# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

# UNAN – León

Facultad de Ciencias y Tecnología Departamento de Computación



Propuesta de prácticas de laboratorio de Almacenamiento Conectado en Red (NAS, Network Attached Storage) utilizando FreeNAS 11.2 y Windows Server 2019 como Administrador de recursos compartidos de Alta Disponibilidad, para el componente curricular de Administración de Servidores en la Carrera de Ingeniería en Telemática.

Monografía para optar al título de

# **INGENIERO EN TELEMÁTICA**

Presentado por:

Br. Julio Rafael Guido Paniagua

Br. Jonathan David Herradora Argeñal

#### Tutor:

MSc. Aldo René Martínez

León, diciembre 2019

#### Contenido

CAPÍTU	ILO 1 INTRODUCCIÓN	1
1.1	Antecedentes	2
1.2	Planteamiento del Problema	4
1.3	Justificación	5
1.4	Objetivos	8
CAPÍTU	ILO 2 Marco Teórico	9
2.1	Introducción a los Volúmenes de Datos	10
2.1.1	Dispositivos de Almacenamiento	10
2.1.2	Evolución de los Dispositivos de Almacenamiento	10
2.2	Computación en la Nube	15
2.2.1	Inicio de la Nube	15
2.2.2	Cloud Computing	16
2.3	Fiber Channel (Canal de Fibra)	20
2.3.1	HBA (Host Bus Adapter)	21
2.4	RAID	29
2.4.1	Tipos de RAID	29
2.4.2	Hot Swap, Intercambio de Discos	35
2.4.3	Controladora RAID	36
2.5	Storage Area Network (SAN)	39
2.5.1	Switches SAN	40
2.5.2	SAN Virtual	41
2.5.3	SAN Unificado	42
2.5.4	SAN Convergente	42
2.5.5	Protocolos SAN	44
2.6	Network Attached Storage (NAS)	45
2.6.1	Protocolos NAS	46

2.6.2	Categorías de Productos NAS	47
2.6.3	Evolución de NAS	47
2.6.4	Almacenamiento Directo (DAS)	48
2.7 S	ervidores NAS	49
2.7.1	Servidores NAS para entornos domésticos y Pymes (2019)	50
2.8 F	reeBSD	58
2.8.1	Características	58
2.8.2	Aplicaciones	59
2.8.3	Seguridad	60
2.9 C	PENMEDIAVAULT	61
2.9.1	Lanzamientos de OpenMediaVault	62
2.9.2	Características	62
2.10	WINDOWS SERVER	65
2.10.1	Versiones de Windows Server	66
2.10.2	Principales Características	67
2.10.3	Comparaciones entre Versiones de Windows Server	68
2.10.4	Comparativas entre las versiones de Windows Server 2019	72
2.11	XigmaNAS	73
2.11.1	Características	73
2.12	OPENFILER	75
2.12.1	Requisitos	76
2.12.2	Características	76
2.13	FREENAS	78
2.13.1	Características	80
2.13.2	Servicios de Copia de Seguridad	82
2.13.3	Complementos	82
2.13.4	ZFS (Zettabyte File System)	83

	2.13.5	,	Requisitos de Hardware	. 87
С	APÍTUL	_0	3 Diseño metodológico	. 88
	3.1	Ma	ateriales utilizados:	. 89
	3.1.1		Hardware	. 89
	3.1.2		Software	. 89
	3.2	Et	apas del proyecto	. 90
	3.2.1		Etapa I: Exploración	. 90
	3.2.2		Etapa II: Instalación de Sistemas Operatios Virtualizados	. 90
	3.2.3		Etapa III: Elaboración de Prácticas de Laboratorio	. 90
	3.2.4		Etapa IV: Redacción del Informe Final	. 90
С	APÍTUL	_0	4 DESARROLLO	. 91
	4.1	Se	elección de Sistemas para NAS	. 93
	4.2	Ins	stalación de Sistemas NAS	95
	4.2.1		Instalación del Sistema FreeNAS	95
	4.2.2		Instalación del Sistema OpenMediaVault	102
	4.2.3		Instalación del Sistema Openfiler	114
	4.2.4		Instalación del Sistema Windows Server 2019	123
	4.2.5		Instalación del Sistema XigmaNAS	133
	4.3	E٧	valuación de Sistemas NAS	143
	4.3.1		FreeNAS	143
	4.3.2		OpenMediaVault	146
	4.3.3		Openfiler	147
	4.3.4		Windows Server 2019	149
	4.3.5		XigmaNAS	150
	4.3.6		Conclusión de la Evaluación	153
	4.4	Pr	áctica 1: Creación de una Autoridad de Certificación (AC)	156
	4.5	Pr	áctica 2: Configurando iSCSI con Failover	167

4.6	Práctica 3: Creación de un RAID 6 con Redundancia y Rendimiento	190
4.7	Práctica 4: Backup and Restore con Load Balance	209
4.8	Práctica 5: Failover Cluster en Active Directory	229
CAPÍTI	JLO 5 Conclusiones	320
5.1	Conclusiones	321
5.2	Recomendaciones	321
ANEXC	)S	322
5.3	Solución: FreeNAS no se logra unir al Dominio Windows	323
5.4	Cronograma de Actividades	326
5.5	Soporte Multimedia	327
BIBLIO	GRAFÍA	328

# Índice de Figuras:

Figura 1: Línea de Tiempo Evolución de los dispositivos de almacenamiento	. 10
Figura 2: Tambor Magnético	. 11
Figura 3: Unidad de disco flexible	. 12
Figura 4: Unidades Zip	. 13
Figura 5: Unidad óptica	. 13
Figura 6: Unidades de memoria USB.	. 14
Figura 7: Computación en la Nube	. 15
Figura 8: Cloud Computing	. 16
Figura 9: Fiber Channel	. 20
Figura 10: RAID 0	. 29
Figura 11: RAID 1	. 30
Figura 12: RAID 5	. 31
Figura 13: RAID 6	. 31
Figura 14: RAID 10	. 32
Figura 15: RAID 50	. 33
Figura 16: RAID 60	. 34
Figura 17: RAID 0 + 1	. 34
Figura 18: Hot Swap, Intercambio de discos	. 36
Figura 19: RAID por Software	. 37
Figura 20: RAID por Hardware	. 38
Figura 21: Storage Area Network (SAN)	. 39
Figura 22: Network Attached Storage (NAS)	. 45
Figura 23: Servidor NAS Synology DS218J	. 50
Figura 24: Servidor NAS Synology DS218PLAY	. 51
Figura 25: Servidor NAS QNAP TS-328	. 52
Figura 26: Servidor NAS QNAP-1282T3	. 53
Figura 27: Servidor QNAP TS-2483XU-RP	. 54
Figura 28: Servidor TrueNAS X20	. 55
Figura 29: FreeBSD	. 58
Figura 30: OpenMediaVault Logo	. 61
Figura 31: Historial de lanzamientos OpenMediaVault	. 62
Figura 32: Windows Server Logo	. 65

Figura 33: Windows Server 2019 Capacidades híbridas en Azure	68
Figura 34: Windows Server 2019 Infraestructura Hiperconvergente	69
Figura 35: Windows Server 2019 Capacidades de Seguridad	70
Figura 36: Windows Server 2019 Innovación para Aplicaciones	71
Figura 37: XigmaNAS Logo	73
Figura 38: Openfiler Logo	75
Figura 39: FreeNAS Logo	78
Figura 40: Servicios de Copia de Seguridad	82
Figura 41: Cifrado AES-XTS	86
Figura 42: Sitio Web RZ (redes zone)	
Figura 43: H2S Media	
Figura 44: Smarthome BEGINNER	
Figura 45: Requisitos del sistema FreeNAS	
Figura 46: Descarga de FreeNAS	
Figura 47: Crear máquina virtual FreeNAS 1	
Figura 48: Crear máquina virtual FreeNAS 2	
Figura 49: Asignación de disco a FreeNAS	
Figura 50: Iniciar FreeNAS	
Figura 51: Selección de disco anfitrión para FreeNAS	
Figura 52: Selección de disco donde se instalará FreeNAS	
Figura 53: Menú de Instalación FreeNAS	
Figura 54: Elegir disco de instalación FreeNAS	100
Figura 55: Advertencia de de formateo FreeNAS	100
Figura 56: Asignación de contraseña para FreeNAS	100
Figura 57: Selección del Boot Mode FreeNAS	101
Figura 58: Instalación Completa FreeNAS	101
Figura 59: Consola FreeNAS	101
Figura 60: Requisitos del sistema OpenMediaVault	103
Figura 61: Descarga de OpenMediaVault	104
Figura 62: Crear máquina virtual OpenMediaVault 1	104
Figura 63: Crear máquina virtual OpenMediaVault 2	104
Figura 64: Creación de disco virtual para OpenMediaVault	105
Figura 65: Selección de disco de inicio OpenMediaVault	105
Figura 66: Selección de imagen ISO OpenMediaVault	105

Figura 67: Instalación de OpenMediaVault	106
Figura 68: Seleccionar Localización en OpenMediaVault	106
Figura 69: Selección del lenguaje en OpenMediaVault	107
Figura 70: Selección de tipo de teclado en OpenMediaVault	107
Figura 71: Carga de componentes adicionales en OpenMediaVault	108
Figura 72: Selección del nombre del host para OpenMediaVault	108
Figura 73: Configuración del dominio en OpenMediaVault	108
Figura 74: Asignación de contraseña para OpenMediaVault	109
Figura 75: Confirmación de la contraseña OpenMediaVault	109
Figura 76: Configuración de zona horaria para OpenMediaVault	110
Figura 77: Advertencia de selección de disco OpenMediaVault	110
Figura 78: Carga del proceso de instalación OpenMediaVault	110
Figura 79: Selección del país para servidor de actualizaciones OpenMediaVault	111
Figura 80: Selección del mirror OpenMediaVault	111
Figura 81: Configuración del proxy OpenMediaVault	112
Figura 82: Continuación del proceso de instalación OpenMediaVault	112
Figura 83: Instalación del GRUB OpenMediaVault	112
Figura 84: Aviso de instalación completa OpenMediaVault	112
Figura 85: Selección del sistema en el GRUB OpenMediaVault	113
Figura 86: Consola de OpenMediaVault	113
Figura 87: Requisitos del sistema Openfiler.	115
Figura 88: Descarga de Openfiler	116
Figura 89: Botón Nueva máquina virtual Openfiler	116
Figura 90: Crear máquina virtual Openfiler	116
Figura 91: Asignación de disco virtual para Openfiler	117
Figura 92: Seleccionar disco de inicio Openfiler	117
Figura 93: Archivo iso de Openfiler	118
Figura 94: Instalación de Openfiler	118
Figura 95: Selección de método de entrada para la instalación de Openfiler	118
Figura 96: Advertencia de borrado de particiones Openfiler	118
Figura 97: Configuración de particiones de Openfiler	119
Figura 98: Selección del disco de instalación Openfiler	119
Figura 99: Selección de disco de destino para el gestor de arranque en Openfiler	120
Figura 100: Selección de zona horaria para Openfiler	120

Figura 101: Asignación de contraseña para usuario root en Openfiler	121
Figura 102: Advertencia de inicio de instalación de Openfiler	121
Figura 103: Progreso de la instalación de Openfiler	121
Figura 104: Finalización de instalación de Openfiler	122
Figura 105: Consola de Openfiler	122
Figura 106: Requisitos del sistema Windows Server 2019	124
Figura 107: Windows Server 2019 Página de Descarga	125
Figura 108: Windows Server 2019 Descargar versión de Evaluación Gratuita	125
Figura 109: Windows Server 2019 Selección de Evaluación	126
Figura 110: Windows Server 2019 Llenado de Formulario (Descarga)	126
Figura 111: Windows Server 2019 Selección de Idioma (Descarga)	127
Figura 112: Windows Server 2019 Creación de Máquina Virtual	127
Figura 113: Windows Server 2019 Configuración de máquina virtual	128
Figura 114: Windows Server 2019 Configuración de Disco de máquina virtual	128
Figura 115: Windows Server 2019 Selección de ISO	129
Figura 116: Windows Server 2019 Asistente de Instalación	129
Figura 117: Windows Server 2019 Botón Instalar	130
Figura 118: Windows Server 2019 Selección del Sistema Version Standard	130
Figura 119: Windows Server 2019 Términos de licencia	131
Figura 120: Windows Server 2019 Elección del tipo de instalación	131
Figura 121: Windows Server 2019 Instalación de Sistema Operativo	132
Figura 122: Windows Server 2019 Establecer Contraseña	132
Figura 123: Requisitos del sistema XigmaNAS	134
Figura 124: XigmaNAS Botón Descarga	135
Figura 125: XigmaNAS Descarga ISO	135
Figura 126: XigmaNAS Creación	136
Figura 127: XigmaNAS Configuración	136
Figura 128: XigmaNAS Creación de Disco	137
Figura 129: XigmaNAS Selección de ISO	137
Figura 130: XigmaNAS Boot Mode	138
Figura 131: XigmaNAS Console Menu Default	138
Figura 132: XigmaNAS Embedded Install	139
Figura 133: XigmaNAS Selección de unidad CD-ROM	139
Figura 134: XigmaNAS Confirmar instalación	139

Figura 135: XigmaNAS Elección destino de instalación	140
Figura 136: XigmaNAS Tamaño de partición SO	140
Figura 137: XigmaNAS Partición para SWAP	140
Figura 138: XigmaNAS Tamaño de partición de datos	141
Figura 139: XigmaNAS Instalación completa	141
Figura 140: XigmaNAS Instalación y actualización	141
Figura 141: XigmaNAS Console Menu	142
Figura 142: FreeNAS Evaluación interfaz web (parte 1)	143
Figura 143: FreeNAS Evaluación interfaz web (parte 2)	143
Figura 144: FreeNAS Evaluación interfaz web (Servicios)	144
Figura 145: FreeNAS Evaluación interfaz web (System)	144
Figura 146: FreeNAS Evaluación interfaz web (Tasks)	144
Figura 147: FreeNAS Evaluación interfaz web (Sharing)	144
Figura 148: FreeNAS Evaluación interfaz web (Storage)	145
Figura 149: FreeNAS Evaluación interfaz web (Storage)	145
Figura 150: Openmediavault Evaluación de interfaz web	146
Figura 151: Openfiler Evaluación interfaz web	147
Figura 152: Openfiler Evaluación interfaz web (Volumes)	147
Figura 153: Openfiler Evaluación interfaz web (Services)	148
Figura 154: Windows Server 2019 Evaluación (Roles de Servidor)	149
Figura 155: Windows Server 2019 Evaluación servicios archivos y almacenamiento (Servidores).	149
Figura 156: XigmaNAS Evaluación interfaz web	150
Figura 157: XigmaNAS Evaluación interfaz web (Services)	150
Figura 158: XigmaNAS Evaluación interfaz web (Diagnostics)	151
Figura 159: XigmaNAS Evaluación interfaz web (Access)	151
Figura 160: XigmaNAS Evaluación interfaz web (Disks)	151
Figura 161: Topología de Autoridad de Certificación	157
Figura 162: FreeNAS Certificate Authorities (ADD)	158
Figura 163: FreeNAS CA (Creación)	159
Figura 164: FreeNAS CA (Creado)	159
Figura 165: FreeNAS CA (Export)	160
Figura 166: FreeNAS Importando CA en Navegador (Ver certificados)	160
Figura 167: FreeNAS CA en Navegador (Importar)	161
Figura 168: FreeNAS CA Ventana WS 2019 (Abrir)	161

Figura 169: FreeNAS CA Ventana WS 2019 Cargar Certificado (botón Aceptar)	162
Figura 170: FreeNAS CA en Navegador (Vista de Autoridades)	162
Figura 171: FreeNAS CA Añadiendo Certificado	163
Figura 172: FreeNAS CA Llenando formulario	164
Figura 173: FreeNAS CA (Creado)	164
Figura 174: FreeNAS CA Habilitand HTTPS	165
Figura 175: FreeNAS CA HTTPS Resultado en Navegador	165
Figura 176: Topología de red iSCSI con Failover	169
Figura 177: Agregando disco duro al controlador iSCSI	170
Figura 178: Discos iSCSI con tamaño reservado dinámicamente	170
Figura 179: Discos duros iSCSI agregados correctamente	171
Figura 180: Ingresando al Interfaz Web de FreeNAS	171
Figura 181: Creación del pool con dos discos iSCSI en FreeNAS	172
Figura 182: Confimación de borrado de contenido de los discos para crear el pool	173
Figura 183: Pool listado en FreeNAS	173
Figura 184: Creación del Volumen para el Pool	173
Figura 185: Activando el servicio iSCSI	174
Figura 186: Configuración de permisos para el volumen del pool	174
Figura 187: Direccion ip del portal del servicio iSCSI	174
Figura 188: Agregando extent al disco iSCSI	175
Figura 189: Agregando initiator para el disco iSCSI en Freenas	175
Figura 190: Agregando destino para el disco iSCSI en FreeNAS	176
Figura 191: Agregando destinos asociados para poder acceder al disco iSCSI	176
Figura 192: Panel de control de máquina anfitrión	177
Figura 193: Configurando iniciador iSCSI en máquina anfitrión	177
Figura 194: Confirmación para iniciar el servicio iSCSI	177
Figura 195: Agregando ip de la máquina virtual de FreeNAS al servicio iSCSIi	177
Figura 196: Detección del disco iSCSI en máquina anfitrión	178
Figura 197: Dando formato al disco iSCSI para su utilización	178
Figura 198: Disco iSCSI detectado como medio de almacenamiento en máquina anfitrión	178
Figura 199: Instalando paquete open iscsi en máquina virtual de Ubuntu	179
Figura 200: Configuración de archivo iscsid.conf	179
Figura 201: Listando targets disponibles en máquina virtual de Ubuntu	179
Figura 202: Comando para conectarse al target	180

Figura 203: Detección de disco SCSI conectado	180
Figura 204: Disco iSCSI detectado en la interfaz gráfica de Ubuntu	180
Figura 205: Ejemplo de Failover en FreeNAS	181
Figura 206: Creación del Lagg	182
Figura 207: Creación del Failover	182
Figura 208: Añadir IP al Lagg	183
Figura 209: Verificación del Lagg	183
Figura 210: Comprobación de comunicación entre Tarjetas de Red	184
Figura 211: Transfiriendo archivos al disco iSCSI en la máquina Windows	184
Figura 212: Deshabilitando interfaz de red en máquina virtual FreeNAS.	185
Figura 213: Transferencia de archivos intacta en disco iSCSI en maquina Windows	185
Figura 214: Transfiriendo archivos al disco iSCSI en máquina Windows	186
Figura 215: Deshabilitando ambas interfaces de red en máquina virtual FreeNAS	186
Figura 216: Transferencia de archivos fallida en interfaces de red en FreeNAS	187
Figura 217:Transfiriendo archivos a la máquina virtual de Ubuntu	188
Figura 218: Adaptador 1 No Conectado	188
Figura 219: Topología de red de RAID 6	192
Figura 220: Configurar inicio automático de servicio SSH en FreeNAS	193
Figura 221: Valores de SSH en FreeNAS	193
Figura 222: Discos que se utilizarán para la creación del RAID 6 en FreeNAS	194
Figura 223: Discos duros SATA reconocidos por FreeNAS en su GUI	194
Figura 224: Discos duros SATA reconocidos por la consola de FreeNAS	195
Figura 225: Selección de discos para el pool del RAID 6	195
Figura 226: Arreglo de discos en RAID-z2	195
Figura 227: Comprobando existencia del RAID en la interfaz gráfica de FreeNAS	196
Figura 228: Comprobando existencia del RAID en la consola de FreeNAS	196
Figura 229: Configuración de los permisos del RAID	197
Figura 230: Configurando SMB para compartir el RAID con Windows.	198
Figura 231: Agregando el RAID a Windows	198
Figura 232: Asistente de ubicaciones de red de Windows	198
Figura 233: Agregando ubicación de red personalizada para el RAID en Windows	199
Figura 234: Agregando la ip de FreeNAS en el asistente de ubicación de red de Windows	199
Figura 235: Asignando un nombre a la ubicación de red del RAID	200
Figura 236: Finalizando la agregación del RAID a Windows	200

Figura 237: Detección del RAID en Windows	201
Figura 238: Transferencia de archivos hacia el RAID	202
Figura 239: Listado de máquinas virtuales	202
Figura 240: Lista de los discos miembros del RAID luego de eliminar el disco 3	205
Figura 241: RAID en estado degradado luego de la eliminación del disco 3	206
Figura 242: RAID funcionando en estado degradado	206
Figura 243: Reproduciendo archivos 1 y 2 del RAID	206
Figura 244: Reproduciendo archivos 3 y 4 del RAID	207
Figura 245: RAID en estado normal	207
Figura 246: Backup and Restore con Load Balance Topología	211
Figura 247: Creación del Lagg	212
Figura 248: Asignar una IP al Lagg	212
Figura 249: Verificar Lagg Creado	213
Figura 250: Tráfico de interfaz del Lagg	213
Figura 251: Creación Data Set media	214
Figura 252: Pool respaldo creado	214
Figura 253: Creación de grupo	215
Figura 254: Creación de usuario	216
Figura 255: Editar permiso del Data Set media 1	217
Figura 256: Editar permiso Data Set media 2	217
Figura 257: Comprobación de acceso al almacenamiento media	218
Figura 258: Añadir Rsync en máquina Raid6	218
Figura 259: Añadiendo módulo del Rysnc de la máquina Raid6	219
Figura 260: Añadir Rsync Task a máquina Raid6	220
Figura 261: Rsync Task Configuración máquina Raid6 (parte 1)	221
Figura 262: Rsync Task Configuración máquina Raid6 (parte 2)	222
Figura 263: Iniciar servicio Rsync en máquina Raid6	223
Figura 264: Agregando módulo Rysnc en máquina Sync	223
Figura 265: Agregando Rsync Task en máquina Sync	224
Figura 266: Iniciar servicio Rsync en máquina Sync	224
Figura 267: Creación de usuario administrador	225
Figura 268: Editar permiso en el pool respaldo	226
Figura 269: Comprobación en disco respaldo (consola)	227
Figura 270: Autenticación de usuario administrador para acceder al disco respaldo	227

Figura 271: Disco respaldo (comprobación de datos)	227
Figura 272: Cluster con Windows Server integrando FreeNAS (Topología)	231
Figura 273: FreeNAS AD Instalando Característica Active Directory	232
Figura 274: FreeNAS AD Asistente de instalación	233
Figura 275: FreeNAS AD Tipo de instalación	233
Figura 276: FreeNAS AD Tipo de instalación	234
Figura 277: FreeNAS AD Roles de servidor	234
Figura 278: FreeNAS AD Características	235
Figura 279: FreeNAS AD (AD DS)	235
Figura 280: FreeNAS AD Confirmación de instalación	236
Figura 281: FreeNAS AD Progreso de instalación	236
Figura 282: FreeNAS AD Promover servidor a controlador de dominio	237
Figura 283: FreeNAS AD Configuración de implementación	237
Figura 284: FreeNAS AD Opciones del controlador de dominio	238
Figura 285: FreeNAS AD Opciones de DNS	238
Figura 286: FreeNAS AD Opciones adicionales	239
Figura 287: FreeNAS AD Rutas de acceso	239
Figura 288: FreeNAS AD Revisar opciones	240
Figura 289: FreeNAS AD Comprobación de requisitos previos	240
Figura 290: FreeNAS AD Inicio de sesión administrador de dominio	241
Figura 291: FreeNAS AD Administrador del servidor (Panel)	241
Figura 292: FreeNAS AD DNS	242
Figura 293: FreeNAS AD Administrador de DNS	242
Figura 294: FreeNAS AD Asistente para nueva zona	242
Figura 295: FreeNAS AD Tipo de zona	243
Figura 296: FreeNAS AD Ámbito de replicación Nueva Zona	243
Figura 297: FreeNAS AD Ámbito de replicación Búsqueda Inversa	244
Figura 298: FreeNAS AD Id. de red	244
Figura 299: FreeNAS AD Actualización dinámica	245
Figura 300: FreeNAS AD Finalización del Asistente para nueva zona	245
Figura 301: FreeNAS AD Carpeta zona inversa	246
Figura 302: FreeNAS AD Creación Nuevo puntero	246
Figura 303: FreeNAS AD Puntero (PTR)	246
Figura 304: FreeNAS AD Examinar	247

Figura 305: FreeNAS AD Examinar (Zonas de búsqueda directa)	247
Figura 306: FreeNAS AD Examinar (dominio)	248
Figura 307: FreeNAS AD Examinar dominio (Static)	248
Figura 308: FreeNAS AD PTR (Nombre del host configurado)	249
Figura 309: FreeNAS AD Creación del bosque	249
Figura 310: FreeNAS AD (Global Configuration) 1	250
Figura 311: FreeNAS AD (Global Configuration) 2	251
Figura 312: FreeNAS AD NtpServer (Regedit)	252
Figura 313: FreeNAS AD Servidor NTP Parameters (editar Ntp Server)	253
Figura 314: FreeNAS AD Servidor NTP Parameters (editar Type)	253
Figura 315: FreeNAS AD Servidor NTP NtpServer (editar Enabled)	254
Figura 316: FreeNAS AD Servidor NTP NtpClient (editar Enabled)	254
Figura 317: FreeNAS AD Servidor NTP Edición en Config de W32Time	255
Figura 318: FreeNAS AD Servidor NTP Comando para reiniciar el servicio de tiempo	255
Figura 319: FreeNAS AD Servidor NTP Edición en Config de W32Time	256
Figura 320: FreeNAS AD Servidor NTP Logs del Sistema de W32Time	257
Figura 321: FreeNAS AD Servidor NTP Logs del Sistema de W32Time	257
Figura 322: FreeNAS AD Servidor NTP creación de GPO	258
Figura 323: FreeNAS AD Servidor NTP Nombre GPO	258
Figura 324: FreeNAS AD Servidor NTP Editar GPO	259
Figura 325: FreeNAS AD Servidor NTP Proveedores de hora	259
Figura 326: FreeNAS AD Servidor NTP Habilitar cliente NTP de Windows	260
Figura 327: FreeNAS AD Servidor NTP Configurar cliente NTP de Windows	261
Figura 328: FreeNAS AD Servidor NTP Servicio Hora de Windows	262
Figura 329: FreeNAS AD Servidor NTP Propiedades Hora de Windows	262
Figura 330: FreeNAS AD Servidor NTP Vincular GPO	263
Figura 331: FreeNAS AD Servidor NTP GPO Habilitada	263
Figura 332: FreeNAS AD Clic (NTP Servers)	264
Figura 333: FreeNAS AD Clic (ADD)	264
Figura 334: FreeNAS AD Añadiendo el Servidor NTP a FreeNAS 1	265
Figura 335: FreeNAS AD Añadido Servidor NTP a FreeNAS 2	265
Figura 336: FreeNAS AD Creación de usuario administrador para el Servidor FreeNAS	266
Figura 337: FreeNAS AD Creación del Objeto Equipo freenas1	267
Figura 338: FreeNAS AD Configuraciones generales en FreeNAS	267

