial, las empresas llegaron a tener servidores con rapidez extensible de almacenamiento en línea.

Actualmente, los equipos de almacenamiento se miden en terabytes (1024 gigabytes ) y petabytes, el volumen de información digital creada en las organizaciones, están aumentando cada vez más como el correo electrónico, la intranet, las descargas del internet, las necesidades modernas de multimedia como vídeo, fotos y audio que ahora son tipos de datos normal, que con redes de alta velocidad y protocolos locales y remotos, creados para el acceso en un entorno heterogéneo como CIFS, NFS, un nuevo tipo de solución de almacenamiento ha aparecido: Almacenamiento conectado a red o NAS.

El terminar con la antigua forma tradicional de respaldar los datos que ocasionaban inseguridad, stress y saturaban a los discos duros de la PC o servidor y más aún cuando los archivos eran de gran tamaño, el personalizar las copias de seguridad a cada usuario con su propio espacio y acceso, el salvaguardar los datos en caso de desastre informático o catástrofes naturales, el contar con servidores en caliente que no interrumpa el proceso de trabajo.

Todos estos cambios se concluyen con la implementación y configuración de un sofisticado software de código abierto de almacenamiento extensible en línea "FreeNAS", con gran compatibilidad incluyendo hardware antiguo que han sido dejados a un lado que servirán para crear el NAS.

La mayoría de las empresas todavía presentan un cuadro desfasado en el almacenamiento, la empresa GRIMSUR S.A. dedicada a la construcción de obras civiles, se ha visto obligada a enfrentar estas dificultades de orden administrativo, técnico en accesos y seguridades de sus archivos con la implementación de un NAS con FreeNAS que le permitirá además que las operaciones sigan su curso y sus usuarios podrán ver de manera transparente las acciones.

"FreeNAS" es una aplicación de tipo empresarial que busca construir este NAS del que se hace mención ya sea para una pequeña oficina o una infraestructura cada vez mayor, con las características claves que ofrece de función empresarial "ZFS". Justificamos la elección de este tema de tesis manifestando dos tipos de interés para las autoras de este trabajo:

El primero es un interés económico y estabilidad operacional para las empresas: Esta investigación pretende ser un aporte más al mejoramiento de las empresas por la rapidez que ofrece y facilidad de uso profesional de este activo (TIC) de código abierto de almacenamiento extensible, ya que satisface los nuevos requisitos que exige la sociedad de la información, con menos inversión, tiempo y conlleva al cumplimiento de objetivos

operacionales de manera estable y segura, es decir la empresa dispondrá siempre de una red sin interrupciones ni atrasos, contará con información anterior a largo plazo y con acceso desde cualquier plataforma a información actualizada que va estar siendo íntegramente almacenada periódica y automáticamente desde cualquier plataforma.

El segundo interés es profesional: Nos lleva al crecimiento en el desempeño profesional mediante el uso eficiente de las nuevas tendencias tecnológicas, puesto que este proyecto se enmarca en los lineamientos actuales de la ingeniería de software y hardware, Las autoras de este trabajo podrán aportar sus conocimientos y experiencia adquiridas a las empresas.

Ya que la idea de este estudio de investigación y desarrollo es construir un NAS con hardware disponible es decir hacer uso de los equipos existentes de la empresa con una previa planificación del espacio de almacenamiento del NAS y el uso que se le dé, FreeNAS es el software que permite lograrlo, ser indulgente y rápido en su instalación y configuración lo llevó a la fama, cuenta una comunidad madura y un equipo de desarrolladores (XSystems) dedicados a ofrecer la mejor solución NAS basado en BSD en el mercado.

## **CAPÍTULO I**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

Esta tesis de grado comprende 4 capítulos, en el primero se encuentra establecido el problema de almacenamiento que tiene la empresa "GRIMSUR S.A." y el diseño metodológico que se utilizó para implementar el NAS con el sistema FreeNAS, en el segundo se definen las herramientas de código abierto que se utilizan en todo el proceso de la implementación especialmente en la configuración de almacenamiento, luego al compartir los recursos con el cliente y al utilizar el servicio de acceso. El tercer capítulo "FreeNAS" comienza con la definición de lo que realiza este sistema, así como: usos, beneficios, describe también lo original e importante que es este sistema al compararlo con otros sistemas NAS, además el manual de estudio de las herramientas que se necesitan para la instalación del sistema, creación y configuración de almacenamiento y la administración de la información a nivel de usuario. En el cuarto capítulo presenta el análisis de la situación actual de la empresa, la planificación que es necesaria y la implementación del NAS con el sistema FreeNAS cumpliendo con cada uno de los objetivos propuestos con: un PC, un cliente Windows y un dispositivo Android.

#### **1.1.1 Problema General**

La empresa "GRIMSUR S.A." cuenta con una deficiente administración de archivos de almacenamiento, inseguro, no disponible, no escalable, y por ende su rendimiento no mejora. Posee una red con 2 servidores: un servidor Windows Server 2008, cuyos respaldos los realizan en un HDD externo USB conectado y compartido en la red. Otros métodos no son los precisos como:

- Se podría colocar un par de HDD's de gran capacidad y compartirlos para escalar almacenamiento, esto funcionaría, sino se trataría de

una empresa. La seguridad de este método no es la esperada ya que no posee los mecanismos adecuados, no le permitiría sistematizar la administración de los archivos de los dos servidores con la plataforma que poseen, ni ahorrar costo y tiempo.

- Y en el caso de implementar un sistema de almacenamiento tradicional, estos están diseñados de manera que no satisfacen las necesidades de almacenamiento, algunos de ellos no tienen mecanismo de respaldo, ni tolerancia a fallos, o si lo hacen son muy costosos.

### **1.1.2 Formulación detallada del problema**

Cuán importante es que el Departamento de Control o Gerencia de la empresa constructora "GRIMSUR S.A.", pueda acceder a la información actualizada desde cualquier parte a través de la web, para estar informado de los avances de obra para así controlar de acuerdo a lo presupuestado, además llevar un control de nuevos presupuestos de obra, información que no está respaldada automáticamente, solo cuenta con un respaldo manual y con la consecuente pérdida de tiempo.

Es decir:

- No existe una administración clara y eficiente de la información respaldada, la misma que no puede ser vista de manera transparente por los usuarios como recursos compartidos.
- La empresa también necesita simplificar el trabajo de los servidores tradicionales en uno sólo de alto rendimiento y disponibilidad, ya que los recursos compartidos están distribuidos en cada servidor, de forma que si un servidor llega a estar no disponible, los recursos también estarán no disponibles, es decir los usuarios no pueden interactuar con los datos de otra plataforma en la red, lo que le cuesta a la empresa gastos administrativos y gastos técnicos.

- La empresa además no cuenta con un buen recaudo de sus datos en caso de desastre informático, es de toda organización requerir un ambiente de disponibilidad inmediata, el cual permita que las operaciones sigan su curso y la empresa "GRIMSUR S.A." no dispone de este servidor en caliente.

### **1.1.3 Delimitación del Problema**

El problema se encuentra en la empresa GRUPO INMOBILIARIO DEL SUR "GRIMSUR S.A.", constructora de obras civiles en la ciudad de Machala.

Para llevar a cabo las soluciones a esta problemática que existe en la administración ineficiente de la información respaldada que no presenta escalabilidad, disponibilidad, ni seguridad, se estudiaron y se trataron pequeños manuales de guía rápida de la instalación del sistema "FreeNAS", Para la implementación del NAS con FreeNAS que comprende la configuración de almacenamiento, el compartir los recursos con el cliente y el servicio de acceso a la información se estudiaron solamente las herramientas, el uso de la metodología de campo se realizó en el área técnica y las fuentes bibliográfica científicas se las seleccionó de aquellas cuya antigüedad no es mayor a 5 años.

### **1.2. Diseño metodológico**

El estudio de campo en el que se llevó a cabo este trabajo investigativo y técnico fue en la empresa "GRIMSUR S.A.", que es una constructora de obras civiles. Se requirió de la herramienta del internet para realizar las consultas en páginas web y libros electrónicos acerca de los beneficios, usos y la importancia que se ha hecho énfasis por ser original en la construcción del NAS con productos básicos al entorno de la empresa.

Se pretendía realizar la implementación desde un inicio escalable, optando por instalar el sistema FreeNAS en un dispositivo Flash memory para no tener desperdicio de espacio de almacenamiento de acuerdo a los requisitos

que se estudiaron del manual propio del sistema que es una página web del internet. Se hizo uso del BIOS del PC por el método de instalación que se necesitó como es la imagen ISO.

Se realizaron estudios en libros electrónicos mediante la herramienta del internet google libros de las definiciones de los parámetros que se deben asignar para la creación de la interface entre el PC a convertirse en el NAS y la red local, la misma que se asignó manualmente y no por DHCP porque se necesitaba de una IP fija y no dinámica, se hicieron revisiones del cable que conecta el PC con el router por encontrar errores que no permitía establecer la conexión con la red y se ejecutó también el comando PING en el cliente Windows para solucionar este problema de conexión.

Para configurar el almacenamiento se realizó un estudio en libros electrónicos, tesis de grado y páginas web sobre las capacidades y calidades de los discos de almacenamiento, los tipos raid, ZFS, pool y otros. Se realizaron además entrevistas y encuestas en un nivel medio a los jefes del departamento de las TI ANEXO 1, ANEXO 2 y ANEXO 3, con ello se determinó el espacio de almacenamiento que necesitaba la empresa en base al uso que se le iba a dar a FreeNAS como servidor de archivos de almacenamiento para que los usuarios guarden de manera personalizada sus copias de seguridad, el número de usuarios que van a leer y escribir en el NAS y el porcentaje de incremento en cada año. Había que decidirse por un raid 1 o raid 0 para configurar los 2 discos con los que contaba la empresa, se los configura con raid 0 para conseguir un mejor rendimiento ya que la seguridad, escalabilidad y disponibilidad se la consiguen por medio del pool al configurar el almacenamiento con el sistema de archivos ZFS. Se hace uso de este sistema de archivos por tratarse de una empresa y porque el PC al que se lo va a construir como servidor FreeNAS cumple con los requisitos de ZFS en memoria RAM y CPU.

De la entrevista y encuesta al jefe del departamento de la TI de la empresa y previo estudio de las herramientas en el manual propio del sistema FreeNAS que se realizó de manera secuencial se llevó a cabo la

personalización de la información de los usuarios, compartir los recursos y establecer los servicios de acceso. Se elige el servicio CIFS para compartir recursos por la compatibilidad que tiene este servicio con los clientes Windows y LINUX, que son los servidores de la empresa, además se hace uso de FTP porque es una herramienta universal que es necesaria para accesos rápidos y desde un teléfono móvil a información útil que la pueden respaldar en cualquier momento y con la facilidad con la que se lo hace a través del sistema FreeNAS.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. NAS (Network Attached Storage)

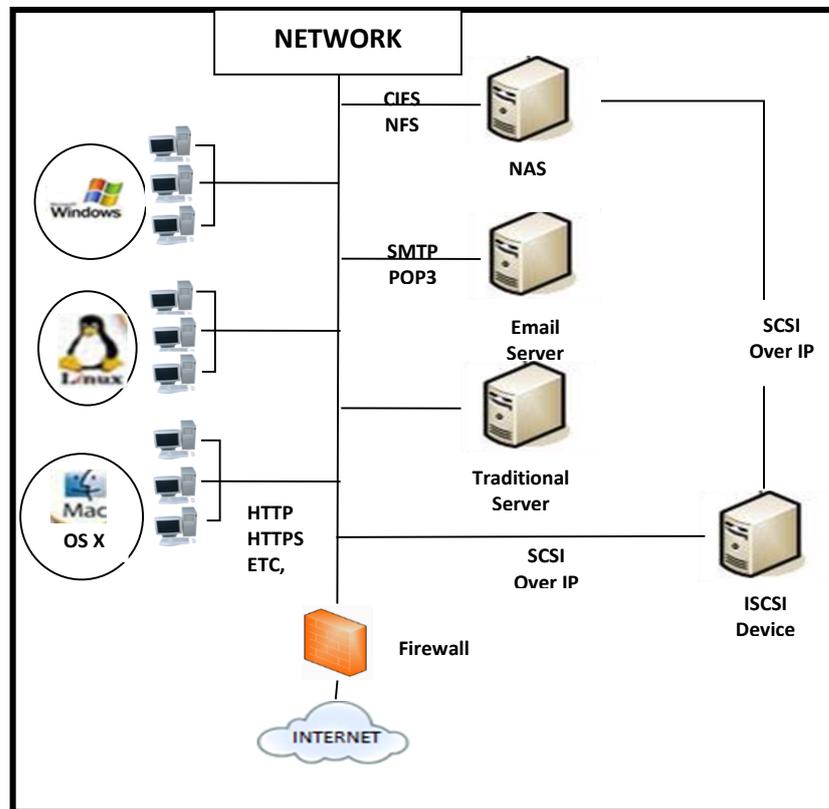
NAS es una caja de almacenamiento construida físicamente con dos o más discos duros como se observa en la siguiente figura, conectados a la red a través de un puerto Ethernet, cualquier equipo en red puede acceder a los archivos guardados en él. Ofrecen una capacidad de espacio en terabytes o petabytes de información. Son diseñados específicamente para copias de seguridad y como para streaming de medios de comunicación para otras máquinas. No necesitan teclado, o monitor para su administración, en su lugar una interface web se utiliza para acceder a los datos. (Gordon, Turn an Old Computer Into a Do-Anything Home Server, 2011) (Shuangbao Paul Wang, 2013)



**Figura 2.1** Home Server NAS construido, (Gordon, Turn an Old Computer Into a Do-Anything Home Server, 2013)

NAS puede ser un dispositivo incorporado en la red o un software instalado en un computador tradicional (PC), servidor, máquina virtual o en la nube, mediante un software se convierten en un Home Server, es decir en un servidor principal, cuando se construyen con más funcionalidades fuera de la caja. (Gordon, Turn an Old Computer Into a Do-Anything Home Server, 2013) Es así como al implementar un NAS en la red los otros servidores no

necesitan proporcionar la función de servidor de archivos de almacenamiento como lo indica la siguiente figura. Entre los sistemas NAS populares son: FreeNAS, Openfiler, Ubuntu, etc. (Gordon, Turn an Old Computer Into a Do-Anything Home Server, 2013) (CIO, 2014)



**Figura 2.2** Ejemplo de como un NAS puede ser usado en su red (Sims, Learning FreeNAS, 2008)

## 2.2. Gestión de almacenamiento

### ZFS

Es el mejor tipo de sistema de archivos por ser potente en optimizar el rendimiento por su compatibilidad con: la memoria caché de lectura y escritura y los discos SAS y SSD (u otro dispositivo de almacenamiento basado en flash), en relación con la alta capacidad de almacenamiento lleva a optimizar el rendimiento de agrupación de almacenamiento, y porque se creó con otros principios de almacenamiento de datos como: la integridad, la seguridad, la flexibilidad y gran escalabilidad.

Se implementa como software de código abierto, diseñado por Sun Microsystems, licenciado bajo la Licencia Común de Desarrollo y Distribución. La idea de los diseñadores de ZFS fue enfocada en una nueva gestión de datos desarrollando así la integración del sistema de archivos y el administrador de volúmenes lógicos en una sola, con una administración sencilla, Copy-on-Write transaccional, un modelo de organización de bloques de tal manera que cada bloque de datos tiene independientemente sumas de comprobación, donde los datos modificados se escriben en un nuevo bloque, es decir, no se sobrescriben, formando una agrupación de almacenamiento de autocomprobación de arriba abajo con el fin de mantener la coherencia en caso de avería repentina como la pérdida de energía durante una operación de escritura, lo que evita usar el comando fsck para reparar daños. (BSD Team, 2013) (Nuevas tecnologías y sistemas de información, 2009)

Su estructura se crea sobre pools de almacenamiento virtual llamados zpools que son dispositivos virtuales (vdevs). Lo que permite un ancho de banda combinado siempre disponible para todos los sistemas de archivos, crecimiento o reducción automático y todo el almacenamiento en el pool es compartido (Powered By MediaWiki, 2012)

La diferencia con los sistemas tradicionales, es que ZFS es un almacenamiento en grupo o racimo, gracias al concepto de pool y los tradicionales que se limitan a un único dispositivo físico. Está disponible en FreeBSD, derivados como FreeNAS, y otros como: Oracle Solaris 11 y sus derivados libres e illumos (openIndiana, SmartOS). (FLOSSystems Wiki, 2012) (Powered By MediaWiki, 2012)

## **RAID**

Un RAID es una matriz redundante de discos independientes, quiere decir una tecnología de almacenamiento que permite combinar dos o más discos, de forma que sean vistos como una unidad lógica en la que se almacenan los datos de forma redundante, donde las operaciones I/O se

colocan en un nivel equilibrado, mejorando el rendimiento del sistema. Incrementando el tiempo medio entre errores (MTBF) y por ende se incrementa la tolerancia a fallos de discos. (Rosero Vinueza, 2013) (fduenas) Sin embargo disminuye la capacidad ya que los datos se almacenan físicamente en más de un lugar. Pero este no es un problema porque las unidades de disco duro son cada vez más grandes y más baratas a ritmo increíble.

Su funcionamiento radica en almacenar información en una cantidad de discos (n), de tal forma que agilice el proceso máquina-disco. Es controlado por el propio sistema operativo, por software especializado o por un adaptador hardware específico que usa un procesador dedicado para aligerar la carga de la CPU del servidor. Utiliza la técnica conocida como "striping" (bandeado o creación de bandas), que van desde 512 bytes hasta varios megabytes y están interpaginadas y se accede a ellas en orden. (fduenas)

El software RAID es una capa que utiliza los controladores de los discos duros estándar para controlar todo el procesamiento RAID. Es un sistema extra que se puede instalar o ya viene integrado en el sistema operativo FreeBSD. Los niveles RAID determinan el número mínimo de unidades de discos duros necesarios y la forma como trabajan como matriz, el tipo RAID a elegir debe ajustarse a las necesidades de almacenamiento, los más comúnmente usados son: RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID10, RAID 0+1. (Rosero Vinueza, 2013) (Sims, Learning FreeNAS, 2008)

## **Datasets**

Los datasets o conjuntos de datos se crean dividiendo un grupo es decir definir nuevos datasets dentro del dataset principal, pudiendo construir toda una jerarquía, son similares a una carpeta a la que se les da permisos y a los sistema de archivos en el que se puede establecer las propiedades como las cuotas y la comprensión (almacenar comprimidos los datos). Por

defecto todo el espacio del pool estará igualmente disponible para todos los datasets. (Powered by MediaWiki, 2014) (FLOSSystems Wiki, 2012)

## **Pool**

En ZFS, los discos, particiones o ficheros se gestionan agrupándolos en "pools". Un pool proporciona almacenamiento físico, y la replicación de datos administrado por ZFS, elimina el concepto de volúmenes y los problemas asociados de particiones, aprovisionamiento, ancho de banda desperdiciado y almacenamiento obsoleto. La unión de varios discos en un "pool" se la puede realizar mediante concatenación, o redundancia (mirror o incluso RAID-Z, similar a RAID5).

En ZFS, cuando se crea un pool, automáticamente pasa a estar disponible como "dataset", es decir sistema de ficheros, teniendo por defecto el punto de montaje con el nombre del pool y se pueden crear sistemas de ficheros ("datasets"), cada uno consume tanto espacio como lo que realmente necesita. Lo que vendría a darse que las funciones relacionadas con la gestión de volúmenes se realizan sobre los "pools" Y las relaciones con el sistema de ficheros se realizan sobre el "dataset". (FLOSSystems Wiki, 2012) (Powered by MediaWiki, 2014) (Lavigne)

## **Striping**

Es el acto de unir dos o más discos físicos en un solo disco lógico con el fin de dividir los datos entre los diferentes discos para ofrecer una significativa mejora en el rendimiento del conjunto de los discos.

## **Mirroring**

Es un nivel de RAID (el nivel 1) que pasa por hacer una copia íntegra de un disco en otro.

## **Discos para el almacenamiento**

### **ATA/IDE**

ATA se limita a cuatro discos, la mayoría de las placas bases de los PC'S tradicionales vienen con dos interfaces IDE: El maestro principal para el disco duro del PC y el maestro secundario para el CD-ROM o DVD. Cada interface puede tener dos unidades el amo y el esclavo para ampliar el almacenamiento. ATA pasó a llamarse PATA. Muchas de las placas bases vienen con dos interfaces PATA y SATA. PATA se diferencian porque tienen 40 o 80 cables de cinta de alambre. (Sims, Learning FreeNAS, 2008)

### **SATA**

Es diferente en que cada cable físico se conecta a sólo un disco, es decir el número de conexiones que hay en la placa base será el número de unidades que pueda tener su PC. Placas base suelen venir con un máximo de ocho conectores. Sin embargo se puede instalar otro controlador SATA en una ranura PCI. Utiliza cables mucho más delgados que PATA, por lo que ocasiona mayor ventilación. (Sims, Learning FreeNAS, 2008)

### **SCSI**

PC'S vienen con un estándar controlador SCSI que le permite agregar 16 unidades a la misma. SCSI tiene velocidades de transferencia mayores que PATA y SATA. Tal es así que la última versión de PATA transfiere con una velocidad de 133 MB/s., SATA lo hace a 375 MB/s y SCSI a 640MB/s.

## **SAS**

Son unidades de discos duros con bajos tiempos de búsqueda debido a la memoria caché que poseen, con los que se puede ampliar la memoria. Se utilizan en escrituras constantes, eliminando la necesidad de obtener los datos desde el disco. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)

### **2.3. Gestión para compartir recursos**

Hacen que partes del espacio de almacenamiento de la NAS pueden ser puestas de manera fija en la máquina cliente como si fueran discos duros locales. Si necesita soportar varios tipos de acciones, dividir el volumen en conjuntos de datos y utilizar un conjunto de datos por acción, de lo contrario sin estos conjuntos de datos al que se hace referencia, se producirá una confusión entre los usuarios con el archivo al que han accedido, al leerlo, modificarlo o eliminarlo al mismo tiempo.

#### **2.3.1. Protocolos NAS**

Los protocolos son series de normas que definen la manera en que dos dispositivos se comuniquen entre sí. Los protocolos de comunicación NAS están basados u orientados a información almacenada en ficheros por lo que el cliente solicita el fichero completo al servidor y lo maneja localmente. Los protocolos de compartición de ficheros son: CIFS, NFS y otros.

## **CIFS**

CIFS, el sistema de archivos de Internet común (Internet File System), es un protocolo de archivos, creado y desarrollado por la empresa informática Microsoft, llamándose inicialmente SMB. Es la manera estándar que se utiliza

para acceder a archivos en la red desde un equipo Windows local o remoto. Es más lento que el protocolo de compartición de ficheros NFS. (Sims, Learning FreeNAS, 2008) Es una buena opción si la red contiene solamente equipos Windows.

### **2.3.2. Protocolo para acceder y transferir**

#### **FTP**

Protocolo de Transferencia de Archivos (File Transfer Protocol), es un protocolo cliente/servidor que permite a un usuario acceder de forma rápida a un sistema, y transferir archivos desde otro sistema de red. Se puede bajar o subir archivos a través de Internet, lo que ningún otro protocolo lo hace. Es también el nombre del programa que el usuario invoca para ejecutar el protocolo. (Rendón Gómez, 2007) El principal uso de FTP es realizar descarga de archivos desde el servidor al equipo local o viceversa. (Sims, Learning FreeNAS, 2008) (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)

### **2.4. Gestión de copias de seguridades**

#### **Instantáneas**

Snapshot o instantánea del sistema de ficheros, de solo lectura. Cuando hacemos un snapshot, este queda almacenado, de forma que las transacciones posteriores que hagamos sobre el sistema de ficheros se harán sobre el principal y no sobre el snapshot. Es decir, se crean de forma rápida y si hay pequeños cambios en los datos, las nuevas instantáneas ocuparan muy poco espacio. De este modo será posible retroceder al estado anterior mediante una acción específica (rollback). (FLOSSystems Wiki, 2012) Ya que proporcionan una manera inteligente de mantener un historial de los archivos. Una snapshot donde no se ha cambiado hace 0 MB de almacenamiento, pero si cambia un archivo de 10 GB, se mantendrá una copia de la antigua y de la nueva versión de 10 GB. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)

## **Clon**

Es equivalente a una copia de un snapshot del sistema sobre la que podemos escribir o modificar. Clones y snapshots no consumen espacio cuando son creados, ya que son copias de estado, no de datos. Cuando se empieza a modificar el sistema clonado o el origen de una instantánea, se empiezan a almacenar las diferencias, que sí consumen espacio. Si se hace un rollback, se deshacen esas diferencias y se recupera el espacio correspondiente. Si no se ha creado la instantánea no puede haber clon. (FLOSSystems Wiki, 2012)

## **CAPÍTULO III**

### **3. FREENAS**

#### **3.1. Introducción**

En este capítulo damos a conocer la definición de FreeNAS, su historia, usos y beneficios. A más se establecen comparaciones con otros software NAS y otros hardware NAS haciendo reconocimiento de su importancia en la heterogeneidad que ofrece con los clientes con los que comparte recursos que ningún otra aplicación lo tiene, los requerimientos mínimos que necesita para la construcción como servidor NAS dando a elegir al usuario el hardware para que se adapte mejor a su aplicación y al entorno con una gran compatibilidad. Además un manual de estudio de los métodos y herramientas que se utilizaron para la instalación de este sistema, consecuentemente la implementación del NAS, la personalización de la información a los usuarios, la creación de los recursos compartidos con el cliente Windows y los procedimientos para conectarse al servidor FreeNAS mediante FTP.

#### **3.2. Definición**

FreeNAS es el software de código abierto NAS más popular, gratuito, que permite a los usuarios construir la mejor solución NAS fuera de la caja es decir con casi cualquier plataforma de hardware de su elección que consten en la numerosa lista de hardware de FreeBSD, en un PC que servirá como servidor de datos y servidor para copias de seguridad de los PC'S de la red, idea por la que fue diseñado. Basado y altamente ligado con el sistema operativo FreeBSD bajo términos de licencia BSD. Tiene una comunidad madura con una rica experiencia en una amplia variedad de entornos y un equipo de desarrolladores que siguen el principio por el que fue fundado: sin costo alguno, sin restricciones de licencia e interactuando con el usuario basándose en el navegador web.