Figura 339: FreeNAS AD Clic (Active Directory)	268
Figura 340: FreeNAS AD Configuración para integración al Dominio Windows (1)	268
Figura 341: FreeNAS AD Configuración para integración al Dominio Windows (2)	269
Figura 342: FreeNAS AD Configuración para integración al Dominio Windows (3)	269
Figura 343: FreeNAS AD Moviendo Objeto Equipo freenas1 a Unidad Organizativa EQUIPS	270
Figura 344: FreeNAS AD Shell Comprobación de Usuarios del dominio modo consola	271
Figura 345: FreeNAS AD Shell Comprobación de Grupos del dominio modo consola	272
Figura 346: Cluster AD (Agregando Unidades de Almacenamiento)	273
Figura 347: Cluster AD iSCSI (Portals)	273
Figura 348: Cluster AD iSCSI (Initiators)	274
Figura 349: Cluster AD iSCSI (Targets)	274
Figura 350: Cluster AD iSCSI (Targets 2)	275
Figura 351: Cluster AD iSCSI (Extents)	276
Figura 352: Cluster AD iSCSI (Extents 2)	276
Figura 353: Cluster AD iSCSI (Associated Targets)	277
Figura 354: Cluster AD iSCSI (Associated Targets 2)	277
Figura 355: Cluster AD iniciador iSCSI	278
Figura 356: Cluster AD en Asignación de unidades	278
Figura 357: Cluster AD Creación de usuario para los cluster	279
Figura 358: Cluster AD Administrador de equipos (Cluster01 y 02)	279
Figura 359: Cluster AD Agregar usuario en Cluster01 y Cluster02	280
Figura 360: Cluster AD Instalación de caraterística cluster de conmutación por error	281
Figura 361: Cluster AD Creación Objeto Equipo EQPCLUSTER	281
Figura 362: Cluster AD Objeto Equipo EQPCLUSTER (Deshabilitar cuenta)	282
Figura 363: Cluster AD Objeto Equipo EQPCLUSTER (cuenta deshabilitada logo)	282
Figura 364: Cluster AD Activar características avanzadas	282
Figura 365: Cluster AD Propiedades Computers	283
Figura 366: Cluster AD Configuración de seguridad avanzada	283
Figura 367: Cluster AD Agregar usuario cluster a entrada de permiso para Computers	284
Figura 368: Cluster AD Crear Grupo objetos para usuario cluster	284
Figura 369: Cluster AD Tipos de objeto Equipos	285
Figura 370: Cluster AD Comprobar nombres (EQPCLUSTER)	285
Figura 371: Cluster AD Objetos agregados (usuarioclusterpc, EQPCLUSTER)	286
Figura 372: Cluster AD Conceder todos los permisos a usuario Cluster)	286

Figura 373: Cluster AD Crear cluster	287
Figura 374: Cluster AD Asistente Instalación del cluster	288
Figura 375: Cluster AD Asistente Instalación del cluster (agregar nodos 1 y 2)	288
Figura 376: Cluster AD Asistente Instalación del cluster (administrar el cluster)	289
Figura 377: Cluster AD Asistente Instalación del cluster (Confirmación)	289
Figura 378: Cluster AD Asistente Resumen del cluster	290
Figura 379: Cluster AD Asistente Instalación del Servicio iSCSI y archivo	290
Figura 380: Cluster AD Ventana Configurar rol	291
Figura 381: Cluster AD Asistente para alta disponibilidad	291
Figura 382: Cluster AD Asistente para alta disponibilidad (Selección rol)	292
Figura 383: Cluster AD Asistente para alta disponibilidad (Tipo de servidor de archivos)	292
Figura 384: Cluster AD Asistente para alta disponibilidad (Punto de acceso de cliente)	293
Figura 385: Cluster AD Asistente para alta disponibilidad (Seleccionar almacenamiento)	293
Figura 386: Cluster AD Asistente para alta disponibilidad (Resumen)	294
Figura 387: Cluster AD Asistente rol compartir	294
Figura 388: Cluster AD Asistente de recurso compartido de archivos	295
Figura 389: Cluster AD Asistente de recurso compartido de archivos (ubicación)	295
Figura 390: Cluster AD Asistente de recurso compartido de archivos (nombre)	296
Figura 391: Cluster AD Asistente de recurso compartido de archivos (configuración)	296
Figura 392: Cluster AD Asistente de recurso compartido de archivos (terminado)	297
Figura 393: Cluster AD Asistente conectar a unidad de red	297
Figura 394: Cluster AD Recurso compartido satisfactoriamente	298
Figura 395: Cluster AD Recurso compartido (llenado de contenido)	298
Figura 396: Cluster AD Simulación de caída de Cluster02	299
Figura 397: Cluster AD Recurso compartir en ejecución	299
Figura 398: Cluster AD Alta disponibilidad (comprobación)	300
Figura 399: Cluster AD Administración del Cluster (propiedades)	300
Figura 400: Cluster AD Propiedades de Documentos	301
Figura 401: Cluster AD Configuración de seguridad avanzada para Documentos	301
Figura 402: Cluster AD Agregar permiso a grupo y administrador	302
Figura 403: Cluster AD Agregar permiso al administrador de dominio	302
Figura 404: Cluster AD Agregar permiso al grupo	303
Figura 405: Cluster AD Recurso compartido a grupo y administrador	303
Figura 406: Cluster AD Agregar recurso compartido de archivos	304

Figura 407: Cluster AD Ubicación recurso compartido	304
Figura 408: Cluster AD Nombre del Recurso (media)	305
Figura 409: Cluster AD Otra configuración (media)	305
Figura 410: Cluster AD Permiso a grupo informática y usuario administrador	306
Figura 411: Cluster AD Integración del recurso media	306
Figura 412: Cluster AD Administrador de recursos del servidor de archivos (Instalada)	307
Figura 413: Cluster AD Administrador de recursos del servidor de archivos	307
Figura 414: Cluster AD Crear cuota para recurso Documentos	308
Figura 415: Cluster AD Crear cuota para recurso media	308
Figura 416: Cluster AD Limite 1 GB para recurso media	309
Figura 417: Cluster AD Cuota para recurso Documentos y media	310
Figura 418: Cluster AD Administración de directivas de grupo	310
Figura 419: Cluster AD Creacion GPO Shared data	311
Figura 420: Cluster AD Editar GPO Shared data	311
Figura 421: Cluster AD Asignaciones de unidades	312
Figura 422: Cluster AD Parámetros para Asignación de Unidades	312
Figura 423: Cluster AD Parámetros para Asignación de Unidades	313
Figura 424: Cluster AD Autenticación en Usuario Ejemplo	313
Figura 425: Cluster AD Autenticación en Usuario demostración almacenamiento final	314
Figura 426: Cluster AD GPO Denegar acceso a c	314
Figura 427: Cluster AD Editar GPO Explorador de archivos	315
Figura 428: Cluster AD Editar GPO Ocultar estas unidades específicadas en Mi PC	315
Figura 429: Cluster AD Editar GPO Ocultar estas unidades específicadas en Mi PC (habilitar)	316
Figura 430: Cluster AD Editar GPO Impedir acceso a las unidades desde Mi PC	316
Figura 431: Cluster AD Editar GPO Impedir acceso a las unidades desde Mi PC (habilitar)	317
Figura 432: Cluster AD Editar GPO Impedir el acceso al símbolo del sistema	317
Figura 433: Cluster AD Editar GPO Impedir el acceso al símbolo del sistema (Habilitado)	318
Figura 434: Cluster AD Comprobación acceso a c	318
Figura 435: Cluster AD Restricción no se puede acceder a c	319
Figura 436: Cluster AD No se puede acceder al Símbolo del Sistema	319
Figura 437: Comandos de ayuda (1)	323
Figura 438: Comandos de ayuda (2)	324
Figura 439: Sincronización FreeNAS con NTPServer (1)	325
Figura 440: Sincronización FreeNAS con NTPServer (2)	325

### Índice de tablas:

Tabla 1: Gráfico comparativo de canal de fibra HBA	28
Tabla 2: Modelos de Servidores TrueNAS	57
Tabla 3: Versiones de Windows Server	66
Tabla 4: Comparación de Versiones Windows Server 2019	72
Tabla 5: Complementos FreeNAS	83
Tabla 6: Requisitos de Hardware FreeNAS	87
Tabla 7 : Materiales Hardware	89
Tabla 8: Materiales Software	90
Tabla 9: Evaluación de Sistemas NAS Características	152



# Resumen

Actualmente en circunstancias laborales tales como proteger los datos de forma privada y segura han hecho que las empresas perciban la necesidad de buscar soluciones que permitan realizar eficientemente esta labor sin mayores complicaciones.

Muchas empresas del campo de las telecomunicaciones ofrecen productos que satisfacen estas necesidades, pero sus soluciones comerciales son costosas y en muchos casos exceden el presupuesto de algunas empresas, por tal motivo la mayoría de las empresas hoy en día prefieren utilizar soluciones que reducen enormemente los gastos ya que son flexibles y fáciles de usar.

En toda empresa es importante la correcta administración de los datos de manera que solo personal autorizado pueda acceder a ellos garantizando así la seguridad e integridad de los datos; de una manera más económica, fácil y eficiente.

Hemos decidido realizar este trabajo para proporcionar soluciones que satisfagan estas necesidades de almacenamiento utilizando el Sistema FreeNAS y Windows Server 2019 como Administrador de recursos compartidos de Alta Disponibilidad.



# CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN





### 1.1 Antecedentes

" Solo podemos ver poco del futuro, pero lo suficiente para darnos cuenta de que hay mucho que hacer" (Moreno Sierra, 2017) – Alan Turing matemático, lógico, científico de la computación, criptógrafo, filósofo, maratoniano y corredor de ultra distancia británico. Reconocido por ser uno de los padres de la ciencia de la computación y precursor de la informática moderna; también tuvo que ver en la formalización del concepto del algoritmo y computación. Nació el 23 de junio de 1912 en Londres, Inglaterra, y fue hijo de Julius Mathison Turing y Ethel Sara Stoney. (Ándres, 2017)

La tecnología tuvo un gran empuje por visionarios como este, que revolucionaron la manera de comunicarnos hoy en día, tal es el caso de Internet de las Cosas (Internet of Things) donde cualquier aparato electrónico es capaz de comunicarse, acceder a servicios y compartir contenido multimedia a través de una gran red de ordenadores llamados Internet.

Las empresas han sufrido un gran impacto en cuanto a trabajo simplificado y rápido siendo el mayor protagonista el ordenador en donde todo es más automatizado y digital, es por ello que muchas empresas buscan servicios de acuerdo a sus necesidades y la computación en la nube (Cloud Computing) parece ser una alternativa que puede cubrir la necesidad de muchas empresas en lo que se refiere a servicios de almacenamiento y respaldo de información, pero presenta grandes inconvenientes en cuanto a la confidencialidad de los datos razón por la cual algunas empresas que manejan datos muy sensibles optan por tener sus propios servicios en donde la información sea manipulada por ellos mismos mediante una red denominada nube interna o corporativa.

La tecnología NAS nos ofrece esta gran ventaja de tener nuestro propio sistema de almacenamiento conectado en red de forma privada en donde los datos quedan alojados de manera más segura y accesible a aquellos dispositivos que se encuentran conectados a esta red.

En otros países se han realizado distintos estudios acerca de la implementación y configuración de FreeNAS como servidor de almacenamiento conectado en red entre los cuales destacan:



Propuesta de implementación de un servidor de backup freenas para el almacenamiento de archivos por medio de contenedores de información para la carrera de ingeniería en networking y telecomunicaciones en la facultad de matemáticas y físicas de la universidad de Guayaquil - Autores: José Fernando Delgado Soto e Iván Roberto Pacheco Guerrero (Guayaquil – Ecuador 2017)

Este documento presenta una alternativa a la problemática de respaldo archivos de la carrera de Ingeniería en Networking y Telecomunicaciones de la Universidad de Guayaquil así como también recopilación de información de los procesos de respaldo y análisis de la misma, aplicando configuración de contingencia de discos, el periodo de ejecución de los respaldos según las necesidades, el uso de la red de datos local en esquemas de servicio de almacenamiento en una nube alojada en un servidor dentro de la institución.

## Diseño e implementación de un servidor freenas con infraestructura Cloud Computing en la unidad brisas del rio – Autor: Juan Alfredo Monserrate Suarez (Guayaquil – Ecuador 2016)

Este consiste en implementar un servidor de almacenamiento en la nube para la Unidad de las brisas del Rio, cuya finalidad es brindar un espacio limitado de almacenamiento de datos para los estudiantes y docentes de la institución.

Elaboración de prácticas de laboratorio para el componente Computación en la nube del Plan Académico 2011 de la carrera de Ingeniería en Telemática de la UNAN-León. – Autores: Br. Ervin Ismael Montes Téllez y el Br. Ángel Evelio Maradiaga Leytón (León - Nicaragua 2015).

En este trabajo se realizaron propuestas de prácticas de laboratorio para el componente de Computación en la nube de la carrera de Ingeniería en Telemática de la UNAN-LEON las cuales contienen temas relacionados a RAID, ClusterFS, HEARTBEAT y LVS en Linux.



## 1.2 Planteamiento del Problema

En la actualidad la mayoría de las empresas optan por soluciones tecnológicas debido a las innumerables facilidades que esta provee, sin embargo, el respaldo de la información es un factor importante a tener en cuenta ya que en su mayoría algunas empresas poseen datos sensibles que pueden estar vulnerables a la hora de buscar una soluciónes de almacenamiento en la nube debido a quien manipula los datos físicamente.

El componente curricular de Administración de Servidores desempeña un papel de vital importancia en la carrera de Ingeniería en Telemática; la realización de prácticas referentes a NAS proporcionaría a los estudiantes muchos conocimientos de suma utilidad en el entorno laboral ya que cada vez son más las empresas buscan ambientes de red privados que les permitan proteger y respaldar información de forma segura.

Es por ello que es conveniente incluir la realización de estas prácticas en el componente curricular de Administración de Servidores con el fin de fortalecer el aprendizaje del estudiante y que cuente con tales conocimientos cuando se enfrenten a escenarios donde sean requeridos.

#### Pregunta general:

¿Qué prácticas de laboratorio de Almacenamiento Conectado en Red (NAS, Network Attachment Storage) utilizando FreeNAS 11.2 y Windows Server 2019 como Administrador de recursos compartidos de Alta Disponibilidad son necesarias para el componente curricular de Administración de Servidores de la carrera de Ingeniería en Telemática?

#### Preguntas específicas:

- ¿Qué ventajas proporciona FreeNAS respecto a otros Sistemas NAS?
- ¿En qué formato se desarrollarán las prácticas de laboratorio?
- ¿Cómo podriamos utilizar Windows Server 2019 para configurar un recurso compartido de Alta Disponibilidad de forma transparente para usuarios dentro de un dominio, integrando FreeNAS 11.2 como Servidor de Almacenamiento?
- ¿Qué temas deberán desarrollarse en estas prácticas?



# 1.3 Justificación

Con el avance y crecimiento de los grandes volúmenes de datos hoy en día resulta necesario que las empresas cuenten con sistemas de almacenamiento donde puedan almacenar su información y que puedan acceder a ella de manera eficiente.

Para satisfacer esta problemática existen muchas soluciones tales como la renta de estos servicios en la Nube, como Amazon Web Services, Google Drive entre otros. Pero al realizarlo de esas maneras surgen ciertos inconvenientes tales como la desconfianza en el caso de los servicios en la nube ya que en ocasiones la empresa pudiera almacenar información sensible y no se tiene la seguridad de que los datos se encuentren totalmente protegidos porque existe la probabilidad de que terceros puedan acceder ellos.

Por otro lado, la desventaja de utilizar dispositivos NAS radica en el costo ya que la adquisición de estos equipos tiene un precio elevado y en algunos de los casos la empresa quizás no cuenta con los suficientes recursos para adquirir estos dispositivos.

Tambien cabe señalar que en el componente curricular de Administración de Servidores de la carrera no cuentan con Practicas donde se implementen y gestionen redes NAS con Windows Server 2019 que podrían ser aprovechadas por los estudiantes y docentes para administrar de manera mas fácil y segura dominios en donde se integren Servidores NAS.

Por tal razón hemos decidido implementar FreeNAS y Windows Server ya que estos sistemas vienen a solucionar ambos problemas y además su implementación resulta factible tanto en entornos físicos como en virtualizados por lo que es idóneo para la asignación de prácticas relacionadas con almacenamiento conectado en red.



#### Originalidad

FreeNAS representa una solución factible para su implementación en las empresas que requieran almacenamiento conectado en red para acceder a su información ya que además de ser software libre, se puede acceder a él a través de cualquier sistema operativo y cuenta con soporte para integración en dominios como: (Active Directory, LDAP, Kerberos, NIS), Sistemas de Raid, Realización de copias de seguridad entre otras funcionalidades por lo que representa, con el agregado de que existe mucha documentación para lo relacionado al soporte.

Windows Server 2019 para entornos TIC presenta soluciones fáciles para implementar redes ya que este Sistema posee muchas opciones para diferentes entornos administrativos, como dominios, servicios en la nube, configuraciones para Alta Disponibilidad, Sistemas de Raid, copias de seguridad entre otras funcionalidades, con el agregado de que existe mucha documentación para lo relacionado al soporte.

Anteriormente en la carrera de Telemática no se han desarrollado prácticas de laboratorio de almacenamiento conectado en Red NAS en donde se implemente prácticas de instalación, configuración, Backup and Restore, protocolos, Dominios, Alta Disponbilidad, etc., para entender mejor su aplicación tanto redes pequeñas como empresariales ya sea en entornos físicos o virtualizados.

#### Alcance

El uso del software FreeNAS permitirá tanto a los estudiantes como docentes adquirir conocimientos relacionados al almacenamiento conectado en red. Al realizar las configuraciones y la redacción pertinente se podrá:

- Implementar almacenamiento conectado en red ya sea virtual o físico utilizando FreeNAS.
- Tener un documento de lo más completo para el componente curricular de Administración de Servidores.
- Diseñar y simular redes en donde se aplique Network Attachment Storage NAS.



#### Producto

El producto entregable será, una guía para prácticas de laboratorio que contendrá el temario que el docente podría asignar durante la duración ya sea de un parcial o un semestre

- Completo: Porque dispone de todas las funciones de una Red Privada y Centralizada.
- Flexible: Porque permite a los usuarios crear entornos NAS que se adapten a sus necesidades presentes y futuras.
- Confidencial: Porque los datos serán manipulados por ellos mismos y no por terceros garantizando la seguridad e integridad de los datos.
- Secuencial: Las prácticas se proponen de menor a mayor grado de integración, de tal forma que el estudiante pueda lograr obtener el aprendizaje necesario.

#### Impacto

Con la realización de este trabajo los docentes contarán con una importante herramienta didáctica para las clases donde se requieran prácticas relacionadas al almacenamiento conectado en red NAS brindándoles un guía a desarrollarse en los componentes curriculares correspondientes de tal manera que los alumnos adquirirán conocimientos valiosos implementables en el mundo laboral.



## 1.4 Objetivos

#### **Objetivo general**

Elaborar prácticas de laboratorio de Almacenamiento Conectado en Red NAS (Network Attachment Storage) utilizando FreeNAS 11.2 y Windows Server 2019 como Administrador de recursos compartidos de Alta Disponibilidad, para el componente curricular de Administración de Servidores en la carrera de Ingeniería en Telemática.

#### **Objetivos específicos**

- Evaluar qué ventajas proporciona FreeNAS respecto a otros Sistemas NAS.
- Definir el formato que regirán el enunciado de las prácticas de laboratorios a desarrollar en base a formatos antes usados en diferentes componentes de la carrera.
- Utilizar Windows Server 2019 para configurar un recurso compartido de Alta Disponibilidad de forma transparente para usuarios dentro de un dominio, integrando FreeNAS 11.2 como Servidor de Almacenamiento.
- Desarrollar los temas seleccionados que servirán a los estudiantes para adquirir conocimientos teóricos-prácticos, que sean útiles para la elaboración de topologías de red NAS.



# CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO



# 2.1 Introducción a los Volúmenes de Datos

## 2.1.1 Dispositivos de Almacenamiento

Los dispositivos de almacenamiento de datos son accesorios que se utilizan para grabar o almacenar datos electrónicos. Un dispositivo de almacenamiento de datos genérico utilizado en una computadora puede ser o no extraíble. Los dispositivos de almacenamiento de datos que se utilizan con un equipo generalmente incluyen una unidad de disco duro y una grabadora de CD/DVD. Otros tipos de dispositivos de almacenamiento de datos incluyen una unidad de memoria extraíble o anteriormente una unidad de disquete y una unidad de cinta.

## 2.1.2 Evolución de los Dispositivos de Almacenamiento



Figura 1: Línea de Tiempo Evolución de los dispositivos de almacenamiento

Conforme ha evolucionado la tecnología también lo han hecho los dispositivos de almacenamiento ya que con la globalización se ha hecho necesario el manejo de la información de manera rápida y eficiente de tal modo que esta ocupe la menos cantidad de espacio físico evitando el gasto de materiales tales como el papel. Estas necesidades se han trasladado no solo a las grandes empresas, sino que también a la persona común ya que es una buena técnica para ahorrar tiempo.

Entre los principales medios de almacenamiento que se han utilizado a lo largo de la historia destacan:

**Tambores magnéticos**: Fue una de las primeras memorias de computadora. Inventada en 1932 por Gustav Tauschek, en Austria, fue extensamente usada en los años 1950 y 1960. El tambor magnético es un cilindro de metal hueco o sólido que gira en una velocidad constante (de 600 a 6.000 revoluciones por minuto), cubierto con un material magnético de óxido de hierro sobre el cual se almacenan los datos y programas. A diferencia de los paquetes de discos, el tambor magnético físicamente no puede ser quitado. El tambor queda permanentemente montado en el dispositivo; palancas magnéticas que son capaces de recoger datos a mayores velocidades que una cinta o una unidad de disco, pero no son capaces de almacenar más datos que aquellas.

La superficie del tambor magnético se podía magnetizar debido al material que lo rodeaba. El tambor giraba y sobre su superficie existían numerosos cabezales de lectura y escritura. Se almacenaban los datos en pistas paralelas sobre la superficie del tambor. Al girar el tambor la información almacenada pasaba por debajo de los cabezales de lectura/escritura. Durante muchos años fue usado como memoria principal del ordenador.



Figura 2: Tambor Magnético



**Unidad de disco flexible:** Una unidad de disco flexible es un tipo antiguo de dispositivo de almacenamiento, las unidades de disquete cambiaron desde una unidad de 5 ¼ pulgadas (13 cm) hasta una unidad de 3 ½ pulgadas (9 cm). Una unidad de 5 ¼ pulgadas (13 cm) utilizaba un disco magnético que estaba encerrado en vinilo y que podía almacenar hasta 1,2 megabytes de datos. Una unidad de disquete 3 ½ pulgadas (9 cm) utilizaba un disco magnético que estaba encerrado en un plástico y que podía almacenar hasta 1,44 MB de datos. El tipo más común de la unidad de disco que se utilizaba con una computadora era la unidad de disquete 3 ½ pulgadas (9 cm).



Figura 3: Unidad de disco flexible

**Unidades Zip:** El Disco ZIP fue un disco para almacenar datos de mediana capacidad. Fue creado por la empresa lomega en el año 1994 en Estados Unidos. Tiene las medidas similares a las de un disquete de 3.5", pero con unas características muy superiores. Inicialmente comenzó teniendo 100 MB y acabó evolucionando para llegar a almacenar hasta 750 MB. No era lo único que diferenciaba a los disquetes convencionales, dado que también es más rápido000. El disco ZIP tiene una transferencia de datos de 1MB/s comparado con los 500 KB/s del disquete convencional. Para poder leer los discos ZIP, era necesario tener un lector de éstos, llamado Unidad ZIP, el cual podía ser conectado al ordenador mediante una gran variedad de conectores, por lo que era difícil no poder conectar una unidad ZIP a los ordenadores.





Figura 4: Unidades Zip

**Dispositivos de Almacenamiento Óptico:** La principal función de los dispositivos de almacenamiento por medio óptico es almacenar archivos multimedia como música, fotos y videos. Además de eso, son bastante utilizados para almacenar programas de computadoras, juegos y aplicaciones comerciales. La grabación de los datos es realizada a través de un rayo láser de alta precisión. Los dispositivos de almacenamiento por medio óptico son los más utilizados para el almacenamiento de información multimedia, el almacenamiento de películas, música y demás contenido multimedia. A pesar de eso también son muy utilizados para el almacenamiento de información para la instalación de programas en las computadoras.

La lectura de la información en un medio de almacenamiento óptico se realiza por medio de un rayo láser de alta precisión que es proyectado en la superficie del medio. La superficie del medio es grabada con surcos microscópicos capaces de desviar el láser en diferentes direcciones, representando así diferente información en la forma de dígitos binarios (bits).



Figura 5: Unidad óptica



Algunos ejemplos de dispositivos de almacenamiento de información por medio óptico son el CD, DVD y el Blu-Ray y sus respectivas lectoras como CD-ROM, CD-RW, DVD-ROM y DVD-RW. Estos discos son capaces de almacenar grandes cantidades de información y su utilización es bastante común principalmente en computadoras, radios, reproductores de DVD y Blu-Ray. El valor de este medio es que es muy accesible y encontrado fácilmente en papelerías, tiendas de informática, supermercados y demás comercios.

**Memorias USB:** Es un dispositivo de almacenamiento que utiliza una memoria flash para guardar información. Se le conoce también con el nombre de unidad flash USB, lápiz de memoria, lápiz USB, unidad de memoria, llave de memoria, pendrive, entre otros. Los primeros modelos requerían de una batería, pero los actuales usan la energía eléctrica procedente del puerto USB. Estas memorias son resistentes a los rasguños (externos), al polvo y algunos hasta al agua, eventos que afectaban a las formas previas de almacenamiento portátil, como los disquetes, discos compactos y los DVD.



Figura 6: Unidades de memoria USB.

**Unidad de disco duro:** La unidad de disco duro es el dispositivo de almacenamiento principal que se utiliza con la computadora, se utiliza para guardar datos, así como también el sistema operativo de la computadora. Una unidad de disco duro puede venir con diferentes cantidades de almacenamiento, que pueden incluir 100, 500 y hasta 1 terabyte e incluso más. Una unidad de disco duro utiliza un disco magnético o un disco de platos para almacenar datos. Actualmente existen variantes tales como los discos solidos los cuales se diferencian principalmente en que en lugar de utilizar componentes mecánicos que se mueven, los SSD almacenan los archivos en microchips con memorias flash interconectadas entre sí permitiendo mayor rapidez que los discos duros.



Pero a pesar de que se ahorra mucho espacio con estos dispositivos de almacenamiento todavía se han creado servicios que brindan otras ventajas a través de lo que conocemos como la nube la cual elimina la necesidad de usar esos dispositivos a los usuarios. (Galera, 2013)



## 2.2 Computación en la Nube

Figura 7: Computación en la Nube

La nube hace referencia a los programas y servicios de almacenamiento y transferencia de datos que se ejecutan en Internet en lugar de hacerlo localmente en el ordenador. Sirve para operar con estos datos en la red sin necesidad de acumular discos duros en casa. A estos servicios se puede acceder a través de la mayoría de navegadores.

Una de las grandes ventajas de la nube es que el usuario puede acceder a información que él mismo ha generado o recibido, desde cualquier dispositivo con conexión a Internet. Se puede escribir un documento desde el portátil de casa, editarlo a través del teléfono móvil cuando se viaja y terminarlo en el hotel mediante el ordenador de la estancia y lo más importante, en la escritura de ese documento puede participar tanta gente como se quiera; por lo que pude afirmarse que la nube facilita el trabajo corporativo.

## 2.2.1 Inicio de la Nube

Licklider trazó las primeras ideas de una red computacional global allá por 1962, en discusiones sobre el concepto de 'Red Computacional Intergaláctica'. Estas ideas contenían gran parte del sustrato de lo que hoy conocemos como Internet. El estadounidense describió en diversos documentos algunas aplicaciones en la red



y predijo el uso de las redes para soportar comunidades con intereses comunes sin importar la ubicación de sus usuarios. Por su parte, MacCarthy opinaba lo siguiente: "La computación algún día estará organizada como un servicio público, así como la luz o el agua".

La aplicación de la nube tal y como la conocemos hoy comenzó en los años 80, cuando algunas tareas empezaron a tomar cuerpo en una red de computadoras en lugar de hacerlo en un único computador. De esta manera la tarea se reparte entre varias máquinas, exigiendo menos del sistema para entregar el servicio a los usuarios.

De este modo, el término empezó a usarse para aludir primero a las redes telefónicas, como una manera de referirse a algo de lo que el usuario no necesita preocuparse, para después trasladarse a la infraestructura computacional. Aquí, la palabra "nube" fue empleada por primera vez dentro del entorno académico en 1997 por el profesor Ramnath Chellappa, quien lo definió como "un nuevo paradigma de computación". Después, en 1999, la compañía Salesforce fué la primera en introducir el término "software como servicio", entregando aplicaciones para empresas a través de un sitio web.

El símbolo de la nube se utilizó por primera vez en Estados Unidos, concretamente en el sistema ARPANET el cual es el precedente más claro de Internet, y consistía en una red de ordenadores creada por encargo del Departamento de Defensa de los Estados Unidos entre las diferentes instituciones académicas y estatales. (holded, 2018)



# 2.2.2 Cloud Computing

Figura 8: Cloud Computing


Con el auge de la nube se da lugar al surgimiento de conceptos tales como el cloud computing o computación en la nube. El cloud computing consiste en la posibilidad de ofrecer servicios a través de Internet.

La computación en la nube es una tecnología nueva que busca tener todos nuestros archivos e información en Internet, sin preocuparse por poseer la capacidad suficiente para almacenar esta información en nuestro ordenador.

El cloud computing explica las nuevas posibilidades de formas de negocio, ofreciendo servicios a través de Internet, conocidos como e-business (negocios por Internet), consiste en el suministro de recursos informáticos a petición, desde aplicaciones hasta centros de datos a través de Internet y con un modelo de pago según su uso, garantizando:

- Recursos flexibles: Aumento o reducción de los recursos de forma rápida y sencilla para cubrir la demanda
- > Servicio medido para que sólo pague lo que utilice.
- > Autoservicio: Todos los recursos de TI que necesita con acceso de autoservicio.

Las aplicaciones basadas en cloud o software como servicio, se ejecutan en sistemas distantes a la nube que pertenecen y son administrados por otros y que están conectados a los sistemas de usuario a través de Internet y por lo general de un navegador web.

Entre las principales ventajas que la computación en la nube proporciona destacan:

- > Iniciar sesión y empezar rápidamente a utilizar las innovadoras aplicaciones de negocio.
- > Las aplicaciones y los datos son accesibles desde cualquier sistema conectado.
- No se pierden datos si su sistema falla, ya que los datos están en la nube.
- > El servicio permite escalar dinámicamente en función de las necesidades de uso.
- Bajo coste. Productos gratuitos o pagos mensuales fijos por utilización, sin costes adicionales, dado que no hay que invertir en gran infraestructura, ni en licencias.
- > No hay necesidad de poseer una gran capacidad de almacenamiento.
- Mayor rapidez en el trabajo al estar basado en la web.
- Información en tiempo real.
- > Acceso a toda la información.



## 2.2.2.1 Nube Pública

Las nubes públicas son la forma más común de implementar la informática en la nube. Los recursos de la nube (como servidores y almacenamiento) son propiedad de otro proveedor de servicios en la nube, que los administra y ofrece a través de Internet.

Con una nube pública, todo el hardware, software y demás componentes de la infraestructura subyacente son propiedad del proveedor de la nube, que también los administra. En una nube pública, comparte el mismo hardware, almacenamiento y dispositivos de red con otras organizaciones o "inquilinos" de la nube. Usted accede a los servicios y administra su cuenta a través de un explorador web. Con frecuencia, las implementaciones de nube pública se usan para proporcionar correos electrónicos web, aplicaciones de Office en línea, almacenamiento, y entornos de desarrollo y prueba. (microsoft)

## Ventajas de las nubes públicas:

- > Costos inferiores: No es necesario adquirir hardware o software, solo paga por el servicio que usa.
- > Sin mantenimiento: Su proveedor de servicios se encarga de ello.
- Escalabilidad casi ilimitada: Existen recursos a petición para satisfacer sus necesidades empresariales.
- > Gran confiabilidad: Una amplia red de servidores garantiza que no se produzcan problemas.

## 2.2.2.2 Nube Privada

Una nube privada está compuesta por recursos informáticos que utiliza exclusivamente una empresa u organización.

La nube privada puede ubicarse físicamente en el centro de datos local de su organización u hospedarla un proveedor de servicios externo. Sin embargo, en una nube privada, los servicios y la infraestructura siempre se mantienen en una red privada y el hardware y software se dedican únicamente a su organización. De esta forma, una nube privada puede lograr que una organización pueda personalizar de forma más sencilla sus recursos para cumplir requisitos específicos de TI.

Las nubes privadas suelen usarlas agencias gubernamentales, instituciones financieras y cualquier organización mediana o grande que realice operaciones esenciales para la empresa y busque aumentar el control sobre su entorno. (microsoft)



#### Ventajas de las nubes privadas:

- Más flexibilidad: Su organización puede personalizar el entorno de la nube para satisfacer necesidades empresariales específicas.
- Mejor seguridad: Los recursos no se comparten con otros, por lo tanto, es posible contar con mayores niveles de control y seguridad.
- Mayor escalabilidad: Las nubes privadas todavía pueden ofrecer la escalabilidad y la eficacia de una nube pública.

## 2.2.2.3 Nube Híbrida

Las nubes híbridas, que suelen llamarse "lo mejor de ambos mundos", combinan infraestructura local (o nubes privadas) con nubes públicas, de modo que las organizaciones puedan beneficiarse de las ventajas de ambas.

En una nube híbrida, los datos y las aplicaciones pueden moverse entre nubes privadas y públicas para obtener más flexibilidad y opciones de implementación. Por ejemplo, puede usar la nube pública para satisfacer necesidades de gran volumen con menor seguridad, como un correo electrónico, y la nube privada (u otra infraestructura local) para operaciones confidenciales esenciales para la empresa, como los informes financieros.

En una nube híbrida, también es una opción la "ampliación en la nube". Esto se refiere a cuando una aplicación o recurso se ejecutan en la nube privada hasta que se produce una subida en la demanda (por ejemplo, un evento estacional como ventas en línea o envío de formularios de impuestos). En este punto, la organización puede "ampliarse" hacia la nube pública para aprovechar más recursos informáticos.

#### Ventajas de las nubes híbridas:

- > Control: Su organización puede mantener una infraestructura privada para los recursos confidenciales.
- > Flexibilidad: Puede aprovechar los recursos adicionales de la nube pública cuando los necesite.
- Rentabilidad: Gracias a la posibilidad de escalar a la nube pública, solo pagará por la capacidad informática adicional cuando sea necesaria.
- Facilidad: Realizar la transición a la nube no tiene por qué ser compleja, ya que puede realizar una migración gradual, es decir, trasladando cargas de trabajo en etapas.





Figura 9: Fiber Channel

Es una nueva tecnología desarrollada para transmisión de datos de alta velocidad entre mainframes, superordenadores, servidores de altas prestaciones y dispositivos de almacenamiento

FC es una interfaz de transferencia de datos en serie que utilizaba en sus inicios una velocidad de enlace de 1 Gigabit por segundo (1 Gbps) y que soporta diferentes protocolos de transporte, tanto de canal de periféricos (como pueden ser SCSI o IPI) como de paquetes de red (como pueden ser IP o ATM). Este soporte multiprotocolo permite reunir bajo una misma tecnología de interconexión las funcionalidades de las redes (networking) y las de E/S de alta velocidad (principalmente memorias de masa). Adicionalmente, esta conexión de ordenadores y dispositivos de almacenamiento directamente a la red, ha hecho posible el desarrollo de una nueva forma de implementar los servidores (SAN: Storage Area Network), en que los discos o cintas ya no están asociados físicamente a un servidor concreto, pudiendo incluso estar separados a bastante distancia.

Esta tecnología tiene evidentes ventajas en cuanto a redundancia, disponibilidad de sistema, recursos compartidos, etc. (p.e. permite disponer de un conjunto de servidores con acceso a un conjunto de discos compartidos, realizar operaciones de mantenimiento sin apagar los servidores y sin impedir el acceso de estos a otros dispositivos sobre la red, realizar copias de seguridad hacia dispositivos físicamente separados y situados en distintos lugares seguros, etc)

FC puede operar sobre cable y sobre fibra óptica a distancias de hasta 10 Kms sin uso de repetidores. Es una tecnología única en cuanto a las múltiples e interoperables topologías que soporta, que pueden ser Punto a Punto, Fabric conmutado y Arbitrated Loop (FC-AL), y que ofrece diferentes clases de servicio para un mayor



control sobre las prestaciones y características de transmisión de datos de cada aplicación particular. Las clases de servicio incluyen servicios orientados a conexión (conmutación de circuitos) y orientados a no conexión (conmutación de paquetes), pudiendo elegir combinaciones con notificación y sin notificación de entrega, circuitos virtuales con reserva de ancho de banda y especificación de latencia máxima (QoS) y funciones de multicast, broadcast y hunt groups (cualquiera-de-un-grupo-a-cualquiera-en-otro-grupo). Por último, el tamaño de paquete variable desde 0 hasta 2,112 octetos lo hace ideal para aplicaciones de almacenamiento, video, gráficos y grandes transferencias de información con memorias de masa.

Comparado con protocolos de red basados en un stock SW, FC es una interfaz cuya arquitectura permite realizar una cantidad significativa de proceso en HW, con lo que se obtienen unas prestaciones superiores a las de aquellos.

Este conjunto de características de soporte multiprotocolo, conectividad y velocidad, unidas a la posibilidad de interconectar más de 16 millones de nodos en un dominio, hacen de FC una tecnología ideal para interconexión de sistemas (ordenadores y dispositivos de almacenamiento) a nivel de edificios y de campus. En caso necesario, FC permite la conectividad con otras redes a través de puertas de enlace (gateways), y cuando se precisen conexiones a muy larga distancia, FC permite que se puedan implementar los enlaces entre los conmutadores (ISLs, Inter-Switch Links) por medio de enlaces no FC, como, por ejemplo, alquilando servicios de un operador de telecomunicaciones, con lo que un dominio FC puede expandirse a nivel regional, nacional o internacional. (Soporte Técnico OEM, 2000)

Fibre Channel no sigue la típica estratificación del modelo OSI. Se divide en cinco capas:

- FC-4 Capa de mapeo de protocolo
- FC-3 Capa de servicios comunes
- FC-2 Protocolo de señalización
- FC-1 Protocolo de transmisión
- FC-0 Conexiones y cableado PHY (Mitchell, 2019)

## 2.3.1 HBA (Host Bus Adapter)

Un adaptador de bus de host (HBA) es una placa de circuito o adaptador de circuito integrado que proporciona procesamiento de entrada/salida y conectividad física entre un sistema host o servidor, y un dispositivo de almacenamiento y/o red. Debido a que un HBA por lo general libera al microprocesador del host



tanto del almacenamiento de datos como de las tareas de recuperación, puede mejorar el tiempo de rendimiento del servidor. Un HBA y sus subsistemas de disco asociados a veces se denominan un canal de disco.

Los HBA se definen normalmente por la tecnología de interconexión, la velocidad, el recuento de puertos y la interfaz del sistema. Un HBA a veces se llama una tarjeta de HBA. La tarjeta HBA a menudo se conecta a la ranura PCI Express (PCIe) de un servidor. Otros factores de forma de HBA incluyen tarjetas intermedias para servidores blade.

Aunque el termino HBA se aplica a una variedad de interconexiones, se usa más comúnmente con protocolos de almacenamiento como Fibre Channel (FC) y SCSI conectado en serie (SAS). Un HBA SAS es un tipo de HBA de interfaz de Sistema de Computadora Pequeña (SCSI), pero el termino SCBA HBA ya no se usa ampliamente. Por lo general, un HBA SCSI se asocia con SCSI paralelo, una tecnología que alguna vez fue popular para la transferencia de datos que ha sido desplazada en gran medida por un SAS más rápido.

Los tipos adicionales de adaptadores que pueden conectar un sistema host a dispositivos de almacenamiento y/o red incluyen los siguientes:

- Tarjeta de interfaz de red (NIC): Permite la conectividad y la transferencia de datos entre host y dispositivos de red a través de una red Ethernet. Los nombres alternativos incluyen adaptador Ethernet y adaptador de red Ethernet.
- Adaptador ISCSI (también conocido como HBA ISCSI o NIC ISCSI): Proporciona conectividad de red de área de almacenamiento (SAN) a través de TCP/IP y la infraestructura de red Ethernet, y descarga el procesamiento ISCSI y TCP/IP al adaptador para acelerar el rendimiento.
- Adaptador de canal de host (también conocido como adaptador InfiniBand): Permite la comunicación de datos de baja latencia entre servidores y almacenamiento a través de redes InfiniBand sin perdida, también se usa como interconexión de servidor a servidor cuando los servidores se usan tanto para el alojamiento como para el almacenamiento de aplicaciones. Los casos de uso incluyen computación de alto rendimiento, análisis de datos, centros de datos en la nube y aplicaciones web y comerciales a gran escala.
- Acceso remoto a memoria director a través de NIC Ethernet convergente (también conocida como NIC con RoCE): Facilita la transferencia de datos directamente entre la memoria de la aplicación de



diferentes servidores, sin la participación de la CPU, para acelerar el rendimiento en redes Ethernet sin perdida. Admite una transferencia de datos más rápida que una NIC de Ethernet. Normalmente se utiliza en redes de distribución de datos, almacenamiento y contenido financieros de transacciones altas.

## 2.3.1.1 Fibre Channel Host Bus Adapters

Un HBA de canal de fibra permite la conectividad y la transferencia de datos entre dispositivos en una SAN FC. Un FC HBA puede conectar un servidor host a un conmutador o dispositivo de almacenamiento, conectar varios sistemas de almacenamiento o conectar varios servidores cuando los servidores se utilizan como servidores de aplicaciones y sistemas de almacenamiento. El software de gestión SAN reconoce el HBA como el punto de conexión.

Los fabricantes de FC HBA generalmente actualizan sus productos en línea con los aumentos en las tasas de datos de la tecnología de red FC.

Los HBA de FC han progresado a tasas de 1 gigabit por segundo (Gbps), 2 Gbps, 4 Gbps, 8 Gbps y 16 Gbps (también conocido como Generación 5 o Gen 5). La hoja de ruta de FC se extiende a 32 Gbps (Gen 6) y 128 Gbps, que utiliza FC paralelo para dividir cuatro carriles de 32 Gbps FC y crear un enlace único de 128 Gbps. Se espera que el caso de uso inicial para 128 Gbps FC sea la conectividad de enlace entre conmutadores.

Los fabricantes de FC HBA generalmente mejoran los productos con características adicionales a medida que se actualizan a las nuevas generaciones de tecnología FC. Las mejoras a lo largo de los años han incluido la integridad de los datos para prevenir la corrupción en la red en los entornos de bases de datos, y el soporte ampliado para la virtualización para aumentar la densidad de los servidores virtuales.

#### 2.3.1.2 Adaptadores SCSI / HBA SCSI

Un adaptador SCSI o SCSI HBA, facilita la conectividad y la transferencia de datos entre un host y un dispositivo periférico o sistema de almacenamiento, según lo define el conjunto SCSI de estándares del <u>American National Standards Institute</u> para interconexiones de E/S. Una tarjeta HBA plug-in generalmente inicia y envía solicitudes de administración de tareas y servicios a un dispositivo de destino, como una unidad de almacenamiento o matriz, y recibe respuestas del destino. Los términos adaptadores SCSI y HBA SCSI generalmente se refieren a SCSI paralelo, el predecesor de SAS.

Los dispositivos SCSI paralelos están conectados a un bus compartido. La velocidad SCSI paralela máxima de 320 megabytes por segundo (MBps) se considera demasiado lenta para satisfacer las demandas de los



sistemas informáticos modernos, y el rendimiento a menudo se degrada a medida que se agregan más dispositivos al bus compartido. Los HBA SCSI paralelos se ven como tecnología obsoleta. Los principales fabricantes han suspendido la producción de HBAs SCSI paralelos.

SAS fue desarrollado para abordar las limitaciones de la SCSI paralela tradicional y permitir transferencias de datos de mayor velocidad y desde dispositivos de almacenamiento de computadoras. Al igual que SCSI paralelo, SAS usa el conjunto de comandos SCSI, pero el método de transferencia de datos es diferente. SAS es un protocolo de transporte de datos en serie punto a punto. La introducción de SAS introdujo una nueva terminología para describir los adaptadores, los cables y las opciones de conexión.

#### 2.3.1.3 SAS HBAs

Un HBA SAS normalmente conecta un servidor o una estación de trabajo a un dispositivo de almacenamiento como una unidad de disco duro, unidad de estado sólido, dispositivo JBOD o unidad de cinta. Los HBA SAS pueden conectarse a dispositivos de almacenamiento de puerto único o doble que son compatibles con la interfaz ATA o SAS en serie.

Los proveedores como DELL, Hewlett-Packard e IBM venden arreglos de almacenamiento de nivel de entrada que admiten un tejido SAN de SAS y permiten conexiones directas a servidores equipados con HBA de SAS. Dichas matrices de almacenamiento SAS de nivel de entrada eliminan la necesidad de conmutadores de red.

Un SAS HBA también puede conectarse a un conmutador SAS para habilitar las conexiones entre multiples servidores y el almacenamiento externo. El uso de SAS conmutado no es tan común como las conexiones directas basadas en HBA SAS entre el servidor y la matriz de almacenamiento.

El ancho de banda de SAS comenzó a 3 Gbps y avanzo a 6 Gbps y 12 Gbps. Cada nueva generación de SAS también trajo funcionalidades adicionales, como la capacidad de ejecutar distancias más largas de cable.

Los HBA de SAS suelen ser menos costosos que los HBA de FC, sin embargo, la FC SAN ofrece un mayor rendimiento y mayores opciones de configuración que un entorno SAS. Los FC-switches (Director-class) pueden admitir más de mil puertos.

Los principales fabricantes de SAS HBA incluyen Atto Technology, Avago Technologies (a través de la adquisición de LSI) y PMC-Sierra (a través de su adquisición de Adaptec). Hewlett-Packard también fabrica una tarjeta SAS HBA con componentes de PMC-Sierra.

Los diferenciadores entre los productos HBA SAS incluyen la velocidad SAS admitida, la tasa de transferencia de datos, el recuento de puertos el tipo de bus PCIe y el consumo de energía. (Rouse, TechTarget | SearchStorage, 2015)

En la siguiente tabla mostramos algunos HBA actuales suministrados por la empresa DELL.



# Dell LPe-12002-E HBA Emulex's 8Gbps Dual-Port FC DELL Lpe-12002-E **HBA** Grandioso para Conexión de servidores con disponibilidad • limitada de ranuras PCI-E a SAN de canal de fibra en el espacio de Enterprise Aplicaciones de alto rendimiento • procesamiento de transacciones en línea y bases de datos. Implementaciones de backup, replicación de datos y recuperación ante desastres. **ASPECTOS INTERESANTES** Los puertos duales entregan rutas • redundantes a SAN mientras usan solo una ranura PCI-E • Protege los datos confidenciales del acceso no autorizado. Arrangue desde SAN compatible. • Capacidades de virtualización integrales • con soporte para la virtualización de N-Port ID (NPIV). Velocidad de enlace: 8/4/2 Gbps Instalable en fábrica: Si Autobús: PCI-Express 1.0 y 2.0 No. de puertos: 2 Soporte OS Windows, Linux (Red Hat AS 5.x y SLES 10.9) (Próximamente) Solaris TM 10 (Próximamente) Vmware ESX Server 3.5 y 3i (**Próximamente**)





Tabla 1: Gráfico comparativo de canal de fibra HBA

(Dell)



# 2.4 RAID

RAID es un término utilizado en informática, cuyas siglas vienen del inglés "Redundant Array of Independent Disks".

Es un proceso utilizado para combinar varios discos duros y que estos funcionen de manera coordinada para formar una única unidad lógica en la que almacenar los datos.

A nivel empresarial, es muy utilizado a la hora de configurar el almacenamiento de servidores NAS y aplicaciones. Ofrece mayor tolerancia a fallos y más altos niveles de rendimiento que un solo disco duro o un grupo de discos duros independientes. (tecnozero)

# 2.4.1 Tipos de RAID

## 2.4.1.1 RAID 0





Se necesitan mínimo 2 discos. Cuenta la suma de tamaños de todos los HDD.

Un RAID 0, conocido como *striping*, utiliza como mínimo 2 discos y reparte los datos entre ambos.

- ✓ Ofrece un mayor rendimiento
- ✓ No debe utilizarse con datos críticos

El inconveniente es que no hay redundancia y tolerancia a fallos, por lo que cualquier fallo o avería en uno de los discos conlleva una pérdida total de los datos.



Recomendado. Si priorizamos el rendimiento del sistema y el acceso a la información (diseño gráfico, en 3D y edición de video), y contamos con un presupuesto muy ajustado. Ofrece un **alto rendimiento**, especialmente para archivos grandes.

## 2.4.1.2 RAID 1



## Figura 11: RAID 1

Se necesitan mínimo 2 discos. En el caso de más unidades, solo cuenta el disco de menor tamaño. Es conocido como "**espejo**" o "**mirroring**". El raid 1 utiliza 2 discos y duplica todos los datos de la primera unidad de forma sincronizada a una segunda unidad de almacenamiento. De esta forma, si el primer disco se estropea, el sistema seguirá funcionando y trabajando con el segundo disco sin problemas y sin perder datos.

Ofrece una rápida recuperación tras un fallo de la unidad, por tanto, es una de las mejores configuraciones en cuanto a redundancia y tolerancia a fallos.

Además, disponemos de un mayor rendimiento de lectura/escritura, puesto que es posible escribir y leer de los dos discos al mismo tiempo.

La desventaja es que tendremos que comprar 2 discos para la tener la misma capacidad de almacenamiento efectivo (p.e 2 x 1TB, que es realmente 1 TB en total), además se puede producir una gran sobrecarga del disco.

Recomendado para servidores de nivel básico en los que sólo contamos con 2 discos duros. Se recomienda para bases de datos pequeñas u otras aplicaciones que requieren poca capacidad, pero una redundancia de datos completa.





## Figura 12: RAID 5

Se necesitan como mínimo 3 discos (se puede romper un disco sin perder los datos). El espacio disponible en el RAID 5 será de n – 1, siendo n el número de discos del raid. Si utilizamos 5 discos de 1 TB tendremos: 5 discos – 1 = 4 discos (4 TB disponibles)

Suele ser el RAID más usado en servidores, ya que aporta la velocidad y rendimiento del RAID 0 (uso eficiente de la unidad, alto rendimiento en escritura y lectura) y la seguridad del RAID 1 ante las pérdidas de datos.

El RAID 5 utiliza la paridad para recuperar los datos. Se dividen los datos en bloques en los diferentes discos, de forma que, si hay un fallo en uno de ellos, esa parte de los datos se subsana con los datos almacenados en el resto de los discos, permitiendo al usuario continuar (aunque funciona más lenta) con su trabajo.