Es ideal para la instalarlo en los más antiguos hardware, es por eso que FreeNAS "es una distribución extremadamente mínima de FreeBSD" por los requisitos mínimos que necesita. (FreeNAS) (Fitzpatrick, 2009), es relativamente fácil de configurar y usar. Si no se tiene conocimientos de Linux o Unix, no es necesario, con un algo de esfuerzo se aprende su instalación al mismo tiempo que tratará de crear un NAS y una nueva red para un almacenamiento centralizado, seguro y de fácil expansión. (BSD Team, 2013b)

### **3.3. Historia**

En una entrevista que la revista BSD Magazine al creador de FreeNAS, declara que: El proyecto FreeNAS fue creado por Olivier Cochard – Labbé, a mediados del año 2005, vive en Francia, quien fue un usuario de escritorio de Linux. El motivo que lo llevó a crear FreeNAS fue, convertir uno de sus viejos PC's en un servidor NAS para el hogar. Las metas eran simples:

- Arrancar desde la llave USB (con un sistema operativo pequeño) y utilizar un software RAID-5 con 4 discos duros PATA para un proyecto de código abierto que llene sus necesidades.
- Su segunda motivación fue que era un simple usuario y quería utilizar este ejercicio para explotar el sistema operativo en su casa más

profundamente. Él ya tenía un sistema Monowall en casa, y quería tener la misma interface para el NAS.

Aprendió PHP y descubrió FreeBSD estudiando el código monowall. Y después de algunos días, la primera versión de FreeNAS estaba disponible. Hasta Julio del 2006 era el único desarrollador, luego su vida familiar y laboral no le permitió continuar con FreeNAS.

En abril del 2008 decidió dar las claves del proyecto a otro desarrollador Volker Thelle para evitar parar el desarrollo de FreeNAS. Volker continuó sólo en el proyecto y hasta el año 2009 anunció que ya no sería capaz de continuar en el proyecto basado en FreeBSD. FreeNAS fue relegado a modo de mantenimiento y fue programado para ser portado a Debian Linux, esta versión Debian de FreeNAS se llama Open MediaVault. Esto fue un duro golpe para la comunidad FreeBSD.

En diciembre del 2009, ¡Xsystems, defensor de código abierto, partidario, colaborador del proyecto FreeBSD y un usuario de FreeNAS, decidió que deberían intensificar y ofrecerse continuar con el desarrollo del proyecto basado en BSD. Con la aprobación de Olivier comenzaron a modernizar el proyecto de monowall PHP a reemplazarlo con un fácil uso WebGUI.

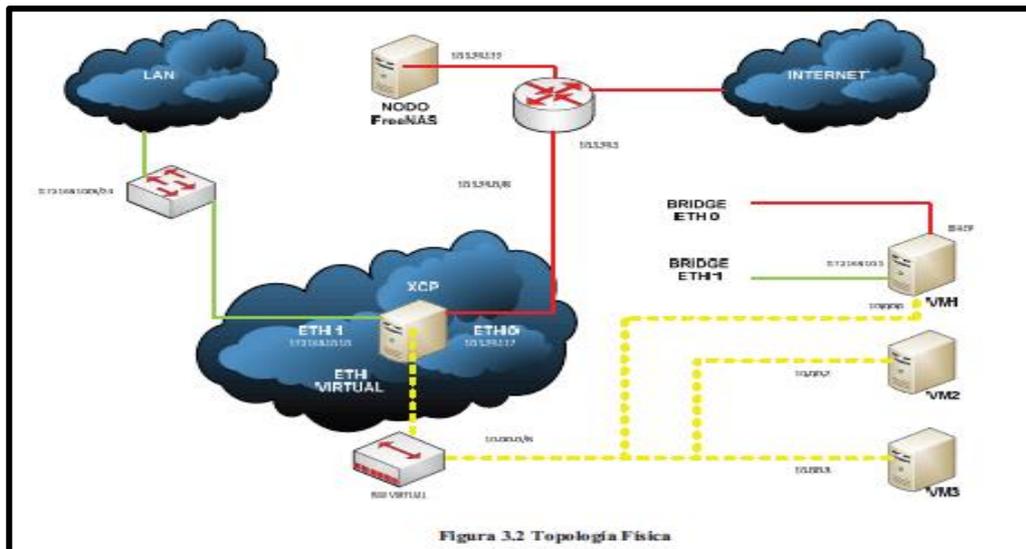
En mayo del 2011, FreeNAS 8 bajo FreeBSD 8 utilizando Django fue lanzado al mundo. Desde entonces ¡Xsystem ha trabajado para desarrollar más el código base y añadir nuevas funciones.

En el año 2012, el equipo de FreeNAS implementó un sistema utilizando la herramienta jails de FreeBSD para que los usuarios puedan instalar software o aplicaciones adicionales, paquetes de PBI y el cifrado de ZFS.

El 20 de marzo del 2013, FreeNAS 8.3.1 fue lanzado con Cifrado de disco, Cifrado de volúmenes ZFS.

### **3.4. Usos**

- Para asignar a cada usuario una carpeta en la red que sólo él tiene acceso por lo que todo su trabajo con respecto al almacenamiento será en el servidor siendo las copias de seguridad mucho más fáciles.
- Como central de almacenamiento para archivos multimedia.
- En la intranet como repositorio FTP donde existan recursos comunes como presentación de plantillas que se ponen a disposición de todos los empleados enlazando el servidor web con el servidor FreeNAS a través del protocolo FTP, o actualizar aplicaciones como antivirus, software de controladores y otros, con FTP.
- Como servidor de copia de seguridad, utilizando el protocolo de intercambio de archivos de Microsoft Windows (CIFS) o con rsync. Si ya se está utilizando un servidor de uso general en la red, el servidor FreeNAS puede actuar como una tienda de copia de seguridad para ese servidor.
- FreeNAS permite también la posibilidad de transferir archivos a otro dispositivo conectado a la red, en el caso de necesitar una ubicación de copia de seguridad para sus "copias de seguridad".
- Como cabeza / gateway iSCSI, es decir, como un intermediario (una puerta de enlace) entre los dispositivos iSCSI y los equipos de la red, ya que FreeNAS entiende de estos protocolos así como SCSI sobre IP.
- FreeNAS es adecuada para la nube de almacenamiento. La nube permite al usuario subir y acceder a sus archivos que están en un servidor desde cualquier lugar del mundo como indica la siguiente figura.



**Figura 3.1** Topología física de almacenamiento en el nodo o NAS con FreeNAS, centraliza e independiza los datos de la nube de los servidores en la plataforma XCP, (Revelo, Romero, & Gordillo, 2013)

- FreeNAS permite Torrent a distancia. Como es el caso de convertir la caja FreeNAS en un PVR Internet con SABnzdb y Sick Barba, como descargar automáticamente programas de televisión tan pronto como estén disponibles.
- Lo último de FreeNAS, cómo una máquina anónima de descargas, se anonimiza o se oculta la identidad en el tráfico mediante el servicio VPN, a la vez controla herramientas de gestión de medios de comunicación a través de internet y se está salvado de los servicios de intercambio de archivos. Es de utilidad para que se puedan realizar las descargas con seguridad con BitTorrent y Usenet, además permite supervisar las actividades desde cualquier lugar del mundo.

### 3.5. Beneficios

- Expandir el espacio de almacenamiento, mediante el uso de dispositivos iSCSI o autoexpand de ZFSv28 a partir de FreeNAS 8.3, o agregando RAID-Z pools al volumen. (Binnaris IT Consulting)
- FreeNAS escala también espacio de almacenamiento desde su instalación en un USB flash y si se la realiza en una unidad de disco duro la mayor parte del mismo no será utilizado.

- Reducir servidores de archivos a menudo especializados en gestiones de almacenamiento como: Windows y Unix en un sólo servidor FreeNAS, siempre que este servidor NAS se inicie con gran espacio de almacenamiento, con lo que se reducirá la carga de trabajo administrativo. Por medio también de los protocolos CIFS y NFS. (Sims, Learning FreeNAS, 2008)
- Disponibilidad, es decir menos de tiempo de inactividad.
- Alta disponibilidad, FreeNAS permite la agregación de enlaces para múltiples interfaces 10GigE, es decir varias interfaces de red como si fuesen una sola, utilizando protocolos clustering de interfaces, lo que incrementa el ancho de banda como tolerancia a fallos. (Binnaris IT Consulting) (BSD Team, 2013) Y el intercambio de unidades en caliente mediante el uso de tarjetas LSI Mega RAID y RAID3ware.
- Sin costos de licencias prohibitivas, no hay la cancelación de ninguna cuota de licencia. FreeNAS no impone vendedor alguno y no requiere casi recursos para correr. Al creador de FreeNAS es lo que le permitió implementar una solución con hardware sin costo alguno para un software sin costo alguno.
- Seguridad como: Redundancia RAID, encriptación con el cifrado de disco, del volumen ZFS. Además con RAID-Z, RAIDZ2 y RAIDZ3 de ZFS que ofrecen protección íntegra de paridad de datos y otras seguridades como son las copias de seguridad instantáneas o los servicios de backup que ofrece FreeNAS para cada sistema operativo cliente.
- Alto rendimiento con ZFS.

### **3.6. Mercado**

FreeNAS es la única opción que terminará con una solución basada en SOHO (Small Office – Home Office) y todas las limitaciones implicadas, razón por la que FreeNAS está en constante evolución y mejorando rápidamente ya que es una plataforma abierta. Si necesita mejorar el rendimiento hace frente a ello con ZFS y la disponibilidad para no interrumpir los servicios del resto de la oficina. (BSD Team, 2013b)

FreeNAS también funciona en varios dispositivos NAS comerciales como HP Microserver, ya que soporta una gran variedad de dispositivos x86 y x64. A pesar de que se venden cajas de almacenamiento preconfiguradas con las unidades, son muchos los fabricantes que venden los dispositivos NAS desnudos, para que puedan rellenarlos con la capacidad y tipos de unidades de disco duro a su elección indiferentemente del modelo y marca, lo que permite aprovechar los actuales precios más bajos en discos duros, (Binnaris IT Consulting) (BSD Team, 2013c)

XSystems Champions, la causa de la tecnología de código abierto, da apoyo a despliegues de FreeNAS con alto TB de espacio de almacenamiento, universidades han construido sus propios servidores FreeNAS de más de un petabytes. Para la televisión digital, gente de almacenamiento FreeNAS se ha convertido en una necesidad insaciable.

### **3.7. Diferencias del servidor FreeNAS con otras tecnologías NAS**

La mayoría de las compañías de red y almacenamiento construyen dispositivos NAS como: Synology, Lenovo, Netgear, Western Digital, pero para la gente que es aficionada a tecnología es bastante fácil, sólo con conocimiento básico del sistema FreeNAS podría implementar un NAS construido tan solo con una vieja PC con poca inversión de dinero si hace falta y con la posibilidad de configurarlo un poco más allá a las necesidades de su negocio o empresa. Esto es un gran beneficio para personas que no cuentan con el dinero para comprar un NAS cuyo costo va desde \$700 a \$1.500 para la microempresa y \$200 para uso doméstico. Además con FreeNAS el utilizar una computadora vieja, lenta, no importa, ya que el servidor no tiene que ser tan rápido o tan poderoso, pero se puede mejorar el rendimiento comprando más hardware. (Gordon, Turn an Old Computer Into a Do-Anything Home Server, 2013)

TrueNAS es un aparato unificado de almacenamiento de tipo empresarial, fue diseñado por Xsystem basado en interfaces de FreeNAS, con el mismo nivel de rendimiento y estabilidad. A pesar de que TrueNAS tiene una alta disponibilidad (failover activo / pasivo), una serie de características y mejoras destinadas específicamente al entorno empresarial, con plataforma de hardware estable que sólo Xsystem lo diseña, lo prueba y lo verifica, que en FreeNAS no se podría implementarla ya que tiene la particularidad que da a elegir al usuario el hardware para que se adapte mejor a su aplicación y al entorno, ahorrando costos. Ambas plataformas proporcionan, de igual manera el rendimiento y la estabilidad para mejorar la eficiencia operativa de las organizaciones. (BSD Team, 2013) (FreeNAS)

### **3.8. Diferencias de los NAS con los DAS y ventaja con FreeNAS**

Los NAS pueden ser más confiables que los DAS (Direct Attached Storage) porque separan el almacenamiento del servidor en la red. Si el servidor de DAS falla, hay probabilidad que sea afectado el sistema de archivo o parcialmente. Sin embargo, si falla la fuente de alimentación o el sistema operativo de la NAS, la corrupción del sistema de archivos es menos probable, pero hay que tomarlo con tranquilidad y prevenir con las estrategias que ofrece FreeNAS.

En su mayoría los NAS tienen un inconveniente, debido a la capa de múltiples protocolos, la CPU reducida y el Sistema Operativo que utilizan, los NAS alcanzan sus limitaciones cuando el poder de procesamiento de la CPU no es demasiado exigente y está ocupado con muchos usuarios o hay demasiadas E/S, en el caso de los DAS, el servidor se actualiza fácilmente añadiendo uno o más servidores en un clúster para la alimentación de la CPU y se aumenta éste, mientras que en el NAS se limita a su propio hardware, que en la mayoría de los casos no es actualizable, pero con FreeNAS los requisitos de la CPU son mínimos para grandes instalaciones a más de que se podría implementar los tarjetas de alto rendimiento.

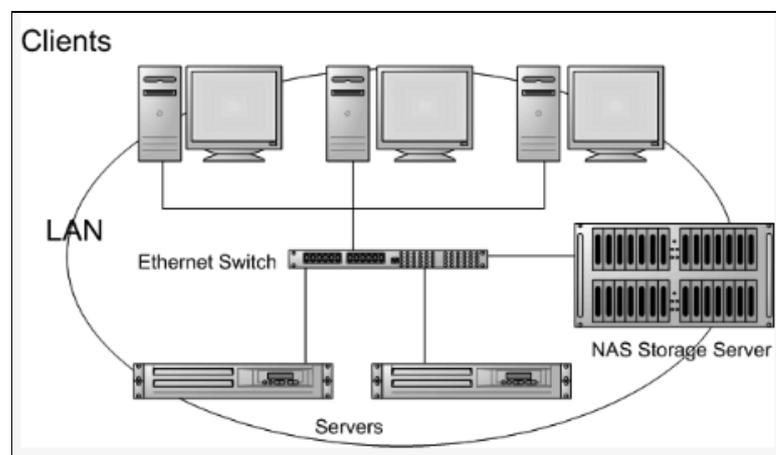
#### **DAS**

- Se conecta directamente a un ordenador o servidor.
- El intercambio de archivos en un ambiente con un solo servidor o varios servidores.
- Proporciona a nivel de bloque de E/S.

### 3.9. Diferencias de los NAS con los SAN (Storage Area Network)

#### NAS con FreeNAS

- Se conecta a la red y proporciona acceso a datos centralizado para clientes múltiples como lo indica la siguiente figura.
- Utilizado por las organizaciones para alcanzar logros de manera rentable y sencilla.
- Proporciona a nivel de archivo de E/S a través de CIFS y NIFS.
- Su implementación es de costos muy bajos en comparación a sus beneficios.

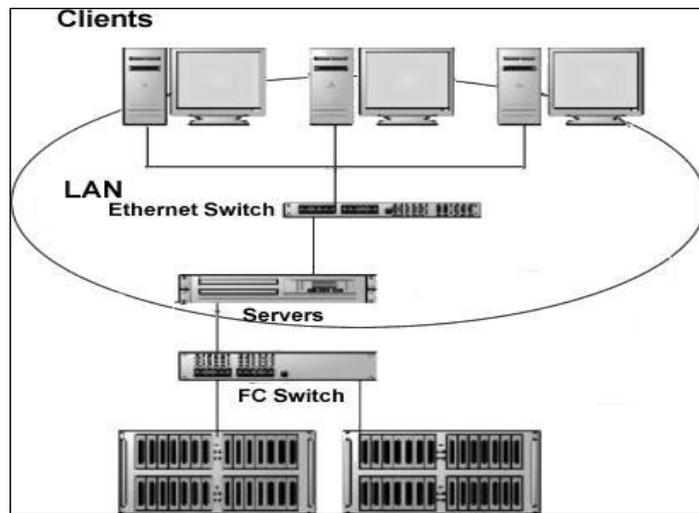


**Figura 3.2.:** Red con FreeNAS (Rosero Vinueza, 2013)

- 
- SAN al contrario de NAS, impide el conflicto de tráfico entre clientes y servidores, usando una infraestructura de red separado como lo indica la siguiente figura, evitando problemas asociados con la conectividad de redes existentes.
- La conexión entre la SAN y el servidor la realiza por fibra óptica que implica un costo muy alto para su implementación, ya que requiere el

uso de tarjetas de HBA y switches de fibra, claro que su conexión es muy rápida.

- Otra forma de conexión es por medio de iSCSI que no es tan rápida. (Rosero Vinueza, 2013)



**Figura 3.3.:** Red con San, (Rosero Vinueza, 2013)

### 3.10. Diferencias de FreeNAS con otros software para NAS

- Windows Server 2008 no permite configurar los discos conectados como el "almacenamiento compartido" en un entorno virtual. FreeNAS al contrario cuenta con la mejor solución iSCSI para llevar a cabo la expansión de almacenamiento mediante la virtualización.
- Openfiler, Open-E DSS, NexentaStor y SoftNAS son software para NAS y se diferencian con FreeNAS en que algunos no son completamente abiertos como lo indica el siguiente cuadro es por eso su costo, no soportan todos los protocolos. Otra diferencia relevante es que ninguno de ellos ofrece acceso completamente remoto (carga/descarga) fuera de la caja a través de un navegador web. Y además si está buscando una solución de código abierto que no limite su espacio de almacenamiento y proporcione un fácil cifrado NAS, no existe otro como FreeNAS. (CIO, 2014)

### NAS basado en software

Aquí una rápida descripción de cada solución que revisamos:

PRODUCTO	FreeNAS	Openfiler	Open-E DSS	Nexetna Stor	SoftNAS
Empresa	iXsystems	Openfiler Ltd.	Open - E	Nexenta	SoftNAS
Licencia gratuita/almacenamiento	Licencia BSD / ilimitada	GNU GPL v2/ilimitada	Propietario/2TB	No comercial/18TB	Propietario/300GB
Precio/almacenamiento comercial inicial		1.010 dólares/ilimitado	895 dólares/4TB	1.725 dólares/8TB	1.180 dólares VM/4TB 0.24/hr EC2
Pros	Encriptación; sistema de archivos ZFS	El precio no está basado en la capacidad de almacenamiento.	Los protocolos para compartir; ayuda en pantalla; soporte antivirus	Sistema de archivos ZFS	Características de VM y nube
Contras	Diseño de la GUI	No AFP	No hay imágenes VM para descargar	No AFP	Diseño de la GUI; protocolos para compartir mínimos

**Cuadro 3.1.** Cuadro comparativo de FreeNAS con otros software para NAS, (CIO, 2014)

### 3.11. Nuevas funciones

A más de la gestión de almacenamiento, compartir recursos y copias de seguridad, FreeNAS ofrece los plugins, jails de plugins que son los más recientes cambios en su arquitectura, lo que ha dejado de ser una plataforma céntrica para convertirse en una plataforma de un nuevo y alto nivel con un creciente ecosistema. (BSD Team, 2013b) Además ZFSv28 y el cifrado GELI.

ZFS incluye también **ZIL reemplazable**, escribe un diario del sistema de archivos, puede también aumentar el rendimiento con un disco SSD o un disco dedicado. Si el ZIL está instalado y un disco duro falla puede ser sustituido sin perder el pool, los datos que se perderían son los de los últimos segundos en que no se han comprometido todavía en el pool. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)

### 3.12. Estudio y revisión de los requerimientos y recomendaciones de hardware para la instalación del sistema FreeNAS y creación del NAS

En lo que respecta al hardware, los requisitos de FreeNAS son mínimos, pero si se desea un rendimiento óptimo depende de: La velocidad de la CPU, el tráfico de la red y la cantidad de memoria caché.

#### Arquitectura

Es así como, FreeNAS se ejecuta exclusivamente para arquitecturas x64, que es lo recomendable para la empresa por la velocidad y el rendimiento. Además se ejecuta también en arquitecturas de 32 bits como son las x86. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)

Los requisitos de hardware para la instalación de FreeNAS como para un sistema de almacenamiento de información electrónica empresarial son:

Requerimientos Mínimos	Requerimientos Recomendados
Solo UFS	Todo ZFS
2 GB de espacio en disco	4 GB de espacio en disco
4 GB de Memoria RAM	6 GB+ de Memoria RAM

FreeNAS también se puede instalar en una máquina virtualizada para implementar el NAS, creando un grupo virtual máquina a través de soluciones muy populares como VMWare y VirtualBox/Oracle VirtualBox. No hay diferencias en red si se lo realiza física o virtualmente. (Sims, Learning FreeNAS, 2008)

#### CPU

FreeNAS para la pequeña empresa funciona bien como mínimo en una CPU Pentium 4 corriendo al menos 1,3 GHZ o AMD. Y si el caso se tratara de

instalaciones de gran tamaño en una CPU Pentium 4 o AMD a 3 GHZ, de doble núcleo o máquinas con doble procesador, y si es para almacenar multimedia bastaría con un viejo Pentium III a 1 GHZ o AMD, con 128 MB como mínimo de memoria RAM o 96 MB que podría convertirse tranquilamente en un servidor de archivos con la adición de una tarjeta de base SATA PCI y llenarlo de discos modernos, como un ejemplo: Un servidor de música iTunes perfecto. Lo que comprueba que FreeNAS es una distribución extremadamente mínima de FreeBSD. (Fitzpatrick, 2009) (Sims, Learning FreeNAS, 2008) Es decir FreeNAS soporta todos los procesadores Intel, AMD y duales o quad. (Sims, Learning FreeNAS, 2008)

## **RAM**

FreeNAS con ZFS necesita un mínimo de 6 GB de RAM para un rendimiento básico de lectura / escritura, sin embargo para un buen rendimiento y estabilidad se prefiere 8GB. (BSD Team, 2013) Pero si su sistema tiene menos 8GB de RAM con ZFS, considere memoria caché de disco (memoria de repuesto), para acelerar el acceso a los discos, mediante el almacenamiento de los bits populares en la memoria. (Sims, Learning FreeNAS, 2008)

Para la pequeña empresa, un rendimiento óptimo se considera 16 GB de RAM. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013) Los sistemas con capacidad de discos de almacenamiento grandes (superiores a 8 TB), una regla general existe, 1 GB de RAM por cada TB de almacenamiento. (BSD Team, 2013) Si desea utilizar iSCSI en FreeNAS necesitará como mínimo 256 MB en RAM, pero tener más memoria siempre es bueno (Sims, Learning FreeNAS, 2008)

## **Discos y controladores**

FreeNAS es compatible con discos duros, discos ópticos, medios de comunicación basados en memoria flash y además con discos flexibles. (Fitzpatrick, 2009) (Binnaris IT Consulting) FreeNAS soporta todos los controladores de disco duros detallados en la sección de discos de la lista

de hardware de FreeBSD, como: IDE, SATA, SCSI, SAS. FreeNAS admite también controladores RAID como la tarjeta LSI Mega RAID y RAID 3ware que sirven para notificar inmediatamente una unidad defectuosa y el intercambio en caliente, ya que FreeBSD ZFS no lo realiza hasta reiniciar el sistema. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)

Con ZFS, un requisito mínimo del espacio en disco es de 16 GB para pool de almacenamiento ZFS, no se puede dar formato a menos de 3 GB de espacio en disco, debido a que, ZFS toma una parte para el swap (intercambio). (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)

### **Controladores para la red FreeNAS**

FreeNAS maneja todas las tarjetas de red populares (cable e inalámbricas), no necesita descargar e instalar controladores adicionales ya que cuenta con el apoyo de FreeBSD. Se debe asegurar de que el servidor FreeNAS esté equipado con una tarjeta de red Gigabit Ethernet, es la mejor que hay, equivale a 1000Mb/s, para que más datos puedan ser transferidos al y desde el servidor FreeNAS y unido a un buen conmutador Gigabit. (Sims, Learning FreeNAS, 2008)

### **Otros controladores para la red FreeNAS que ofrecen alta velocidad y alto rendimiento**

FreeNAS, además, soporta una variedad de controladores de 10 Gigabit Ethernet, incluyendo Intel y Chelsio para sistemas de alto rendimiento. (Binnaris IT Consulting). Como la tarjeta Fusión-I/O que da mayor rendimiento al sistema y se pueden utilizar varias interfaces de red de 10 GibE que se utiliza cuando el tamaño del conjunto de datos de ZFS es más grande que la memoria RAM. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013) Existen también controladores RAID de alta velocidad que ofrecen velocidades de transferencia hacia y desde el controlador más alta que la velocidad limitada por la PCI de la placa base. (Sims, Learning FreeNAS, 2008)

### **3.13. Estudio y revisión de las herramientas para la instalación de FreeNAS**

FreeNAS, para ser instalado, se debe descargar en la página [www.freenas.org](http://www.freenas.org), seleccionando el tipo de arquitectura que coincida con las capacidades de su CPU, donde existen tipos de archivos que satisfacen las necesidades de instalar y actualizar FreeNAS con archivo .ISO o grabar la imagen comprimida.

#### **3.13.1. Imagen ISO para el arranque**

1. Una vez descargado el archivo imagen ISO desde el sitio web de FreeNAS, es necesario grabarlo en un CD.
2. Quemar el CD grabando el archivo de imagen ISO que ha descargado, con el software Nero, ISO Recorder o cualquier otro.
3. Poner el CD en el PC, así como la memoria flash (el PC debe tener un puerto USB 2.0) y encenderlo, se necesita arrancar el PC desde el CD, esto implica hacer cambios en el BIOS para hacer que arranque desde la unidad óptica.
4. Si hay problemas durante el arranque, verifique el hash SHA256 de la ISO, si es correcto intente grabar de nuevo a una velocidad más baja, si no lo es vuelva a descargar el archivo ISO.

#### **3.13.2. Configuración del BIOS de la máquina**

Asegúrese de que el BIOS esté configurado para arrancar desde el CD-ROM. De lo contrario ingrese a la BIOS y configúrelo para que arranque desde el CD, durante la secuencia POST del arranque del PC, normalmente hay un mensaje "Del tecla" o "F2", en algunos sistemas es "F10" para entrar en el programa de instalación integrada y cambiar como primer dispositivo de arranque el CD-ROM para que el equipo se iniciara con FreeNAS. Existen tres tipos de programas del BIOS, los más populares: Phoenix BIOS, la configuración de Phoenix-Award y el programa de instalación AML. (Sims, Learning FreeNAS, 2008)

### **3.13.3. Instalación de FreeNAS en Flash Memory**

Luego de que los medios de comunicación han terminado de arrancar, se procederá a instalar FreeNAS a través de un menú de configuración de la consola. Instalar FreeNAS en un USB o dispositivo flash compacto, significa que estará dedicado a la imagen en ejecución y quedará insertado en la ranura USB. También se puede instalar FreeNAS en un disco duro, pero no es recomendable ya que perdería la capacidad de almacenamiento, el sistema se hará cargo de la unidad y no permitirá almacenar datos en ella. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)

La instalación del sistema FreeNAS divide la unidad en dos particiones. Una mantiene el sistema actual y la otra cuando se actualiza a una nueva imagen, esto permite volver a una imagen anterior en caso de que encuentre problemas. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)

Una vez que se selecciona la unidad flash USB, mediante las teclas de flecha, la imagen ISO será transferida al dispositivo. Cuando haya completado la instalación pulse Intro para volver al primer menú. Marque la opción "Reboot System", pulse intro y retire el CD-ROM. Asegúrese de que el dispositivo USB, aparezca como segunda entrada en la BIOS antes de empezar la instalación, o como primera luego de instalar para que el sistema arranque desde la unidad USB.