Figura 13: RAID 6



Se necesitan como mínimo 4 discos. Puede tolerar dos fallos de discos duros (N - 2). El RAID 6 es similar a la RAID 5 e incluye un disco de reserva que entra en funcionamiento una vez que uno de los discos se estropea (en este caso hasta que sustituimos el disco averiado, a todos los efectos tenemos un RAID 5).

Proporciona por tanto una elevada redundancia de datos y rendimiento de lectura. El rendimiento en tareas de escritura es menor que el de RAID 5 debido a los dos cálculos de paridad. Requiere hacer un gasto adicional ya que dedicamos dos discos a la paridad (si tenemos 4 discos de 1 TB disponemos solo de 2 TB de espacio ya que los otros 2 TB se dedican a paridad).

El RAID 6 resulta aconsejable cuando queramos soportar varios fallos de unidades y ofrecer una mayor redundancia para la protección de datos.

## 2.4.1.5 RAID 10 (RAID 1 + 0)



#### Figura 14: RAID 10

Se necesitan un mínimo de cuatro discos, en el RAID 1 + 0 (se hace un RAID 1 y sobre ellos un RAID 0). Se necesitan un mínimo de cuatro o más unidades, por lo que el coste es más elevado que en otras configuraciones.

A cambio obtenemos un alto rendimiento de lectura (gracias al RAID 0), a la vez que se proporciona tolerancia a los fallos (gracias al RAID 1). Si usamos 4 discos, se pueden romper hasta dos sin perder información (N - 2), siempre que nos sean del mismo subgrupo.



Aunque su precio es más elevado, el RAID 10 es ideal para aplicaciones tipo servidores de bases de datos. Proporciona un elevado rendimiento, redundancia de datos completa y una rápida recuperación ante fallos de los discos.

## 2.4.1.6 RAID 50 (RAID 5 + 0)



Figura 15: RAID 50

Se necesitan como mínimo 6 discos, s \* (n - 1). Con la paridad se puedan estropear hasta 3 discos sin perder datos.

En el RAID 5 + 0 (se hace un RAID 5 y sobre ellos un RAID 0), con el RAID 50 conseguiremos un volumen muy robusto, un mayor rendimiento de lectura en comparación con la RAID 5 estándar, y un rendimiento de escritura de medio a alto.

Presenta las mismas desventajas que el RAID 5 (impacto medio ante los fallos de disco y tiempos de reconstrucción más largos al ser necesario volver a calcular la paridad), y un precio más elevado.

## 2.4.1.7 RAID 60 (RAID 6 + 0)



## Figura 16: RAID 60

Se necesitan como mínimo 8 discos, con la paridad se pueden estropear hasta 4 discos sin perder datos, en el RAID 6 + 0 (se hace un RAID 6 y sobre ellos un RAID 0), obtenemos un alto rendimiento sobre todo en tareas de lectura.

Las desventajas son las mismas a las del RAID 6 (rendimiento más bajo en escritura debido a los dos cálculos de paridad, y mayor gasto en hardware).

## 2.4.1.8 RAID 0 + 1



### Figura 17: RAID 0 + 1

Se necesitan 4 discos duros. Los discos se agrupan por parejas para que cada una de estas forme un RAID 0 y sobre estos 2 bloques montamos un RAID 1. Esta configuración es menos segura que la RAID 10, ya que no tolera dos fallos simultáneos.



#### 2.4.1.9 Tipos de RAID más usados en Servidores

Los tipos de RAID más utilizados en servidores son el RAID 1, RAID 5, RAID 6 y RAID 10.

Algunos términos importantes que conviene conocer son estos:

#### Datos de Paridad

Estos se distribuyen entre todos los discos físicos en el sistema. Si un disco físico falla, es posible reconstruirlo desde la paridad y los datos de los discos físicos restantes. Los datos de paridad están presentes en RAID 5, 6, 50 y 60.

#### Modo Degradado

Ocurre cuando uno de los discos del RAID se vuelve ilegible, el disco entonces es considerado corrupto y se extrae del RAID. Los datos y la paridad del disco son almacenados en los discos restantes. Esto degrada en gran medida el rendimiento de RAID, y es lo que se llama Modo Degradado

## 2.4.2 Hot Swap, Intercambio de Discos

A la hora de configurar nuestro servidor hay que evaluar el impacto que tiene una posible parada de nuestros sistemas. Por ello, es recomendable incluir elementos críticos del hardware por duplicado. Los más importantes con:

Hot Swap para intercambio en caliente de discos. Muy importante, ya que nos permitirá sustituir el disco averiado por uno nuevo, sin necesidad de desconectar o apagar el servidor, para luego poder reconstruir la información.

Podemos dejarlo configurado de 2 formas:

Tenemos el disco duro de reserva cargado en el RAID, aunque sin utilizar de manera que si tenemos un fallo de disco duro automáticamente empieza a reconstruir los datos en el disco que teníamos preparado (Es un RAID 6).



No tenemos el disco insertado en el servidor, pero tenemos la capacidad de sustitución en caliente. Esta es una opción algo más arriesgada, que implica tener lo más cerca posible un disco de reserva y reemplazarlo lo antes posible antes de que falle una segunda unidad.



#### Figura 18: Hot Swap, Intercambio de discos

## 2.4.3 Controladora RAID

Una controladora RAID es una tarjeta de hardware o una aplicación de software que se utiliza con el objetivo de gestionar varios discos duros en un mismo servidor.

La controladora RAID puede darse por software o por hardware. Es más recomendable escoger las controladoras por hardware, que son más fiables y ofrecen mayores niveles de rendimiento. (pickaweb)

## 2.4.3.1 RAID por software vs RAID por hardware

Un Sistema RAID puede ser controlado por hardware o por software, y aquí es donde también existe diferencia tanto de funcionamiento como de rendimiento. Como ahora vemos cada sistema tiene sus pros y contras.

#### **RAID** por software



#### Figura 19: RAID por Software

Los discos se conectan a la placa o a una controladora, y es el procesador y el sistema operativo quienes hacen las operaciones necesarias para controlar el RAID y los discos.

#### Ventajas

Es fácilmente ampliable con la cantidad de discos que se necesite, realmente la única limitación es la que ofrezca la placa base. También es más fácil de configurar.

#### Inconvenientes

Para aquellos RAID que necesiten más recursos, el rendimiento general del sistema puede verse afectado. Además, en el caso de que se degrade el RAID, es más complicado volver a recuperarlo y se puede perder la información.

## **RAID** por hardware



Figura 20: RAID por Hardware

Los discos se conectan a una controladora RAID que es la encargada de realizar todas las operaciones de control del RAID y los discos.

#### Ventajas

El RAID por hardware es más fiable que el RAID por software ya que es más independiente del resto de componentes.

Ofrece un mayor rendimiento, que sobre todo se notara en RAID 5 y RAID 6 donde se realizan operaciones de paridad y se consumen más recursos.

#### Inconvenientes

Es necesario realizar actualizaciones de firmware, puede haber incompatibilidades de hardware con la placa base del servidor o que no existan drivers apropiados, por ello se aconseja que tanto la tarjeta y como el servidor sean del mismo fabricante (IBM, DELL, HP).

Dependiendo del modelo de tarjeta que escojamos, será compatible con un determinado hardware y soportará determinados niveles de RAID. (tecnozero)



# 2.5 Storage Area Network (SAN)



Figura 21: Storage Area Network (SAN)

Una Storage Area Network (SAN) es una red o subred de alta velocidad dedicada que se interconecta y presenta grupos de dispositivos de almacenamiento compartidos a varios servidores.

Una SAN traslada los recursos de almacenamiento de la red de usuarios comunes y los reorganiza en una red independiente de alto rendimiento. Esto permite que cada servidor acceda al almacenamiento compartido como si fuera una unidad conectada directamente al servidor. Cuando un host desea acceder a un dispositivo de almacenamiento en la SAN, envía una solicitud de acceso basada en bloques para el dispositivo de almacenamiento.

Una red de área de almacenamiento se suele ensamblar utilizando tres componentes principales: cableado, adaptadores de bus de host (HBA) y conmutadores conectados a matrices de almacenamiento y servidores. Cada conmutador y sistema de almacenamiento en la SAN debe estar interconectado, y las interconexiones



físicas deben ser compatibles con los niveles de ancho de banda que puedan manejar adecuadamente las actividades de datos pico. Los administradores de TI administran las redes de área de almacenamiento de manera centralizada.

Inicialmente, las matrices de almacenamiento eran todos los sistemas de unidades de disco duro, pero cada vez se llenan más de unidades flash de estado sólido (SSD). (microsoft)

#### Para qué redes de área de almacenamiento se utilizan

Las SAN Fibre Channel (FC) tienen la reputación de ser caras, complejas y difíciles de gestionar. ISCSI basado en Ethernet ha reducido estos desafíos al encapsular los comandos SCSI en paquetes IP que no requieren una conexión FC.

La aparición de ISCSI significa que, en lugar de aprender, construir y administrar dos redes, una red de área local (LAN) Ethernet para la comunicación del usuario y una SAN FC para el almacenamiento, una organización puede usar su conocimiento e infraestructura existentes tanto para las LAN como para las SAN. Este es un especialmente útil en pequeñas y medianas empresas que pueden no tener los fondos o la experiencia para respaldar una SAN Fibre Channel. Las organizaciones usan SAN para aplicaciones distribuidas que necesitan un rápido rendimiento de la red local. Las SAN mejoran la disponibilidad de las aplicaciones a través de múltiples rutas de datos.

También pueden mejorar el rendimiento de la aplicación porque permiten a los administradores de TI descargar funciones de almacenamiento y segregar redes. Además, las SAN ayudan a aumentar la efectividad y el uso del almacenamiento porque permiten a los administradores consolidar los recursos y entregar almacenamiento en niveles. Las SAN también mejoran la protección de datos y seguridad. Finalmente, las SAN pueden abarcar varios sitios, lo que ayuda a las empresas con sus estrategias de continuidad de negocios.

## 2.5.1 Switches SAN

Los switches SAN conectan servidores y grupos de dispositivos de almacenamiento compartido. El único trabajo de un conmutador SAN es mover el tráfico de almacenamiento. Los conmutadores SAN suelen ser conmutadores de canal de fibra que son compatibles con el protocolo FC en el que se basan muchas SAN. El conmutador comprueba el paquete de datos e identifica su origen y destino. Luego, el interruptor dirige el paquete al sistema de almacenamiento correcto. Los conmutadores FC están diseñados para ser utilizados con redes de alto rendimiento.

Los switches SAN también pueden estar basados en Ethernet. Dichos conmutadores solo deben manejar el tráfico en una IP SAN para mantener el rendimiento predecible. Los conmutadores Ethernet entregan el tráfico a una dirección IP; ven los destinos de almacenamiento ISCSI como direcciones IP.

Las organizaciones pueden combinar muchos conmutadores para crear grandes estructuras SAN que conectan muchos servidores y puertos de almacenamiento.

# 2.5.2 SAN Virtual

Una red de área de almacenamiento virtual (VSAN) es una partición lógica en una red de área de almacenamiento físico (SAN). Las VSAN permiten que el tráfico se aísle dentro de partes específicas de una red de área de almacenamiento, de modo que, si ocurre un problema en una partición lógica, se puede manejar con un mínimo de interrupción al resto de la red.

El uso de múltiples VSAN aisladas también puede hacer que un sistema de almacenamiento sea más fácil de configurar y escalar. Los suscriptores pueden agregarse o reubicarse sin la necesidad de cambiar la disposición física.

Un dispositivo SAN Virtual permite que los servidores virtuales agrupen y accedan a la capacidad de almacenamiento no utilizada en servidores virtuales según sea necesario. Un dispositivo SAN virtual se descarga con mayor frecuencia como un programa de software que se ejecuta en una máquina virtual, pero algunos proveedores de hardware de almacenamiento están comenzando a incorporar dispositivos SAN virtuales en su firmware.

Dependiendo del proveedor, un dispositivo SAN virtual también puede denominarse dispositivo de almacenamiento definido por software (SDN) o simplemente dispositivo de almacenamiento virtual.

El acrónimo de SAN virtual se escribe de manera diferente por diferentes proveedores. Cuando se escribe con todas las letras mayúsculas, el acrónimo generalmente se asocia con Cisco Systems y se habla en conjunto con la zonificación, que divide una SAN física en múltiples subredes aisladas. Cuando se escribe con una v minúscula, el acrónimo generalmente se asocia con las características de VMware y Hyper-V que permiten que el almacenamiento disponible en el disco duro se agrupe desde host asociados.



Una red de área de almacenamiento virtual (VSAN) es una oferta de almacenamiento definida por software que se implementa sobre un hipervisor, como VMware ESXi o Microsoft Hyper-V. Las SAN virtuales brindan una serie de beneficios, como la facilidad de administración y la escalabilidad.

En su mayor parte, las VSAN son independientes del hardware. Mientras el hipervisor reconozca y admita el hardware de almacenamiento, el VSAN puede usarlo, aunque cada proveedor tiene sus propios requisitos.

# 2.5.3 SAN Unificado

Unified SAN se basa en el concepto de almacenamiento unificado, que expone el almacenamiento de archivos y el almacenamiento de bloques a través de un único dispositivo de almacenamiento, generalmente un dispositivo de almacenamiento conectado a la red modificado (dispositivo NAS).

Una SAN unificada lleva este concepto un paso más allá al exponer no solo los números de unidades lógicas dedicadas (LUN), como cualquier otra SAN sino el almacenamiento de tipo NAS basado en un sistema de archivos.

## 2.5.4 SAN Convergente

Las redes de área de almacenamiento normalmente se mantienen separadas de las redes Ethernet. Una SAN convergente utiliza una infraestructura de red común para la red y el tráfico SAN para eliminar la infraestructura redundante y reducir los costos y la complejidad.

Las SAN a menudo utilizan Fibre Channel, mientras que las redes de datos generalmente se basan en Ethernet. Las SAN convergentes adoptan el canal de fibra a través de Ethernet (FCoE), que encapsula las cargas útiles de FC en los marcos de Ethernet. Las SAN convergentes casi siempre se basan en 10 Gigabit Ethernet y, en ocasiones, varios puertos de red están unidos para aumentar el rendimiento. (Rouse, TechTarget | SearchStorage, 2019)

## 2.5.4.1 Almacenamiento Unificado (Almacenamiento Multiprotocolo)

El almacenamiento unificado (a veces denominado almacenamiento en red unificado o almacenamiento multiprotocolo) es un sistema de almacenamiento que permite ejecutar y administrar archivos y aplicaciones desde un solo dispositivo. Un sistema de almacenamiento unificado permite simultáneamente el almacenamiento de datos de archivos y maneja la entrada / salida (I/O) basada en bloques de las aplicaciones empresariales. Para este fin, un sistema de almacenamiento multiprotocolo consolida el acceso basado en



archivos y bloques en una única plataforma de almacenamiento en comparación con las matrices tradicionales que contienen una u otra.

Una arquitectura de almacenamiento unificada utiliza protocolos de archivos de bloque de mensajes del servidor (SMB) y el sistema de archivos de red (NFS) y protocolos basados en bloques como el canal de fibra (FC) y la interfaz del sistema de computadora pequeña de internet (ISCSI) para que los usuarios puedan acceder a las aplicaciones consolidadas y almacenamiento.

#### Beneficios y desventajas de almacenamiento unificado

Una de las ventajas del almacenamiento unificado es la reducción de los requisitos de hardware. En lugar de plataformas de almacenamiento separadas, como NAS para almacenamiento basado en archivos y una matriz de discos RAID para almacenamiento basado en bloques, el almacenamiento unificado combina ambos modos en un solo dispositivo. Alternativamente, se podría implementar un solo dispositivo para el almacenamiento de archivos o bloques según sea necesario.

Los usuarios también pueden beneficiarse de características como las instantáneas de almacenamiento, y la replicación, la organización en niveles, el cifrado, la compresión y la deduplicación de datos.

Los sistemas de almacenamiento unificados generalmente cuestan lo mismo y disfrutan del mismo nivel de confiabilidad que los sistemas de almacenamiento de archivos o bloques dedicados. Sin embargo, la sobrecarga de administración real depende del complemento completo de características y funcionalidades provistas en la plataforma.

Debido a que el almacenamiento unificado a menudo limita el nivel de control de la E/S basada en archivos frente a bloques, esto puede conducir potencialmente a un rendimiento de almacenamiento variable o reducido. Los datos basados en bloques tienden a requerir una mayor E/S en comparación con los datos a nivel de archivo, lo que es más aleatorio y requiere más tiempo para atender las solicitudes. Por estas razones, las aplicaciones de misión crítica deben continuar implementándose en sistemas de almacenamiento basados en bloques y no en un almacenamiento unificado.



## Principales proveedores y productos de almacenamiento multiprotocolo

El almacenamiento unificado está evolucionando para incluir la virtualización en la nube y el almacenamiento. Por ejemplo, el proveedor de nube Nasuni Corp, ofrece almacenamiento de datos y archivos unificados que combina sistemas locales con almacenamiento en la nube, que funciona en el almacenamiento de objetos, con acceso centralizado. Otros grandes proveedores dominan la arquitectura de almacenamiento unificada de bloques y archivos, como la infraestructura de almacenamiento unificada de NetApp que está integrada en la nube.

El almacenamiento unificado de EMC VNS es para cargas de trabajo mixtas en entornos físicos y virtuales. El proveedor también ofrece su producto EMC VMAX para aplicaciones consolidadas de misión crítica.

Hitachi Data Systems tiene su serie Hitachi Unified Storage (HUS) y HUS VM que utilizan la tecnología de virtualización propia del proveedor para implementar el almacenamiento tradicional junto con el almacenamiento basado en objetos. El sistema IBM Storwize Unified funciona con servidores virtuales y es compatible con aplicaciones en la nube y análisis. (Rouse, TechTarget | SearchStorage, 2017)

# 2.5.5 Protocolos SAN

- Protocolo de canal de fibra (FCP). El protocolo de bloque o SAN más utilizado, implementando en el 70% al 80% del mercado total de SAN. FCP utiliza los protocolos de transporte Fibre Channel con comandos SCSI incrustados.
- Interfaz de sistema de computadora pequeña de Internet (ISCSI). El siguiente protocolo de bloque o SAN, con aproximadamente del 10% al 15% del mercado. iSCSI encapsula los comandos SCSI dentro de un marco Ethernet y luego utiliza una red Ethernet IP para el transporte.
- Canal de fibra sobre Ethernet (FCoE). FCoE es menos del 5% del mercado de SAN. Es similar a iSCI, ya que encapsula un marco FC dentro de un datagrama Ethernet. Entonces, como iSCSI, utiliza una red Ethernet IP para el transporte.
- Memoria no volátil Express sobre Fibre Channel (FC-NVMe). NVMe es un protocolo de interfaz para acceder al almacenamiento flash a través de un bus PCI Express (PCIe). A diferencia de las arquitecturas tradicionales de todos los flashes que están limitadas a una sola cola de comandos serie, NVMe admite decenas de miles de colas paralelas, cada una con la capacidad de admitir decenas de miles de comandos concurrentes. (NetApp)



# 2.6 Network Attached Storage (NAS)





Un sistema NAS es un dispositivo de almacenamiento conectado a una red que permite almacenar y recuperar los datos en un punto centralizado para usuarios autorizados de la red y multiplicidad de clientes. Los dispositivos NAS son flexibles y expansibles; esto lo que implica es que a medida que vaya necesitando más capacidad de almacenamiento, podrá añadirse a la que ya se tiene. Un dispositivo NAS es como tener una nube privada en la oficina. Es más veloz, menos costoso y brinda todos los beneficios de una nube pública dentro de la empresa permitiendo mayor control. (seagate)

Los sistemas NAS son ideales para las pequeñas y medianas empresa:

- > Fáciles de operar, pues a menudo no hace falta un especialista de informática designado.
- Costos más bajos.
- > Copias de seguridad sencillas, de modo que siempre estén accesibles cuando las necesite.
- > Ideal para centralizar el almacenamiento de datos de forma segura y fiable.



Con un sistema NAS, los datos siempre están accesibles, lo cual facilita a los empleados colaborar responder a los clientes de manera oportuna y dar seguimiento de inmediato a situaciones de ventas u otros asuntos, gracias a que la información está en un solo lugar. Debido a que los dispositivos NAS son como una nube privada, se puede acceder a los datos a distancia usando una conexión en red; esto permite que los empleados puedan trabajar desde cualquier parte y en cualquier momento.

Los sistemas de almacenamiento disperso no le convienen a las pequeñas y medianas empresas debido a:

- Datos desincronizados.
- > Problemas de fiabilidad y acceso si el almacenamiento deja de estar disponible.
- Retrasos a la hora de responder a solicitudes de servicio al cliente o de ventas.

Los sistemas NAS están adquiriendo cada vez más popularidad entre las pequeñas empresas y las empresas grandes en diversos sectores como una solución de almacenamiento económica y expansible.

#### Beneficios de NAS

1) El acceso inalámbrico si se posee un router inalámbrico, se pueden compartir datos con cualquier PC o dispositivo que esté conectado a la misma red inalámbrica.

2) Streaming: Mediante la tecnología NAS, los televisores más modernos, consolas de videojuegos y reproductores de Blu-ray ya pueden reproducir películas, música y fotos almacenadas. Además, para ello, sin tener que conectarlos a medios externos como memorias USB o discos duros.

**3)** Acceso a Internet: Si se desea acceder a documentos o fotos que tienes colgadas en la red local el acceso remoto funciona por medio de un sitio web o mediante una app en tu smartphone.

4) Copias de seguridad automáticas: Con cada dispositivo NAS se incluyen programas que automatizan la generación de copias de seguridad. El backup, además, se realiza sin necesidad de tener que conectar los discos duros USB.

## 2.6.1 Protocolos NAS

- Servicios comunes de archivos de Internet / Bloque de mensajes del Servidor (CIFS / SMB). Este es el protocolo que usualmente usa Windows.
- Sistema de archivos de red (NFS). NFS se desarrolló por primera vez para su uso con servidores UNIX y también es un protocolo común de Linux.



## 2.6.2 Categorías de Productos NAS

Los dispositivos NAS se agrupan en tres grandes categorías con base en el número de unidades, soporte de unidades, capacidad de unidad y escalabilidad.

- Empresarial o de Gama Alta: El mercado de alta gama es impulsado por empresas que necesitan almacenar enormes cantidades de archivos, incluidas las imágenes de máquinas virtuales. Un NAS de gama alta proporciona un acceso rápido y Capacidades de agrupación NAS.
- 2. NAS de rango medio o midmarket: Este extremo del mercado puede acomodar a las empresas que requieren varios cientos de terabytes de datos. Sin embargo, los dispositivos NAS de midmarket no se pueden agrupar, lo que puede crear silos de sistema de archivos cuando se requieren varios dispositivos NAS.
- 3. NAS de gama baja o de Escritorio: El extremo inferior del mercado está dirigido a pequeñas empresas y usuarios domésticos que requieren almacenamiento compartido local. Cada vez más, este mercado está cambiando hacia un modelo de NAS en la nube.

## 2.6.3 Evolución de NAS

Con el tiempo, la funcionalidad básica de los dispositivos NAS se ha ampliado para admitir la virtualización. Los productos NAS de gama alta también pueden admitir la deduplicación de datos, almacenamiento flash, acceso multiprotocolo y replicación.

Para combatir la expansión NAS, los proveedores están ofreciendo sistemas NAS agrupados en cluster. Un sistema NAS agrupado es un sistema de archivos distribuido que se ejecuta simultáneamente en varios nodos NAS. El agrupamiento proporciona acceso a todos los archivos desde cualquiera de los nodos agrupados, independientemente de la ubicación física del archivo.

Algunos dispositivos NAS ejecutan un sistema operativo (SO) estándar como Microsoft Windows, mientras que otros ejecutan el sistema operativo propietario del proveedor. Aunque el Protocolo de Internet (IP) es el protocolo de transporte de datos más común, algunos productos NAS de mercado medio pueden soportar el sistema de archivos de red (NFS), IPX, la interfaz de usuario extendida NetBIOS (NetBEUI) o Common Internet File System (CIFS). Los productos NAS de gama alta pueden admitir Gigabit Ethernet (GigE) para una transferencia de datos aún más rápida a través de la red. (Rouse, SearchDataCenter en Español, 2017)



# 2.6.4 Almacenamiento Directo (DAS)

El almacenamiento de conexión directa (DAS) es el almacenamiento de cómputo que está conectado a una computadora y no es accesible desde otros equipos. Para el usuario de una computadora individual, el disco duro es la forma habitual de almacenamiento de conexión directa.

En la empresa, las unidades de disco individuales en un servidor se llaman almacenamiento de conexión directa, como lo son los grupos de unidades que son externos a un servidor, pero están conectados directamente a través de interfaces SCSI, SATA y SAS. DAS puede proporcionar a los usuarios finales un mejor rendimiento que el almacenamiento en red porque el servidor no tiene que atravesar la red con el fin de leer y escribir datos. Es por ello que las organizaciones empresariales a menudo recurren a DAS para ciertos tipos de aplicaciones que requieren un alto rendimiento.

En el pasado, el almacenamiento de conexión directa fue a menudo criticado como una forma ineficiente para administrar el almacenamiento de la empresa porque el almacenamiento DAS no puede ser compartido y no facilita la conmutación por error si hay una caída del servidor. A medida que la virtualización se ha popularizado, sin embargo, las ventajas que ofrece DAS están ganando popularidad. (Rouse, SearchDataCenter en Español, 2014)

## 2.6.4.1 Sistema de archivos de Red (NFS)

El sistema de archivos de red (Network File System, NFS) es una aplicación cliente / servidor que permite a un usuario de equipo ver y opcionalmente, almacenar y actualizar archivos en un equipo remoto como si estuvieran en el propio equipo del usuario. El protocolo NFS es uno de varios estándares de sistema de archivos distribuidos para almacenamiento atado a la red (NAS). (Rouse, searchdatacenter)

NFS permite al usuario o administrador del sistema montar (designar como accesible) todo o una porción de un sistema de archivos en un servidor. La parte del sistema de archivos que se monta puede ser accedida por los clientes con los privilegios que se asignan a cada archivo (de sólo lectura o de lectura y escritura). NFS utiliza llamadas de procedimiento remoto (RPC) para enrutar solicitudes entre clientes y servidores.