### **3.14. Estudio y revisión de la prueba de la interface web**

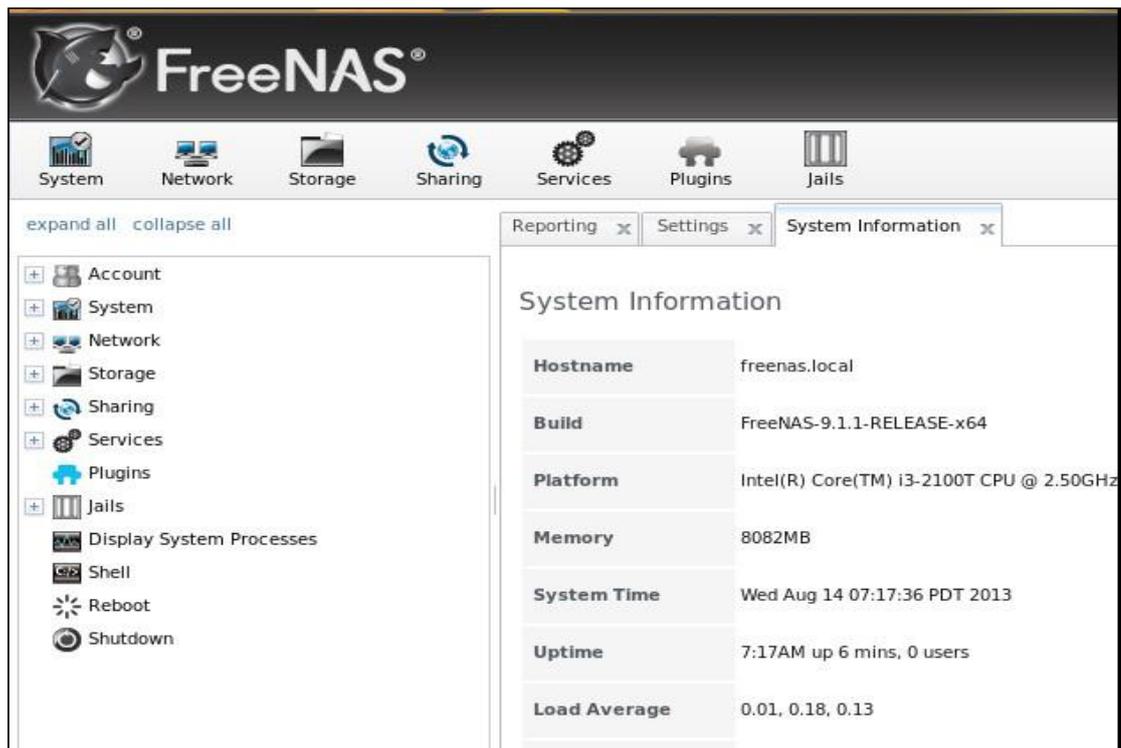
Luego de la instalación de FreeNAS en el Flash USB, el servidor FreeNAS debe ser configurado para su red, esta configuración se realiza mediante un menú de texto simple, Si sólo tiene una tarjeta de red en su máquina el servidor FreeNAS la encuentra y la asigna automáticamente. (Sims, Learning FreeNAS, 2008)

Hay dos maneras de obtener una dirección IP para el servidor FreeNAS: La primera es la dirección automática mediante el servidor DHCP, esto significa

que cada vez que se inicie el servidor FreeNAS, no garantiza tener la misma dirección IP que tenía anteriormente. Para acceder a la interface web o utilizar protocolos como FTP, es mejor tener una dirección estable que ofrece la segunda opción asignando una IP manual, que no tengan establecido ningún otro ordenador en la red y que no sea parte del conjunto de direcciones de un servidor DHCP en la red. La IP de la puerta de entrada, la máscara de su red que puede ser 255.255.255.0: ingrese 24, 255.255.0.0:16 o 255.0.0.0:8, son asignadas antes de la IP del servidor FreeNAS. (Sims, Learning FreeNAS, 2008)

Después de que esta nueva red de información se guardará en la memoria USB disco, el servidor se iniciará en esta configuración cada vez apareciendo el menú de la consola. Además este menú servirá para administrar el sistema, en caso de que la GUI de administración se vuelva inaccesible.

Una vez que el sistema tiene una dirección IP, ingrese esa dirección en un navegador gráfico de un ordenador capaz de acceder a la red que contiene el sistema de FreeNAS. La GUI de administración, se muestra en la siguiente figura, si no aparece compruebe lo siguiente: Se debe hacer ping a la dirección IP FreeNAS. Si no responde la interface de usuario o faltan elementos del menú, se debe utilizar otro navegador. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)



**Figura 3.4.:** Menú de configuración FreeNAS

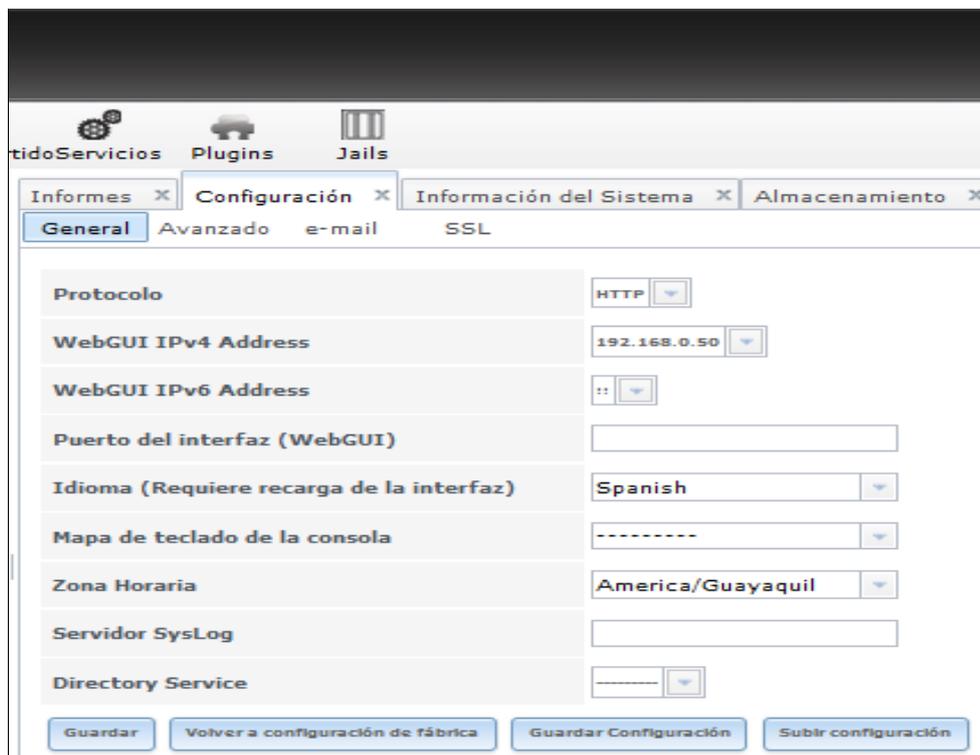
### 3.15. Estudio y revisión de las herramientas para la configuración del sistema

La configuración general del sistema FreeNAS se encuentra en la pestaña Sistema/ Configuración de la GUI de administración, cuyos parámetros se encuentran establecidos en el siguiente cuadro y la siguiente figura. Cada vez que se haga cambios en la configuración y antes de realizar una actualización de FreeNAS, lleve a cabo una copia de seguridad en Sistema/Configuración y hacer clic en Guardar configuración.

Ajuste	Valor	Descripción
Protocolo	menú desplegable	El protocolo por defecto es HTTP que se utiliza para conectarse a la interface gráfica de administración desde un navegador.
WebGUI IPv4 Dirección	menú desplegable	Dirección IP de acceso a la GUI de administración.
WebGUI IPv6	menú desplegable	Dirección IPv6 de acceso a la GUI de administración.

Dirección		
WebGUI Puerto	Entero	Le permite configurar un puerto no estándar para acceder a la administración
Idioma	menú desplegable	Seleccionar idioma.
Consola Teclado Mapa	menú desplegable	Seleccionar la distribución de teclado
Zona Horaria	menú desplegable	Seleccione la zona horaria en el menú desplegable
Syslog servidor	Cadena	Dirección o nombre del Servidor remoto en el que se registrará también las entradas del servidor FreeNAS.
Directorio Servicio	menú desplegable	Un servicio de directorio se añadirá a servicios de control para: Active Directory, LDAP , NIS , O NT4.

**Cuadro 3.2:** Valores de configuración de la ficha General



**Figura 3.5:** Valores General de Ajustes, (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)

### TAB EMAIL

Esta herramienta es importante, ya que permite configurar el sistema de manera que pueda enviar correos electrónicos con éxito como lo indica la siguiente figura, alertas se pueden enviar también por correo electrónico a

la raíz de la cuenta de usuario. Los parámetros están definidos en el siguiente cuadro.

**Figura 3.6.:** Configuración del e-mail

Ajuste	Valor	Descripción
Correo electrónico	Cadena	Dirección de correo electrónico para enviar notificaciones
Servidor de correo saliente	cadena o la dirección IP	Dirección IP del servidor SMTP o host
Puerto a conectar	Entero	Número de puerto SMTP, por lo general 25, 465 (SMTP seguro) o 587 (Presentación)
TLS / SSL	menú desplegable	Tipo de cifrado opciones son normal , SSL o TLS
Usar autenticación SMTP	Caja	activa / desactiva usando LLANO SASL
Nombre de usuario	Cadena	se utiliza para autenticar con el servidor SMTP
Contraseña	Cadena	se utiliza para autenticar con el servidor SMTP
Enviar correo de prueba	Botón	Para comprobar que el correo electrónico configurado está trabajando.

**Cuadro 3.3.:** Enviar los valores de configuración por E-mail

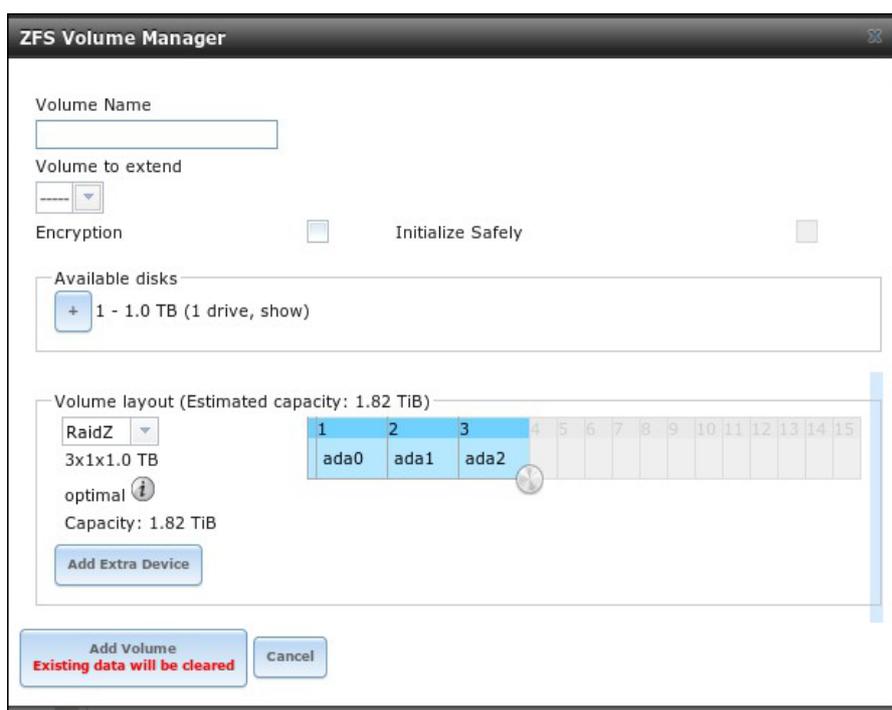
### 3.16. Estudio y revisión de las herramientas para el almacenamiento

#### 3.16.1. Volumen

Mientras no se configuren los discos en un volumen, no se tendrá todavía un NAS. La interface gráfica de FreeNAS permite configurarlos como volúmenes ZFS o en la terminología de ZFS como piscina, es decir las unidades están administradas por software RAID del que se hace mención más adelante y sistemas de archivos como ZFS. La opción **Volumen** se utiliza para crear y administrar volúmenes de almacenamiento.

### Volumen Manager ZFS

Es una herramienta de la GUI de administración que se la localiza en el menú Almacenamiento/Volumen que permite formatear el disco (s) con ZFS como lo indica la siguiente figura tiene opción a dividir la agrupación ZFS en conjunto de datos, lo que da más flexibilidad a la hora de configurar el acceso de usuario a datos.



**Figura 3.7.:** Creación de una piscina ZFS usando Volumen Manager

El siguiente cuadro resume las opciones disponibles cuando se crea un volumen ZFS.

Ajuste	Valor	Descripción
--------	-------	-------------

Nombre de volumen	Cadena	Volúmenes de ZFS; se recomienda elegir un nombre que identifique los registros.
Volumen para ampliar	menú desplegable	Requiere de una agrupación ZFS existentes para ampliar.
Encryption	Caja	Cuando requiere proteger a la información
Inicializar Sin peligro	Caja	Sólo si habilita <i>el cifrado de disco completo</i> ;
Disponible discos	Visualización	Muestra el tamaño de los discos disponibles
Los nombres de dispositivos Volumen	disposición arrastrar y soltar	Clic y arrastrar el icono para seleccionar el número deseado de discos
Añadir dispositivo extra	Botón	Seleccionar para configurar varios pools o para agregar dispositivos de registro o caché durante la creación de grupos

**Cuadro 3.4.** : Opciones para la creación de un volumen ZFS

El botón Agregar Volumen advierte de que al crear un volumen se destruirán todos los datos existentes en el seleccionado disco (s), es decir reformatea los discos seleccionados. Si no quiere perder los datos realice auto-importación o importación. Si el formato de almacenamiento no es compatible, haga copia de seguridad de los datos en un soporte externo, luego formatee los discos y restaure los datos al nuevo volumen.

El gestor de volúmenes de ZFS de FreeNAS seleccionará automáticamente el tipo de RAID de acuerdo al número de discos y es compatible con los siguientes:

### **Raid 0 o stripe**

RAID 0 utiliza la técnica que se ha hecho mención "striping", conocido también como conjunto dividido o volumen dividido. Los datos se desglosan en pequeños segmentos y se distribuyen equitativamente entre dos o más discos como lo indica la figura 3.8 la misma que está representado con dos unidades físicas que se fragmentan de manera homogénea. Permite añadir

discos cuando sea necesario y con cualquier número de disco como lo indica la figura 3.9. (Rosero Vinueza, 2013)

### **Lo Favorable**

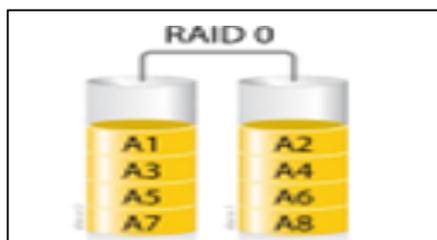
Su rendimiento es óptimo, mejora la lectura, escritura, ya que la serie de unidades de disco se encuentran conectadas en paralelo permitiendo realizar una transferencia simultánea de datos a todos ellos y no hay pérdida de espacio en los discos. A mayor cantidad de discos, mayor es la velocidad de transferencia. El costo por Megabytes es menor, por no utilizar espacio en información redundante.

### **Lo Desfavorable**

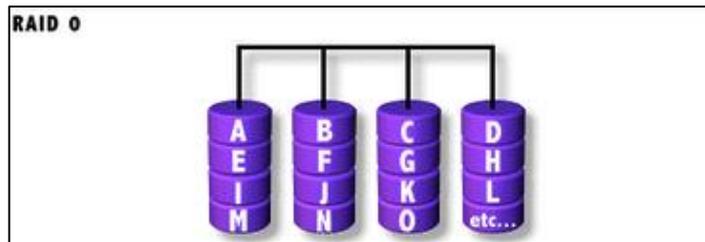
No hay tolerancia a fallos, es decir la posibilidad de fracaso se encuentra en este RAID y cuánto más discos existan mayor es el riesgo. Si un disco falla todos los datos también. No existe información en cuanto a paridad es decir no existe protección de datos.

### **Ambientes donde implementarlo**

Es recomendable aplicar RAID 0 en sistemas donde sea más importante el rendimiento que la seguridad de los datos, es decir en ambientes que puedan soportar una pérdida de tiempo de operación para poder reemplazar el disco que falle y reponer toda la información.



**Figura 3.8.:** Diagrama de configuración RAID 0 (Rosero Vinueza, 2013)



**Figura 3.9.:** RAID 0 con más discos que el anterior (fduenas)

### **RAID 1 o espejo (mirroring)**

RAID 1 usa un tipo de configuración conocido como "mirroring", es decir proporciona redundancia de un conjunto de datos (que se están modificando), o la información de un disco es completamente duplicada en otro disco (fduenas) como lo indica las figuras 3.10 y 3.11, es decir la información de un disco es exactamente la misma del otro disco.

#### **Lo Favorable**

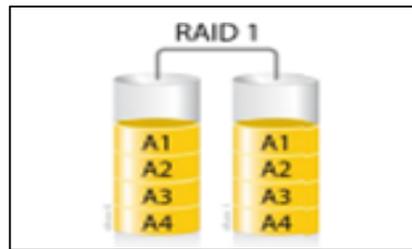
Si un disco suspende la operación el otro continua disponible, es decir la información estará protegida así como el controlador y por ende se evitará las interrupciones del sistema por fallas de disco, se incrementa el rendimiento de lectura, proporciona tolerancia a fallos.

#### **Lo Desfavorable**

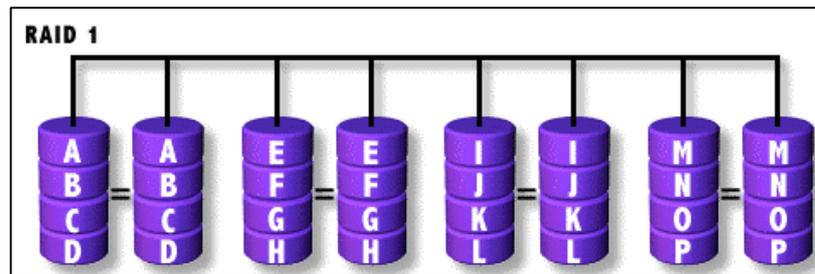
Pero el de escritura es lento dependiendo de cómo los espejos están establecidos y el número de Zils y L2ARCs. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013). Se desperdicia el 50% de la capacidad y posee un alto costo. (Rosero Vinuesa, 2013)

#### **Ambientes donde implementarlo**

Se debe aplicar este tipo de RAID 1 en ambientes con sistemas donde la disponibilidad de la información es necesaria y puedan pagar el costo en reemplazarlo por ser complicado al duplicar los discos.



**Figura 3.10.:** Diagrama de configuración RAID 1 (Rosero Vinueza, 2013)



**Figura 3.11.:** RAID 1 con más discos que el anterior (fduenas)

FreeNAS, es compatible además con RAID 5, requiere un mínimo de tres discos y puede tolerar la pérdida de un disco sin pérdida de datos, utiliza una configuración striping con paridad distribuida. Con RAID 6 requiere un mínimo de cuatro discos y puede tolerar la pérdida de dos discos sin perder datos. Con RAID 10 requiere un mínimo de cuatro discos y puede tolerar el fallo de cualquier unidad, al perder una segunda unidad debe ser de un conjunto diferente. Con RAID 60 requiere un mínimo de ocho discos, combina RAID 0 con la doble paridad de RAID 6.

Con ZFS y el software RAID es compatible con RAID-Z, RAID-Z1, este requiere al menos tres discos y proporciona 1 bloque de paridad, RAID-Z2, requiere cuatro discos y proporciona dos bloques de paridad y RAIDZ3, requiere al menos cinco discos, proporciona tres bloques de paridad. Con ZFS no requiere ningún hardware especial, lo que significa que se puede utilizar en discos básicos.

Existen otros formatos de configuración como UFS, Ext2 y ext3 son sistemas de archivos para equipos LINUX y NT (NTFS) son sistemas de archivos para equipos WINDOWS NT/2000/XP, Windows Server 2003/2008 y Vista.

### 3.16.1.1. Expandir espacio de almacenamiento

ZFS Volumen Manager se puede utilizar también para añadir discos adicionales a un volumen ZFS como lo indica la siguiente figura. Si el volumen no existe el desplegable "Volumen a extender" aparecerá vacío.

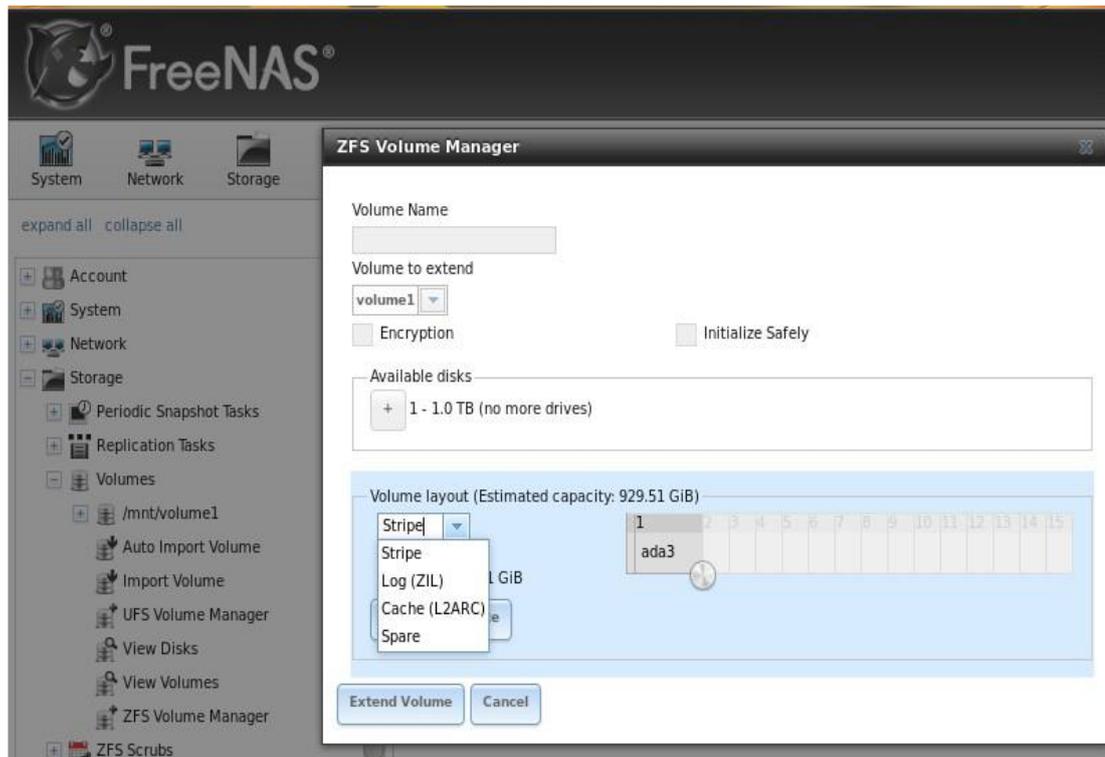


Figura 3.12. : Volumen a extender

Luego de seleccionar el volumen existente en el menú desplegable, se arrastra y suelta el disco(s) y se selecciona la distribución de volumen deseado, si es para reemplazar un disco averiado sin perder el pool ZFS se debe considerare un SSD o disco con volumen de distribución Log (ZIL), si

La existencia del volumen en el menú desplegable permite arrastrar y soltar el disco(s) y seleccionar la distribución del volumen deseado, si es para reemplazar un disco averiado sin perder el pool se debe considerar un SSD o disco con volumen de distribución Log (ZIL), si se desea aumentar memoria caché con disco considere también un SSD o un disco de volumen de caché L2ARC al pool o si el caso requiere aumentar solamente la capacidad de un volumen ZFS, admite dispositivos virtuales conocidos

como vdevs que pueden ser un solo disco, una banda, un espejo, raidz1, raidz2 o raidz3, tomando en cuenta que solamente al extender una banda de ZFS que no tiene redundancia se podrá añadir uno o más discos diferente o no a la misma cantidad de discos de la banda existente en cambio con los otros tipos de raid hay que aumentar el mismo número de discos de acuerdo al tipo existente.

Además, FreeNAS versión 8.3.1 y superior a ella, con ZFSv28, tienen una única opción que permite aumentar discos duros o controladores que no son compatibles con el fin de aumentar el tamaño del pool, esta opción es Autoexpand, se puede revisar si está habilitado antes de crecer el pool usando Shell. Si no está habilitado el pool no va a reconocer que la capacidad del disco ha aumentado.

### 3.16.2. Creación de conjuntos de datos de ZFS

En FreeNAS un volumen ZFS puede ser dividido también en conjuntos de datos, lo que permite un mejor control sobre el acceso a los datos de almacenamiento, además permitirá la creación de instantáneas, y de duplicación. Si selecciona en el menú Almacenamiento/volumen/volumen ZFS Manager y se elige la opción Crear conjunto de datos; lo que hace esta opción es crear conjuntos de datos, algunos ajustes están disponibles en el modo avanzado como se observa en las siguientes figuras 3.13 y 3.14.

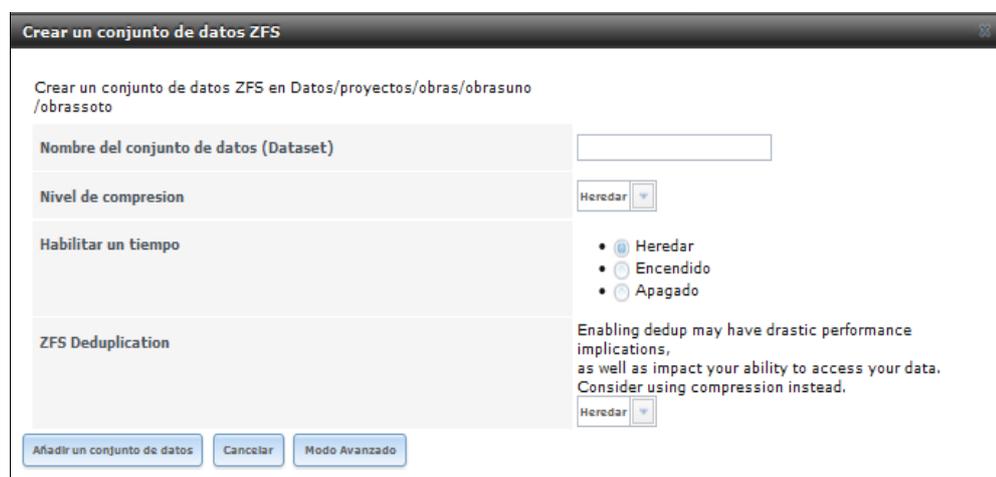


Figura 3.13.: Creación de un conjunto de datos ZFS

The screenshot shows a configuration window for creating a ZFS dataset. It includes the following fields and options:

- Quota para este conjunto de datos:** Input field with value 0.
- Tamaño máximo para este conjunto de datos (Dataset) y sus hijos:** Input field with value 0.
- Espacio reservado para este conjunto de datos:** Input field with value 0.
- Espacio reservado para este conjunto de datos (dataset) y sus hijos (children):** Input field with value 0.
- ZFS Deduplication:** A dropdown menu set to 'Heredar' (Inherit). A warning message states: "Enabling dedup may have drastic performance implications, as well as impact your ability to access your data. Consider using compression instead." Below the dropdown is a small arrow icon.
- Record Size:** Input field.
- Buttons at the bottom: 'Añadir un conjunto de datos', 'Cancelar', and 'Basic Mode'.

**Figura 3.14.:** Creación de un conjunto de datos ZFS en modo avanzado

El siguiente cuadro resume las opciones disponibles cuando se crea un conjunto de datos ZFS.

Ajuste	Valor	Descripción
Nombre del conjunto de datos	cadena	Obligatorio
Nivel de Compresión	Menú desplegable	Escoge nivel de compresión para una comparación de los algoritmos disponibles
Habilitar un tiempo	Heredar, On, u Off	Controla el tiempo de acceso de los archivos cuando se están leyendo; en <i>Off</i> evita el tráfico de registro.
Cuota para este conjunto de datos	entero	Puede especificar M (Megabyte), G (gigabytes) o T (terabyte).
Cuota para este conjunto de datos y todos sus hijos	entero	Sólo está disponible en el modo avanzado, puede especificar M, G o T.
Espacio reservado para este conjunto de datos	entero	Por defecto de 0 es ilimitado (además hardware); puede especificar M, G o T.
Espacio reservado para este conjunto de datos y sus hijos	entero	Por defecto de 0 es ilimitado (además hardware); puede especificar M, G o T.
ZFS deduplicación	menú desplegable	Ahorra espacio eliminando duplicados de datos, mejorando rendimiento.
Tamaño del registro	entero	El tamaño del registro se adapta dinámicamente a los datos, fijando el <i>tamaño del Registro</i> puede dar lugar a una mejor rendimiento

**Cuadro 3.5.:** Opciones para la creación de conjunto de datos de ZFS

### 3.16.3. Crear una tarea de instantánea periódica

FreeNAS permite programar la creación automática de instantáneas ZFS. De volúmenes de ZFS y conjunto de datos en un punto dado en el tiempo y además en otro sistema de archivos. Antes de crear una instantánea, se necesita tener un volumen ZFS. Para crear una tarea periódica instantánea se debe hacer clic en el menú o pestaña Almacenamiento, luego en Añadir Periódico Snapshot como se muestra en la siguiente figura.

Se considera hacer instantáneas periódicas si muchos archivos de gran tamaño se modifican durante cada intervalo, por ejemplo al cambiar cinco archivos de 200 MB la siguiente instantánea incluirá diez archivos de 200 MB. También se puede crear una instantánea de una sola vez en la pestaña o menú Almacenamiento/Ver volúmenes y hacer clic en el botón Crear instantánea para ese volumen o conjunto de datos.

The screenshot shows a configuration window titled "Instantaneas periodicas". It contains the following fields and options:

- Habilitado:**
- Sistema de archivos / Volumen:** Datos
- Recursivo:**
- Lifetime:** 2 (Semana(s))
- Inicio:** 09:00:00
- Fin:** 18:00:00
- Intervalo:** 1 hour
- Día de la Semana:**
  - Lunes
  - Martes
  - MIércoles
  - Jueves
  - Viernes
  - Sábado
  - Domingo

Buttons: OK, Cancelar

**Figura 3.15.:** Creación de una instantánea ZFS Periódica

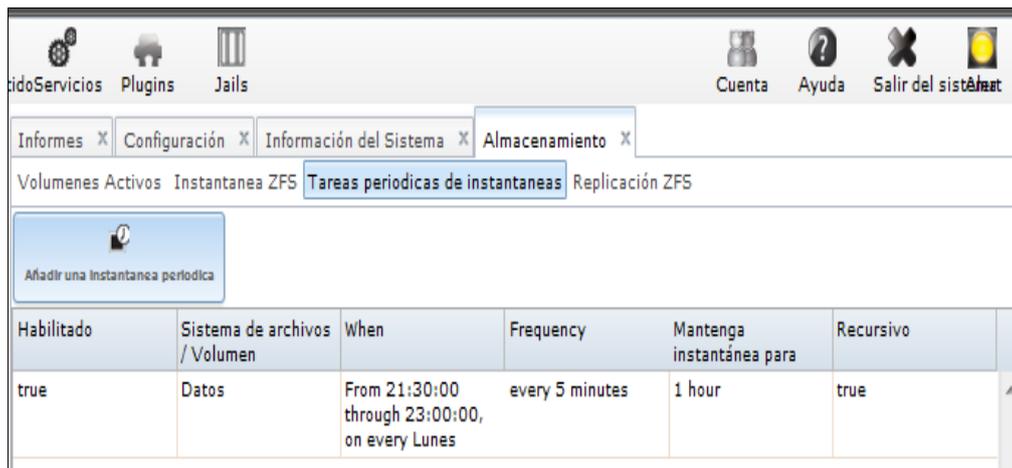
El siguiente cuadro detalla cada una de las opciones para crear una instantánea periódica.

<b>Ajuste</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
Activado	Casilla	Desmarcar para desactivar la tarea de replicación programada sin eliminarla.
Sistema de archivos / Volumen	menú desplegable	Seleccione un volumen existente ZFS, conjunto de datos, o zvol; si selecciona un volumen, las instantáneas separadas también serán creadas para cada uno de sus conjuntos de datos
Rekursivo	Casilla	Seleccione esta casilla para tomar instantáneas separadas del volumen / conjunto de datos y cada uno de sus conjuntos de datos, y si no se controla, sólo una instantánea se toma del volumen /conjunto de datos especificado en <i>sistema de archivos / Volumen</i>
Tiempo de Vida	menú desplegable	Tiempo en mantener la instantánea en este sistema, y si la instantánea se replica, no se elimina del sistema receptora cuando la vida útil expira
Comenzar	menú desplegable	No crean instantáneas antes de la hora del día especificado
Final	menú desplegable	No crean las instantáneas después de esta hora del día especificado
Intervalo	menú desplegable	Frecuencia con que deben crearse las instantáneas
entre semana	Casillas	Qué días de la semana se crean instantáneas

**Cuadro 3.6.:** Opciones para crear una instantánea periódica

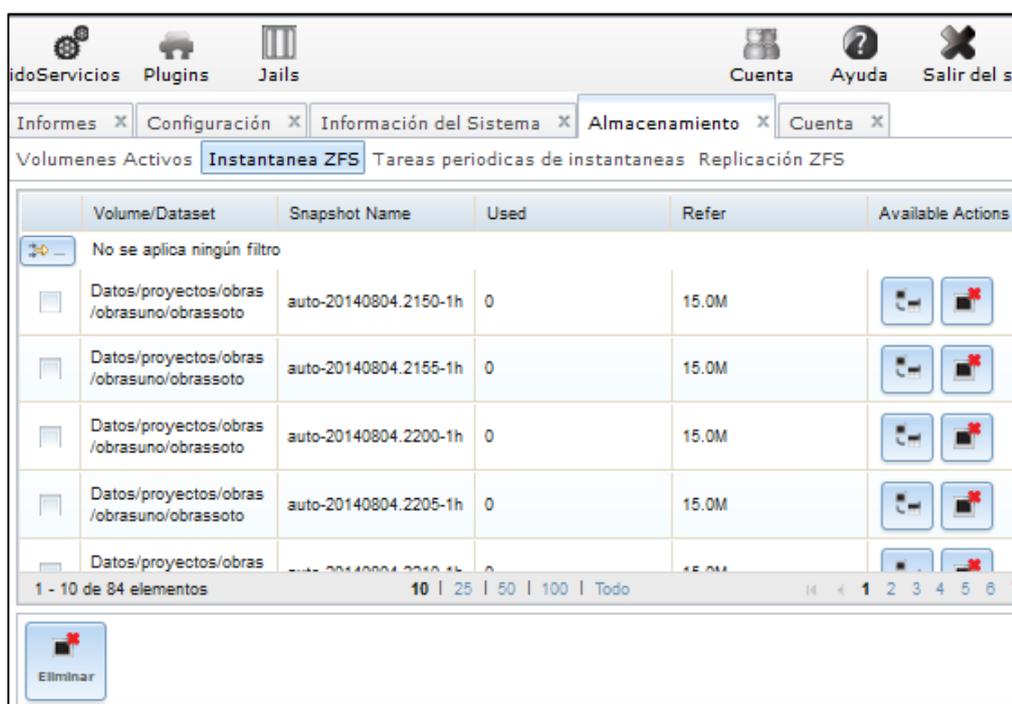
Si la casilla *Rekursivo* está marcada, no es necesario crear instantáneas para cada conjunto de datos de forma individual y no hay manera de excluir a ciertos conjuntos de datos.

A continuación de la creación de una tarea periódica de instantáneas se agrega una entrada para ver las tareas de instantáneas periódicas como lo indica la siguiente figura, se puede acceder a modificar o eliminar.



**Figura 3.16.:** Ver tareas de instantáneas periódicas

En el menú Almacenamiento se pueden revisar la lista de instantáneas disponibles en la pestaña instantánea ZFS como lo indica la siguiente figura.



**Figura 3.17.:** Lista de instantáneas disponibles

La instantánea más reciente para un volumen o conjunto de datos se enumera en último lugar y tendrá 3 iconos, estos permitirán: clonar, eliminar y rollback. En FreeNAS también se pueden clonar instantáneas, el clon aparecerá en Active Ficha Volúmenes, ya que el clon es un conjunto de datos. Y un rollback, todos archivos que han cambiado desde que se tomó

la instantánea será vuelto de nuevo en el momento de la instantánea, sin embargo es una operación peligrosa.

Existen dos métodos para restaurar los archivos en caso de desastre del volumen FreeNAS:

#### **Primer método.**

1. Haga clic en el ícono que asemeja a dos ordenadores conectados entre sí, este convertirá la instantánea en un clon que funciona como si se tratara de un volumen del sistema estándar, el que se puede compartir con los usuarios.
2. Copie los archivos de la misma
3. Elimine cuando haya terminado de restaurar lo que necesitarás para recuperarse.

#### **Segundo método.**

Haga clic en el ícono que se parece a un PC con una flecha sobre él en la esquina superior derecha – para restaurar el volumen FreeNAS a su estado en el momento que se creó la instantánea.

#### **3.16.3.1. Tareas de replicación**

FreeNAS permite almacenar las instantáneas a otro sistema de archivos a través de una conexión cifrada. En el caso de una pérdida catastrófica, una instantánea fuera de sitio puede restaurar el sistema a la última instantánea intervalo, es decir la replicación le permite crear una copia de seguridad fuera de las instalaciones de un conjunto de datos ZFS o la pool.

#### **3.17. Estudio y revisión de las herramientas del control de usuario y grupo**

Por seguridad al acceso a la interface gráfica administrativa de FreeNAS, se debe cambiar de inmediato la cuenta administrativa por defecto nombrar

y establecer una contraseña para esa cuenta. Para cambiar el nombre de la cuenta administrativa se selecciona en el menú Cuenta/Cuenta de Administrador se selecciona la opción Change Admin como lo indica en la siguiente figura. Para cambiar la contraseña de la cuenta administrativa haga clic en el mismo menú y en la opción Cambiar Contraseña. La cuenta root se utiliza para registrar la configuración del sistema.

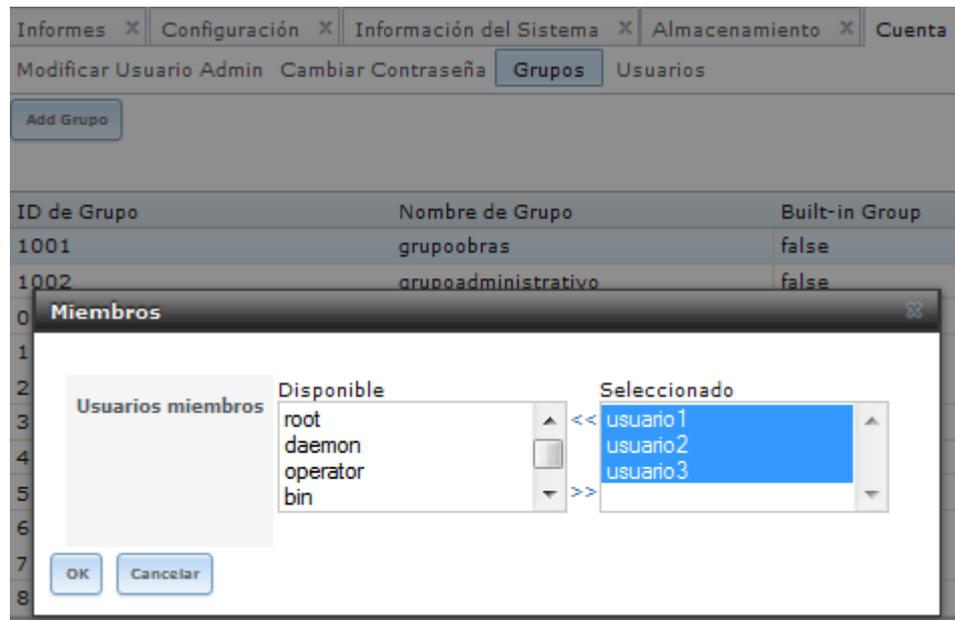


**Figura 3.18.:** Cambio de nombre de administrador y contraseña para dar acceso a la interface gráfica.

FreeNAS tiene gran flexibilidad en la configuración de los usuarios, al asignar permisos que se utilizarán por acciones, es así que se debe administrar los usuarios locales de la siguiente manera:

1. Crear una cuenta de invitado que todos los usuarios van a utilizar.
2. Crear una cuenta de usuario para cada usuario de la red con el nombre de cada cuenta, como un nombre de inicio de sesión utilizado en una computadora. Cada usuario debe pertenecer a un grupo, y para crear usuario, se debe primero crear un grupo. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)

Grupo: Es un conjunto de usuarios que están asociados entre sí. En el caso de la empresa debe de tener un grupo de operación y un grupo de administración. Si se va a utilizar los grupos para gestionar permisos, debe asignar las cuentas como miembros de grupo como lo indica la siguiente figura. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)



**Figura 3.19.:** Asignación de usuarios como miembro del grupo con el nombre "grupoobras".

Además con FreeNAS se puede utilizar Active Directory para la autenticación de las cuentas de usuario, cuando la red esté ejecutando Active Directory se debe importar la información de cuenta de usuarios para que pueda ser autorizados a acceder a los recursos de CIFS en el sistema, existen otros servicios como: LDAP, NIS y NT4. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)

### 3.18. Estudio y revisión de las herramientas para control de permiso

Antes de la creación de sus acciones, determinar qué usuarios deben tener acceso a qué datos. Además, los conjuntos de datos también se les deben establecer los permisos para cada uno en el menú Almacenamiento y la opción Volúmenes Activos hacer clic en el botón de Permisos de Cambio de cada conjunto de datos para asignar una cuenta de usuario como

propietario de cada uno de los conjunto de datos y para determinar los permisos requeridos para ese usuario. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)

### **3.19. Estudio y revisión de las herramientas para compartir recursos**

En FreeNAS después de dar permisos a los volúmenes y conjunto de datos se procede a configurar el tipo de acción o servicio adecuado para la red. Admite varios tipos de acciones y servicios como son: CIFS, NFS, FTP, AFP, iSCSI cada uno depende del sistema operativo (s) que se ejecuta en la red, los requisitos de seguridad, y expectativas para velocidades de transferencia de red. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)

“Si necesita soportar múltiples tipos de acciones, se divide el volumen en conjuntos de datos y utilizan un conjunto de datos por acción”. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)

#### **3.19.1. Protocolos de acceso y compartir archivos**

El protocolo CIFS en la red con FreeNAS es compatible no solamente con Windows sino también con Linux, OS X y PC-BSD. Existen otros protocolos de acceso para compartir recursos como: NFS que se utiliza para acceder a archivos en la red en ambientes de tipo UNIX. SCSI y NFS comparten el uso de los sistemas operativos de servidor como: XenServer, VMware y Microsoft Windows Server y AFP utiliza netatalk para proporcionar servicios de uso compartido a los clientes de Apple. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013) (BSD Team, 2013b)

#### **3.19.2. Protocolo de acceso y Transferencia de archivos**

El protocolo FTP en la red con FreeNAS a más de transferir archivos de una máquina a otra, también lo puede hacer desde/para un teléfono móvil como: ANDROID, iPad o iPHONE iOS, mediante aplicaciones clientes FTP, lo que ningún otro protocolo lo hace. Es decir una vez configurado el servicio FTP, los clientes pueden navegar y descargar los datos mediante un

navegador web o software de cliente FTP. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)  
(Sims, Learning FreeNAS, 2008)

## **FTP y Registro de usuarios**

Hay FTP anónimo donde todos los usuarios acceden al directorio de invitado y FTP con acceso de usuarios donde solo accede el usuario que se autentica.

### **FTP anónimo**

Permite conexiones anónimas con acceso al directorio especificado en la ruta de acceso el tipo de cliente, no interesa cuando se trata del tipo ACL. FTP anónimo es para conexiones en red interna en pequeñas empresas donde necesitan un acceso fácil y donde FreeNAS no es accesible desde internet.

- **Configurar el FTP anónimo**

Para configurar el FTP anónimo se procede de la siguiente manera:

Dar los permisos de cuenta de usuario FTP integradas para el volumen / fuentes en este caso DATOS/Windows para ser compartida en el almacenamiento y en:

- Propietario (usuario): seleccione el usuario incorporado ftp en el menú desplegable.
- Propietario (grupo): seleccione el grupo de ftp integrado en el menú desplegable.
- Los permisos son adecuados para la participación.

Para FTP, el tipo de cliente, no importa cuando se trata del tipo de ACL, es decir, Unix, Windows, Android, etc.

- **Configurar FTP anónimo en Servicios**

En servicios FTP se establecen los siguientes atributos:

- Permitir inicio de sesión anónimo
- Ruta : vaya al directorio en el volumen / fuentes/ en este caso datos/Windows para ser compartido

- **Iniciar el servicio FTP en el Servicio de Control.**

Haga clic en el botón rojo OFF junto a FTP. Después de un segundos más o menos, que va a cambiar a una en azul, lo que indica que el servicio ha sido activado.

### **Configurar FTP en un entorno Chroot y con acceso de usuarios**

FTP además especifica el acceso de usuarios dentro de un entorno chroot de la siguiente manera, pero antes se especifica el significado de lo que realiza chroot:

#### **Chroot**

No permite acceder ni realizar ninguna acción por encima del nuevo directorio raíz es decir crea una zona segura de protección de aquellos programas que se tiene desconfianza. (Manual de FreeNAS 9.1.1, 2013)

Se configura en Servicios FTP los siguientes atributos:

- Ruta: busque el volumen primario que contiene las bases de datos.
- Asegúrese de que las casillas de Permitir inicio de sesión anónimo y permitir conexión están sin control.
- Marcar en permitir Conexión Usuario Local
- Marcar siempre la casilla Chroot

Para que FTP quede configurado, solamente activa el servicio FTP, marque Enable en Servicios: FTP, Guardar y reiniciar. Si considera realizar cambios modifique cualquier opción.

### **3.20. Estudio y revisión de las herramientas que ofrecen servicios backup en FreeNAS para cada sistema operativo**

Los servicios de backup que ofrece FreeNAS para cada sistema operativo son: Windows Backup, Apple Time Machine, rsync

Con Windows Backup, los usuarios de Windows pueden realizar sus copias de seguridad utilizando ¡SCSI o crear parte de un recurso compartido de red CIFS. Esta herramienta es genial para realizar backup. Con Apple Time Machine, los usuarios de Mac pueden realizar sus copias de seguridad de Time Machine utilizando el espacio de las acciones de AFP o CIFS como objetivos y con rsync, los usuarios de UNIX pueden realizar sus copias de seguridad utilizando la opción de cualquier método de copia de seguridad que les gusta, de rsync para NFS, CIFS o ¡SCSI. Esta herramienta de copia de seguridad no es muy buena.

### **Conclusiones**

Las funciones de la GUI de administración del sistema FreeNAS son fáciles y claras de entender ya que se presentan de manera ordenada y agrupadas, sin embargo se debe realizar un estudio profundo a las mismas para saber el uso que se le va a dar a FreeNAS ya que sus beneficios son importantes y se debe saber adecuarlos a una gestión de datos optimizable. Se caracterizan además por la flexibilidad que tienen para gestionar los permisos a los usuarios.

## CAPÍTULO IV

### IMPLEMENTACIÓN DEL NAS CON FREENAS

#### 4.1. Introducción

Este capítulo es el resultado del estudio, prácticas y el cumplimiento de los objetivos de este trabajo en la empresa "GRIMSUR S.A.", empieza con un análisis de cómo funcionaba la red de la empresa "GRIMSUR S.A." antes y después de la implementación del NAS con FreeNAS, los pasos que se ha seguido para instalar FreeNAS, configurar almacenamiento, establecer permisos de usuarios y directorios, crear y compartir recursos e implementación de estos recursos a los respectivos servicios. Por último los accesos a las copias de seguridad del usuario y prueba de accesos denegados, accesos, cargas y descargas desde el cliente Windows y el dispositivo Android.

#### 4.2. Análisis de la empresa GRIMSUR S.A.

"GRIMSUR S.A" es una empresa PYMES, actualmente tiene una red con dos servidores en donde se comparten recursos (archivos e impresoras) a los usuarios. Todos los recursos compartidos están distribuidos en cada servidor, de forma que si un servidor llega a estar no disponible, los recursos también estarán no disponibles, como se muestra en la siguiente figura.

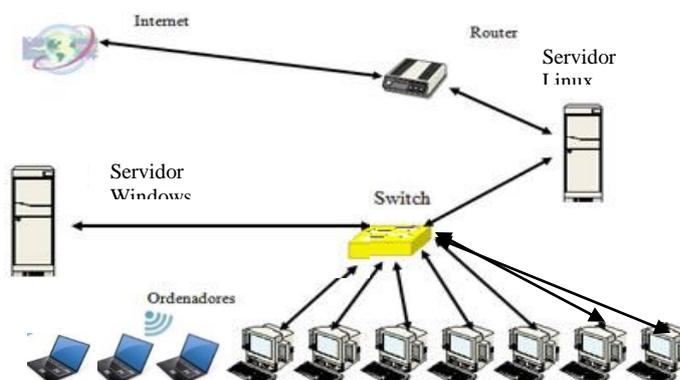


Figura 4.1.: Red de la Empresa con 2 servidores tradicionales.

En la red existe un servidor de datos con Windows 2008, 1 servidor de correo Linux (Ubuntu). Los usuarios son en su mayoría clientes Windows (XP y 7), hay alrededor de 10 estaciones de trabajo distribuidos de la siguiente manera:

1. Un servidor para el intercambio de archivos, impresoras
  2. El otro para correo electrónico
  3. 5 estaciones de trabajo con Windows 7 y XP, 2 son usuarios de operaciones y 3 administrativos.
  4. 3 laptops con Microsoft Windows de usuarios administrativos.
  5. 2 estaciones de trabajo gráficas comparten archivos que van desde 70 MB – 300 MB de usuarios operacionales.
  6. La red se conecta como Gigabit Ethernet
- La mayoría de los clientes Windows acceden frecuentemente a muchos documentos, lo que significa que los usuarios de Windows suelen abrir un archivo varias veces al día para añadir, modificar y guardar, con la implementación del servidor FreeNAS se podrá realizar instantáneas periódicas a estos archivos.
  - Las estaciones de trabajo gráficas en cambio acceden a archivos con poca frecuencia, pero necesitan acceder a archivos compartidos con otros clientes como Android o iPHONE.
  - El acceso a archivos respaldados operacionales, contables y gráficos tienen que estar siempre disponibles y autorizados en función de cada usuario, con la implementación del servidor FreeNAS, cada usuario tendrá su directorio personal, y organizados por grupos.

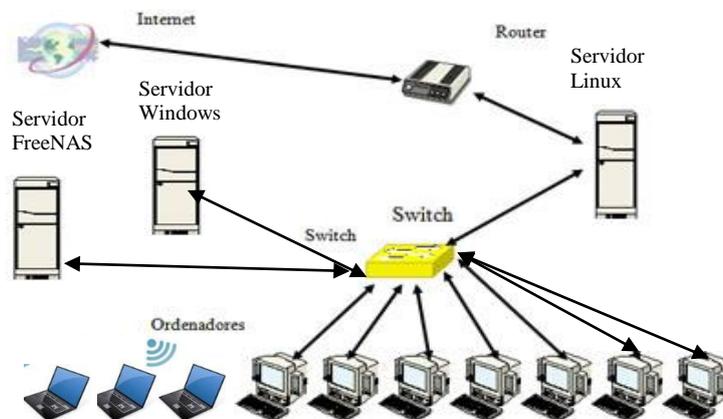
La empresa se ha decidido por minimizar la forma como operan tecnológicamente y administrativamente con la implementación de un NAS FreeNAS y se ha procedido a realizar una planificación del almacenamiento.

### 4.3. Planificación del almacenamiento.

Si la empresa tiene dinero para gastar y el deseo de tener un subsistema de discos de almacenamiento optimizado, hay que considerar lectura / escritura y requisitos de RAID, la capacidad de espacio. Cómo FreeNAS se va a instalar en un entorno de la pequeña empresa, con un número de usuario de menos 15, aproximadamente unos 10 usuarios, se realiza un cálculo, 10 usuarios de escritura y cada uno necesita 4 GB, se duplica este número para no tener falta de espacio en 6 meses.