NFS fue originalmente desarrollado por Sun Microsystems en la década de 1980 y ahora es administrado por el Internet Engineering Task Force (IETF). La versión NFSv4.1 (RFC-5661) fue ratificada en enero de 2010 para mejorar la escalabilidad, añadiendo soporte para el acceso paralelo a través de servidores distribuidos. Las versiones 2 y 3 del sistema de archivos de red permiten que el protocolo UDP (User Datagram Protocol), que



se ejecuta sobre una red IP proporcione conexiones de red sin estado entre clientes y servidor, pero NFSv4 requiere el uso del protocolo de control de transmisión (TCP). (Rouse, SearchDataCenter en Español, 2017)

# 2.7 Servidores NAS

Un servidor NAS es un pequeño ordenador equipado con un procesador, memoria RAM y un sistema operativo muy básico orientado a la gestión de las conexiones y de los datos que se almacenan en sus discos. (xataxa, 2018)

A continuación, se muestran algunos de estos servidores disponibles en el mercado para entornos domésticos, pymes o uso profesional



2.7.1 Servidores NAS para entornos domésticos y Pymes (2019)

## 2.7.1.1 Domésticos



Synology es una de las marcas con mejor reputación en cuanto a construcción de NAS se refiere. Este DS218J es una NAS básico ideal para usuarios que quieren iniciarse y no necesitan algo de demasiadas prestaciones. Es muy indicado para copias de seguridad gracias a sus dos bahías 3,5 / 2,5" para una capacidad máxima de 28 TB compatible con RAID 0, 1 y JBOD.

Ventajas	Desventajas
Bajo consumo Dos Bahías compatibles con 3,5 y 2.5" Diseño muy compacto	Poca memoria RAM Procesador de 32 bits

## Synology DS218 Play



## \*\*\*\*\*

# Synology DS218PLAY Diskstation - NAS con 2 bahías

- NAS con 2 Bahías Disco Duro y funciones multimedia óptima para los usuarios privados
- Transcodificación directa de vídeo 4 K con el apoyo del 10 bits H.265 de codecs2
- Rendimiento de datos (lectura y escritura secuencial hasta 112 MB/s) .1
- Verso chlü selter secuencial rendimiento de datos de más de 112 MB/s (lectura) y 112 MB/s (escritura) 1
- Equipada con un procesador Quad Core con de 64 bits de 1,4 GHz y 1 GB de memoria RAM de DDR4

# 249,00 EUR */prime*

🗧 Comprar en Amazon

## Figura 24: Servidor NAS Synology DS218PLAY

Aquí tenemos un NAS muy indicado para configurarlo como nuestro centro multimedia para la reproducción de contenido 4K Ultra HD, ya que este NAS admite transcodificación de video en tiempo real. Ofrece un rendimiento de 112 MB/s de lectura y escritura por red gracias a su conexión RJ45 GbE. Al igual que el modelo anterior de Synology, tenemos un total de dos bahías compatibles con unidades de 2,5 y 3,5 pulgadas. En este caso tenemos un CPU más potente como es la Realtek RTD1296 de 64 bits y cuatro núcleos a 1,4 GHz compatible con H.265 y MPEG'4, además de 1 GB de memoria RAM DDR4. En general admite prácticamente las mismas funciones que el modelo DS218 básico en cuanto a configuración de RAID, copias de seguridad y estación de vigilancia.

Ventajas	Desventajas
Compatible con 2,5 y 3,5 pulgadas SATA	No tenemos puertos HDMI
Transcodificación de video hasta 4K	
Precio y consumo	



#### QNAP TS-328



\*\*\*\*\*

# QNAP TS-328 3 Bay NAS de Escritorio Caja

- Con tan solo tres discos puede construir una matriz RAID 5 segura en el TS-328.
- Compatible con decodificación y transcodificación de hardware H.264/H.265 ofreciendo una mejor experiencia de visualización de vídeo.
- Las instantáneas registran totalmente el estado del sistema y los datos (incluido los metadatos).
- Qfiling automatiza la organización de archivos mejorando considerablemente la eficiencia de trabajo.

## 259,00 EUR */prime*

🗧 Comprar en Amazon

## Figura 25: Servidor NAS QNAP TS-328

El siguiente modelo recomendado de QNAP es este TS-328 que mejora en general las prestaciones siendo un NAS un poco más potente, con un procesador Realtek RTD1296 quad core y 2 GB de memoria RAM DDR4. Es compatible con la transferencia de archivos cifrada y con la reproducción de contenido 4K H.264 y H.265 con dispositivos compatibles con DLNA para la reproducción multimedia. Ahora sí tenemos tres bahías con compatibilidad con unidades de 3,5 "y también SSD de 2,5 pulgadas, aunque solo bajo interfaz SATA III. Por ello podremos crear ya configuraciones RAID 5 y JBOD mediante el sistema operativo QTS 4.3.4.

Ventajas	Desventajas
Reproducción en 4K	No tiene puerto HDMI
Poco consumo	
Compatible con discos de 2,5"	
3 bahías y 3 USB	
(profesionalreview, 2019)	·


## 2.7.1.2 Pymes o uso Profesional



Esta versión monta un Intel Core i7-7700 y 32 GB de RAM, prestaciones bastante superiores a un ordenador de gama media.

Según las versiones, tendremos un máximo de 8 bahías de 3,5" y otras 4 de 2,5" además de otras dos ranuras SATA M.2 22110. Incluye tres ranuras PCIe en las que están instalados cuatro puertos Thunderbolt 3 y dos puertos 10 GbE Base-T, además de sus 4 RJ45 GbE, 5 USB y 3 HDMI.

Este NAS está orientado para múltiple conectividad de equipos Mac y Windows para edición de vídeo en 4K y edición online y por supuesto para intercambio de archivos a alta velocidad y configuración de RAID de alto nivel y capacidad de almacenamiento de cientos de TB.

Ventajas	Desventajas
4 Thunderbolt y 2 10 GbE 12 bahías para discos duros + 2 M.2 Ideal para Pequeñas y Medianas Empresas (QNAP, 2019)	Los M.2 no son PCIe

#### QNAP TS-2483XU-RP

Enviar a	Informática V QNAP	Q Hola, Identificate Cuenta y listas → Pedi	dos Prime - VCes
Nicaragua L	os Más Vendidos Ideas Para Regalos	amazon business	Crea una cuenta gra
INFORMÁTICA Portátiles 🔻	Tablets - Sobremesa - Monitores -	Componentes - Gaming - Aln	nacenamiento * Accesorios
Cuer	nta atrás para la Semana de Black Frid	ay Descubre las ofertas ya disponibles	
Informática > Almacenamiento de date	ios		
	QNAP TS-2483XU-RP EXS - TS-2483XU-RP- (Seagate Exos) 24-Bay de QNAP	-E2136-16G-192TB- E2136-16G 192TB y NAS; Intel	911,81€ stos momentos, no hay dedores que realicen envíos a iragua. Más información
	Precio: 16.911,81 € Precio final del product Nuevos (1) desde 16.911,81 € +	0 Can 32,99 € de envío 16.9	río en 3 a 5 semanas. tidad: 1 ▼ 11,81 €
Haz clic para obtener una vi	ista ampliada		Añadir a la cesta Comprar ya

Figura 27: Servidor QNAP TS-2483XU-RP

El NAS empresarial Intel® Xeon® E basado en TS-2483XU-RP con hasta 64 GB de memoria DDR4 ECC (Código de corrección de errores) ofrece un desempeño de nivel de servidor con alta confiabilidad. Cuenta con controladores Mellanox® ConnectX®-4 Lx 10GbE que no sólo cumplen con las aplicaciones que requieren ancho de banda, sino que también son compatibles con iSER para descargar las cargas de trabajo de la CPU con un mayor rendimiento de virtualización.

El TS-2483XU-RP cuenta con un procesador Intel® Xeon® E-2136 de seis núcleos a 3,3 GHz hasta 4,5 GHz, 16 GB de memoria DDR4 ECC (ampliable a 64 GB) y una fuente de alimentación redundante, que ofrece un rendimiento de nivel de servidor y una fiabilidad fiable para entornos TI de empresas robustas como solución NAS rentable. Además de 4 puertos LAN Gigabit RJ45, el TS-2483XU-RP viene con dos puertos LAN SFP+ SmartNIC de 10GbE para proporcionar un aumento significativo del rendimiento.

Ventajas	Desventajas
Potente Hardware con Intel® Xenon® a 3,3 up 4,5	Coste Elevado
GHz	
ldeal para pequeñas y medianas empresas	
(QNAP, 2019)	



## TrueNAS X20

#### iXsystems TrueNAS X20

ZFS-based Enterprise Open Source Storage





#### iXsystems

TrueNAS X20		
TrueNAS X20 2U Unified Storage Appliance – 20TB Raw Capacity	#X20-20TB	
- 10 x 2TB 3.5" SAS Drives (includes 3 year NBD onsite Silver Support)	Our Price: \$20,798.00	🐂 Add to Cart
TrueNAS X20 2U Unified Storage Appliance - 40TB Raw Capacity	#X20-40TB	
- 10 x 4TB 3.5" SAS Drives (includes 3 year NBD onsite Silver Support)	Our Price: \$24,398.00	Add to Cart
TrueNAS X20 2U Unified Storage Appliance - 60TB Raw Capacity	#X20-60TB	
- 10 x 6TB 3.5" SAS Drives (includes 3 year NBD onsite Silver Support)	Our Price: \$27,998.00	Add to Cart
TrueNAS X20 2U Unified Storage Appliance - 80TB Raw Capacity	#X20-80TB	
- 10 x 8TB 3.5" SAS Drives (includes 3 year NBD onsite Silver Support)	Our Price: \$31,598.00	Add to Cart
TrueNAS X20 2U Unified Storage Appliance – 100TB Raw Capacity	#X20-100TB	
- 10 x 10TB 3.5" SAS Drives (includes 3 year NBD onsite Silver Support)	Our Price: \$35,198.00	Add to Cart
TrueNAS X20 2U Unified Storage Appliance - 120TB Raw Capacity	#X20-120TB	
- 10 x 12TB 3.5" SAS Drives (includes 3 year NBD onsite Silver Support)	Our Price: \$38,798.00	R Add to Cart
TrueNAS X20-HA		
TrueNAS X20HA 2U Unified Storage Appliance – 20TB Raw Capacity	#X20HA-20TB	
- 10 x 2TB 3.5" SAS Drives (includes 3 year NBD onsite Silver Support)	Our Price: \$34,838.00	Add to Cart
TrueNAS X20HA 2U Unified Storage Appliance – 40TB Raw Capacity	#X20HA-40TB	
- 10 x 4TB 3.5" SAS Drives (includes 3 year NBD onsite Silver Support)	Our Price: \$38,438.00	Add to Cart
TrueNAS X20HA 2U Unified Storage Appliance – 60TB Raw Capacity	#X20HA-60TB	
- 10 x 6TB 3.5" SAS Drives (includes 3 year NBD onsite Silver Support)	Our Price: \$42,038.00	R Add to Cart
TrueNAS X20HA 2U Unified Storage Appliance – 80TB Raw Capacity	#X20HA-80TB	
- 10 x 8TB 3.5" SAS Drives (includes 3 year NBD onsite Silver Support)	Our Price: \$45,638.00	Add to Cart
TrueNAS X20HA 2U Unified Storage Appliance – 100TB Raw Capacity	#X20HA-100TB	
- 10 x 10TB 3.5" SAS Drives (includes 3 year NBD onsite Silver Support)	Our Price: \$49,238.00	E Add to Cart
TrueNAS X20HA 2U Unified Storage Appliance – 120TB Raw Capacity	#X20HA-120TB	
- 10 x 12TB 3.5" SAS Drives (includes 3 year NBD onsite Silver Support)	Our Price: \$52,838.00	Add to Cart

Figura 28: Servidor TrueNAS X20

Durante más de veinte años, iXsystems ha sido la empresa de referencia para el almacenamiento y los servidores de código abierto, y también son los desarrolladores de FreeNAS®. Contando con una exclusiva convergencia de hardware, software y experiencia en almacenamiento, ofrecen plataforma de almacenamiento abierto de grado empresarial TrueNAS con turbocompresor, que ofrece fiabilidad y rendimiento a un valor inigualable en el almacenamiento. TrueNAS unifica el acceso al almacenamiento, crece hasta casi 10PB en un rack, está disponible en configuraciones híbridas y de flash completo, tiene características que le permiten alejarse de la nube ahorrando más del 70% sobre AWS, y utiliza el sistema de archivos ZFS para garantizar que los datos permanezcan prístinos y seguros.



Disponible en dos modelos, losTrueNAS X10 y X20 proporcionan almacenamiento unificado de archivos, bloques y objetos, y están disponibles en configuraciones de uno o dos controladores, híbridas o de flash total. La serie X de TrueNAS ofrece una excelente fiabilidad y asequibilidad para entornos de TI pequeños y medianos.

Las matrices TrueNAS X-Series combinan la flexibilidad del almacenamiento unificado, el rendimiento de las unidades flash de estado sólido, la capacidad de los discos duros, la gestión simplificada de una potente interfaz de usuario basada en la web. TrueNAS hereda la rica funcionalidad y la economía del código abierto de FreeNAS® y añade capacidades de clase empresarial.

Todas las matrices de almacenamiento empresarial TrueNAS son compatibles con los protocolos de almacenamiento de objetos compatibles con S3, bloques y archivos unificados. Su arquitectura de hardware modular conserva la energía, el espacio y la refrigeración, a la vez que admite múltiples aplicaciones con sus grupos de almacenamiento en disco y flash híbrido. La alta disponibilidad opcional garantiza que los servicios de almacenamiento no se vean interrumpidos, mientras que la optimización inteligente del almacenamiento maximiza la eficiencia del almacenamiento con ratios de reducción de datos típicos superiores a 2,5 veces.

La serie X de TrueNAS se adapta a una amplia gama de aplicaciones, desde el almacenamiento de archivos y medios hasta la continuidad del negocio, la videovigilancia y muchas otras. La TrueNAS X-Series proporciona integridad, fiabilidad y facilidad de gestión de los datos para empresas que nunca duermen.



	Modelos TrueNAS				
	TRUENAS X10		TRUENAS X20		
•	Almacenamiento híbrido	•	Almacenamiento híbrido o con flash total		
•	Soporta controladores de almacenamiento	•	Soporta controladores de almacenamiento		
	individuales o redundantes		individuales o redundantes		
•	Se puede añadir un segundo controlador de	•	El segundo controlador de almacenamiento se		
	almacenamiento para HA		puede añadir más tarde para HA		
•	Hasta 504TB de capacidad (con 2x ES12	•	Hasta 1PB de capacidad (con 1x ES60		
	estantes de expansión)		Expansion Shelf)		
•	32 GB DE RAM	•	64 GB de RAM		
•	Caché de lectura con flash de hasta 480 GB	•	Caché de lectura con flash de hasta 960 GB		
•	Cachés de lectura y escritura opcionales	•	Cachés de lectura y escritura opcionales		
•	Hasta 6x1GbE o 2x10GbE interfaces por	•	Hasta 6x 1GbE, 4x 10GbE, o 2x 16Gbps		
	controlador		Interfaces de canal de fibra por controlador		
•	Soporta estantes de expansión: hasta 2x ES12	•	Estantes de expansión Soportados: hasta 2x		
•	Máxima potencia absorbida.		ES12, hasta 1x ES60		
•	Controlador de doble almacenamiento (HA): 198	•	Máxima potencia absorbida.		
	vatios	•	Controlador de doble almacenamiento (HA):		
•	Controlador de almacenamiento individual: 138		200 vatios		
	vatios		Controlador de almacenamiento individual: 140 vatios		
	Tabla 2: Modelos de Servidores TrueNAS				

Ventajas	Desventajas
Potente Hardware y Software de clase Empresarial	Coste Elevado
ldeal para pequeñas y medianas empresas	
(iXsystems, 2019)	



# 2.8 FreeBSD



# Figura 29: FreeBSD

FreeBSD es un Sistema Operativo libre de tipo Unix descendientes de AT T UNIX a través de la Berkeley Software Distribution (BSD), no es un clon de UNIX, pero funciona como UNIX. Originalmente, su desarrollo se basó en la versión Net/2, también conocida como 386BSD de William Jolitz, es un sistema operativo para ordenadores personales basado en CPU's de arquitectura Intel, incluyendo procesadores 386, 486, y Pentium (versiones SX y DX).

También son soportados los procesadores compatibles Intel como AMD y Cyrix. FreeBSD ofrece muchas características avanzadas antes solo disponibles en ordenadores mucho más caros. Estas características incluyen: Preemptive multitasking con ajuste dinámico de prioridades para asegurar la mejor compartición de recursos entre aplicaciones y usuarios.

FreeBSD es un sistema operativo totalmente libre, es decir, no hay que pagar por usarlo, además, se dispone de todo el código fuente del kernel (módulo principal del sistema), lo que permite poder realizar cualquier tipo de modificación o desarrollo sobre él, compilarlo, y comprobar los resultados. Una de las grandes ventajas de FreeBSD sobre otros sistemas como Linux (es que cuenta con diferentes distribuciones y cada una con sus propias características, versiones de kernel, aplicaciones, etc.). (ecured)

# 2.8.1 Características

Sistema basado en BSD 4.4, una versión estándar de Unix, desarrollada por la Computer Sytems Research Group de la Universidad de California, Berkeley.

- Preemptive Multitasking con ajuste dinámico de prioridades para asegurar la mejor compartición de recursos entre aplicaciones y usuarios.
- Módulos (Kernel) "cargables" dinámicamente. Esto posibilita que nuevos tipos de Sistema de ficheros, protocolos de red, o emuladores binarios puedan ser cargados en el sistema sin necesidad de tener que crear un nuevo kernel.



- Acceso Multiusuario significa que diferentes personas pueden usar un sistema FreeBSD simultáneamente para realizar diferentes trabajos. Los Periféricos del sistema como Impresora y Cinta también pueden ser compartidas entre todos los usuarios del sistema.
- Completa conectividad TCP/IP incluyendo soporte SLIP, PPP, NFS y NIS. Esto significa que tu maquina FreeBSD puede comunicarse fácilmente con otros sistemas, además de actuar como Servidor Principal, proveyendo de funciones vitales como NFS (acceso a ficheros remotos), servicios de Correo Electrónico o poner a una organización en Internet con WWW, ftp, Router, Firewall (seguridad).
- ✓ La protección de memoria asegura que las aplicaciones (o usuarios) no puedan interferirse unos con los otros. En caso de que una aplicación falle, no afectara al resto de aplicaciones en funcionamiento.
- ✓ FreeBSD es un Sistema Operativo de 32 bits y fue diseñado así desde el primer momento.
- El sistema estándar en la industria X Windows (X11R6) provee una interfaz gráfica de usuario (GUI) para las tarjetas VGA y monitores más comunes incluyendo todo el código fuente.
- ✓ Compatibilidad binaria con muchos programas nativos de SCO, BSDI, NetBSD, Linux y 386 BSD.
- ✓ Cientos de aplicaciones ready-to-run están disponibles en las colecciones de ports y packages.
- Miles de aplicaciones fáciles de portar disponibles en Internet. FreeBSD es compatible con el código fuente de los más populares y comerciales sistemas Unix, y las aplicaciones requieren unos mínimos cambios (si es que lo requieren) para compilar.
- Memoria Virtual paginada bajo demanda satisface eficiente a las aplicaciones con mucho consumo de memoria, manteniendo aun respuestas interactivas al resto de usuarios.
- Librerías compartidas (el equivalente en Unix a las DLLs de Windows) que ofrece un uso eficiente del espacio en Disco y Memoria.
- ✓ Se incluyen un completo conjunto de herramientas de desarrollo en C, C++ y Fortran.
- ✓ Soporte de periféricos Ultra-dm en Bus ISA.

## 2.8.2 Aplicaciones

Las aplicaciones a las que se puede someter FreeBSD están solo limitadas por la imaginación. Desde desarrollo de software hasta automatización o robótica, control de inventarios o correcciones de azimuts de antenas de satélite remotas.

FreeBSD se beneficia significativamente de los miles de aplicaciones de alta calidad desarrolladas por centros de investigación y universidades de todo el mundo, disponibles a un coste mínimo o sin coste alguno. Las aplicaciones comerciales también kp están disponibles apareciendo en mayor número cada día.



#### Algunas aplicaciones que se le puede dar a FreeBSD

- <u>Servicios Internet</u>: El robusto Snack TCP/IP integrado en FreeBSD lo hace una plataforma ideal para una gran cantidad de servicios Internet como:
  - 1. Servidores FTP
  - 2. Servidores WWW
  - 3. Servidores Gopher
  - 4. Servidores de Correo Electrónico
  - 5. News USENET
  - 6. Sistema de BBS
  - 7. Y mucho más...
- <u>Educación</u>: No hay mejor manera de aprender sobre sistemas operativos, arquitectura de computadores y redes que poder "poner las manos" en el código completo de un sistema operativo como FreeBSD. Cantidad de Packages libremente disponibles sobre CAD, matemáticas y diseño gráfico hacen de este sistema la herramienta ideal para aquellos que usan los ordenadores para otras cosas.
- Investigación: Con todo el código fuente disponible, FreeBSD es una excelente plataforma de investigación en Sistemas Operativos. La naturaleza de libre distribución de FreeBSD ha hecho posible que grupos remotos hayan podido trabajar y colaborar en desarrollos compartidos sin tener que preocuparse de licencias especiales o limitaciones de ningún tipo.
- <u>Networking</u>: FreeBSD puede convertir esos antiguos PC's 386 o 486 en Routers avanzados con capacidades avanzadas de filtrado de paquetes.
- ✓ Estación de trabajo X Windows: FreeBSD es una buena elección para una solución de terminales X baratos, usando el servidor libre XFree86 o uno de los excelentes servidores comerciales producidos por X Incide. FreeBSD permite ejecutar localmente las aplicaciones además de ejecutar las del servidor central.
- ✓ <u>Desarrollo de software</u>: El sistema básico de FreeBSD incluye un complemento completo de herramientas de desarrollo incluyendo el compilador y debugger GNU C/C++.

# 2.8.3 Seguridad

FreeBSD ofrece también diversos mecanismos para que el administrador pueda hacer que su sistema operativo cumpla los requisitos de seguridad que necesite:

• La utilidad Jail permite al administrador "enjaular" (de ahí su nombre) un proceso. Es ideal para aplicaciones que no pueden ejecutarse en un entorno "chroot".



- La utilidad chflags aumenta la seguridad que ofrece el sistema tradicional de permisos de UNIX. Puede por ejemplo prohibirse la modificación de uno o más ficheros dados, es posible incluso prohibir que el superusuario pueda modificarlos o borrarlos
- FreeBSD ofrece 3 "firewalls" emportados y con soporte de NAT, gracias a lo cual puede elegirse el conjunto de reglas más apropiado a las necesidades de seguridad de cada situación.
- El Kernel de FreeBSD puede modificarse muy fácilmente, lo que permite al administrador retirar de él características que no necesite. FreeBSD también admite módulos dinámicos y dispone de herramientas para cargar, descargar y ver los módulos que están en el kernel.
- Sysctl permite al administrador ver y configurar multitud de características del kernel sin tener que reiniciar la máquina. (EcuRed)

# 2.9 OPENMEDIAVAULT



## Figura 30: OpenMediaVault Logo

OpenMediaVault es la solución de almacenamiento adjunto en red (NAS) basada en Debian Linux.

- > Esta disponible para plataformas x86-64 y ARM.
- > Cuenta con una interfaz de administración Web Completa.
- > Puede ser controlado a través de SSH, si está habilitado.
- El acceso al almacenamiento de archivos es posible con una variedad de diferentes protocolos, como FTP, SMB / CIFS o NFS, y puedes controlar con Access Right Management para usuarios y grupos.

OpenMediaVault está diseñado principalmente para usarse en entornos domésticos o pequeñas oficinas domésticas, pero no se limita a esos escenarios.

El sistema se basa en un diseño modular y se puede ampliar fácilmente con los complementos disponibles justo después de la instalación del sistema base. Los complementos adicionales de terceros están disponibles a través del repositorio de OMV-Extras



## 2.9.1 Lanzamientos de OpenMediaVault

Version	Codename	Base Distro	Status	Date Released
0.2	lx	Debian 6	EOL	Oct 2011
0.3	Omnious	Debian 6	EOL	Jul 2012
0.4	Fedaykin	Debian 6	EOL	Sep 2012
0.5	Sardoukar	Debian 6	EOL	Ago 2013
1.0	Kralizec	Debian 7	EOL	Sept 2014
2.0	Stoneburner	Debian 7	EOL	Jun 2015
3.0	Erasmus	Debian 8	EOL	Jun 2016
4.0	Arrakis	Debian 9	Current	Apr 2018
5.0	Usul	Debian 10	In Development	est. 2019

#### Publicaciones históricas de openmediavault

Figura 31: Historial de lanzamientos OpenMediaVault (OpenMediaVault)

## 2.9.2 Características

#### 2.9.2.1 Sistema

- Sistema de Notificación: Integrado en varios servicios en forma de correo electrónico usando el backend de Postfix como MTA, estos incluyen tareas programadas, monitoreo de servicios, SMART, MDADM y cron-apt.
- Configuración de red: La interfaz web proporciona opciones de configuración para Ethernet, Wifi (sólo se admite WPA / WPA2), interfaces de enlace y vlan. Esto también incluye un panel para la configuración del firewall.
- Certificados: Crea o importa certificados SSL y SSH existentes. Estos certificados se pueden utilizar para asegurar la interfaz web o el acceso SSH. Los complementos pueden usar el marco backend para seleccionar los certificados disponibles.



Administrador de Energía: Administración de energía programada para hibernación (S5), suspensión (S3), apagado y/o reinicio.