Dependiendo del volumen de información que se almacene, podría entonces calcular sus requisitos de disco para los próximos tres años es decir. Si inicialmente el aumento es del 25% para 10 usuarios que necesitan 4 GB de espacio en disco cada una. Si el espacio inicial necesario:  $10 \times 4 = 40$  GB, el doble es: 80 GB. Para el primer año se aumenta el 25% de 80 que da un total de 100 GB y se va aumentando el porcentaje por cada año que para tres años da un total de 156,25, que para cada usuario requerirá de espacio en disco 15,6 GB. Pero si la tasa de crecimiento podría ser aún más alto como un 40%, el espacio de almacenamiento podrían duplicarse en dos años. (Sims, Learning FreeNAS, 2008)

La empresa para empezar, dispone de dos discos duros de 82.3 y 61.5 GB para un RAID 0 para almacenamiento, que serían de utilidad para dos años. Luego de la implementación del NAS con FreeNAS, la empresa quedaría como lo indica la siguiente figura.



**Figura 4.2.:** Red de la Empresa GRIMSUR S.A. con servidor NAS con FreeNAS.

## 4.4. Instalación del sistema FreeNAS en el NAS

### 4.4.1. Creación y configuración de la máquina para el arranque

#### 4.4.1.1. Imagen ISO

Se descarga el instalador de FreeNAS que coincide la arquitectura del sistema en este caso (64-bit) en [www.freenas.org](http://www.freenas.org) como lo indica la siguiente figura.

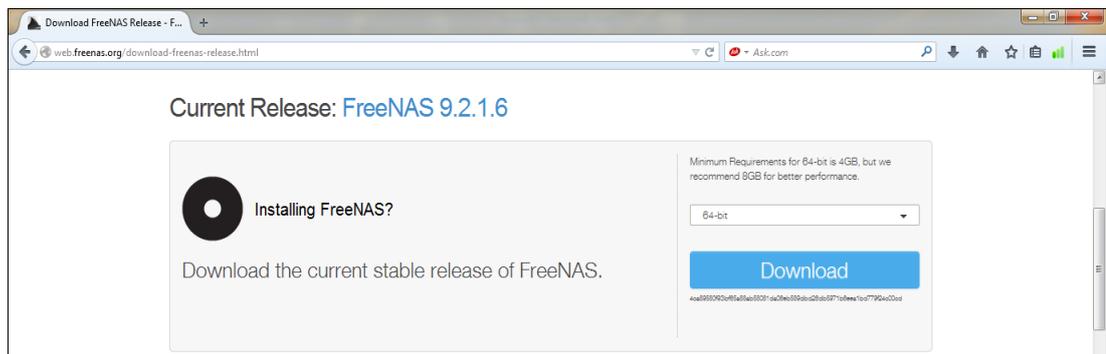


Figura 4.3.: Descarga archivo ISO.

Luego quemamos un CD-ROM con la imagen ISO, configuramos el BIOS para que arranque desde el CD-ROM como primera opción, y como segunda opción con el Flash Memory de 2.0 GB.

Se procede a la instalación desde el CD-ROM, a través del menú instalador y seleccionamos en la pantalla la opción 1 Install/Upgrade como se observa en la siguiente figura.



Figura 4.4. : Menú instalador

#### 4.4.1.2. Instalación de FreeNAS en Flash Memory y prueba de la Interface FreeNAS con la Web

Se selecciona la unidad Flash Memory en la que se va a instalar FreeNAS como lo indica la siguiente figura.

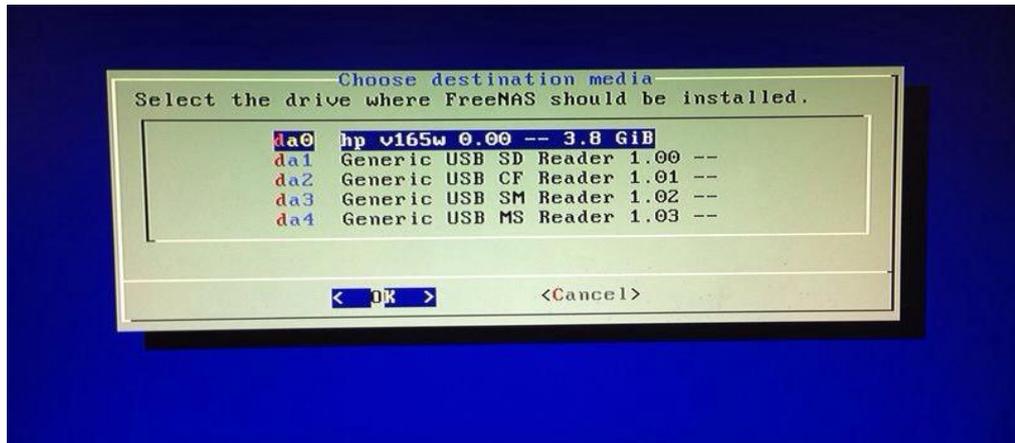


Figura 4.5.: Selección unidad de destino

La unidad en que se instala FreeNAS no se podrá usar para almacenar datos como lo indica la siguiente figura.



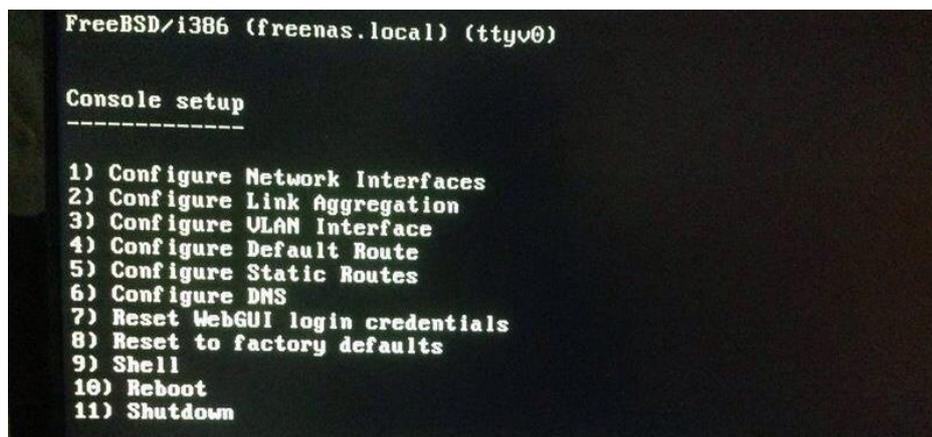
Figura 4.6.: Advertencia FreeNAS

Una vez instalado FreeNAS en el Flash memory retiramos el CD-ROM y reiniciamos como se observa en la siguiente figura.



**Figura 4.7.:** Reiniciar FreeNAS

A continuación se procede a configurar la red FreeNAS, como primer paso la generación de la interface del PC "servidor FreeNAS" con la web a través del menú de la consola que se muestra en la siguiente figura.



**Figura 4.8.:** Menú de consola de FreeNAS

Seleccionar la opción 1) configurar las interfaces de red: el que proporciona un asistente de configuración para configurar la red del sistema de interfaces en este caso se selecciona la r10, se asigna la IP de puerta de entrada, la máscara de red y la dirección IP manual para acceder a FreeNAS desde la web como se observa en la siguiente figura.

```
Enter an option from 1-11: 1
1) r10
Select an interface (q to quit): 1
Reset network configuration? (y/n) n
Configure interface for DHCP? (y/n) n
Configure IPv4? (y/n) y
Interface name:
Several input formats are supported
Example 1 CIDR Notation:
192.168.1.1/24
Example 2 IP and Netmask separate:
IP: 192.168.1.1
Netmask: 255.255.255.0, /24 or 24
IPv4 Address:192.168.0.1
IPv4 Netmask:255.255.255.0, /24
```

Figura 4.9.: Configuración de interface en el menú de la consola

La siguiente figura indica la generación de la IP de interface 192.168.0.50 del servidor FreeNAS.

```
Console setup
-----
1) Configure Network Interfaces
2) Configure Link Aggregation
3) Configure VLAN Interface
4) Configure Default Route
5) Configure Static Routes
6) Configure DNS
7) Reset WebGUI login credentials
8) Reset to factory defaults
9) Shell
10) Reboot
11) Shutdown

You may try the following URLs to access the web user interface:
http://192.168.0.50/

Enter an option from 1-11: █
```

Figura 4.10.: IP de interface del servidor FreeNAS

#### 4.5. Creación del NAS

Mientras no se conecten los discos de almacenamiento no existe el NAS, la siguiente figura indica la creación del NAS con 2 discos duros SATA.



Figura 4.11.: Creación del NAS

## 4.6. Configuración de volumen y conjuntos de datos

### 4.6.1. Volumen

La siguiente figura indica la creación del volumen de datos ZFS con el nombre "Datos" que en la GUI de administración se localiza en el menú Almacenamiento/Volumen en la opción Volumen Manager ZFS. Como se observa esta configuración se la realizó con dos discos físicos ada0 y ada1, que se los configuró en un pool con concatenación stripe, es decir, un RAID 0 sin redundancia de datos.

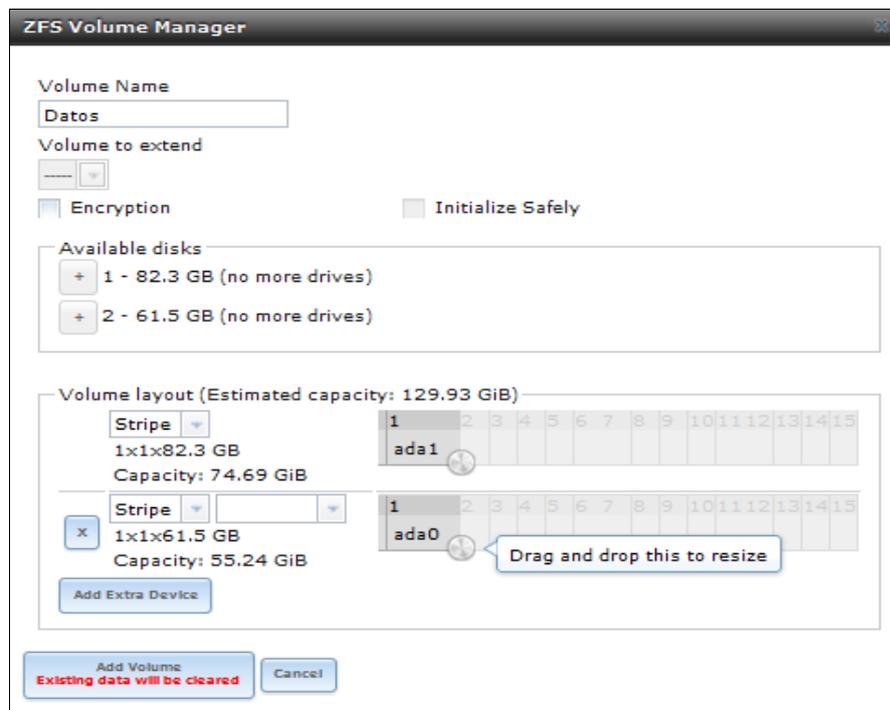
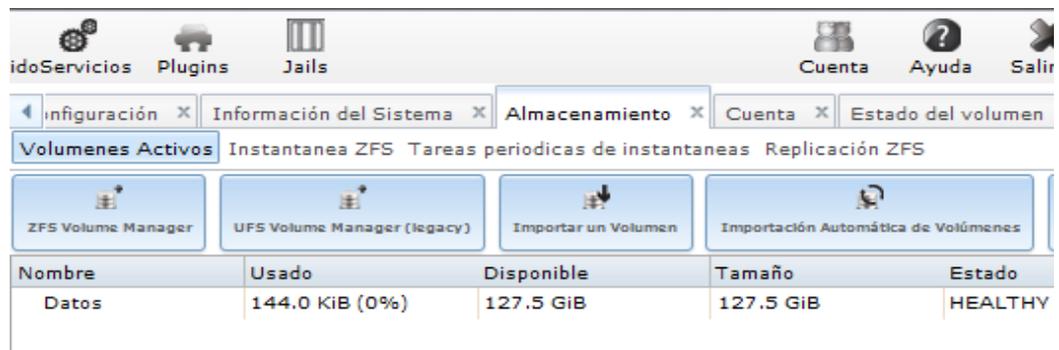


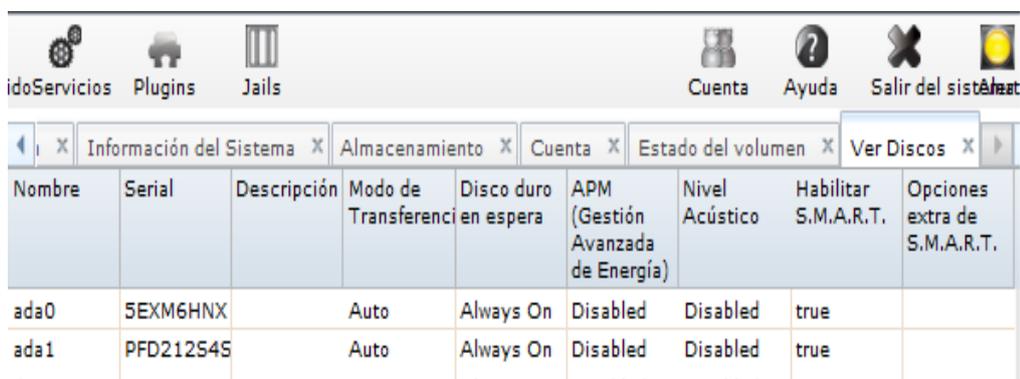
Figura 4.12.: Creación de volumen de datos ZFS con el nombre "DATOS".

A continuación se muestra en la siguiente figura el volumen ya creado, esto se consigue en el menú Almacenamiento y la opción Volúmenes Activos.



**Figura 4.13.:** Capacidad y estado del volumen ZFS denominado “DATOS”

En la siguiente figura se describe las características de los discos de almacenamiento configurados como: el estado en que se encuentran los discos y otros, esto se lleva a cabo en el menú Almacenamiento/Volúmenes Activos y la opción Ver Discos.

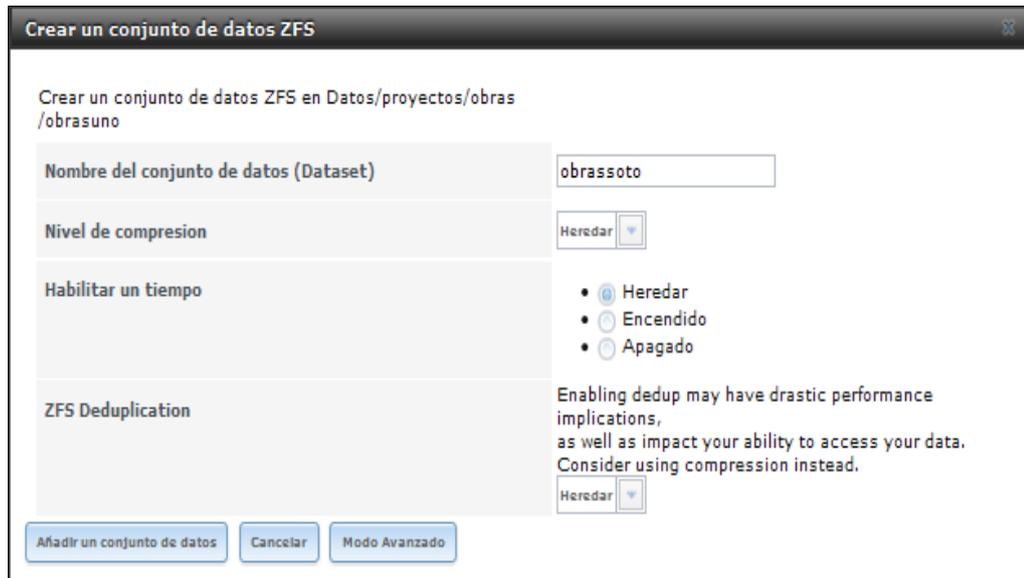


**Figura 4.14.:** Descripción de los discos físicos

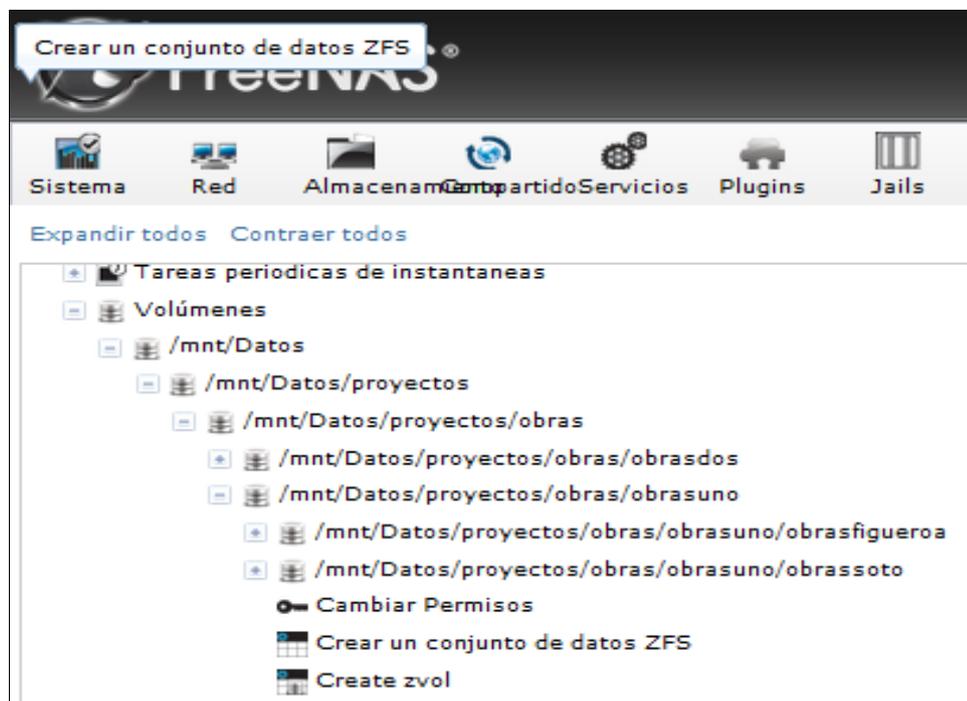
#### 4.6.2. Conjunto de datos

En el menú Almacenamiento/Volúmenes Activos de la GUI de administración se observa el volumen y los conjuntos de datos que han sido creados. En la siguiente figura 4.15 se visualiza la creación de un conjunto de datos ZFS con el nombre “obrassoto”, este es el directorio personal del primer usuario “a-soto”, en la figura 4.16 se observa toda una jerarquía de conjuntos de datos ya que de esta manera se crean con el propósito de dar una gran flexibilidad a los accesos de los usuarios como es el caso que

necesita esta empresa, el usuario "a-soto" está asignado como propietario de este conjunto de datos "obrassoto" y con todos los permisos, a este directorio tendrá acceso un usuario de mayor nivel pero con solo permiso de lectura y ejecución que estará asignado como propietario en el conjunto de datos "obrasuno".



**Figuras 4.15.:** Creación de un conjunto de datos con el nombre "obrasoto"



**Figura 4.16.:** Jerarquía de los conjunto de datos

### 4.6.3. Grupo y usuarios

En el menú Grupos se selecciona la opción Añadir Grupo el cual permite crear los grupos: “grupoobras” y “grupoadministrativo” como lo indica la siguiente figura. Estos grupos se crean para una mayor flexibilidad en la configuración de los usuarios para establecer los permisos por agrupación.



ID de Grupo	Nombre de Grupo	Built-in Group
1001	grupoobras	false
1002	grupoadministrativo	false
0	wheel	true
1	daemon	true

**Figura 4.17.:** Listado de grupos

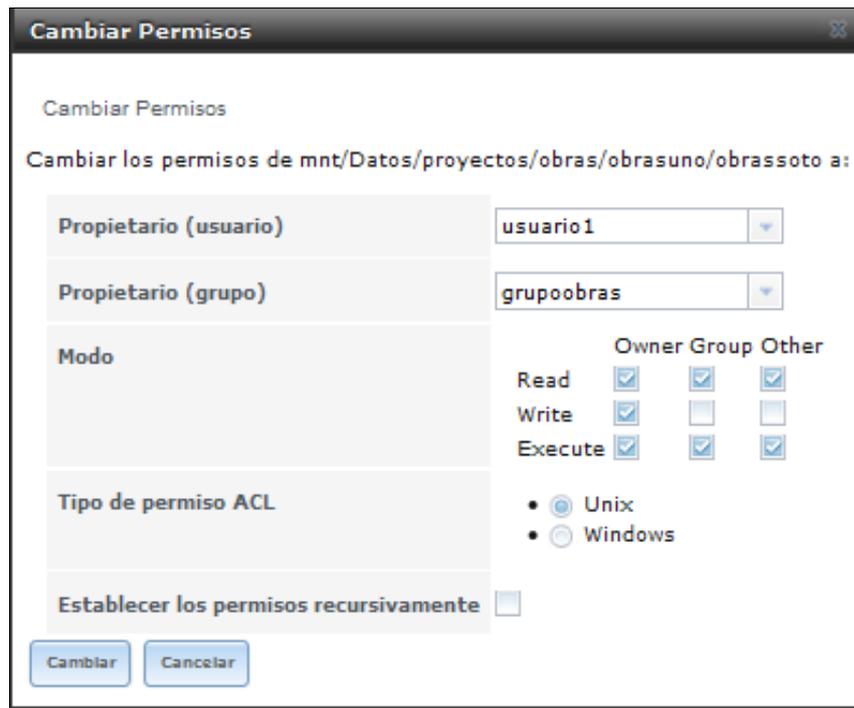
En la siguiente figura muestra la creación de un usuario con el nombre “a-soto” mediante el menú Cuenta/Usuario en el cual se selecciona la opción Añadir Usuario, asignándole al grupo “grupoobras”. El directorio personal de a-soto le se asigna /mnt/Datos/proyectos/obras/obrasuno/obrassoto, se le debe asignar todos los permisos de propietario y para el grupo y otros usuarios solamente el permiso de lectura y ejecución con el fin de que el usuario sea el único en copiar o transferir sus copias de seguridad a su directorio personal y los otros puedan solamente leer.

	Owner	Group	Other
Read	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Write	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Execute	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Figura 4.18.:** Creación de un usuario con el nombre "a-soto"

#### 4.6.4. Cambio de permisos a los conjuntos de datos

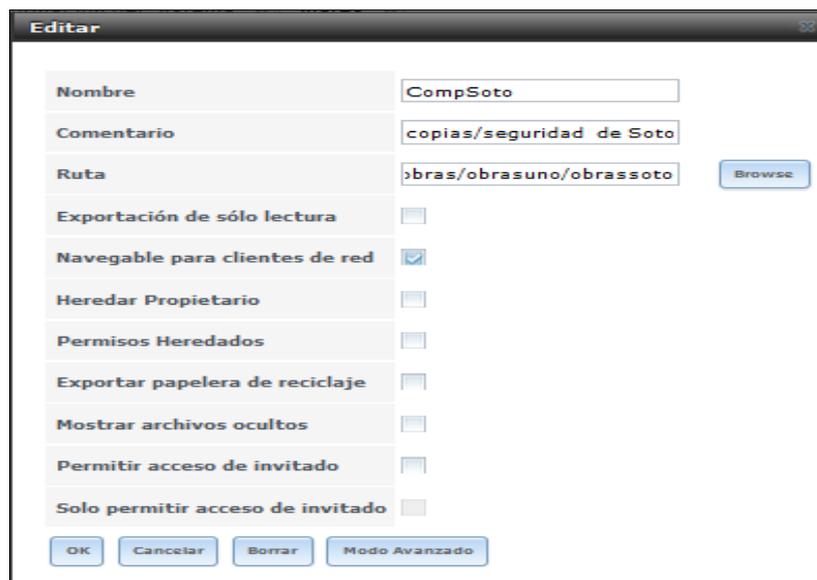
Luego de la creación de usuario se debe asignar el propietario y los permisos al directorio o conjunto de datos. Esto se lleva a cabo en el menú Almacenamiento/Volúmenes Activos, a continuación se selecciona el conjunto de datos y se da uso al botón Cambio de permisos, en la siguiente figura se le asignó al conjunto de datos /mnt/Datos/proyectos/obras/obrasuno/obrassoto como propietario al usuario "a-soto" y como grupo "grupoobras" y se determinó que solamente el propietario tendrá todos los permisos de acceso a este directorio personal mientras que el grupo y otros usuarios solamente accederán para lectura y ejecución.



**Figura 4.19.:** Asignación de propietario y permisos al directorio /mnt/Datos/proyectos/obras/obrasuno/obrassoto.

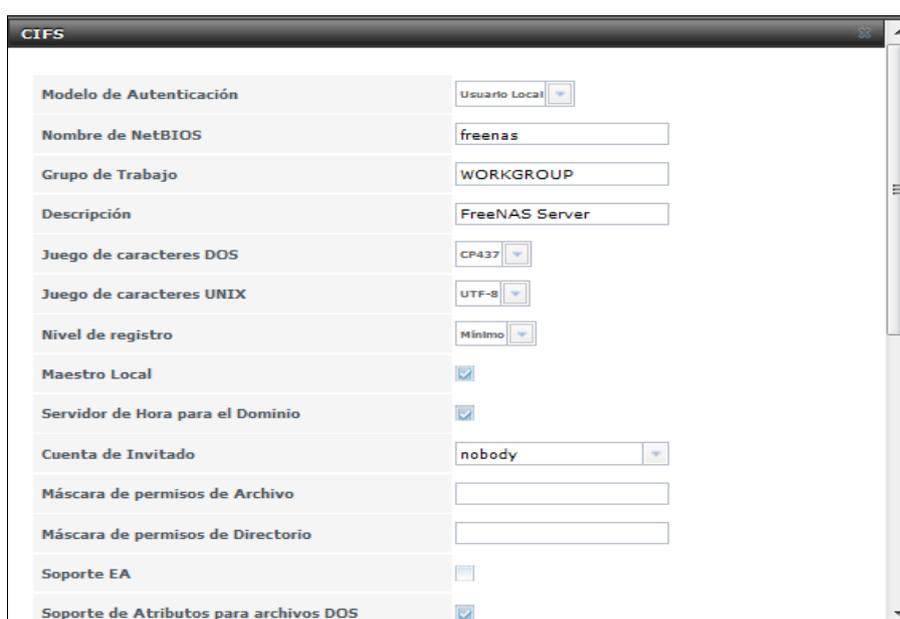
#### 4.6.5. Recursos compartidos

1. A continuación se crea el recurso compartido para cada usuario local del cliente Windows con el servidor FreeNAS, esto se lleva a cabo en el menú Compartido en la opción Compartidos de Windows (CIFS), en la siguiente figura se observa la creación del recurso compartido denominado "CompSoto" al que se le asigna como ruta a ser compartida /mnt/Datos/proyectos/obras/obrasuno/obrassoto cuyo propietario es de nombre "a-soto". El usuario de nombre "a-soto" podrá almacenar sus copias de seguridad en la carpeta de nombre "CompSoto".

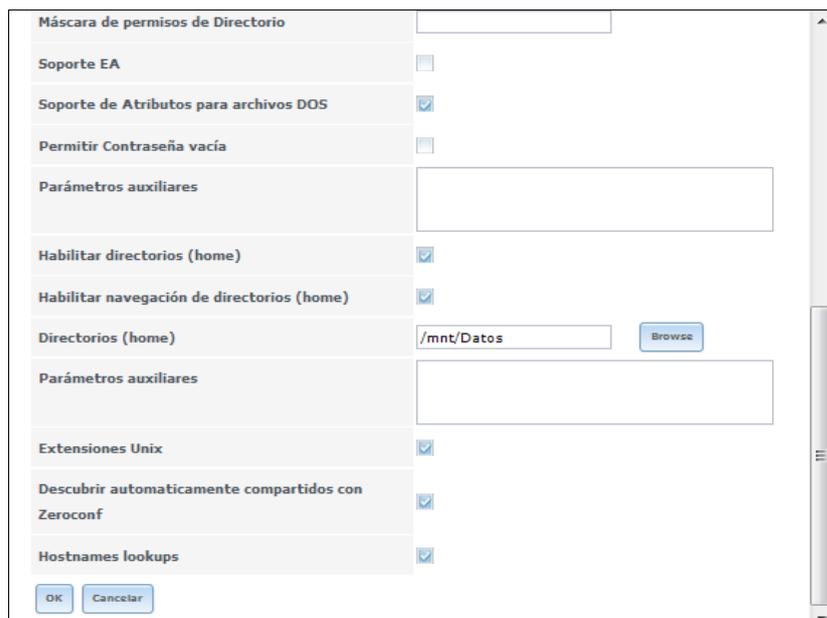


**Figura 4.20.:** Creación del recurso compartido con el nombre "CompSoto"

2. Las siguientes figuras 4.21 y 4.22 indican como establecer la configuración del servicio CIFS, esto se lleva a cabo para implementar la configuración del servicio con el cliente Windows configurando a los usuarios como locales y el grupo de trabajo del cliente en este caso "WORKGROUP" y el nombre del volumen en el que se va a trabajar, para ello se hace uso del menú Servicios y se selecciona la opción CIFS, antes de esta configuración se debe verificar en el menú Servicio en la opción Control de Servicio que el servicio esté en un estado "off" a lado de la llave en el servicio CIFS.



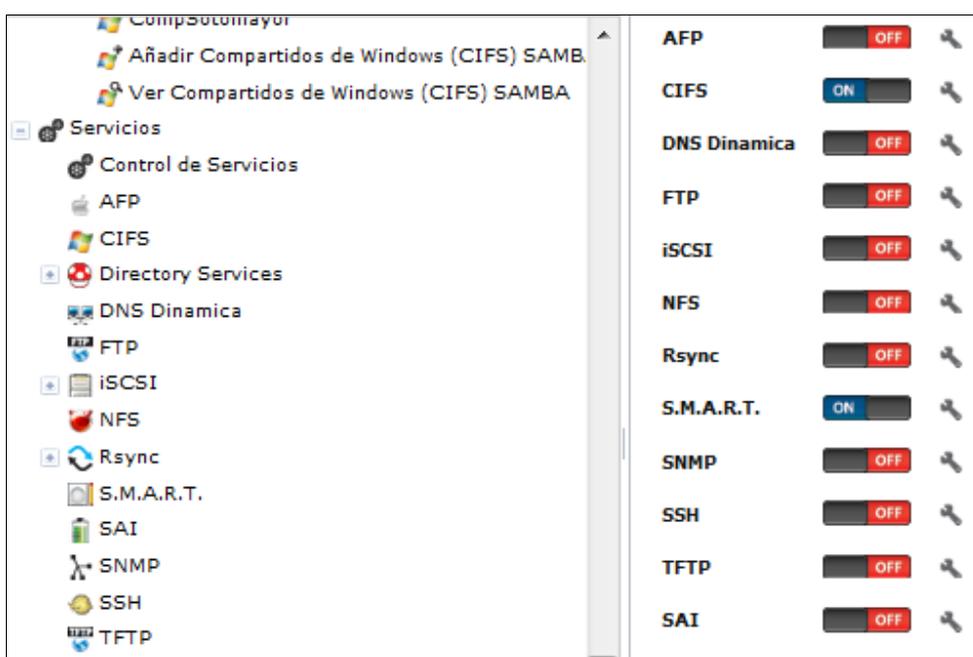
**Figura 4.21.:** Configuración CIFS



**Figura 4.22.:** Configuración CIFS

#### 4.6.6. Implementación del Servicio CIFS

A continuación se activa el servicio CIFS en el menú Servicios y la opción Control de Servicio se da clic en el botón que está a lado de la llave de la palabra CIFS y se establece en el estado "on", esto se lleva a cabo para dejar implementada la configuración CIFS que se realizó en el paso anterior.

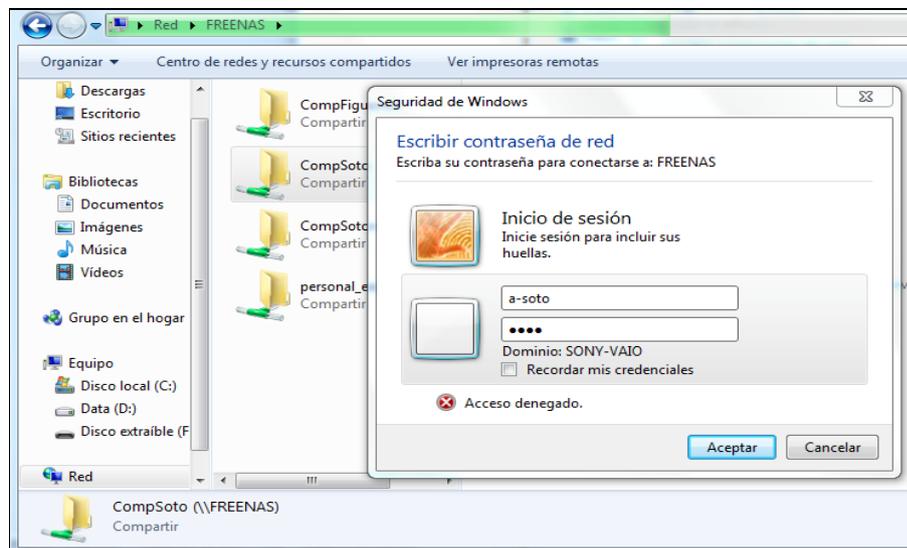


**Figura 4.23.:** Activación del Servicio CIFS

## 4.6.7. Accesos a los recursos compartidos

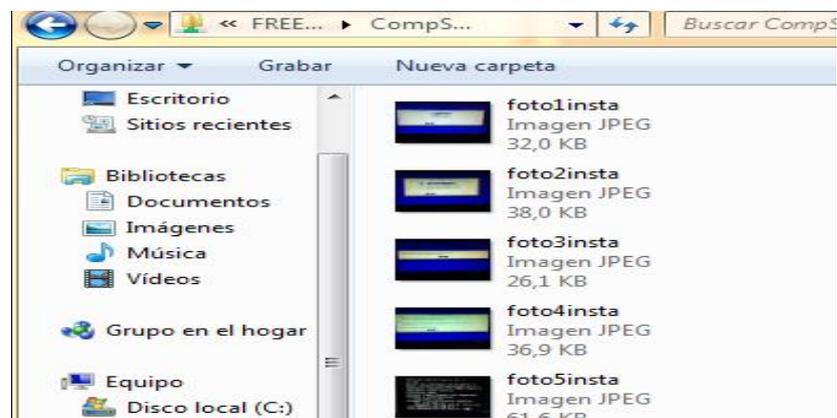
### 4.6.7.1. Accesos de un usuario a otro del mismo nivel

1. Luego de activar el servicio CIFS los usuarios de Windows tendrán acceso a los recursos compartidos, autenticándose. El usuario con autenticación "a-soto" va a acceder como propietario a sus copias de seguridad que se encuentran en la carpeta "CompSoto" que es el recurso compartido con el cliente Windows a través del servicio CIFS como se observa en la siguiente figura.



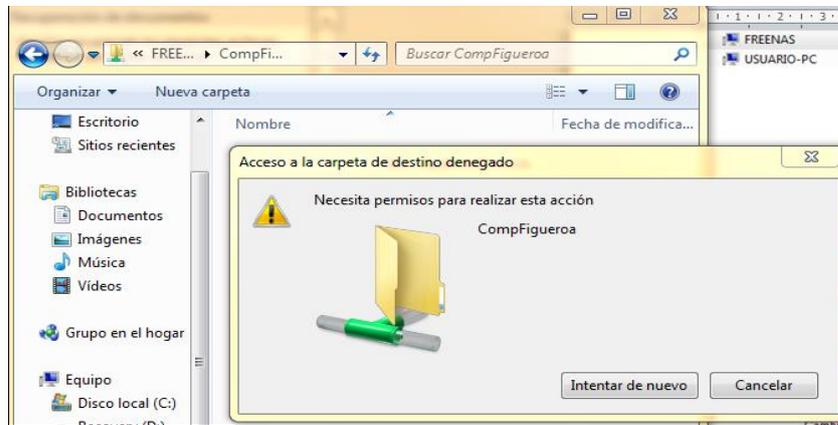
**Figura 4.24.:** Acceso del usuario Andrés Soto a sus copias de seguridad con autenticación "a-soto"

2. La siguiente figura visualiza las copias de seguridad del usuario Andrés Soto.



**Figura 4.25.:** Copias de seguridad del usuario Andrés Soto

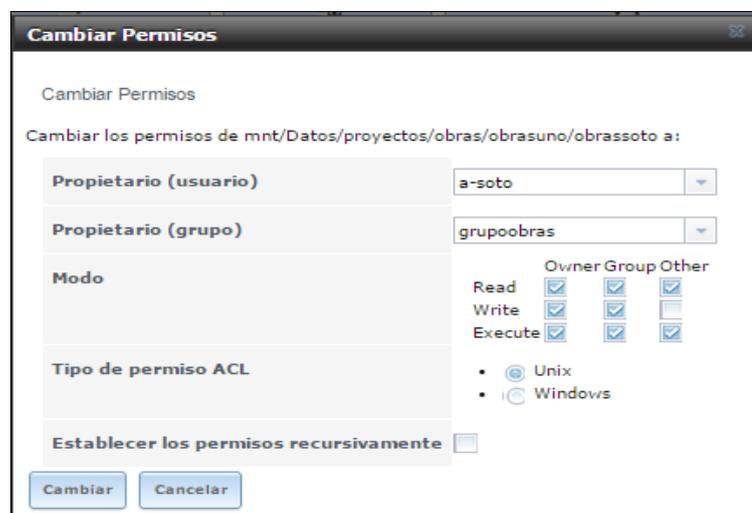
3. En la siguiente figura se observa al usuario Andrés Soto con autenticación como "a-soto" acceder al recurso compartido CompFiguroa cuyo propietario es otro usuario, el acceso es denegado ya el acceso está personalizado.



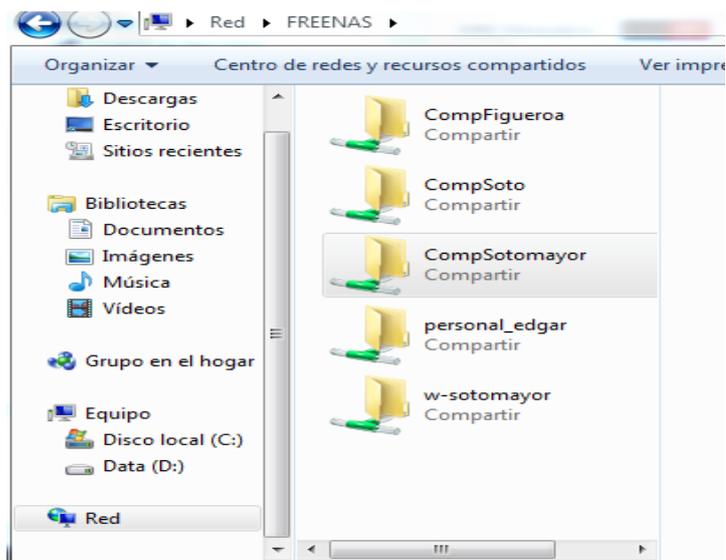
**Figura 4.26.:** Acceso de un usuario a la carpeta de otro usuario

#### 4.6.7.2. Accesos de un usuario de nivel superior a otro de nivel inferior

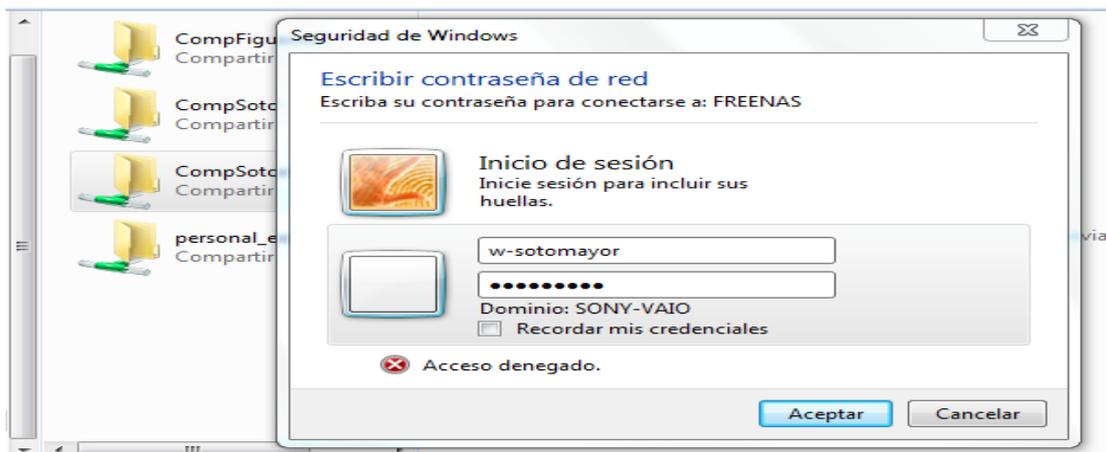
Todos los permisos de propietario y de grupo son asignados a los conjuntos de datos cuyos propietarios son usuarios de bajo nivel como se observa en la figura 4.27. La figura 4.28 visualiza los recursos compartidos con el cliente Windows, en las figura 4.29, 4.30 y 4.31 se observa al usuario con autenticación "w-sotomayor" acceder con todos los permisos de lectura, escritura y ejecución a las carpetas de dos usuarios de bajo nivel para monitorear la información.



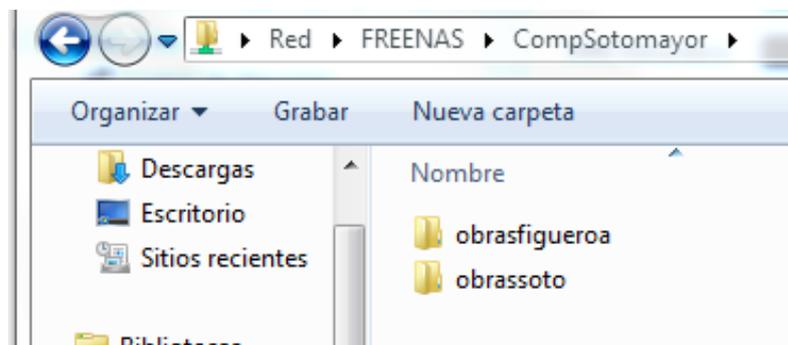
**Figura 4.27:** Cambiar los permisos a los conjuntos de datos de bajo nivel



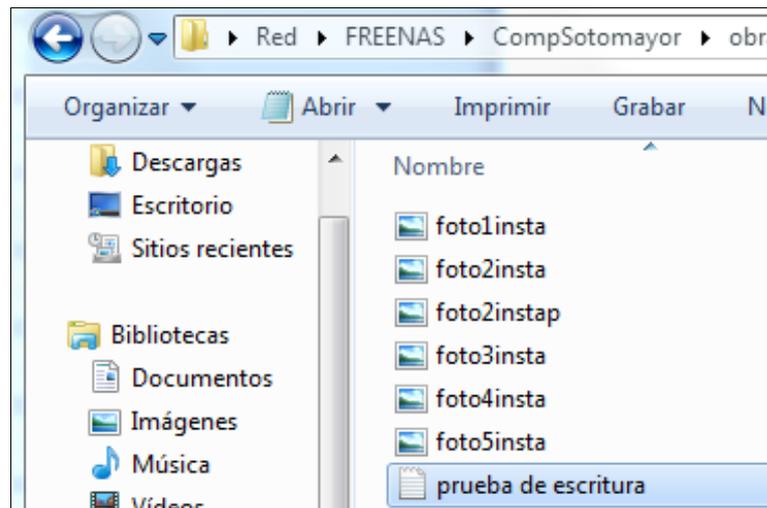
**Figura 4.28.** Recursos compartidos de usuarios de Windows y selección del recurso compartido "CompSotomayor".



**Figura 4.29.** Acceso a las copias de seguridad del usuario con autenticación "w-sotomayor" y a las copias de seguridad de otros usuarios de bajo nivel.



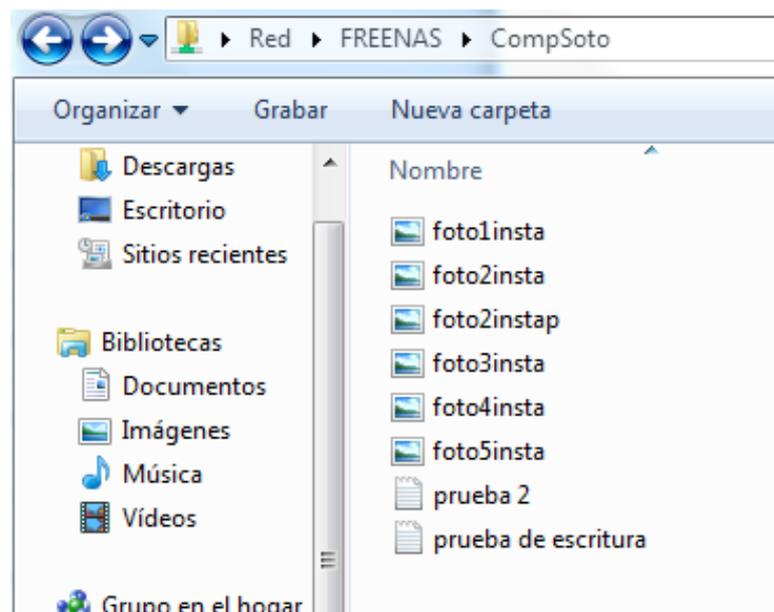
**Figura 4.30.** Copias de seguridad de la carpeta del usuario con autenticación "w-sotomayor".



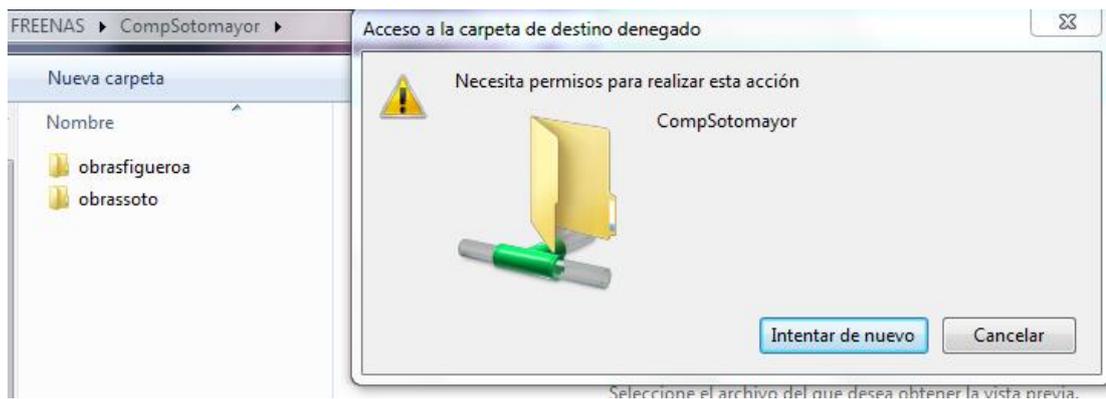
**Figura 4.31.** Acceso del usuario con autenticación “w-sotomayor” a las copias de seguridad del usuario de bajo nivel “a-soto”.

#### 4.6.7.3. Accesos de un usuario de bajo nivel a un nivel superior

En la figura 4.32 se observa que el usuario Andrés Soto se autenticó con el nombre “a-soto” para acceder a sus copias de seguridad y la figura 4.33 visualiza al mismo usuario no poder modificar el contenido de la carpeta de un usuario de nivel superior porque no tiene permisos de escritura.



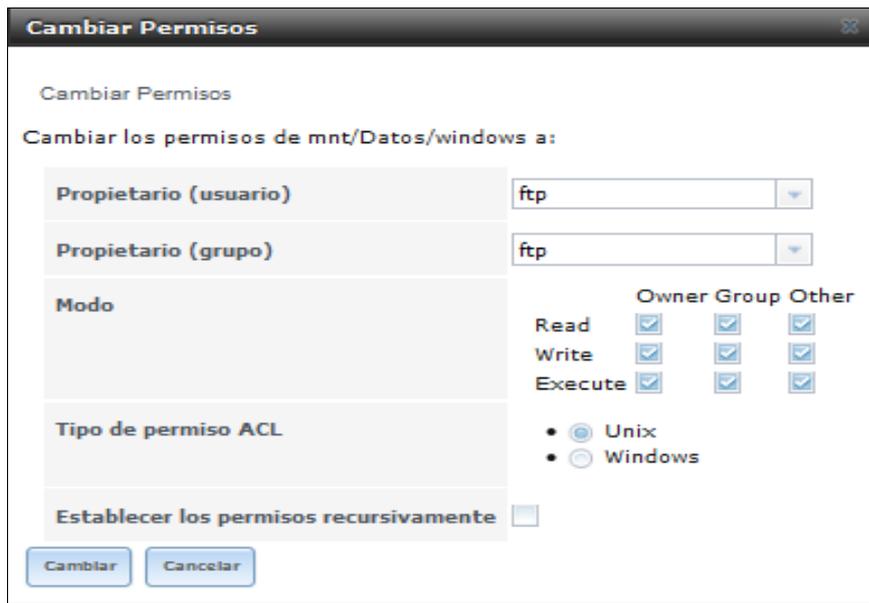
**Figura 4.32.** Acceso a las copias de seguridad del usuario con autenticación “a-soto”.



**Figura 4.33.** Acceso denegado al usuario con autenticación “a-soto” a las copias de seguridad del usuario “w-sotomayor”.

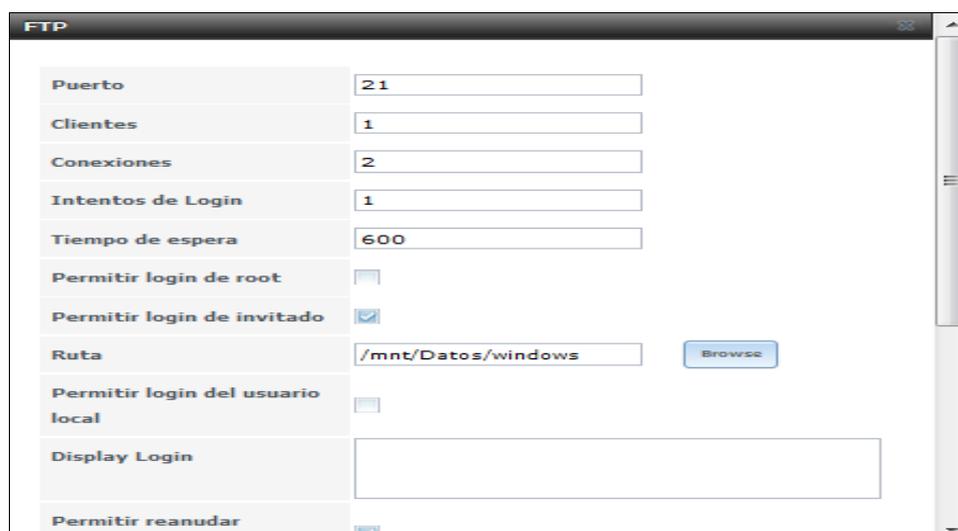
#### **4.7. Todos accedan a enviar y descargar archivos al y desde el directorio Windows con FTP anónimo**

1. Para que todos los usuarios del cliente Windows accedan a una misma carpeta compartida, se creó un conjunto de datos con el nombre “Windows” mediante el menú Almacenamiento/Volumen/mnt/ Datos y la opción crear un conjunto de datos, a continuación en el menú Almacenamiento/Volúmenes Activos se seleccionó el conjunto de datos “windows” y se hizo uso del botón cambiar permisos para la asignación del propietario usuario del sistema “ftp” y de grupo “ftp” y de todos los permisos como lo indica la siguiente figura.



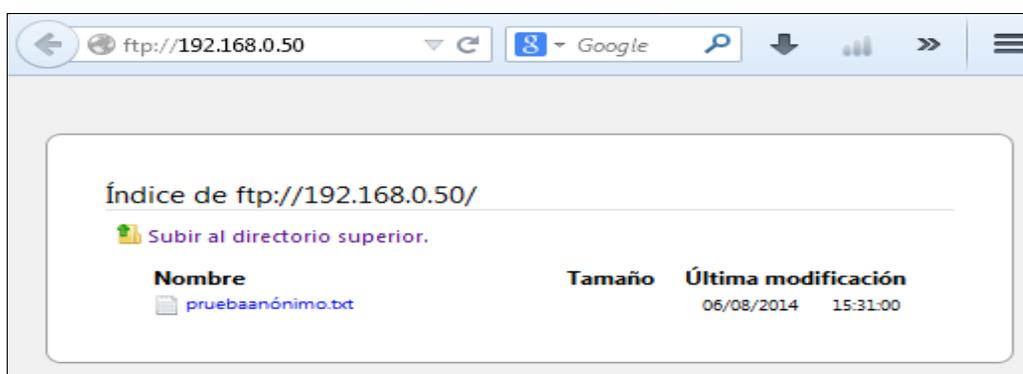
**Figura 4.34:** Establecer permisos al directorio general de nombre "Windows"

2. En el menú Compartido/Compartido de Windows CIFS se crea el recurso compartido para invitado "TodosWindows", se asigna como ruta: Datos/Windows, a continuación se configura el servicio FTP como anónimo en el menú Servicio y la opción FTP, en esta configuración se marca la opción Permitir login de invitado y se establece la misma ruta del recurso compartido como se observa en la siguiente figura, de esta manera se deja compartido el directorio "TodosWindows" para todos los usuarios.