#### 2.9.2.2 Almacenamiento

- SMART: Basado en smartmontools, puede mostrar información avanzada de valores SMART en la WebUI. También puede programar pruebas de estado y enviar notificaciones cuando cambian los valores de los atributos SMART.
- Administración de RAID: Basado en RAID de Linux. Cree matrices en 6 configuraciones diferentes. Los niveles disponibles son lineales, 0, 1, 10, 5 y 6. La matriz puede tene discos eliminados o expandidos mediante la interfaz web.
- Sistema de Archivos: Formato de volumen, montaje y desmontaje de dispositivos.
- LVM: Mejorado por el complemento LVM2, el sistema tiene la capacidad de formatear discos o particiones como LVM que se pueden usar en grupos de volúmenes para crear particiones lógicas.

#### 2.9.2.3 Gestión de derechos de Acceso

- **Usuarios:** Gestión de usuarios y grupos.
- > **Grupos:** Creación y gestión grupos personalizados.
- Carpetas Compartidas: Administración de Carpetas Compartidas. Se puede asignar ACL y / o privilegios a las Carpetas Compartidas.

#### 2.9.2.4 Servicios

- SMB / CFS: Protocolo de compartición de SMB que utiliza Samba como servidor independiente de forma predeterminada.
- **FTP:** Servicio basado en proftpd. Destinado para acceder a recursos compartidos desde remoto o local.
- RSync: Demonio del servidor. Las carpetas compartidas se pueden definir como módulos rsyncd. Con las tareas programadas, el cliente rsync se puede configurar para trabajos de inserción o extracción.
- > **NFS:** Protocolo de sistema de archivos de red.
- **SSH:** Acceso de Shell remoto mediante openssh.
- TFTP: Se proporciona un panel de configuración básica. Esto puede complementar un servidor PXE para implementar instalaciones de red local.



## 2.9.2.5 Redes

- Agregar un link
- Activación de la LAN
- Soporte de IPv6

# 2.9.2.6 Vigilancia

- Syslog
- Watchdog
- S.M.A.R.T
- SNMP (v1 / 2c / 3) (Read-Only)
- Notificaciones de correo Electrónico
- Proceso Proactivo de Monitoreo del estado del Sistema.

# 2.9.2.7 Complementos

Con el sistema de complementos es posible agregar servicios adicionales entre ellos:

- LVM
- Servicio de directorio LDAP
- AFP
- Cliente de BitTorrent
- Servidor DAAP
- UPS
- Iscsi Target
- Antivirus

(openmediavault)





Figura 32: Windows Server Logo

Windows Server captura la experiencia que Microsoft ha ganado desde la construcción y operaciones en nubes públicas para ofrecer una plataforma de servidor altamente dinámica, disponible y rentable para su centro de datos y su nube privada. Ofrece a los clientes una infraestructura de nube escalable, consciente de multi-usuario, que ayuda a las fuerzas de trabajo distribuidas y móviles de las organizaciones a conectarse de manera más segura en las instalaciones y que permite responder a las necesidades de negocio más rápido y de forma más eficiente.



# 2.10.1 Versiones de Windows Server

La siguiente tabla describe las versiones de Windows Server.

Versión del Servidor	Descripción
Windows Server 2019	Se apoya en varios pilares para la nueva versión de Windows Server: más
	opciones de trabajo en una nube híbrida, mejor soporte para Linux, más
	seguridad con Shielded Virtual Machines, innovaciones en el sistema
	secundario de almacenamiento y la consolidación del Centro de
	Administración de Windows.
Windows Server 2016	Ofrece funciones adicionales en las ediciones Standard y Datacenter.
	Funciones exclusivas para la edición Datacenter de software, espacios de
	almacenamiento directo y réplica de almacenamiento. A pesar de que
	ninguna funcionalidad de la edición Standard de Windows Server 2012 R2
	se ha eliminado, se han agregado funciones como Nano Server y
	contenedores ilimitados de Windows Server a la Edición Standard de
	Windows Server 2016
Windows Server 2012 R2 y	Enfatiza el soporte en la nube con características tales como direcciones IP
Windows Server 2012	mejoradas, Hyper-V actualizado y un nuevo sistema de archivos (ReFS).
	Windows Server 2012 R2 incluye mejoras en la virtualización,
	administración, almacenamiento, redes, infraestructura de escritorio virtual,
	protección de acceso, protección de información, servicios web e
	infraestructura de plataforma de aplicaciones.
Windows Server 2008 R2 y	Incluye una serie de funciones de seguridad y administrativas adicionales
Windows Server 2008	compartidas con Windows Vista: una pila de red reescrita, un Firewall
	Mejorado, tecnología adicional de .NET Framework y numerosas mejoras
	en los sistemas de kernel, archivos y memoria.
Windows Server 2003 R2 y	Integra una serie de características de Windows XP. Incluye instalación e
Windows Server 2003	integración de redes mejoradas, servicios web mejorados y capacidades
	mejoradas para DTFS.

Tabla 3: Versiones de Windows Server



# 2.10.2 Principales Características

#### Visualización de servidores:

Windows Server proporciona herramientas para crear y administrar entornos de servidor virtualizado.
Puede replicar una máquina virtual de una ubicación a otra, sin almacenamiento compartido, matrices de almacenamiento u otras tecnologías de replicación.

#### Administración de servidores:

 Server Core y Nano Server proporcionan entornos mínimos para ejecutar funciones de servidor específicas. Esos roles son por lo tanto más fáciles de mantener y administrar y están menos expuestos a ataques. Los administradores pueden gestionar grupos de servidores de forma colectiva desde una consola única integrada.

#### Servicios Integrados:

• Windows Server ofrece una plataforma unificada para la publicación web que integra IIS, ASP.NET y Windows Comunication Foundation y también soporta SharePoint Services.

## Failover Clustering:

 Los administradores pueden minimizar interrupciones de servicios y aplicaciones creando un entorno de servidor redundante con particiones dinámicas de hardware.

## Acceso Directo:

 Esta característica de túnel permite el acceso a la red desde cualquier computadora o dispositivo. Es más rápido que las típicas conexiones VPN3 y proporciona acceso externo a los recursos compartidos de archivos, al equipo local y otros recursos. (oscdigital)



# 2.10.3 Comparaciones entre Versiones de Windows Server

Leyenda de nivel de compatibilidad

○ No compatible ● Parcialmente compatible ● Totalmente compatible

# 2.10.3.1 Capacidades hibridas en Azure

Descripción de la característica	Windows Server 2008 R2	Windows Server 2012 R2	Windows Server 2016	Windows Server 2019
El Servicio de migración de almacenamiento ayuda a migrar y hacer inventario de datos, seguridad y configuraciones desde sistemas heredados a Windows Server 2019 o Azure.	0	0	0	•
Sincronizar servidores de archivos con Azure ayuda a centralizar los recursos compartidos de archivos de tu organización en Azure Files, a la vez que mantiene la flexibilidad, el rendimiento y la compatibilidad de un servidor de archivos local.	0	•	•	•

Figura 33: Windows Server 2019 Capacidades híbridas en Azure



# 2.10.3.2 Infraestructura Hiperconvergente

Descripción de la característica	Windows Server 2008 R2	Windows Server 2012 R2	Windows Server 2016	Windows Server 2019
La administración unificada en Windows Admin Center es una interfaz elegante de administración remota HCI basada en navegador que incluye la configuración y supervisión de la red definida por software.	0	0	Ð	•
Los espacios de almacenamiento protegen tus datos de los fallos que pueda haber en las unidades y extienden el almacenamiento a lo largo del tiempo a medida que agregas unidades a los servidores.	0	•	•	•
Los espacios de almacenamiento directo (S2D) mejorados crean el almacenamiento definido por software mediante servidores estándar del sector con almacenamiento local que puede escalar hasta 1 PB por grupo de almacenamiento en Windows Server 2016 y 4 PB por grupo de almacenamiento y 64 TB por volumen en Windows Server 2019.	0	0	Ð	•

Figura 34: Windows Server 2019 Infraestructura Hiperconvergente



# 2.10.3.3 Capacidades de Seguridad

Descripción de la característica	Windows Server 2008 R2	Windows Server 2012 R2	Windows Server 2016	Windows Server 2019
La Advanced Threat Protection de Windows Defender (ATP) mejorada es un nuevo conjunto de capacidades de prevención de intrusos en el host, como protección preventiva, detección de ataques y ataques de día cero.	0	0	0	•
Las máquinas virtuales blindadas para Windows usan BitLocker para cifrar el disco y el estado de las máquinas virtuales basadas en sistema operativo de Windows.	0	0	•	•
Las máquinas virtuales blindadas para Linux protegen las máquinas virtuales de Linux de los ataques y a los administradores comprometidos en los amplios componentes de resistencia a amenazas.	0	0	0	•

Figura 35: Windows Server 2019 Capacidades de Seguridad



# 2.10.3.4 Innovación para Aplicaciones

Descripción de la característica	Windows Server 2008 R2	Windows Server 2012 R2	Windows Server 2016	Windows Server 2019
Los contenedores de Linux permiten a los administradores de aplicaciones administrar aplicaciones tanto de Windows como de Linux en el mismo entorno, lo que reduce la sobrecarga de administración.	0	0	0	•
Los contenedores de Windows Server crean un entorno de aplicación aislado en el que se puede ejecutar una aplicación sin temor a los cambios debidos a las aplicaciones o a la configuración.	0	0	•	•
La imagen del contenedor base de Server Core reducirá el tiempo de descarga y optimizará aún más el tiempo y el rendimiento de desarrollo.	0	0	0	•

Figura 36: Windows Server 2019 Innovación para Aplicaciones

(microsoft)



# 2.10.4 Comparativas entre las versiones de Windows Server 2019

Versiones	Windows Server 2019	Windows Server 2019		
	Standard	Datacenter		
Límites				
Numero máximo de usuarios	Basado en CAL	Basado en CAL		
Máximo de conexiones SMB	16777216	1677216		
Conexiones máximas de RRAS	Ilimitado	llimitado		
Numero máximo de nucleos	Ilimitado	llimitado		
Conexiones RDS máximas	65535	65535		
Se puede usar como invitado de	Si: 2 máquinas virtuales, más	Si: máquinas virtuales ilimitadas,		
virtualizacion	un host Hyper-V por licencia	más un host Hyper-V por licencia.		
Proteccion de red perimetral / firewall	No	No		
Roles de Servidor				
Servicios de certificados de Active	Sí	Sí		
Directory				
Servicios de dominio de Active	Sí	Sí		
Directory				
Servicios de escritorio remoto	Sí	Sí		
Controlador de red	No	Si		
Hyper-V	Sí	Sí: incluyendo máquinas virtuales		
		blindadas		
Servicio de archivo y almacenamiento	Sí	Sí		
como: Servidor de archivos,				
BranchCache para archivos de red,				
entre otros				
Características				
.NET Framework 4.6	Si	Sí		
Software Load Balancer	Si	Sí		
RPC sobre proxy HTTP	Si	Sí		
Limite de ancho de banda de SMB	Si	Sí		
SMB Direct y SMB sobre RDMA	Si	Sí		
Espacios de almacenamiento directo	No	Sí		
Redes definidas por software	No	Sí		
Opción de instalación Server Core	Si	Sí		
Opción de instalación de Nano Server	Si	Sí		
Réplica de almacenamiento	Sí, (1 asociación y 1 grupo de	Sí, ilimitado		
restringido	recursos con un solo volumen			
	de 21B)	Č.		
Memoria dinamica (en virtualización)	SI	SI		
Agregar / reemplazar RAM en caliente	SI	SI		
Soporte para LAN inalámbrica	Si	Si		

Tabla 4: Comparación de Versiones Windows Server 2019

(microsoft, 2019)



# 2.11 XigmaNAS



XigmaNAS es una distribución integrada de almacenamiento de código abierto (NAS) (Almacenamiento Conectado en Red), diseñada para usuarios domésticos y pequeñas empresas, es compatible con el almacenamiento y la transferencia de datos para todos los sistemas operativos de clientes populares (Windows, Mac, Linux iOS y Android) a través de una serie de protocolos de red estándar.

XigmaNAS ha pasado por varios cambios de nombre a lo largo de su vida útil, pero siempre ha sido una distribución NAS de código abierto original. Originalmente llamado "FreeNAS" cuando el desarrollo comenzó en 2005, el proyecto cambio su nombre a "NAS4Free" en 2011 para evitar problemas cuando iXsystems adquirió la marca registrada con el nombre de "FreeNAS". En 2018, se cambió el nombre legalmente registrado, "XigmaNAS".

## 2.11.1 Características

## 2.11.1.1 Interfaz basada en Web

XigmaNAS se alimenta de una WebGUI, estable y con capacidad de respuesta que permite que todo el servidor se configure y administre sin la necesidad de interactuar con la línea de comando de FreeBSD. Las tareas administrativas se simplifican para que los usuarios de todos los niveles de habilidad puedan administrar el sistema con facilidad.

## 2.11.1.2 Compartir datos con cualquier dispositivo

XigmaNAS permite compartir con sistemas similares a UNIX, Apple, Mac OS, Windows, iOS y Android (y otros que usan protocolos de red compatibles)

## 2.11.1.3 Compartir datos a través de cualquier protocolo

Algunos protocolos compatibles incluyen: CIFS / SMB (Samba), controlador de dominio de Active Directory, FTP / SFTP / FTPES, SSH, NFS v4.1, AFP, DNLA / UPnP, RSYNC, Unison, iSCSI (iniciador y destino), UPnP, BitTorrent y Bridge, protocolos CARP y HAST.



## 2.11.1.4 Funciones de almacenamiento avanzadas

XigmaNAS admite ZFS para garantizar la integridad de los datos, también admite software RAID (0,1,5). JBOD y UFS. El cifrado de disco también es compatible para mantener los datos seguros. El monitoreo SMART con notificaciones por correo electrónico puede alertar sobre problemas con sus unidades antes de que se conviertan en un problema crítico. XigmasNAS admite unidades formateadas avanzadas que utilizan sectores de 4kb.

#### 2.11.1.5 Host de Virtualización

XigmaNAS incluye un host de VirtualBox basado en web integrado que permite ejecutar máquinas virtuales administradas por phyvirtualbox.

#### 2.11.1.6 Opciones de inicio

XigmaNAS puede iniciarse desde un LiveCD y LiveUSB y, opcionalmente, instalarse en Compact Flash, unidad flash USB, SSD, disco duro o una serie de otros dispositivos de inicio.

#### 2.11.1.7 Base de datos

MySQL (a través de MariaDB) y phpMyAdmin están incluidos.

#### 2.11.1.8 Servicios

- Cliente BitTorrent (Transmisión)
- Servidor UPnP (FUPPES)
- iTunes / servidor DAAP (Firefly)
- Servidor Web (Lighttpd)
- Medida de ancho de banda de red (Iperf3)

## 2.11.1.9 Red

- CARP (Protocolo de Redundancia de Direcciones Comunes)
- 802 1q vlan tagging
- Inalámbrico
- Agregar un link
- Puente



• Activación de la LAN

#### 2.11.1.10 Vigilancia

- SMART (smartmontools)
- Alerta de correo
- SNMP
- Syslog
- UPS (NUT)

(XigmaNAS)

# 2.12 OPENFILER



Figura 38: Openfiler Logo

Openfiler es una distribución Linux orientada a servidores de almacenamiento creada por Xinit Systems, basada en la distribución rPath y distribuida bajo licencia GPL. Este appliance permite convertir un servidor convencional en un NAS totalmente funcional, proporcionando a los administradores una herramienta potente y escalable que permita dar respuesta a las crecientes necesidades de almacenamiento de una empresa.

La primera versión pública de Openfiler fue realizada en mayo de 2004. Dado que cada vez es más común el uso de servidores virtualizados, Openfiler puede usarse en entornos de virtualización como VMWare o Xen. Como servidor de almacenamiento, soporta los protocolos NFS, SMB / CIFS, HTTP / WebDAV, FTP, rsync e iSCSI. Además, permite la integración con directorios de red como NIS, LDAP (con soporte para SMB / CIFS con contraseñas encriptadas), Active Directory (en los modos nativo y mixtos) o Windows NT 4, lo que le permite adaptarse casi a cualquier entorno corporativo.



Esta Herramienta permite efectuar todo tipo de respaldos de forma rápida y efectiva guardando toda la información, archivos y documentos que sean necesarios respaldar con tan sólo configurar previamente unos cuantos parámetros.

Se caracteriza por disponer de una gran cantidad de funciones integradas que son esenciales a la hora de realizar este tipo de trabajos, más aún cuando el volumen de documentos a respaldar es gigantesco.

Openfiler puede convertir la red en un centro de almacenamiento añadiendo más espacio a cualquier máquina en la red o simplemente utilizarlo para cualquier función que requiera más espacio. Openfiler es un software basado en CENTOS, el cual es un clon a nivel binario de la distribución Red HAT Enterprise Linux (RHEL). RHEL se compone de software libre y código abierto. La base de código de Openfiler se inició en Xinit Systems en 2001. La empresa creó un proyecto y donó la base del código en octubre de 2003.

Openfiler satisface las necesidades de espacio que tenga la red:

- RELIABILITY: Openfiler soporta tanto hardware RAID como software, ofrece facilidades de monitoreo y alertas.
- **AVAILABILITY:** Openfiler soporta modo activo/pasivo de clustering alta disponibilidad.
- PERFORMANCE: Usando el Kernel de Linux Kernel que soporta los últimos CPU, tarjetas de red y almacenamiento.
- SCALABILITY: Sistema de archivos con capacidad de hasta 60TB+, sistemas de archivos en línea e incremento de volumen.

# 2.12.1 Requisitos

- Arquitectura de 64 bits.
- 4 Gb de RAM.
- Disco duro de 32 GB.
- Al menos una tarjeta de interfaz de red.

## 2.12.2 Características

Los protocolos de red soportados por Openfiler son: NFS, SMB/CIFS, HTTP/WebDAV, FTP y iSCSI (iniciador y de destino). Los directorios de red soportados por Openfiler son NIS, LDAP (con soporte para



SMB/CIFS las contraseñas encriptadas), Active Directory (de nativos y de modos mixtos), controlador de dominio de Windows NT 4 y Hesiod.

Los protocolos de autenticación incluyen Kerberos 5. Openfiler incluye soporte para volúmenes de partición, ext3, JFS y XFS, así como en el disco nativo de los sistemas de ficheros, instantáneas, programación de cuotas para asignación de recursos, y una sola interfaz unificada para compartir la gestión que hace la asignación de acciones para varios protocolos de red de sistemas de archivos una forma sencilla. Point-in-time instantáneas con programación, asignación de recursos basado en cuotas y una sola interfaz unificada para compartir la gestión que facilite asignar acciones por diversos protocolos de sistema de archivos de red.

Los siguientes son sólo algunas de las características disponibles actualmente (a menos que se indique lo contrario) en Openfiler.

## 2.12.2.1 Compartir la gestión

- Compartición por volumen
- Multi-nivel para compartir árbol de directorios
- Multi-grupo de control de acceso basado en una base por recurso compartido
- Multi-host/red de control de acceso basado en una base por recurso compartido
- Activación de servicios (NFS, SMB/CIFS, HTTP/WebDAV, FTP)
- Soporte para directos CIFS/SMB creados por clientes basados en Microsoft Windows

## 2.12.2.2 Virtualización basada en bloques

- Expansión de tamaño de volumen en línea (pruebas)
- Soporte de instantánea
- Informes del uso de volúmenes
- Soporte para múltiples grupos de volumen para un almacenamiento óptimo de asignación
- Iniciador ISCI
- Volumen de migración y replicación (manual)

## 2.12.2.3 Gestión de cuentas de usuario

• Autenticación mediante módulos de conectables, configurados desde la interfaz web



- NIS, LDAP, Hesiod, Active Directory (modos nativos y mixtos), controlador de dominio NT4; no hay gestión local de usuarios disponibles para las acciones
- Soporte de cuenta de Invitado/cuenta pública

#### 2.12.2.4 Cuota de asignación de recursos

- Por volumen de grupo-gestión de las cuotas para espacios y archivos
- Volumen por usuario-administración para cuotas de espacio y archivos
- Por el volumen de gestión de los clientes para las cuotas de espacio y los archivos
- Soporte de plantillas de usuarios y grupos para la asignación de cuota

#### 2.12.2.5 Suite del protocolo estándar del sector

- Soporte de CIFS/SMB para clientes basados en Microsoft Windows
- Soporte de NFSv3 para todos los clientes de UNIX con soporte de extensiones de protocolo ACL
- Soporte de NFSv4 (en pruebas)
- Soporte de FTP
- WebDAV y compatibilidad con HTTP 1.1
- Distribución Linux de back-end para otras personalizaciones
- De código abierto proporciona la opción de modificar y distribuir el software como mejor le parezca al usuario.

(openfiler)

# 2.13 FREENAS



Figura 39: FreeNAS Logo



La ventaja de usar un NAS es que todos sus archivos importantes se pueden almacenar en una ubicación central, lo que le permite acceder a ellos desde múltiples dispositivos simultáneamente, a la vez que mantiene sus recursos de respaldo y redundancia en un solo lugar. FreeNAS permite instalar programas para otros fines, como clientes de BitTorrent, servidores de transmisión de medios y servicios de copia de seguridad en la nube, por lo que también puede cumplir muchas funciones de un servidor doméstico.

FreeNAS se basa en el sistema operativo altamente seguro de FreeBSD y sigue las mejores prácticas de seguridad en el desarrollo. Sin embargo, FreeNAS no está diseñado como software de seguridad y depende de estar protegido del tráfico hostil por un firewall configurado correctamente. FreeNAS admite el cifrado de 256 bits para evitar que se lean las unidades si se eliminan físicamente del sistema, pero esto no protege contra la escritura de datos en tránsito a través de una red o mediante credenciales de usuario comprometidas. Como todo el software, FreeNAS depende de las buenas prácticas de seguridad para mantener los datos seguros.

FreeNAS es compatible con una serie de complementos de terceros, incluyendo transmisión por BitTorrent, btsync para sincronizarse con una amplia variedad de dispositivos sin exponer sus datos a otros, y OwnCloud para alojar su propio servidor de servicios en la nube e incluye soporte para una amplia variedad de complementos de software de terceros, incluido Plex Media Server. Plex Media Server permite que FreeNAS transmita programas de televisión, películas y música a una amplia variedad de dispositivos. El Dispositivo de almacenamiento FreeNAS Mini de iXsystems tiene la potencia suficiente para admitir video HD de 1080p y aún ejecutar las operaciones normales de FreeNAS.

Este sistema está diseñado en torno al sistema de archivos OpenZFS, que permite muchas de las funciones avanzadas de FreeNAS, como la integridad de los datos, la indicación temprana de unidades defectuosas y la capacidad de iniciar una copia de trabajo anterior del sistema operativo después de una actualización fallida. Otros sistemas de archivos, incluidos UFS, NTFS, FAT, EXT2 Y EXT3 son compatibles con "solo lectura", para permitir la migración de datos a un volumen ZFS.

FreeNAS requiere un procesador de 64 bits. Esto se debe a que los requisitos de memoria para FreeNAS no son compatibles con PC de 32 bits.



#### 2.13.1 Características

#### 2.13.1.1 Compartición de Archivos

Compartir archivos es lo que FreeNAS hace mejor. Todos los principales sistemas operativos son compatibles con SMB/CIFS (recursos compartidos de archivos de Windows), NFS (recursos compartidos de archivos de Unix) y AFP (archivos compartidos de Apple), así como FTP, iSCSI (uso compartido de bloques), webDAV y otros métodos para compartir datos a través de la red están disponibles. iSCSI también admite VMware VAAI, Microsoft ODX y Microsoft Windows Server 2008 y 2012 R2 Clustering.

La mayoría de los sistemas operativos, incluidos Windows, Mac OS X, muchas distribuciones de Linux y PC-BSD pueden conectarse utilizando recursos compartidos SMB con poca o ninguna configuración adicional necesaria en el lado del cliente. La mayoría de los sistemas operativos similares a Unix admiten conexión con NFS de forma inmediata, y los clientes gratuitos están ampliamente disponibles. AFP es utilizado principalmente por Mac OSX y es adecuado para un entorno de red que solo se conecta con clientes Macintosh. FreeNAS también es compatible con las copias de seguridad de Time Machine.

#### 2.13.1.2 Interfaz Web

FreeNAS tiene por objetivo, simplificar las tareas administrativas complejas para una base de usuarios tan amplia como sea posible. Todos los aspectos de un sistema FreeNAS se pueden gestionar desde una interfaz de usuario web. Un asistente de configuración simplifica aún más la configuración en el momento de la instalación o más adelante en el proceso de configuración. La creación de volúmenes, o la configuración de permisos en recursos compartidos individuales o la realización de actualizaciones de software, se puede realizar sin perder un paso crítico o encontrar una falla silenciosa

Muchos servicios tienen opciones de configuración avanzada disponibles desde la Interfaz de usuario web que está disponible en los menús avanzados. El poder completo del entorno de Shell de FreeBSD también está disponible con un solo clic o mediante SSH. En última instancia, FreeNAS hace que la implementación de NAS sea más fácil que nunca.

#### 2.13.1.3 Protección de Datos

ZFS está diseñado para la integridad de los datos. RAID - Z, el software RAID que forma parte de ZFS, ofrece protección de paridad única como RAID 5, pero sin la vulnerabilidad de "agujero de escritura", gracias a la arquitectura de copia-escritura de ZFS.



Los niveles adicionales RAID – Z 2 y RAID – Z 3 ofrecen protección de paridad doble y triple, respectivamente. También está disponible una opción de software de réplica. La pantalla FreeNAS Volumes muestra cada posible arreglo de paridad en función de la cantidad de discos que seleccione al crear un nuevo volumen.

Cada sistema de archivos ZFS también se verifica con sumas de comprobación de arriba hacia abajo para garantizar la integridad de los datos. Si se encuentran inconsistencias, los bloques de paridad se pueden usar para reparar datos dañados. De forma predeterminada, se activa un barrido regular que se puede reprogramar o configurar desde la Interfaz Web.

#### 2.13.1.4 Instantáneas

Gracias a ZFS, las instantáneas de todo el sistema de archivos se pueden hacer y guardar en cualquier momento. Mientras exista una instantánea, los administradores pueden acceder a los archivos como estaban cuando se realizó la instantánea.