**Figura 4.35.:** Configuración de un recurso compartido de nombre "TodosWindows" para el acceso de todos los usuarios de Windows

3. Por último en el menú Servicio y la opción Control de Servicios se activa el servicio FTP en estado “on” mediante el botón que está a lado de la llave, se debe asegurar que se encuentre en estado “off” antes de la configuración de este protocolo y para mayor seguridad guardar la configuración en la pestaña o menú sistema -> configuración. A continuación se procedió a acceder con ftp desde la Web a la carpeta “TodosWindows” como se observa en la siguiente figura.



**Figura 4.36.:** Contenido de la carpeta compartida “TodosWindows”

#### **4.8. Acceso, carga y descarga al y desde el servidor mediante aplicación FTP en un dispositivo Android, con autenticación de usuario.**

##### **4.8.1. Se accesa a las copias de seguridad del usuario1 y realizando descarga, desde el teléfono con sistema operativo Android al servidor FreeNAS**

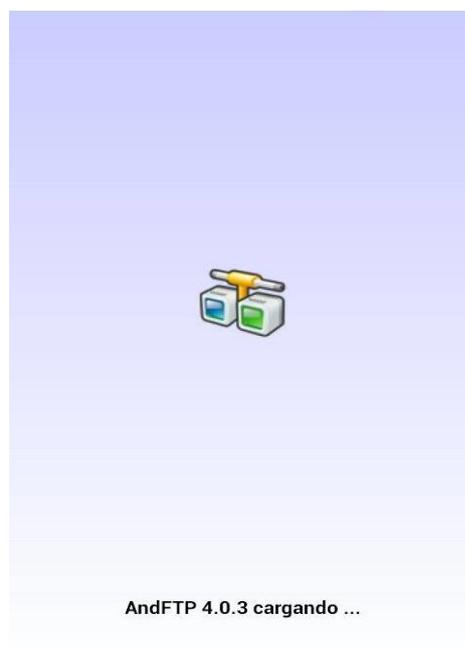
Para llevar a cabo el acceso a las copias de seguridad del usuario con autenticación “usuario1”, hay que configurar antes el servicio FTP en el menú Servicios y la opción FTP estableciendo como ruta el volumen que contiene la base de datos “Datos”, hacer conexión como Usuario Local y marcar siempre la casilla Chroot, a continuación activar el servicio FTP en el

menú Servicio, la opción FTP y activar el botón que está a lado de la llave y se procede hacer uso del teléfono Android de la siguiente manera:

1. Se selecciona la aplicación FTP “AndFTP” como indican las siguientes figuras 4.37. y 4.38.



**Figura 4.37.:** Menú principal de teléfono con sistema operativo Android

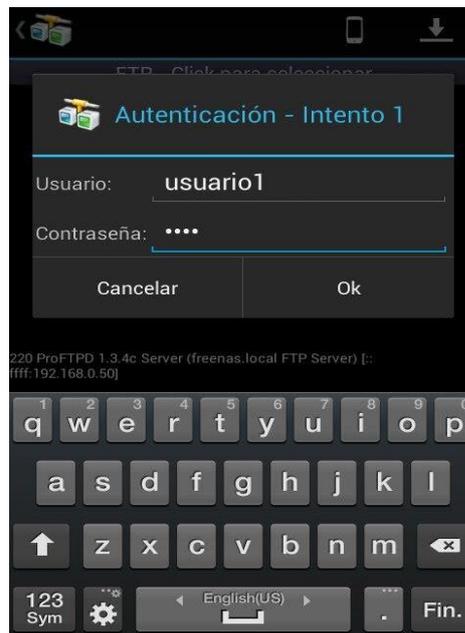


**Figura 4.38:** Cargándose AndFTP

2. Se conecta al servidor FTP a través de la IP 192.168.0.50, para descargar y enviar archivos como indica la siguiente figura.



**Figura 4.39.:** Conexión de dispositivo android con el servidor FreeNAS



**Figura 4.40.:** Ingresar nombre de Usuario y clave de la persona a la que se le envía el archivo

3. De la lista de archivos del usuario con autenticación "usuario1", se selecciona el archivo prueba.txt para realizar

la descarga desde el servidor FreeNAS como lo indican las siguiente figuras 4.41, 4.42 y 4.43.

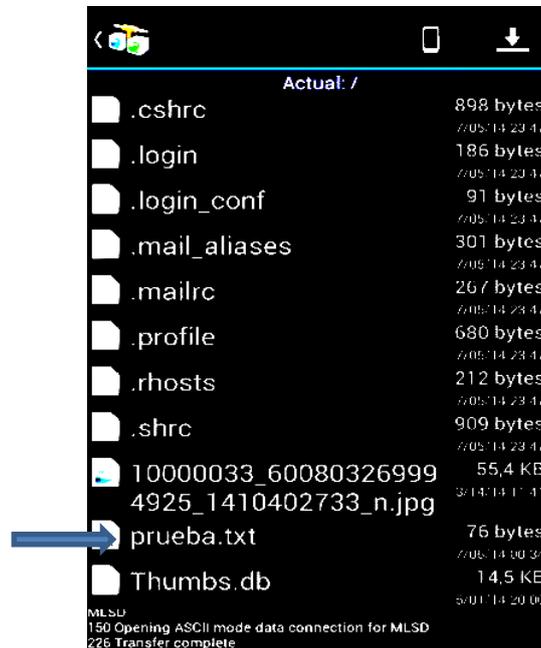


Figura 4.41.: Lista de archivos de usuario1, selección prueba.txt.

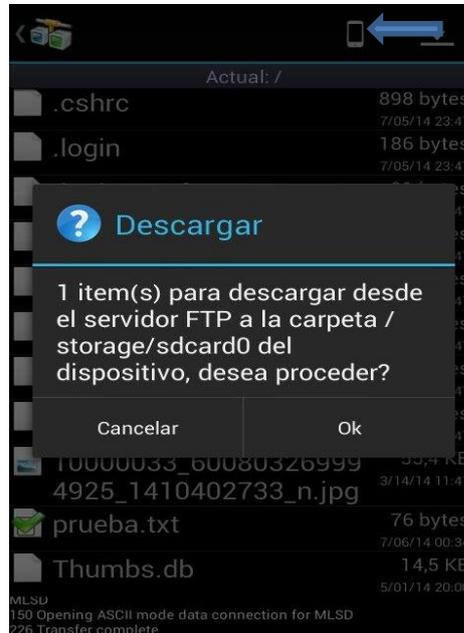


Figura 4.42.: Confirmación de la descarga.

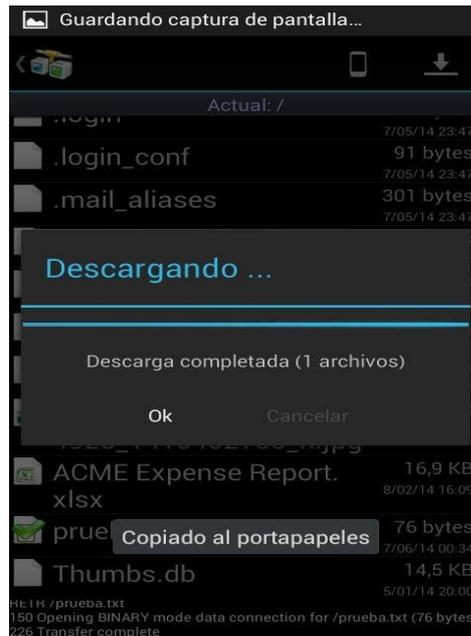


Figura 4.43.: Descarga completada

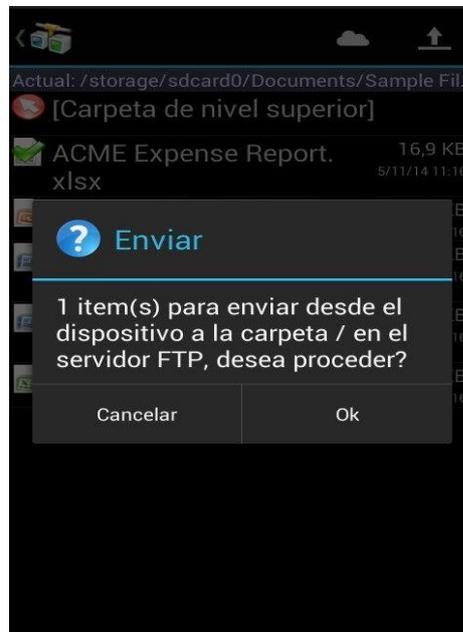
#### 4.8.2. Enviar archivo desde el teléfono Android al servidor FreeNAS

1. Para acceder a la información del teléfono Android, damos clic en el ícono que apunta la flecha indicada, y seleccionamos el archivo ACME Expense Report.xlsx para enviar a la carpeta del usuario como indican las siguientes figuras.

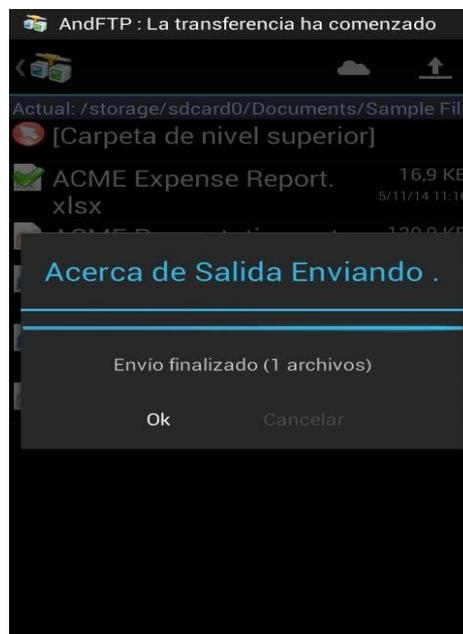


Figura 4.44.: Selección archivo para ser enviado.

2. A continuación en la flecha superior derecha se realiza el envío de la información como lo indican las siguientes figuras.



**Figura 4.45.:** Confirmación de envío



**Figura 4.46.:** Envío finalizado

## **Conclusiones**

La implementación del NAS con el sistema FreeNAS que se realizó en la empresa "GRIMSUR S.A." permitió llegar a alcanzar los objetivos propuestos de escalabilidad en la minimización de los requerimientos que se utilizó en la instalación del sistema. Además la utilización del hardware disponible en la empresa que favoreció para implementar el sistema de archivos ZFS y el sistema raid. Contar también con copias de seguridad automáticas, con lo que se va a poder recuperar archivos con información anterior. Con la configuración ZFS se consiguió optimizar el acceso a la información almacenada de manera centralizada no solamente desde el cliente Windows sino también desde un teléfono móvil para la transferencia rápida de los datos comunes y necesarios y simplificar la administración y mantenimiento del servidor de archivos Windows.

## CONCLUSIONES

Implementar un servidor FreeNAS a la red se identifica con un servicio de datos centralizado para el almacenamiento de la información de todos los PC'S y servidores de bases de datos. Es importante que toda empresa tenga un servidor de replicación del servidor FreeNAS para maximizar la seguridad en casos extremos como pueden ser: fenómenos naturales o accidentes.

FreeNAS ofrece muchas seguridades para los discos de almacenamiento como la encriptación en el caso de robo de discos; los mecanismos de respaldo y tolerancia a fallos como el sistema raid ZFS, los discos hot swap y hot spare, los pools que son los vdevs.

Los mecanismos de fácil expansión de almacenamiento que proporciona FreeNAS son los pools que ofrecen además disponibilidad para reemplazar un disco al momento de que se averíe y el rendimiento que proporciona con el ancho de banda combinado.

FreeNAS tiene todos los servicios de almacenamiento para la red con costo mínimo para su hardware en el caso de ser necesario y de fácil adquisición en sus componentes, la empresa no va a necesitar los servicios exclusivos de un proveedor en su administración o mantenimiento.

Las herramientas del menú de la interface gráfica, son claras. Los permisos que se establecieron para cada usuario y para cada conjunto de datos necesarios generando el recurso compartido con los clientes Windows llevaron a la empresa a la satisfacción del entorno.

El servicio FTP cumple un papel muy importante en la empresa, por su rapidez en transferir y por ser una aplicación universal para la mayoría de los dispositivos móviles como los celulares.

FreeNAS es mejor que sus competidores porque: es una aplicación con requerimientos extremadamente mínimos por el sistema operativo que

posee "FreeBDS", por ser heterogéneo con varios clientes de diferentes sistemas operativos que otros no lo tienen, por la gran compatibilidad de hardware que ofrece y lo original que es al construir un NAS con productos básicos, da a elegir al usuario el hardware para que se adapte mejor a su aplicación y al entorno de la empresa y permite instalar otros sistemas y aplicaciones mediante los plugins lo que le permite a la empresa crecer en su ecosistema.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda tener en la red un solo tipo de servidor de almacenamiento que esté centralizado como el NAS con FreeNAS, ya que los beneficios que presta este sistema como el ser heterogéneo en compartir acciones con clientes, por la seguridad, escalabilidad disponibilidad y rentabilidad. Muchos de los NAS actualmente tienen un alto costo, que a diferencia de FreeNAS cuya distribución es FreeBSD, deriva en un ahorro para la empresa, es igualmente potente y hasta con más beneficios ya que tiene la particularidad de que usted mismo lo puede construir con tan solo productos básicos y adaptándolo al entorno.

Se recomienda realizar una planificación previa en la creación y configuración del almacenamiento, ya que se debe considerar el espacio de almacenamiento del hardware basado en el número de usuarios antes de la implementación de un NAS.

Si se configura los discos en Raid 0 se tendrá un mayor rendimiento en lectura y escritura que los otros raid y adicionalmente se puede añadir discos vdevs para extender el volumen creando más pools con cualquier número de discos recuerde que este raid tiene la ventaja de permitir extender almacenamiento indiferentemente del número de discos lo que los otros raid no lo tienen. Y además añada un disco SSD configurándolo como distribución Log (ZIL) para no perder los datos de el pool ("DATOS") existente, ya que al ocasionarse daño en uno de los discos "ada0" o "ada1" no se perderá el pool, debido a que los configuramos sin redundancia "RAID 0" es decir sin seguridad o integridad de datos, que al averiarse uno de los discos se perderán los datos.

Al momento de decidirse por discos duros para el almacenamiento, se debe tomar en cuenta que sean de buena calidad para que exista un buen rendimiento de lectura y escritura de los datos, seguridades físicas y también lógicas de los datos, y si no los tiene, adquiéralos, de lo contrario

implemente disco SSD o SAS para aumentar memoria caché de disco, para acelerar el acceso a los discos e implemente raid con redundancia.

Se recomienda crear los recursos compartidos con el servidor Linux para llevar a cabo el almacenamiento centralizado de los correos.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

### **Bloques de paridad**

Reparan los datos corruptos una vez encontrados con la comprobación de la integridad continua.

### **Monowall**

Distribución de firewall integrado basada en FreeBSD.

### **Sistema de archivos**

Es la forma en que están almacenados y organizados los archivos en el disco, la organización depende de la velocidad, el tamaño máximo del archivo y la recuperación después de un sistema de accidente.

### **Cloud Computing**

Es una nueva tecnología que ofrece servicios de computación a través de internet, es decir, servicios que sean solicitados por usuarios como almacenamiento, correo, aplicaciones, que estén disponibles en la nube de internet.

### **Hot spare**

Es un disco que permanece siempre en el sistema esperando a que otro se estropee y él entre directamente a funcionar.

### **Hot swap**

Son discos que se reemplazan en caliente. Esto quiere decir que si alguno de los discos RAID se estropeará físicamente bastaría con quitarlo y poner otro sin tener que apagar el sistema.

## **Paridad**

Es una información redundante que es guardada para regenerar datos perdidos por un error en el disco. La paridad se genera haciendo un XOR sobre los datos de los discos y guardándolo en otro disco o en un disco dedicado a este efecto, esto dependerá del nivel RAID que usemos.

## **Mirroring**

Haciendo espejo. Es un nivel de RAID (el nivel 1) que pasa por hacer una copia íntegra de un disco en otro.

## **Integridad de los datos**

Es la capacidad que tiene un disco de aguantar un error de grabación, de corrupción o pérdida de datos. Para tal efecto se tiene que seleccionar un disco RAID o una alternativa.

## **Shares**

Es una herramienta de la GUI de administración de FreeNAS que permite compartir un recurso o acción.

## BIBLIOGRAFÍA

- Nuevas tecnologías y sistemas de información.* (14 de 01 de 2009). Recuperado el 22 de 05 de 2014, de <http://www.pkisistemas.com/blog/?tag=zfs&paged=2>
- FLOSSystems Wiki.* (22 de 08 de 2012). Recuperado el 04 de 03 de 2014, de Gestión básica de ZFS: <http://doc.flossystems.com/es/storage/zfs/zfsbasics>
- Manual de FreeNAS 9.1.1.* (27 de 08 de 2013). Recuperado el 16 de 09 de 2013, de [http://translate.googleusercontent.com/translate\\_c?depth=1&hl=es&prev=/search%3Fq%3Dhttp://doc.freenas.org/%26biw%3D1242%26bih%3D607&rurl=translate.google.com.ec&sl=en&u=http://doc.freenas.org/index.php/Past\\_Releases&usg=ALkJrhjLtnWpzPmqNWgn4INebKgAmiYw](http://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=es&prev=/search%3Fq%3Dhttp://doc.freenas.org/%26biw%3D1242%26bih%3D607&rurl=translate.google.com.ec&sl=en&u=http://doc.freenas.org/index.php/Past_Releases&usg=ALkJrhjLtnWpzPmqNWgn4INebKgAmiYw)
- Binnaris IT Consulting. (n.d.). *Sistema de Almacenamiento de información Electrónica Empresarial.* Retrieved 12 02, 2013, from <http://www.binnaris.com/freenas>
- BSD Team. (04 de 2013). All about FreeNAS. *BSD Magazine*, 10.
- BSD Team. (2013, 04). All About FreeNAS. *BSD Magazine*, 41.
- BSD Team. (04 de 2013c). All about FreeNAS. *BSD Magazine*, 13-14.
- CIO. (21 de 01 de 2014). *Evaluación, NAS basado en software.* Recuperado el 4 de 03 de 2014, de <http://cioperu.pe/articulo/14980/evaluacion-nas-basado-en-software/>
- fduenas. (s.f.). *Sistemas Raid - Monografías.com.* Recuperado el 15 de 04 de 2014, de <http://www.monografias.com/trabajos6/sira/sira.shtml>
- Fitzpatrick, J. (2009). *Mejor software Home Server.* Recuperado el 14 de 12 de 2014, de <http://lifelhacker.com/5162026/best-home-server-software>
- FreeNAS. (s.f.). Recuperado el 8 de 7 de 2014, de <http://www.freenas.org/>
- Gordon, W. (2011, 07 19). *Turn an Old Computer Into a Do-Anything Home Server.* Retrieved 01 05, 2014, from Turn an Old Computer into a Networked Backup, Streaming, or Torrenting Machine with NAS4Free: <http://lifelhacker.com/5822590/turn-an-old-computer-into-a-networked-backup-streaming-or-torrenting-machine-with-freenas>
- Gordon, W. (2013, 05 28). *Turn an Old Computer Into a Do-Anything Home Server.* Retrieved 01 05, 2014, from What Does a NAS or Home Server

Do?: fehacker.com/turn-an-old-computer-into-a-do-anything-home-server-wit-510023147

Powered By MediaWiki. (17 de 11 de 2012). ZFS. Recuperado el 22 de 05 de 2014, de <http://wiki.inf.utfsm.cl/index.php?title=ZFS>

Rendón Gómez, H. R. (2007). *El periodista digital mexicano: Hacia su definición*.

Revelo, M., Romero, C., & Gordillo, R. (2013). *Diseño e Implementación de una red de servicios basado en los conceptos de Cloud Computing*. Recuperado el 12 de 2013, de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6693/1/AC-RED-ESPE-047231.pdf>

Rosero Vinueza, V. (2013). *Estudio de tecnologías informáticas para asegurar la continuidad de servicios de sistemas computacionales mediante virtualización*. Recuperado el 05 de 04 de 2014, de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1905/1/ISC%20263%20TESIS.pdf>

Shuangbao Paul Wang, R. S. (2013). *Computer Architecture and Security*. John Wiley & Sons.

Sims, G. (2008). *Learning FreeNAS*. (N. Banger, Ed.) Olton: Packt Publishing Ltd.

Sims, G. (2008). *Learning FreeNAS*. Primera edición.

## ANEXO 1

### ENTREVISTA PARA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ALMACENAMIENTO DE LA EMPRESA “GRIMSUR S.A.”

**TEMA:** Implementación de un NAS mediante el sistema FreeNAS a la empresa “GRIMSUR S.A.”

**ENTREVISTADO:** Técnico de Sistemas Luis Vargas, Jefe del departamento de las TI.

#### PREGUNTAS:

**1. Cúal es el nombre de la empresa y su actividad?**

**Respuesta:** Grupo Inmobiliario del Sur GRIMSUR S.A., su actividad principal es Construcciones de obras civiles.

**2. Tienen implementado un NAS para respaldar la información?**

**Respuesta:** No tenemos un NAS.

**3. Cuántos usuarios existen en la empresa?**

**Respuesta:** Son 10 usuarios,

**4. Cuántos y cuáles son las funciones de los servidores y de qué manera realizan los respaldos?**

**Respuesta:** Contamos con 2 servidores, un servidor para el intercambio de archivos, impresoras y el otro para correo electrónico. La información la respaldamos manualmente en un disco externo una vez por semana,

5. Necesitan revisar información importante accedendo en línea a archivos respaldados de manera personalizada es decir por usuario de más bajo nivel organizacional en la empresa.

**Respuesta:** Si

6. Necesita revisar información importante accedendo en línea de usuarios organizados por grupo departamental.

**Respuesta:** Si

7. Existen usuarios que acceden varias veces al día a archivos en el servidor para añadir, modificar y luego lo guardan?

**Respuesta:** Si.

8. Desea poder acceder en cualquier momento desde un dispositivo móvil para realizar cargas y descargas de archivos no tan importantes pero que son necesarios con un servidor de almacenamiento centralizado en línea.

**Respuesta:** Si.

9. Desea tener un NAS potente (seguridad, escalabilidad, disponibilidad, rentabilidad), tan solo con productos básicos y con poca o ninguna inversión?

**Respuesta:** Si.

## ANEXO 2

### ENTREVISTA PARA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ALMACENAMIENTO DE LA EMPRESA "RUTHY Cía. Ltda."

**TEMA:** Implementación de un NAS mediante el sistema FreeNAS a la empresa "RUTHY Cía. Ltda."

**ENTREVISTADO:** Analista de Sistemas Tomás Ávila, Jefe del departamento de las TI.

#### PREGUNTAS:

**1. Cúal es el nombre de la empresa y su actividad?**

**Respuesta:** La empresa tiene nombre de relación social RUTHY Cía. Ltda. su principal actividad es servicios médicos y hospitalarios.

**2. Tienen implementado un NAS para respaldar la información?**

**Respuesta:** No.

**3. Cuántos usuarios existen en la empresa?**

**Respuesta:** Existen 25 usuarios.

**4. Cuántos y cuáles son las funciones de los servidores y de qué manera realizan los respaldos?**

**Respuesta:** Tenemos 2 servidores uno para respaldo de documentos e información en Windows y el otro servidor de almacenamiento de imágenes. Respaldamos la información 2 veces a la semana en discos externos manualmente.

5. Necesitan revisar información importante accedendo en línea a archivos respaldados de manera personalizada es decir por usuario de más bajo nivel organizacional en la empresa.

**Respuesta:** Si

6. Necesita revisar información importante accedendo en línea de usuarios organizados por grupo departamental.

**Respuesta:** Si

7. Existen usuarios que acceden varias veces al día a archivos en el servidor para añadir, modificar y luego lo guardan?

**Respuesta:** Si.

8. Desea poder acceder en cualquier momento desde un dispositivo móvil para realizar cargas y descargas de archivos no tan importantes pero que son necesarios con un servidor de almacenamiento centralizado en línea.

**Respuesta:** Si.

9. Desea tener un NAS potente (seguridad, escalabilidad, disponibilidad, rentabilidad), tan solo con productos básicos y con poca o ninguna inversión?

**Respuesta:** Si.

## ANEXO 3

### ENTREVISTA PARA OBTENCION DE LA INFORMACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ALMACENAMIENTO DE LA EMPRESA “CONFOCO S.A.”

**TEMA:** Implementación de un NAS mediante el sistema FreeNAS a la empresa “CONFOCO S.A.”

**ENTREVISTADO:** Ingeniero de Sistemas Edgar Maldonado, Jefe del departamento de las TI.

#### PREGUNTAS:

**1. Cúal es el nombre de la empresa y su actividad?**

**Respuesta:** CONFOCO S.A., su actividad principal Exportación de procesado de frutas.

**2. Tienen implementado un NAS para respaldar la información de manera centralizada?**

**Respuesta:** No.

**3. Cuántos usuarios existen en la empresa?**

**Respuesta:** 49

**4. Cuántos y cuáles son las funciones de los servidores de qué manera realizan los respaldos?**

**Respuesta:** Son 3 servidores: 1 de base de datos, 1 de correo y 1 de antivirus. Los respaldos se realizan mediante el software Memeo, un disco externo de 2 Tb. Y manualmente.

1. Necesitan revisar información importante accedendo en línea a archivos respaldados de manera personalizada es decir por usuario de más bajo nivel organizacional en la empresa.

**Respuesta:** Si

2. Necesita revisar información importante accedendo en línea de usuarios organizados por grupo departamental.

**Respuesta:** Si

5. Existen usuarios que acceden varias veces al día a archivos en el servidor para añadir, modificar y luego lo guardan?

**Respuesta:** No

6. Desea poder acceder en cualquier momento desde un dispositivo móvil para realizar cargas y descargas de archivos no tan importantes pero que son necesarios con un servidor de almacenamiento centralizado en línea.

**Respuesta:** Si.

7. Desea tener un NAS potente (seguridad, escalabilidad, disponibilidad, rentabilidad), tan solo con productos básicos y con poca o ninguna inversión?