Las instantáneas se pueden hacer de forma puntual o programadas como un trabajo cron desde la interfaz web. En cualquier momento, todo el sistema de archivos puede revertirse a la instantánea más reciente. Las instantáneas más antiguas se pueden clonar y acceder para recuperar datos de esa versión del sistema de archivos. Desde la interfaz web, los usuarios pueden ver cuanto espacio ocupa una instantánea en particular el volumen y eliminar, clonar o revertir las instantáneas individuales según sea necesario.

#### 2.13.1.5 Replicación

Las instantáneas de ZFS son más que simples copias de seguridad locales, también pueden usarse para crear copias de seguridad remotas. La replicación de las instantáneas del sistema de archivos en un sistema de archivos ZFS remoto crea un duplicado completo allí. Además, las instantáneas adicionales del mismo sistema de archivos se pueden enviar de forma incremental, reduciendo el tamaño de cada copia de seguridad a los cambios que se realizaron entre las instantáneas. En caso de daño catastrófico en un sistema de archivos ZFS local (como una falla del disco que exceda la protección por paridad o una falla del dispositivo de registro irrecuperable), cualquier instantánea con copia de seguridad puede enviarse a un nuevo sistema de archivos ZFS, recuperando todos los datos hasta esa copia de seguridad.

#### 2.13.1.6 Cifrado

FreeNAS es el primer y único proyecto de código abierto que ofrece cifrado en volúmenes ZFS. Una opción de cifrado de volumen completo está disponible durante la creación de volúmenes, proporcionando un



cifrado AES-XTS estándar en la industria que puede acelerarse por hardware (cuando el procesador tiene capacidad AES-NI).

Los volúmenes cifrados solo pueden ser leídos por los sistemas FreeNAS en posesión de la clave maestra para ese volumen. El usuario puede crear opcionalmente una frase de contraseña para agregar protección adicional para su sistema contra pérdida o robo.

El cifrado permite la confianza de retirar y reciclar unidades de disco duro porque ya no es necesario limpiar las unidades, siempre que las llaves maestras estén borradas.

2.13.2 Servicios de Copia de Seguridad

<b>9</b>	Respaldo de Windows
20=	rsync
0	Apple Time Machine
Ś	TrueOS Life Preserver

Figura 40: Servicios de Copia de Seguridad

# 2.13.3 Complementos

FreeNAS admite las funciones principales de un dispositivo NAS listo para usar. Se puede mejorar el dispositivo NAS con software de terceros para transmisión de medios, protocolos alternativos o aplicaciones web.

FreeNAS ofrece un sistema de complementos de terceros basada en el sistema de cárceles FreeBSD y el sistema PBI de PC-BSD. El sistema de complementos aísla el software de terceros del sistema operativo central, pero permite que los complementos accedan a los directorios especificados por el usuario y a la configuración desde la Interfaz de usuario web principal.



LOGO	Descripción
5	Solución de copia de seguridad de red <b>bacula</b> (Servidor).
<b></b>	Couchpotato. Un descargador automático de NZB y Torrent.
6	Gamez. Descargador automatizado para videojuegos.
ð	<b>Maraschino.</b> Una interfaz web simple que actúa como una buena vista general, página frontal para un XBMC HTPC
~	<b>Mylar.</b> Un descargador de cómics automatizado (cbr / cbz) que intenta seguir en las líneas de los valientes y los auriculares.
	Plexmediaserver. El componente Plex Media Server.
ð	Transmisión. Un cliente de BitTorrent ligero pero potente.
$\bigcirc$	<b>BitTorrent (Sync).</b> Intercambio rápido y privado de archivos para equipos e individuos. Los datos se mueven directamente de un dispositivo a otro, saltándose la nube.
	<b>Crashplan.</b> Crashplan realiza una copia de seguridad de los datos en servidores remotos, otras computadoras o discos duros.
Ţ	<b>Htpc-manager.</b> Una interfaz completamente receptiva para administrar todo su software favorito en su Htpc.
6	<b>MinidIna.</b> MiniDLNA (También conocido como ReadyDLNA) es un software de servidor con el objetivo de ser totalmente compatible con los clientes DLNA/UPnP-AV.
	<b>Owncloud.</b> Owncloud es un sistema para la creación y administración de recursos de nube personales.
	Sabnzbd. Open Source Binary Newsreader.
	RLV. Para usuarios de grupos de noticias.
-	<b>Escriba sus propios complementos.</b> FreeNAS solo proporciona un puñado de complementos, pero cualquiera puede escribir y distribuir los propios.

Tabla 5: Complementos FreeNAS

## 2.13.4 ZFS (Zettabyte File System)

FreeNAS es el sistema operativo de almacenamiento de código abierto más popular del mundo, no solo por sus características y facilidad de uso, sino también por lo que se encuentra debajo de la superficie: el sistema de archivos ZFS. Con más de siete millones de descargas, FreeNAS ha puesto ZFS en más sistemas que cualquier otro producto o proyecto hasta la fecha y se utiliza en todas partes, desde hogares hasta empresas.

FreeNAS usa ZFS porque es un sistema de archivos de código abierto y administrador de volúmenes listo para la empresa con una flexibilidad sin precedentes y un compromiso inquebrantable con la integridad de datos. ZFS es un verdadero sistema de archivos de próxima generación que elimina la mayoría, si no todas las deficiencias encontradas en sistemas de archivos heredados y dispositivos RAID de hardware.

#### 2.13.4.1 Características de ZFS

Entre las principales características con las que cuenta ZFS destacan:

- Integridad de datos comprobable: Esta característica permite que los datos en el archivo se mantengan siempre correctamente, siendo capaz de detectar datos corruptos y repararlos automáticamente. Esto se logra gracias a un modelo transaccional de archivos.
- Modelo transaccional: Un modelo transaccional de archivos implica el almacenamiento de eventos o transacciones. Para esto se utiliza la técnica conocida como copy-on-write, de forma que cuando se modifican datos en el disco, estos no son sobrescritos, para lo que se crean nuevos bloques donde estos datos son grabados y luego se modifican las estructuras correspondientes para que apunten a estos nuevos bloques.
- Snapshots: Los snapshots corresponden a copias del sistema de archivos en algún determinado momento. Son de creación muy rápida, permitiendo hacer respaldos o copias de seguridad de forma casi inmediata, con la salvedad que estas copias son de sólo lectura.
- Clones: De forma similar a los snapshots, los clones son copias del sistema de archivos en algún determinado momento, pero en los cuales se permite realizar escritura. Este sistema de archivos que se crea, comparte bloques en el disco con el original, con el fin de ahorrar espacio, pero se manejan de forma independiente.
- Espacios de almacenamiento: ZFS hace uso de espacios de almacenamiento virtual (o virtual storage pool, o zpools), a diferencia de los sistemas de archivo tradicionales que se encuentran en un solo dispositivo y requieren un gestor de volúmenes. Un zpool se construye a partir de dispositivos virtuales (o conocidos como vdevs) que a su vez se construyen a partir de bloques de dispositivos (particiones de disco duro, o discos completos). Además, la capacidad de almacenamiento de todos los vdevs se encuentra disponible para todas las instancias del sistema de archivos en el zpool.
- Creación de sistemas de archivos livianos: Dado que la gestión de los sistemas de archivo es mucho más sencilla que en otros sistemas existentes, hace la tarea de creación de estos sistemas una operación muy ligera. Además, no existen cuotas de espacio por cada usuario, sino que existen cuotas por sistema de archivos, así se crean sistemas de archivos por cada usuario en vez de carpetas dentro de un mismo sistema de archivos.



Compresión: esto permite maximizar el espacio en el disco, removiendo los pequeños fragmentos de disco que no están siendo utilizados, y producto de esto, muchas veces maximizar la velocidad de lectura.

ZFS es un sistema de archivos de 128 bits por lo que tiene mucho mayor capacidad de almacenamiento que otros sistemas de 64 bits.

Con respecto a la compatibilidad ZFS es propio y viene incluido en el sistema operativo de Solaris, pero dado que el código para este sistema de archivos es de libre acceso (open-source) puede ser (y ha sido) llevado a otras plataformas, como por ejemplo FreeBSD. Algunas de las plataformas que dan soporte a ZFS se listan a continuación:

- Solaris 10
- Solaris 11
- > OpenSolaris (Las versiones 2008.05 y 2009.06 usan ZFS por defecto)
- > FreeBSD (utiliza ZFS a partir de su versión 7.0)

#### 2.13.4.2 Flexibilidad

ZFS ayuda a evitar la mayoría de los errores de planificación de almacenamiento al agrupar los bloques proporcionados por todos sus discos y permite dividir el espacio disponible en sistemas de archivos altamente configurables. ZFS incluye los permisos y las cuotas de los sistemas de archivos tradicionales, pero también incluye niveles de compresión transparente, reservas de capacidad e instantáneas clonales. De estas características, las instantáneas serán las que cambiarán para siempre la forma de pensar acerca del almacenamiento.

#### 2.13.4.3 Integridad de datos

La flexibilidad sin precedentes es inútil sin confiabilidad. ZFS es intransigente acerca de la integridad de los datos y la redundancia de datos. ZFS crea una cadena de confianza para sus datos mediante la suma de comprobación de los datos cuando se escribe y la verificación de las sumas de comprobación cuando se lee. Incluso verifica los metadatos que describen el sistema de archivos y le permite verificar periódicamente todas las sumas de verificación para determinar si sus datos o copias de seguridad que se utilizan con poca frecuencia están sufriendo corrupción de datos silenciosa, también conocida como "bit rot". Al tomar estas precauciones, ZFS nunca le devolverá datos corruptos del disco.



Saber que sus datos están intactos es una cosa, pero combatir la falta de fiabilidad del disco es otra. ZFS puede mantener la redundancia de datos a través de un sofisticado sistema de estrategias de múltiples discos. Estas estrategias incluyen la creación de reflejos y la creación de bandas de los espejos equivalentes a los arrays RAID 1 y 10 tradicionales, pero también incluye configuraciones "Raid Z" que toleran la falla de uno, dos o tres discos miembros de un conjunto de dado de discos miembros. (FreeNAS)

#### 2.13.4.4 Modo de Cifrado en bloques XTS

Originalmente especificada como la Norma IEEE 16719-2007, NIST añadió XTS a la lista de modos de cifrado en bloques AES en 2010. XTS es el modo de cifrado en bloque más reciente. Fue diseñado como una alternativa mejor que otros modos de cifrado de bloques disponibles, tales como CBC. Elimina vulnerabilidades potenciales potenciales asociadas con algunos de los ataques de canal lateral más sofisticados, los cuales podrían utilizarse para sacar provecho de las debilidades presentes en otros modos. La figura es un diagrama de bloques simplificado en modo XTS.



#### Figura 41: Cifrado AES-XTS

XTS utiliza dos claves AES. Una clave se utiliza para realizar el cifrado en bloques AES; la otra se utiliza para cifrar lo que se conoce como un "Tweak Value" (valor de retoque). Este retoque cifrado es modificado además con una función polinómica Galois (GF) y XOR, tanto con el texto sin formato como con el texto cifrado de cada bloque. La función GF ofrece una mayor difusión y garantía de bloques de datos idénticos no producirán texto encadenamiento. En efecto, el texto es casi (pero no del todo) doblemente cifrado usando dos claves independientes. El descifrado de los datos se lleva a cabo mediante la inversión de este proceso. Puesto que cada bloque es independiente y no existe encadenamiento, si los datos de cifrado almacenados se dañan y se corrompen, solo será irrecuperables los datos de ese bloque en particular. Con los modos de encadenamiento, estos errores se pueden propagar a otros bloques al ser descifrados. (Kingston Tecnology)

# 2.13.5 Requisitos de Hardware

FreeNAS es un software de almacenamiento de clase empresarial diseñado con protección de datos como objetivo principal. La selección de hardware es fundamental para que FreeNAS pueda lograr este objetivo. FreeNAS está diseñado para ejecutarse en hardware x86 básico.

Pequerimientos Básicos	Requerimientos para pequeña y mediana	
Requerimentos Dasicos	Empresa	
• Se requiere Hardware de 64 bis para versiones	• De uno a cuatro procesadores multinúcleo de	
actuales de FreeNAS. Recomendables	clase empresarial de 64 bits.	
Procesadores Intel.	• Dos unidades de arranque duplicadas de 16 GB	
• 8 GB de RAM recomendado.	• 32 GB ECC RAM	
• FreeNAS 9.2.1.9 fue la última versión que	• Al menos cuatro discos duros para	
admita sistemas de archivos UFS y Hardware	almacenamiento (se recomiendan unidades	
de 32 bits.	SATA/SAS empresarial).	
• 8GB de RAM es el requisito mínimo absoluto. 1	• SSD de alto rendimiento para aceleración de	
GB por terabyte de almacenamiento es un	lectura si los datos más solicitados no encajan	
punto de partida estándar para calcular las	en la RAM y hay una alta carga de lectura	
necesidades de RAM adicionales, aunque las	aleatoria.	
necesidades reales varían. ECC RAM es muy	• Dispositivos de registros de escritura SSD de	
recomendable.	alta resistencia (SLOG) solo para escrituras	
• Los discos de almacenamiento conectados	síncronas (se recomiendan dispositivos con	
directamente son necesarios para que	protección de pérdida de energía (PLP)). Se	
FreeNAS proporcione tolerancia a fallos. No se	pueden duplicar los dispositivos si el	
recomiendan las tarjetas RAID de Hardware	rendimiento ininterrumpido es crítico.	
porque impiden este acceso directo y reducen	• Al menos dos puertos Ethernet de 1 GbE o 10	
la confiabilidad.	GbE.	
• Se recomiendan discos duros específicos parar		
NAS como WD Red.		
• Se recomiendan las tarjetas Intel o Chelsio de		
1 GbE o 10 GbE Ethernet.		

Tabla 6: Requisitos de Hardware FreeNAS

(FreeNAS)



# CAPÍTULO 3 DISEÑO METODOLÓGICO


En esta sección se enumeran los diferentes materiales empleados en este trabajo y se describen las etapas a través de las cuales se abordó nuestra investigación.

# 3.1 Materiales utilizados:

# 3.1.1 Hardware

Los materiales hardware empleados en nuestro trabajo fueron:

Descripción	Costo aproximado
Cuádruple nucleo Intel Core i5-4200U 1.6GHz.	\$500
Memoria RAM DDR3 de 8 GB	
Doble núcleo AMD A9410 2.9 GHz	\$ 500
Memoria RAM DDR4 de 8 GB	
	Cuádruple nucleo Intel Core i5-4200U 1.6GHz. Memoria RAM DDR3 de 8 GB Doble núcleo AMD A9410 2.9 GHz Memoria RAM DDR4 de 8 GB

#### Tabla 7 : Materiales Hardware

# 3.1.2 Software

Software	Descripción
Sistema operativo Windows 8 y 10	Arquitectura x64, Es un Sistema Operativo, diseñado
	por Microsoft. Su mayor diferencia con las versiones
	anteriores de Windows es que presenta cambios en
	el menú de inicio, en la interacción y en la
	conectividad.
Lucidchart	Software que permite a los usuarios colaborar y
	trabajar juntos en tiempo real para crear diagramas
	de flujo, organigramas y muchos otros tipos de
	diagramas.
Virtual Box	Es un software de virtualización para arquitecturas
	de x86, creado originalmente por la empresa
	alemana innotek GmbH. Este software permite
	instalar sistemas operativos adicionales, conocidos
	como sistemas invitados, dentro de otro sistema
	operativo anfitrión, cada uno con su entorno
	independiente.



Es un programa gráfico versátil, con características
que lo hacen perfecto no sólo para diagramas de flujo
con aspecto profesional, organigramas corporativos,
diagramas de red y gráficos de negocios, sino
también para planes de construcción, mapas
mentales, flujos de trabajo, dibujos, diagramas UML,
diagramas de ingeniería eléctrica, mapas
direccionales, diagramas de modelado de base de
datos, etc.

Tabla 8: Materiales Software

## 3.2 Etapas del proyecto

Para abordar y cumplir todos nuestros objetivos, se dividió el trabajo en las siguientes etapas:

## 3.2.1 Etapa I: Exploración

En esta etapa se recopilo información acerca del tema, haciendo búsquedas en libros, sitios web, etc.

## 3.2.2 Etapa II: Instalación de Sistemas Operatios Virtualizados

En esta etapa se instalaron Sistemas operativos como Windows 7, Windows Server 2019, FreeNAS, Openfiler, XigmaNAS, OpenmediaVault y Ubuntu.

## 3.2.3 Etapa III: Elaboración de Prácticas de Laboratorio

En esta etapa se elaboraron prácticas de laboratorio de almacenamiento conectado a la red NAS, debidamente documentadas para su aprendizaje.

## 3.2.4 Etapa IV: Redacción del Informe Final

Redacción y Organización del documento final, el cual contiene la explicación de cada una de las etapas de este proyecto y solución de cada uno de los objetivos planteados.



# CAPÍTULO 4 DESARROLLO

# Instalación de Sistemas NAS





# 4.1 Selección de Sistemas para NAS

Para realizar las practicas de laboratorio para NAS recopilamos información en distintos Foros y Sitios Web en donde expertos comparte informacion acerca de estos Sistemas para aquellos usuarios que desean convertir cualquier equipo en un servidor NAS,mencionamos los que consideramos nosotros como los mas relevantes:

RZ (redes zone) enlace: https://www.redeszone.net/2019/08/17/sistemas-operativos-servidor-nas/



Figura 42: Sitio Web RZ (redes zone)



H2S Media enlace: https://www.how2shout.com/tools/best-free-open-source-nas-software.html

Figura 43: H2S Media



Smarthome BEGINNER enlace: https://www.smarthomebeginner.com/best-home-server-software-os/

Hemos decidio seleccionar 5 Sistemas NAS explicando las instalaciones de cada uno de ellos para tener una mejor compresión de como estos operan como Servidores NAS.



# 4.2 Instalación de Sistemas NAS

## 4.2.1 Instalación del Sistema FreeNAS

#### Introducción:

En la instalación de este sistema ocuparemos VirtualBox como entorno de virtualización. Se deberá crear 1 máquina virtual la que contendrá FreeNAS.

## Objetivos:

- Conocer el entorno de virtualización y el proceso de creación de máquinas virtuales.
- Instalar el Sistema FreeNAS.

## Requerimientos:

	Hardware		Software
C	Computadora con los siguientes requisitos:	Sc	ftware de virtualización VirtualBox con los siguientes
		ele	ementos:
•	Procesador mínimo de velocidad 2.1 GHz		
•	Memoria RAM de 1 GB.	•	ISO de FreeNAS.Versión (11.2)

#### Requisitos del sistema







?

 $\times$ 

#### Instalación de FreeNAS

Primero hay que escarbar la imagen iso visitando el siguiente enlace: <u>https://www.freenas.org/download-</u> freenas-release/



Se descargará la versión más reciente en este caso la 11.2, luego de descargar la iso realizará su instalación en VirtualBox, Para ello se dará clic en nueva en donde se desplegará lo siguiente



#### Figura 47: Crear máquina virtual FreeNAS 1

Crear máquina virtual

-

Se le debe asignar un nombre a la máquina virtual. Indicar que será de tipo Linux 64 bits y dedicarle al menos 1 gb RAM. Se seleccionará la opción crear un disco virtual ahora y dar clic en crear.

Figura 48: Crear máquina virtual	
FreeNAS 2	

Nombre:	FreeNas		
Tipo:	Linux		- 64
Versión:	Other Linux (64-bit)		
Tamaño d	le memoria		
			5000  🖨 M
4 MB		8192 M	18
Disco duri	D		
🔿 No aç	gregar un disco duro virtual		
Crear	' un disco duro virtual ahora		
🔿 Usar	un archivo de disco duro virtual exist	ente	
LUBL	JX.vdi (Normal, 10.00 GB)		× 12

Posteriormente se indicará que el tipo de archivo de disco duro será VDI y se le asignará un tamaño de 8 gb y se da clic en crear

Ubicación de archivo FreeNas -Tamaño de archivo 8.00 GB 1.1.1 2.00 TB 4.00 MB Tipo de archivo de disco duro Almacenamiento en unidad de disco duro física VDI (VirtualBox Disk Image) Reservado dinámicamente VHD (Virtual Hard Disk) 🔿 Tamaño fijo VMDK (Virtual Machine Disk) Dividir en archivos de menos de 2 GB O HDD (Parallels Hard Disk) QCOW (QEMU Copy-On-Write) QED (QEMU enhanced disk) Modo guiado 🤇 Crear Cancelar

Figura 49: Asignación de disco a FreeNAS

Posteriormente de clic en Iniciar

 $\leftarrow$ 

Crear de disco duro virtual



Figura 50: Iniciar FreeNAS

Luego aparecerá listada la máquina virtual. Se dará clic en el icono de carpeta donde se nos pedirá la imagen ISO a instalar.

Seleccionar disco de inicio

Seleccione un archivo de disco óptico virtual o una unidad óptica física que contenga un disco desde el que iniciar su nueva máquina virtual.

El disco debería ser adecuado para iniciar el sistema y debería contener el sistema operativo que desea instalar en la máquina virtual si quiere hacerlo ahora. El disco será expulsado de la unidad virtual automáticamente la próxima vez que apague la máquina, puede hacer esto usted mismo si lo necesita desde el menu Dispositivos.

Unidad anfitrión «D:»		- 🗔
	Iniciar	Cancelar

#### Figura 51: Selección de disco anfitrión para FreeNAS



Figura 52: Selección de disco donde se instalará FreeNAS

Se iniciará el proceso de instalación en donde se deberá pulsar enter en la opción 1

Install∠Upgrade 2 Shell 3 Reboot System 4 Shutdown System	
 Cancel>	

Figura 53: Menú de Instalación FreeNAS



Luego se presionará espacio para seleccionar el disco en donde se instalará el cual será al que se le asignaron los 8 gb anteriormente.



Figura 54: Elegir disco de instalación FreeNAS

Se mostrará una advertencia indicando que se formatearan todas las particiones en el disco seleccionado. Enter en proceder con la instalación.

FreeNAS installation WARNING: - This will erase ALL partitions and data on ada0. - You can't use ada0 for sharing data.
NOTE: - Installing on flash media is preferred to installing on a hard drive.
Proceed with the installation?
<pre>    Yes &gt; &lt; No &gt; </pre>

Figura 55: Advertencia de de formateo FreeNAS

Se asignará una contraseña que es con la que se accederá vía web a la configuración.

Enter your password	r r	oot	pas:	sword; cancel for no root
Password Confirm D	: Pas	swor	d :	
	<	OK	>	<cancel></cancel>

Figura 56: Asignación de contraseña para FreeNAS



Se seleccionará BIOS como modo de arranque y automáticamente se iniciará el proceso de instalación

FreeNAS can be booted in either BIOS or UEFI mode. BIOS mode is recommended for legacy and enterprise hardware, whereas UEFI may be required for newer consumer motherboards. <Boot via UEFI> <br/>
</Boot via BIOS>

Figura 57: Selección del Boot Mode FreeNAS

Al finalizar la instalación será necesario reiniciar

The FreeNAS installation on adaO succeeded! Please reboot and remove the installation media.
Figura 58: Instalación Completa FreeNAS

Al iniciar la máquina virtual aparecerá la consola a como se muestra en la siguiente captura

FreeBSD/amd64 (freenas.local) (ttyv0)
Console setup
1) Configure Notwork Interfaces
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 Root Passuord
8) Reset Configuration to Defaults
9) Shall
10) Behaot
11) Shut Down
The web user interface is at:
http://10.0.2.15

Figura 59: Consola FreeNAS



# 4.2.2 Instalación del Sistema OpenMediaVault

## Introducción:

En la instalación de este sistema ocuparemos VirtualBox como entorno de virtualización. Se deberá crear 1 máquina virtual la que contendrá OpenMediaVault.

## Objetivos:

- Conocer el entorno de virtualización y el proceso de creación de máquinas virtuales.
- Instalar el Sistema OpenMediaVault

## Requerimientos:

	Hardware		Software
С	omputadora con los siguientes requisitos:	Sc	ftware de virtualización VirtualBox con los siguientes
		ele	ementos:
•	Procesador mínimo de velocidad 2.1 GHz		
•	Memoria RAM de 2 GB.	•	ISO de OpenMediaVault Versión (4.1.22)

#### Requisitos del sistema



Figura 60: Requisitos del sistema OpenMediaVault



# Instalación de OpenMediaVault

Primero hay que descargar la imagen iso visitando el siguiente enlace:

https://sourceforge.net/projects/openmediavault/files/

Luego de visitar el enlace dar clic en Download Latest Version y a continuación iniciará la descarga.



#### Figura 61: Descarga de OpenMediaVault

Crear máquina virtual

Luego de descargar la iso se realizará su instalación en VirtualBox, para ello se dará clic en nueva en donde se desplegará lo siguiente:



Figura 62: Crear máquina virtual OpenMediaVault 1

De un nombre a la máquina virtual especifique la memoria RAM seguidamente de clic en Crear

Figura 63: Crear máquina virtual	
OpenMediaVault 2	

Nombre:	opm4				
Tipo:	Linux			▼ [64	1
Versión:	Other Linux (64-bit)			-	
Tamaño c	le memoria				
	•			4096 🗘	мв
4 MB			8192 MB		
Disco dur	0				
🔿 No aç	gregar un disco duro virtual				
Crear	r un disco duro virtual ahora				
🔿 Usar	un archivo de disco duro virtual existe	nte			
LUBU	JX.vdi (Normal, 10.00 GB)			~	2



Posteriormente se indicará que el tipo de archivo de disco duro será VDI y se le asignará un tamaño de 8 gb y

Crear de disco duro virtual

se da clic en crear.

opm4	
Tamaño de archivo	
	8.0
4.00 MB	2.00 TB
Tipo de archivo de disco duro	Almacenamiento en unidad de disco duro
VDI (VirtualBox Disk Image)	<ul> <li>Reservado dinámicamente</li> </ul>
○ ¥HD (¥irtual Hard Disk)	🔿 Tamaño fijo
🔘 VMDK (Virtual Machine Disk)	Dividir en archivos de menos de 2 GB
<ul> <li>HDD (Parallels Hard Disk)</li> </ul>	
QCOW (QEMU Copy-On-Write)	
QED (QEMU enhanced disk)	

Figura 64: Creación de disco virtual para OpenMediaVault

Luego aparecerá listada la máquina virtual. Se dará clic en icono de carpeta en donde se nos pedirá la imagen ISO a instalar

	Seleccionar disco de inicio
	Seleccione un archivo de disco óptico virtual o una unidad óptica física que contenga un disco desde el que iniciar su nueva máquina virtual.
Figura 65: Selección de disco de inicio OpenMediaVault	El disco debería ser adecuado para iniciar el sistema y debería contener el sistema operativo que desea instalar en la máquina virtual si quiere hacerlo ahora. El disco será expulsado de la unidad virtual automáticamente la próxima vez que apague la máquina, puede hacer esto usted mismo si lo necesita desde el menu Dispositivos.
	Unidad anfitrión «D:»
	Iniciar Cancelar

Se deberá seleccionar el archivo iso de OpenMediaVault descargado anteriormente.