**Respuesta:** Si.

## ANEXO 4

### Encuesta al personal de la TI de la empresa GRIMSUR S.A.

**TEMA:** Implementación de un NAS mediante el sistema FreeNAS a la empresa "GRIMSUR S.A."

**ENCUESTADO:** Técnico de Sistemas Luis Vargas, Jefe del departamento de las TI.

Marque las necesidades que tiene la empresa para el almacenamiento de la información.

#### Un servidor de almacenamiento:

- Que funcione como servidor de archivos de almacenamiento centralizado
- Que funcione como copia de seguridad del servidor de uso general en la red
- Como una central de almacenamiento para archivos multimedia
- Que sirva como repositorio FTP en la intranet de software o recursos comunes de la empresa
- Que permita asignar a cada usuario una carpeta en la red que sólo él tenga acceso, de manera centralizada, siendo las copias de seguridad mucho más fáciles.

**Para planificar si la empresa necesita o no la adquisición de nuevo hardware y por ende el espacio de almacenamiento:**

Espacio de almacenamiento que necesita cada usuario

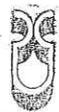
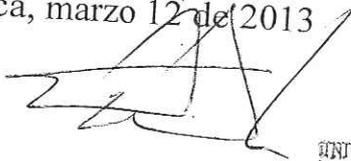
\_\_\_\_\_ 4 GB

Porcentaje con que la información crece anualmente 25%  
Número de usuarios que van a leer y escribir en el NAS 10  
Cuantos y que Tipos de discos duros están disponibles para crear un NAS  
2 discos SATA de 82.3 y 61.5 GB

**DOCTOR ROMEL MACHADO CLAVIJO,  
SECRETARIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA  
ADMINISTRACION DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY,  
CERTIFICA:**

Que, el H. Consejo de Facultad en sesión del 6 de marzo de 2013 conoció la petición de las estudiantes **INGRHY PATRICIA TORRES ÁLVAREZ**, con código 3624, y **ANA ISABEL ARMIJOS ARIAS**, con código 2347, que denuncian su tema de tesis denominado: "AVANCE TECNOLÓGICO PARA RED FREENAS Y APLICACIÓN EN UN (NETWORK ATTACHED STORAGE O SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE RED (NAS).", presentado como un requisito previo a la obtención del grado de Analista en Informática. Se acoge el informe de la Junta Académica y se aprueba la denuncia. Asimismo, se acoge la sugerencia de la Junta Académica y se designa como Director del trabajo al Ing. Marcos Orellana Cordero y como miembros del Tribunal Examinador a los ingenieros Esteban Crespo Martínez y Rubén Ortega López. De conformidad a las disposiciones reglamentarias las denunciadas deberán presentar su trabajo de graduación en un plazo máximo de **DIECIOCHO MESES** contados a partir de la fecha de aprobación, esto es hasta el 6 de septiembre de 2014.-

Cuenca, marzo 12 de 2013

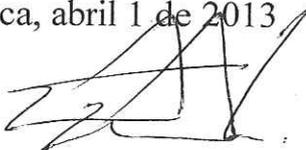


UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY  
FACULTAD DE  
ADMINISTRACION  
SECRETARIA

**DOCTOR ROMEL MACHADO CLAVIJO,  
SECRETARIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA  
ADMINISTRACION DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY,  
CERTIFICA:**

Que, el H. Consejo de Facultad en sesión del 28 de marzo de 2013 conoció la petición de la estudiante señorita **INGHRY PATRICIA TORRES ALVAREZ** (código 3624) egresada de la carrera de Análisis Informático, que solicita se determine la materia que ha de aprobar para cumplir con lo dispuesto en el art. 3 del "Instructivo para la actualización de conocimientos" toda vez que tramita su opción de grado en dicha carrera. Previo informe de la Junta Académica de Sistemas y Telemática (reunida el 26 de los corrientes) que sugiere se les autorice tomar la materia de Sistemas de Información Gerencial en razón del número de créditos que tiene la materia y la vinculación directa con el área de conocimientos a actualizar, el Consejo aprueba que la peticionaria curse y apruebe la materia señalada para continuar su trámite de graduación.

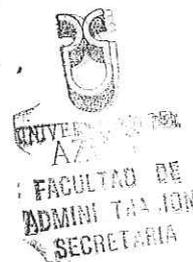
Cuenca, abril 1 de 2013



**DOCTOR ROMEL MACHADO CLAVIJO,  
SECRETARIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA  
ADMINISTRACION DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY,  
CERTIFICA:**

Que, el H. Consejo de Facultad en sesión del 28 de marzo de 2013 conoció la petición de la estudiante señorita **ANA ISABEL ARMIJOS ARIAS** (código 2347), egresada de la carrera de Análisis Informático, que solicita se determine la materia que ha de aprobar para cumplir con lo dispuesto en el art. 3 del "Instructivo para la actualización de conocimientos" toda vez que tramita su opción de grado en dicha carrera. Previo informe de la Junta Académica de Sistemas y Telemática (reunida el 26 de los corrientes) que sugiere se les autorice tomar la materia de Sistemas de Información Gerencial en razón del número de créditos que tiene la materia y la vinculación directa con el área de conocimientos a actualizar, el Consejo aprueba que la peticionaria curse y apruebe la materia señalada para continuar su trámite de graduación.

Cuenca, abril 1 de 2013



Cuenca, 15 de febrero del 2013

Señor Ingeniero

Oswaldo Merchán Manzano

**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**

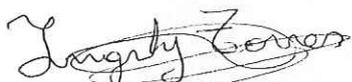
Presente.-

De nuestras consideraciones:

Nosotras **Ingrhy Patricia Torres Álvarez** con código No. 3624 y **Ana Isabel Armijos Arias** con código No. 2347, solicitamos a usted muy comedidamente la aprobación del Proyecto de Tesis titulado "AVANCE TECNOLÓGICO PARA RED FREENAS, Y APLICACIÓN EN UN (NETWORK ATTACHED STORAGE, O SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE RED) NAS, previo a la obtención del Título de Analista en Informática.

Por la atención a la presente, anticipamos mis agradecimientos.

Atentamente,



Ingrhy Patricia Torres Álvarez

**Código No. 3624**



Ana Isabel Armijos Arias

**Código No. 2347**



**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**

**ESCUELA DE ANÁLISIS EN INFORMÁTICA**

**“AVANCE TECNOLÓGICO PARA RED FREENAS, Y  
APLICACIÓN EN UN (NETWORK ATTACHED STORAGE,  
O SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE RED) NAS.**

**DISEÑO DE TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE  
ANALISTA EN INFORMÁTICA**

**AUTORES:  
INGRHY PATRICIA TORRES ALVAREZ  
ANA ISABEL ARMIJOS ARIAS**

**DIRECTOR:  
ING. MARCOS ORELLANA CORDERO**

**CUENCA – ECUADOR  
2012**



UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY

## 1. TÍTULO DEL PROYECTO

*"Avance tecnológico para red FreeNAS, y aplicación en un (network attached storage, o sistema de almacenamiento de red) NAS".*

## 2. SELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL TEMA

Contenido: La investigación se realizará a un sistema libre de almacenamiento en red "FreeNAS", basado en el sistema operativo de distribución libre Berkeley "FreeBSD", el cual admite el uso compartido a través de sistemas operativos o plataformas tales como: Windows, MAC/OS, Linux, IOS, Tablet ANDROID y Unix. Versiones de FreeNAS™ 8.3 que incluye Sistema de Archivos Zettabytes ZFS (Zettabyte File System) utilizando conceptos, características, utilidades, beneficios, todo esto con Software de arranque y aplicación para instalar en la Empresa "GRIMSUR S.A." un sistema experto que permita administrar, almacenar altos volúmenes de información a un servidor de almacenamiento en red NAS cuyos cimientos son normalmente plataformas Linux o FreeBSD, cuyos datos almacenados estarán disponible para cualquier dispositivo en la red, con soluciones de copias de seguridad.

Clasificación: Mediante la creación de un NAS se podrá implementar el sistema FreeNAS; estos Componentes mencionados son de Código Abierto.

## 3. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

La tesis a desarrollarse se aplicará en la empresa GRUPO INMOBILIARIO DEL SUR "GRIMSUR S.A"., constructora de obras civiles en la ciudad de Machala.

El objetivo de Constructora "GRIMSUR S.A." es la apuesta diaria por la mejora de su nivel profesional, tanto tecnológico como humano, así como por los factores básicos de competitividad.

"GRIMSUR S.A" actualmente tiene una red con dos servidores en donde se comparten recursos (archivos e impresoras) a los usuarios.

Todos los recursos compartidos están distribuidos en cada servidor, de forma que si un servidor llega a estar no disponible, los recursos también estarán no disponibles.

En la red existe un servidor de datos con Windows 2008, 1 servidor de correo Linux (Ubuntu).

Los usuarios son en su mayoría clientes Windows (XP y 7).

La empresa ha decidido invertir en tecnología (software y Hardware) de forma que haya alta disponibilidad y alto rendimiento en los servicios.

El Objeto de esta tesis consiste en crear un NAS e instalar el sistema FreeNAS, el cual permitirá almacenar información en un storage centralizado, con mayor seguridad y disponibilidad, así logrando una mejor facilidad y dependencia propia para los datos de la empresa como: contables, financieros, producción, presupuestos, correos, etc. y lo hará por medio de instantáneas periódicas. Gracias a este sistema y a los programas clientes que utilicemos podremos evitar perder el tiempo con las copias de seguridad ("backups") de los datos o archivos, realizándolos de modo automático. A la vez, la empresa tendrá a buen recaudo sus datos en caso de desastre informático. El NAS se preparará con el sistema operativo especialmente desarrollado para prestar los mencionados servicios y sus cimientos será plataforma FreeBSD, sistema que es ampliamente conocido por su estabilidad y seguridad.

Dentro de una organización es requerido tener un ambiente de disponibilidad inmediata, el cual permita no solo que las operaciones sigan su curso, sino también que los usuarios puedan ver de forma transparente las acciones.



#### 4. RESUMEN DEL PROYECTO

El propósito del proyecto es la creación de un NAS; hacer uso de las funciones del mismo a través de una interface entre el sistema operativo FreeBSD; y la web. FreeBSD cuenta con el mayor nivel de control posible sobre su entorno abierto a UNIX. FreeNAS es el sistema que ofrece esta interface.

La intención de instalar FreeNAS es que le permita al administrador asignar espacio a los usuarios más del que físicamente existe en el sistema.

Replicación remota, es decir, que permita copiar una imagen a un servidor fuera del sitio; para la seguridad de datos máxima.

Gracias al excelente soporte de hardware, es perfecto para construir un dispositivo NAS a partir de piezas de productos básicos.

A su vez también el Departamento de Control o Gerencia podrá acceder a la información desde cualquier parte a través del acceso a internet, datos de los avances de obra para así controlar de acuerdo a lo presupuestado, control de nuevos presupuestos de obra, razón por cual es importante respaldar dicha información, el Gerente podrá acceder a cualquier tipo de información que se esté respaldando en períodos cortos de intervalo a través de las instantáneas periódicas.

Si los datos de alguna manera están perdidos, FreeNAS™ hace que sea fácil de restaurar a partir de una instantánea generada previamente, lo que lo hace un sistema libre de estrés.

FreeNAS™<sup>8</sup> soporta ZFS es totalmente de código abierto permite de gran manera almacenar y gestionar sus archivos importantes.

La interface web de usuario que FreeNAS™<sup>8</sup> dispone le va a permitir desde cualquier dispositivo habilitado para la web controlar el servidor con una configuración sencilla.

FreeNAS™ es muy eficiente en el intercambio de archivos, la compatibilidad con muchos protocolos de red populares. Sus usuarios podrán conectarse con el protocolo de su elección, sin importar que sistema operativo del equipo cliente.

Admitirá un 100% el uso compartido con ordenadores Window, Linux, MAC/OS, FreeBSD, OpenSolaris y cualquier otro. (por supuesto el entorno también puede ser mixto), capaces de utilizar el protocolo con el SMB / CIFS NFS AFP y si usted tiene más de un disco de almacenamiento puede configurar como un software RAID demasiado para una mayor integridad de datos como es el caso de la Empresa GRIMSUR S.A. , todo esto con una interface de configuración basada en web.

## 5. JUSTIFICACIÓN – IMPACTOS

No basta con realizar respaldos de la información, ya que no dan seguridad a la información a más que toman mucho tiempo en realizarlo; es necesario ahorrar costos y tiempo. El monitoreo a través de la web permitirá almacenar y tener acceso a la información desde cualquier dispositivo de la red con código abierto. Hacer uso de aquellos dispositivos antiguos.

### IMPACTO TECNOLÓGICO

El impacto es tal ya que rompe con los esquemas tradicionales del mercado, mediante la utilización de un sistema operativo que hasta ahora es el único que proporciona grandes cantidades de almacenamiento a bajo costo con balance de carga, tolerancia a fallos, suministra servicios para compartir recursos en la red con WINDOWS, UNIX, APPLE, LINUX OPEN SOLARIS a través de protocolos de archivos, autorización a los usuarios y grupos de trabajo para acceder a los recursos compartidos.



El crecimiento del mercado potencial para NAS es el mercado de consumo donde existen grandes cantidades de datos multimedia.

Con la instalación de este sistema se pretende:

- Optimizar y asegurar la información.
- Administrar eficientemente los usuarios y grupos de trabajo.
- Disminuir costos, tiempo y esfuerzo.
- Facilitar la recuperación de la información a través de copias de seguridad instantáneas periódicas.
- Virtualizar mediante tecnologías VMware o VirtualBox.
- Brindar un mejor servicio por parte de la Empresa "GRIMSUR S.A." a sus clientes.
- Garantizar la confidencialidad y la disponibilidad de la información.

## IMPACTO SOCIAL

Con este proyecto se pretende beneficiar a la Empresa "GRIMSUR S.A." mejorando su servicio y disminuyendo recursos, costos y tiempo antes mencionados usando tecnología que permitirá el desarrollo de este sistema de red y proyectando su uso a otras empresas.

## 6. PROBLEMATIZACIÓN

### Problema General

En este caso la empresa "GRIMSUR S.A." posee una red con un servidor windows server 2008, cuyos respaldos los realizan en un HDD externo USB conectado y compartido en la red, como en cualquier servidor "tradicional", aunque se podría colocar un par de HDD's de gran capacidad y compartirlos. Por supuesto que esto funcionaría si no se tratara de una empresa si no compartir algo de espacio de almacenaje en casa o la oficina este método estaría bien, pero sabemos que la estabilidad/seguridad de este

método no es la esperada ya que no le permitiría ahorrar espacio y tiempo a la Empresa.

### **Problemas Específicos**

- La información no está respaldada automáticamente y menos aun periódicamente, lo que solo se cuenta con un respaldo manual y con una pérdida de tiempo.
- Los usuarios no pueden interactuar o acceder a los datos de otras plataformas de la red.
- No tiene un buen recaudo sus datos en caso de desastre informático.

## **7. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

- Implementar una nueva tecnología profesional y versátil que permita, a través de una interfaz web, simplificar la administración de archivos, con características de estabilidad, seguridad, alta escalabilidad, confiabilidad, disponibilidad de la información existente en el servidor de la empresa "GRIMSUR S.A." lo que conlleva a ahorrar costos.
- Proporcionar un manual de FreeNAS y la creación e instalación de un NAS que sirva como guía práctica para la aplicación de este nuevo avance que conlleva a la optimización en el Desarrollo automatizado de una Empresa.

### Objetivos específicos

- Implementar el sistema propuesto de manera muy rápida con baja necesidad de espacio en disco para su instalación (menos de 32-Mb) y con bajos requisitos del sistema.
- Facilitar la administración en forma remota, mediante páginas web accesibles desde cualquier ordenador en red con cualquier navegador.
- Poder instalar en disco duro, Pendrive USB o tarjeta Compact Flash.
- Implementar servidores RAID Hardware y Software.
- Facilitar la programación de reinicios o apagados automáticos del sistema.
- Enviar estadísticas vía E-mail y el aviso de interrupción de energía (cuando el NAS tiene UPS conectado por USB) también por vía E-mail.
- Simplificar la administración y mantenimiento de los servidores de archivos. FreeNAS tienen a su favor la facilidad de uso, proporciona datos heterogéneos y permite a las organizaciones automatizar y simplificar el mantenimiento de los datos.
- Simplificar la adición de nuevos usuarios y grupos locales y su configuración.
- Controlar localmente al usuario asignándoles permisos como administradores o solo como invitados, limitando el acceso a las diferentes partes del sistema.

## 8. MARCO TEÓRICO

Constantemente aparecen nuevos protocolos, aplicaciones y dispositivos que mejoran las comunicaciones en diferentes niveles.

NAS proviene de network-area storage, que viene a significar almacenamiento en red. Es precisamente ésta la característica que diferencia a un NAS de cualquier otro dispositivo de almacenamiento, la interfaz de conexión es la red local, generalmente Ethernet o cable de red RJ45.

Por lo general, posee su propio sistema de archivos que aloja al sistema operativo, así como también una serie de discos independientes que se utilizan para alojar los datos que se van a guardar.

Esto implica que los NAS suelen ir conectados a un router, con el incremento de velocidad que esto supone: la implementación de una red gigabit, a 1 Gbps o unos 128 MB/s. No obstante, en la realidad las tasas de transferencias de estos dispositivos suelen ser menores, rondando los 30 o 40 MB/s, pues existen numerosas trabas y complicaciones que limitan esa velocidad.

Una forma sencilla de montar un sistema NAS en una pequeña red local es utilizar los servicios de un servidor, ya sea con sistema operativo Windows, Linux o Mac, y compartir archivos mediante programas que lo permiten, como por ejemplo Samba (SMB/CIFS).

Generalmente, los sistemas NAS son dispositivos de almacenamiento específicos a los que se accede desde los equipos a través de protocolos de red (normalmente TCP/IP).

Muchos sistemas NAS cuentan con uno o más dispositivos de almacenamiento para incrementar su capacidad total. Frecuentemente, estos dispositivos están dispuestos en RAID (Redundant Arrays of Independent Disks) o contenedores de almacenamiento redundante.



Los NAS, son preparados con sistemas operativos especialmente desarrollados para prestar los mencionados servicios, y sus cimientos son (normalmente) plataformas Linux o FreeBSD, sistemas que son ampliamente conocidos por sus estabilidad y seguridad; otro punto importante es que los NAS son servidores dedicados, cuyo único método de interacción con el usuario será un interfaz web.

Aparte de ofrecer espacio de almacenamiento masivo para contenidos digitales, puede ser utilizado para guardar remotamente nuestro respaldo de información electrónica, ya sean copias frías, incrementales, diferenciales o simplemente como repositorios de gran capacidad para redundar nuestros datos.

#### Protocolos NAS

Los protocolos son series de normas que definen la manera en que dos dispositivos se comunican entre sí. Los protocolos de comunicaciones NAS están basados en ficheros por lo que el cliente solicita el fichero completo al servidor y lo maneja localmente, están por ello orientados a información almacenada en ficheros de pequeño tamaño y gran cantidad. Los protocolos usados son protocolos de compartición de ficheros como NFS o Microsoft Common Internet File System (CIFS).

#### Código Fuente Abierto (Open Source Code)

Una plataforma Open Source -de código abierto- significa que es de libre acceso, con lo que el usuario es autónomo para manipular ese software y, por lo tanto, una vez obtenido puede ser usado, estudiado, cambiado y redistribuido libremente.

La ventaja del código abierto es no ser dependiente de un editor, y en consecuencia de sus evoluciones tarifarias.

Otras alternativas a su importancia la posibilidad de distribuir copias, la posibilidad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás, el acceso al código fuente, la no discriminación de personas o grupos.

#### FREEBSD

Es un sistema operativo multiusuario, capaz de efectuar multitarea con apropiación y multiproceso en plataformas compatibles con múltiples procesadores, incluye el núcleo, la estructura de ficheros del sistema, bibliotecas de la API de C, y algunas utilidades básicas, mayor apoyo para dispositivos Bluetooth y controladores para tarjetas de sonido y red, incluye compatibilidad con el sistema de archivos ZFS Sun y a la arquitectura ARM.

#### ARQUITECTURA ARM

ARM es una arquitectura de 32 bits desarrollada en 1983 por la empresa Acorn Computers Ltd. para usarse en computadoras personales que maneja un sistema de instrucciones realmente simple lo que le permite ejecutar tareas con un mínimo consumo de energía.

Siendo esta razón por la que en nuestros días ha tomado bastante fuerza en el mercado de dispositivos móviles, donde el bajo consumo de energía es el objetivo primordial.

Android, iOS, WebOS, Kernel de Linux y Solaris, son algunos ejemplos de los sistemas operativos que usan éste desarrollo para soportar sus sistemas operativos. ARM es una tecnología que se ha retomado para dar poder a los nuevos dispositivos móviles.

#### FreeNAS

Fue creado con el fin de simplificar la administración y mantenimiento de los servidores de archivos, además porque los servidores actuales carecían de escalabilidad, confiabilidad, disponibilidad y funcionamiento. FreeNAS tiene a su favor la facilidad de uso, proporciona datos heterogéneos y permite a las organizaciones automatizar y simplificar el mantenimiento de los datos.



## 9. ESQUEMA TENTATIVO

### 1. LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS.

#### 1.1. Recolectar información necesaria para el desarrollo del proyecto.

1.1.1. Identificar procesos, métodos y operaciones que serán parte del sistema y herramienta web, para la conexión con otras plataformas en tiempo real.

1.1.2. Establecer la configuración necesaria para las diferentes opciones y servicios de FreeNAS.

1.1.3. Evaluar los procesos del sistema.

### 2. ESTUDIO Y REVISIÓN DE LAS HERRAMIENTAS PARA LA INSTALACION DEL SISTEMA

2.1 Definición e instalación del sistema de operación para almacenamiento de datos de las diferentes herramientas:

2.1.1 Imagen ISO para el arranque

2.1.2 Configuración del BIOS de la máquina

2.1.3 Instalación Freenas en Flash Memory

2.1.4 Prueba de la interfaz de FreeNAS con la web

2.1.5 Configuración de las opciones necesarias del Servidor de FreeNAS

2.2 Creación y configuración de los volúmenes de los datos de la información.

2.3 Configuración de la conexión necesaria para compartir los recursos.

### 3. IMPLEMENTACION DE NAS.

3.1. Pruebas de la conexión de sistema Windows al Sistema FreeNAS en tiempo real.

3.2. Pruebas de las copias de seguridad de las Instantáneas periódicas.

4. ELABORACIÓN DEL MANUAL DE USUARIO.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

## 10. PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

La metodología que se utilizará para realizar esta tesis será el Análisis de campo ya que en su mayor parte es investigación y desarrollo.

La recopilación de información necesaria para el conocimiento referente a la instalación y creación de un Hardware para el almacenamiento de los datos a ser asegurados para evitar las pérdidas que se ocasionan en la Empresas.

La información referente a las herramientas y procedimientos utilizados se encontrarán en el manual que se va a elaborar.

## 11. RECURSOS TÉCNICOS Y FINANCIEROS

Con el propósito de alcanzar los objetivos planteados en este diseño, serán necesarios los siguientes recursos humanos:

- Director de tesis:

Ing. Marcos Orellana Cordero

- Funcionarios de la Empresa "GRIMSUR S.A."

- Desarrolladores de la aplicación:

Ingrhy Patricia Torres Álvarez

Ana Isabel Armijos Arias

**RECURSOS MATERIALES:**

Para la elaboración del proyecto se requerirá lo siguiente:

Computador:

- Procesador Intel Core i3
- Memoria (RAM) 6 GB
- 3 Disco de 1 TB
- DVD RW Drive
- Teclado
- Mouse
- Puerto USB
- Monitor
- Pendrive o Flash Memory.
- Cable de Red RJ45
- Conectores RJ45

**Nota:** Todo el equipo antes mencionado será proporcionado por la Empresa "GRIMSUR S.A." para la implementación del sistema.

**RECURSOS FINANCIEROS**

Gasto	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Gastos administrativos			50.00
Cartuchos de tinta	2	35.00	70.00
Imprevistos			100.00
Derechos			300.00
<b>Total general</b>			<b>520.00</b>

## 12. BIBLIOGRAFÍA

### Libros

- Freenas, Iustinus Tim Avery, Internacional del Libro de Marketing de Servicios Limitada, 2012.
- Software Libre Transferencia de archivos, Wget, Books.Llc. General Books LLC, 2010
- FreeBSD: FreeBSD cárcel, PC-BSD, FreeNAS, Dirección Común del protocolo de redundancia, DesktopBSD, de ports de FreeBSD, pfSense, Libros, LLC, General de Books LLC, 2010.
- Linux.fi-wiki. En el año 2012. ZFS.

### Sitios WEB

- Manual FreeNAS 8.3.0, Consultado 10/NOV/2012, [www.freenas.org/images/resources/freenas8.3.0/freenas8.3\\_guide.htm](http://www.freenas.org/images/resources/freenas8.3.0/freenas8.3_guide.htm)
- Descargar FreeNAS-8.3.0 RELEASE-p1-x64.iso, Consultado 15/DIC/2012, <http://sourceforge.net/projects/freenas/files/FreeNAS-8.3.0/FreeNAS-8.3.0-RELEASE-p1-x64.iso>
- Raid, Consultado 25/NOV/2012, [http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/40178/Kantonen\\_Joni.pdf?sequence=1](http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/40178/Kantonen_Joni.pdf?sequence=1)
- Creación de un servidor de almacenamiento en red con FreeNAS, Consultado 15/NOV/2012, <http://docencia.etsit.urjc.es/moodle/mod/page/view.php?id=7705>
- Cómo configurar el servidor FreeNAS acceder a sus archivos desde cualquier lugar, Consultado 1/DIC/2012, [www.makeuseof.com/tag/set-freenas-server-access-files/](http://www.makeuseof.com/tag/set-freenas-server-access-files/)
- Instala un servidor todoterreno con freenas, Consultado 11/DIC/2012, <http://www.pactual.com/articulo/actualidad/noticias/8544/instala-servidor-todoterreno-con-freenas.html>



UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY

- FreeNAS 8.3.0 Disponible, Consultado 10/NOV/2012,  
<http://jiubens.wordpress.com/category/freenas/>
- NAS: Creando un servidor de almacenamiento en red, Consultado  
5/DIC/2012, <http://binari-os.com.ar/index.php/tutoriales/101-nas-creando-un-servidor-de-almacenamiento-en-red>



13. CRONOGRAMA

Fases	Tiempo			Mes 1			Mes 2			Mes 3			Mes 4			Mes 5			Mes 6			Mes 7			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1. Recolección y levantamiento de la información	X	X	X																						
2. Estudio y revisión de las herramientas para la instalación del sistema.				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
3. Desarrollo de los objetivos del sistema																									
4. Conclusiones y recomendaciones																									