🍋 Seleccione un a	archivo de disco	óptico virtual					×
$\leftarrow \  \  \rightarrow \  \   \checkmark \  \   \Lambda$	📳 « Usuarios	> Sensei > Vídeo:	5	~ ē	Buscar en V	ídeos	,
Organizar 👻	Nueva carpeta					-	
<ul> <li>MEGAsync</li> <li>OneDrive</li> <li>Este equipo</li> <li>Descargas</li> <li>Document</li> </ul>	tos	corregido	HackingÉtico		5885	openme 4.1.22-a	ediavault_ amd64.iso

Figura 66: Selección de imagen ISO OpenMediaVault



Se iniciará el proceso de instalación en donde se deberá pulsar enter en la opción Install.



Figura 67: Instalación de OpenMediaVault

Luego seleccionar la región.

[11] Select your location		
I I::] Select your Tocation I		
The selected location will be used to set your time zone and also for example to help select the system locale. Normally this should be the country where you live.		
This is a shortlist of locations based on the language you selected. Choose "other" if your location is not listed.		
Country, territory or area:		
Antigua and Barbuda Australia Botswana Canada Hong Kong India Ireland Israel New Zealand Nigeria Philippines Singapore South Africa United Kingdom United States Zambia Zimbabwe other		
<go back=""></go>		

Figura 68: Seleccionar Localización en OpenMediaVault

#### Seleccione el Lenguaje, clic en enter

[!!] Sele	ect a language		
Choose the language to be used for the installation process. The selected language will also be the default language for the installed system.			
Language:			
C Albanian Arabic Asturian Basque Belarusian Boustan Bulgarian Catalan Chinese (Simplified) Chinese (Simplified) Chinese (Traditional) Croatian Czech Danish Dutch English Esperanto Estonian Finnish French Galician German Greek	- No localization * - Shqip - Grading - Grading - Grading - Bosanski - Bosanski - Bosanski - Bosanski - Català - 中文(简体) - 中文(常備) - Hrvatski - Čeština - Dansk - Nederlands - Esperanto - Eseti - Suomi - Français - Galego - Deutsch - Eλληνικά *		
<go back=""></go>			

Figura 69: Selección del lenguaje en OpenMediaVault

Luego de seleccionar el tipo de teclado se iniciará a cargar componentes necesarios para continuar con la instalación.

[!!] Configure the keyboard	
Keymap to use:	
American English + Albanian • Arabic	
Asturian Bangladesh Belarusian Bengali	
Belgian Bosnian Brazilian	
British English Bulgarian (BDS layout) Bulgarian (phonetic layout)	
Burmese Canadian French Canadian Multilingual	
Catalan Chinese Croatian	

Figura 70: Selección de tipo de teclado en OpenMediaVault





30%	
Retrieving partman—auto—raid	

Figura 71: Carga de componentes adicionales en OpenMediaVault

Al finalizar la carga de componentes se procede a configurar la red en donde debe asignarse un nombre al host.



Figura 72: Selección del nombre del host para OpenMediaVault

Luego de asignar un nombre al host se configura el dominio.

[!] Configure the network	
The domain name is the part of your Internet address to the right of y is often something that ends in .com, .net, .edu, or .org. If you are network, you can make something up, but make sure you use the same dom your computers.	jour host name. It ⊱setting up a home main name on all
Domain name:	
local	
<go back=""></go>	<continue></continue>

Figura 73: Configuración del dominio en OpenMediaVault



Cuando se halla configurado el dominio se deberá configurar una contraseña para el usuario root.

Little Oct on organization and accounted a
[!!] set up users and passwords
You need to set a password for 'root', the system administrative account. A malicious or unqualified user with root access can have disastrous results, so you should take care to choose a root password that is not easy to guess. It should not be a word found in dictionaries, or a word that could be easily associated with you.
A good password will contain a mixture of letters, numbers and punctuation and should be changed at regular intervals.
The root user should not have an empty password. If you leave this empty, the root account will be disabled and the system's initial user account will be given the power to become root using the "sudo" command.
Note that you will not be able to see the password as you type it.
Root password:
[] Show Password in Clear
<go back=""> <continue></continue></go>

Figura 74: Asignación de contraseña para OpenMediaVault

Se deberá digitar la contraseña ingresada anteriormente

	[!!] Set up users and passwords	 [
Please enter the same root	password again to verify that you	u have typed it correctly.
Re-enter password to verif	'y:	
[] Show Password in Clear		
<go back=""></go>		< <u>Continue&gt;</u>

Figura 75: Confirmación de la contraseña OpenMediaVault



Se seleccionará la zona horaria adecuada.

[!] Configure the clock
If the desired time zone is not listed, then please go back to the step "Choose language" and select a country that uses the desired time zone (the country where you live or are located).
Select your time zone:
Eastern Central Mountain Pacific Alaska Hawaii Arizona East Indiana Samoa
<go back=""></go>
Figura 76: Configuración de zona horaria para OpenMediaVault

Si se tiene más de un disco conectado a la máquina virtual se mostrará una advertencia para asegurarnos de instalar en el disco correcto.



Figura 77: Advertencia de selección de disco OpenMediaVault

Luego de seleccionar el disco se empezará a cargar el proceso de instalación.



Figura 78: Carga del proceso de instalación OpenMediaVault



Se debe seleccionar el servidor adecuado para la óptima descarga de actualizaciones.

Figura 79: Selección del país para servidor de actualizaciones OpenMediaVault

ì	III Configure the performance
	111 contriguie the backage manager. F
	Please select a Debian archive mirror. You should use a mirror in your country or region if you do not know which mirror has the best Internet connection to you.
	Usually, ftp. <your code="" country="">.debian.org is a good choice.</your>
	Debian archive mirror:
	ftp.us.debian.org       *         mirrors.kernel.org       *         debian.csail.mit.edu       *         debian.csail.mit.edu       *         debian.csul.mit.edu       *         debian.csul.org       *         debian.gtisc.gatech.edu       *         mirror.hmc.edu       *         mirror.lug.mtu.edu       *         debian.cse.msu.edu       *         mirrors.lug.mtu.edu       *         debian.cse.msu.edu       *





Por lo general no se necesita información del proxy, pero de tener uno se introducen los datos correspondientes,

de lo contrario solo se presionará la tecla enter.



Figura 81: Configuración del proxy OpenMediaVault

Luego de configurar el proxy, el proceso de instalación se reanudará.

Г	Configuring apt
	75%
	Retrieving file 23 of 23
	<pre>KCance1&gt;</pre>
L	

Figura 82: Continuación del proceso de instalación OpenMediaVault

Para finalizar la instalación se procede a seleccionar el disco donde se instalará el GRUB el cual debe ser el mismo que se seleccionó para instalar el sistema.

[!] Install the GRUB boot loader on a hard disk
You need to make the newly installed system bootable, by installing the GRUB boot loader on a bootable device. The usual way to do this is to install GRUB on the master boot record of your first hard drive. If you prefer, you can install GRUB elsewhere on the drive, or to another drive, or even to a floppy.
Device for boot loader installation:
Enter device manually /dev/sda
<go back=""></go>
Figura 83: Instalación del GRUB OpenMediaVault
[!!] Configuring resolvconf
Installation complete Installation is complete, so it is time to boot into your new system. Make sure to remove the installation media, so that you boot into the new system rather than restarting the installation.

<Go Back>

<Continue>

Figura 84: Aviso de instalación completa OpenMediaVault



Al finalizar la instalación se mostrará una advertencia indicando que se procederá a reiniciar el sistema.



Figura 85: Selección del sistema en el GRUB OpenMediaVault

Para iniciar el sistema se pulsa enter en el GRUB y luego se mostrará la consola de openmediavault.



Figura 86: Consola de OpenMediaVault



# 4.2.3 Instalación del Sistema Openfiler

#### Introducción:

En la instalación de este sistema ocuparemos VirtualBox como entorno de virtualización. Se deberá crear 1 máquina virtual la que contendrá Openfiler.

## Objetivos:

- Conocer el entorno de virtualización y el proceso de creación de máquinas virtuales.
- Instalar el Sistema Openfiler.

#### Requerimientos:

Hardware	Software					
Computadora con los siguientes requisitos:	Software de virtualización VirtualBox con los siguientes					
	elementos:					
Procesador mínimo de velocidad 2.1 GHz						
Memoria RAM de 2 GB	ISO de Openfiler Versión (2.99.1)					

#### Requisitos del sistema







#### Instalación de Openfiler

Home/Browse/Business & Enterprise/Enterprise/Openfiler

Openfiler
Brought to you by: muks, rafiu, z00dax

Downloads: 808 This Week

Share This

Primero hay que descargar la imagen iso visitando el siguiente enlace: https://sourceforge.net/projects/openfiler/



Get Updates

Download

Crear máquina virtual

Luego de visitar el enlace dar clic en Download Latest Version y a continuación iniciará la descarga, luego de descargar la iso se realizará su instalación en VirtualBox.

Para ello se dará clic en nueva.



Figura 89: Botón Nueva máquina virtual Openfiler

Se le debe asignar un nombre a la máquina virtual. Indicar que será de tipo Linux 32 bits ponga la memoria RAM. Se seleccionará la opción crear un disco virtual ahora y dar clic en crear.

Nombre	opopfilor		
NOTIDIE.	operinier		
Tipo:	Linux		🦲
Versión:	Other Linux (32-bit)		
Tamaño o	le memoria		
			4356 🖨 MB
4 MB		8192 M	В
Disco dur	0		
🔿 No aç	gregar un disco duro virtual		
Crear	r un disco duro virtual ahora		
🔿 Usar	un archivo de disco duro virtual e	xistente	
opm	4.vdi (Normal, 8.00 GB)		- 🗔

Figura 90: Crear máquina virtual Openfiler



Posteriormente se indicará que el tipo de archivo de disco duro será VDI y se le asignará un tamaño de 8gb y se da clic en crear.

Ubicación de archivo			
operitier			
Tamaño de archivo			
The root way and some	8.0		
4.00 MB	2.00 TB		
Tipo de archivo de disco duro	Almacenamiento en unidad de disco duro		
(VDI (VirtualBox Disk Image)	Reservado dinámicamente		
O VHD (Virtual Hard Disk)	Tamaño fijo     Tolvidir en archivos de menos de 2 GB		
O VMDK (Virtual Machine Disk)			
O HDD (Parallels Hard Disk)			
O QCOW (QEMU Copy-On-Write)			
O OED (OEMU enhanced disk)			

Figura 91: Asignación de disco virtual para Openfiler

Luego aparecerá listada la máquina virtual. Se dará clic en Iniciar se nos pedirá la imagen ISO a instalar

÷	Seleccionar disco de inicio
	Seleccione un archivo de disco óptico virtual o una unidad óptica física que contenga un disco desde el que iniciar su nueva máquina virtual.
	El disco debería ser adecuado para iniciar el sistema y debería contener el sistema operativo que desea instalar en la máquina virtual si quiere hacerlo ahora. El disco será expulsado de la unidad virtual automáticamente la próxima vez que apague la máquina, puede hacer esto usted mismo si lo necesita desde el menu Dispositivos.
	Unidad anfitrión «D:»
	Iniciar Cancelar

Figura 92: Seleccionar disco de inicio Openfiler



Se deberá seleccionar el archivo iso de Openfiler descargado anteriormente.



Figura 93: Archivo iso de Openfiler

Se iniciará el proceso de instalación en donde se deberá pulsar la tecla enter. Luego se dará clic en Next



#### Figura 94: Instalación de Openfiler







#### Se seleccionará el disco creado anteriormente para instalar allí el sistema y luego se da clic en Next.

Installation requires partitioning of your hard drive. By default, a partitioning layout is chosen which is reasonable for most users. You can either choose to use this or create your own.

Remove Linux partitions on selected drives and create def	ault layout		\$
elect the drive(s) to use for this installation.			
🗹 sda 8189 MB ATA VBOX HARDDISK			
dvanced storage configuration			
hat drive would you like to boot this installation from?	?		
sda 8189 MB ATA VBOX HARDDISK			\$
Review and modify partitioning layout			
<u>R</u> elease Notes		🔶 🔁 🔤 ack	⇒ <u>N</u>
E: 07.0 C	a strain de la sultate de la 🔿	C1	

Figura 97: Configuración de particiones de Openfiler

El esquema de particiones de dejará por defecto.

	Drive /dev/sda (24576	MB) (Model:	ATA VBO	X HARDI	ISK)					
	ssda2	sdati	ree							
	28189 MB	102	15060 MB							
						1				
Ne <u>w</u>	Edit	<u>D</u> elet	e	Re	<u>s</u> et	J	R <u>A</u> ID		LVM	
	Mount Point/	_		Size	_					<b>^</b>
Device	Label RAID/Volume	Туре	Format	(MB)	Start	End				
✓ /dev/sda										
/dev/sda1	/boot	ext3	1	298	1	38				≡
/dev/sda2	/	ext3	~	8189	39	1082				
/dev/sda3		swap	4	1028	1083	1213				
Free		Free space		15061	1214	3133				~
	o/LVM Volumo Group m	ombore		10001	1214	0100				
	a c vivi volume <u>d</u> ioup m	cilibers								
Release Notes							[	<del> </del> Back	N	ext
								1		

Figura 98: Selección del disco de instalación Openfiler



Se selecciona el disco para instalar el gestor de arranque y luego de da clic en next.

- The EXTLINUX boot loader will be installed on /dev/sda.
- O The GRUB boot loader will be installed on /dev/sda.
- O No boot loader will be installed.

You can configure the boot loader to boot other operating systems by selecting from the list. To add an operating systems that was not automatically detected, click 'Add.' To change the operating system booted by default, select 'Default' next to the desired operating system.

Default	Label	Device	ſ	Add
$\checkmark$	Openfiler ESA ISO (x86_64)	/dev/sda2		<u>E</u> dit
				<u>D</u> elete

Figura 99: Selección de disco de destino para el gestor de arranque en Openfiler

#### Se escoge la zona horaria

Please select the nearest city in your time zone:



Figura 100: Selección de zona horaria para Openfiler

Hay que definir una contraseña para el usuario root

Final section of the system. The root account is used for administering the system. Enter a password for the root user.								
Root <u>P</u> assword:								
<u>C</u> onfirm:								



Aparecerá un mensaje avisando que procederá a instalar la ISO, se da clic en Next para proceder

Click next to begin installation of Openfiler ESA ISO (x86_64).	
A complete log of the installation can be found in the file '/root/install.log' after rebooting your system.	
A kickstart file containing the installation options selected can be found in the file '/root/ anaconda-ks.cfg' after rebooting the system.	
<mark>↓ B</mark> ack	<mark>∳ N</mark> ext

Figura 102: Advertencia de inicio de instalación de Openfiler

Empezará a cargar la barra de progreso.

Time Remaining: 01:17

Figura 103: Progreso de la instalación de Openfiler

Luego de finalizar habrá que reiniciar dando clic en reboot. y luego Openfiler ya estará instalado correctamente.



Figura 104: Finalización de instalación de Openfiler

Luego de reiniciar se mostrará la consola de Openfiler.



Figura 105: Consola de Openfiler



# 4.2.4 Instalación del Sistema Windows Server 2019

#### Introducción:

En la instalación de este sistema ocuparemos VirtualBox como entorno de virtualización. Se deberá crear 1 máquina virtual la que contendrá Windows Server 2019.

## Objetivos:

- Conocer el entorno de virtualización y el proceso de creación de máquinas virtuales.
- Instalar el Sistema Windows Server 2019

## Requerimientos:

Hardware			Software						
С	omputadora con los siguientes requisitos:	Sof	tware	de	virtualización	VirtualBox	con	los	
		siguientes elementos:							
•	Procesador mínimo de velocidad 2.1 GHz								
•	Memoria RAM de 4 GB o superior.	•	ISO de	Wind	lows Server 2019	)			

#### Requisitos del sistema



Figura 106: Requisitos del sistema Windows Server 2019
## Instalación de Windows Server 2019

Primero hay que descargar la imagen iso visitando el siguiente enlace: <u>https://www.microsoft.com/es-es/cloud-platform/windows-server-trial</u>



Figura 107: Windows Server 2019 Página de Descarga

Una vez que dio clic en Probar ahora, a continuación, presione el botón Descargar Version de Evaluación Gratuita para obtener 180 días de prueba.

# Prueba Windows Server on-premises o en el cloud



Figura 108: Windows Server 2019 Descargar versión de Evaluación Gratuita



Seleccione en ISO para descargar una imagen del sistema completa y luego en clic en Continue



Figura 109: Windows Server 2019 Selección de Evaluación

Rellene el formulario mostrado y clic en Continue para proceder con la descarga

Please complete the form to continue:	
* First name julio	
* Last name rafael	
* Company name student	
* Company size 1	$\checkmark$
* Job title Researcher/Academic/Student	$\checkmark$
* Work email address pidic32@gmail.com	
* Work phone number 88745077	
* Country Nicaragua	$\checkmark$

\* Indicates a required field

I would like information, tips, and offers about Microsoft products and services. Privacy Statement.

#### ✓ Yes

Back Continue

Figura 110: Windows Server 2019 Llenado de Formulario (Descarga)

Como último paso especifique el idioma del sistema y a continuación en presione en Download

$\bigcirc$	Start your evaluation
	Please select your language:
	Spanish 🖌
	Back Download

Figura 111: Windows Server 2019 Selección de Idioma (Descarga)

Una vez descargada la ISO de Windows Server, nos cambiamos a Virtual Box. Clic en New para crear nueva Máquina Virtual

Na Op Gri
ва Во Ас

Figura 112: Windows Server 2019 Creación de Máquina Virtual



Escriba el nombre de la máquina virtual, calcule la memoria RAM a 2GB y luego de clic en Create

Name an	d operating system		
Name:	windSever 19		
Type:	Microsoft Windows	<b>*</b>	64
Version:	Windows 2016 (64-bit)	•	2010
Memory :	size		
		2048	<b>≑</b> MB
4 MB		8100 MB	
-		9192 MD	
Hard disk		QIAI 767.9	
Hard disk	ot add a virtual hard disk	QIA 7479	
Hard disk	ot add a virtual hard disk te a virtual hard disk now	QIAI 767.9	
Hard disk Do n O Crea Use a	ot add a virtual hard disk te a virtual hard disk now an existing virtual hard disk	file	
Hard disk Do n Ocrea Use a	: ot add a virtual hard disk te a virtual hard disk now an existing virtual hard disk nMediaVault.vdi (Normal, 1	6192 MB file 0.00 GB)	
Hard disk Do n O Crea Use a Ope	ot add a virtual hard disk te a virtual hard disk now an existing virtual hard disk nMediaVault.vdi (Normal, 1	6192 MB file 0.00 GB)	

# Figura 113: Windows Server 2019 Configuración de máquina virtual

Create Virtual Hard Disk

Deje las opciones por default, clic en Create

windSever 19	
File size	
	50.00
4.00 MB	2.00 TB
Hard disk file type	Storage on physical hard disk
VDI (VirtualBox Disk Image)	Oynamically allocated
🔿 VHD (Virtual Hard Disk)	○ Fixed size
VMDK (Virtual Machine Disk)	Split into files of less than 2GB
O HDD (Parallels Hard Disk)	
QCOW (QEMU Copy-On-Write)	
QED (QEMU enhanced disk)	

Figura 114: Windows Server 2019 Configuración de Disco de máquina virtual



#### Seleccione la Imagen ISO descargada, y clic en start para iniciar el sistema



Aparecerá el asistente de instalación del sistema Operativo, configure las opciones generales y clic en Siguiente



Figura 116: Windows Server 2019 Asistente de Instalación



Clic en Instalar ahora para que sistema operativo comience la instalación en el disco duro

windSever19 [Running] - Oracle VM VirtualBox	
vices Help	
🖆 Programa de configuración de Windows	- • -
Windows Server• 2019	
<u>I</u> nstalar ahora	

Figura 117: Windows Server 2019 Botón Instalar

Seleccione la Edición de Windows Server a instalar, para las practicas estaremos usando la versión Standard clic en Siguiente

2	Programa de instalación de Windows	_
9		

#### Seleccionar el sistema operativo que quieres instalar

Arquitectura	Fecha de mo
x64	12/03/2019
хб4	12/03/2019
хб4	12/03/2019
хб4	12/03/2019
	Arquitectura x64 x64 x64 x64

Descripción:

Esta opción instala el entorno gráfico de Windows completo y consume espacio adicional de la unidad. Puede resultarte útil si quieres utilizar el escritorio de Windows o tienes una aplicación que lo requiere.

#### Siguien<u>t</u>e

Figura 118: Windows Server 2019 Selección del Sistema Version Standard

^



Acepte los términos de la licencia y clic en siguiente

#### Términos de licencia y avisos aplicables

#### AVISO IMPORTANTE (seguido de los TÉRMINOS DE LICENCIA)

Información de uso y diagnóstico. Microsoft recopila esta información, que puede estar relacionada con su organización, en forma automática a través de Internet, y la utiliza para ayudar a mejorar su instalación, actualización y experiencia del usuario, y la calidad y seguridad de los productos y servicios de Microsoft. Windows Server incluye cuatro (4) ajustes de recolección de información (Seguridad, Básico, Mejorado y Completo), y utiliza el ajuste "Mejorado" en forma predeterminada. El nivel Mejorado incluye informaci©n requerida para: (i) ejecutar nuestras tecnologças de informaci©n antimalware y de uso y diagn⊡stico; (ii) comprender la calidad del dispositivo, y el uso y compatibilidad de las aplicaciones; e (iii) identificar los problemas de calidad en el uso y rendimiento de nuestro sistema operativo y aplicaciones.

Acepto los términos de licencia

#### Siguien<u>t</u>e

#### Figura 119: Windows Server 2019 Términos de licencia

Elegimos el tipo de instalación

### ¿Qué tipo de instalación quieres?

# A<u>c</u>tualización: instalar Windows y conservar archivos, configuraciones y aplicaciones

Los archivos, configuraciones y aplicaciones se migran a Windows con esta opción, que solo está disponible si el equipo ya ejecuta una versión compatible de Windows.

#### Personalizada: instalar solo Windows (avanzado)

Los archivos, las configuraciones y las aplicaciones no se migran a Windows con esta opción. Si quieres hacer cambios en las particiones y las unidades, inicia el equipo con el disco de instalación. Te recomendamos que hagas una copia de seguridad de tus archivos antes de continuar.

Figura 120: Windows Server 2019 Elección del tipo de instalación

Siguien<u>t</u>e



## Clic en Siguiente para comenzar la instalación

## ¿Dónde quieres instalar Windows?

	Nombre	Tamaño total	Espacio disp	Тіро
	Espacio sin asignar en la unidad 0	50.0 GB	50.0 GB	
🍫 Actu	Jali <u>z</u> ar XEli <u>m</u> inar	Eormatear	<u> </u>	)
💽 <u>C</u> arg	gar contr. 🔐 Extender			

## Figura 121: Windows Server 2019 Instalación de Sistema Operativo

Una vez finalizada la instalación aparecerá el asistente de configuración en donde pedirá una contraseña para el Administrador del sistema Windows Server. Establezca una contraseña segura y clic en finalizar, para que comience a cargar el Sistema Operativo

Personalizar configuración								
Escribe una contraseña para la cuenta predefinida de administrador que puedes usar para iniciar sesión en este equipo.								
Nombre de usuario	Administrador							
Contraseña	•••••							
Volver a escribir la contraseña	·····							
C↓→ ESP US			Finalizar					

Figura 122: Windows Server 2019 Establecer Contraseña



# 4.2.5 Instalación del Sistema XigmaNAS

## Introducción:

En la instalación de este sistema ocuparemos VirtualBox como entorno de virtualización. Se deberá crear 1 máquina virtual la que contendrá XigmaNAS.

# Objetivos:

- Conocer el entorno de virtualización y el proceso de creación de máquinas virtuales.
- Instalar el Sistema XigmaNAS.

## Requerimientos:

	Hardware	Software			
Сс	omputadora con los siguientes requisitos:	Softv	vare de virtualización VirtualBox con los siguientes		
		elem	entos:		
•	Procesador mínimo de velocidad 2.1 GHz				
•	Memoria RAM de 4GB o superior.	•  ;	SO de Sistema XigmaNAS Versión (11.2.0)		

## Requisitos del sistema







# Instalación de Sistema XigmaNAS

Primero hay que escarbar la imagen iso visitando el siguiente enlace: <u>https://www.xigmanas.com/index.php?id=17</u>



Figura 124: XigmaNAS Botón Descarga

Clic en el Botón Download Latest Version XigmaNAS x64-LiveCD-11.2.0.4.6625.iso (539 MB), para descargar la versión estable y reciente del Sistema.

SOURCE FORGE							
0	An embedded Storage distribution for Windows, Mac, & UNIX-like systems Brought to you by: ms49434, zoon01						
Summary	Files	Reviews	Support	Wiki	Code	Tickets 🔹	Donat
Download Latest Version       Get Updates         XigmaNAS-x64-LiveCD-11.2.0.4.6625.iso (539.0 MB)       Home							
Name 🖨		Modified	\$	Size ≑		Download	s/Week 🖨
<b>XigmaNAS-11.2.0.4</b>		2019-03-	-31			2,561	
XigmaNAS-B	leta	2019-03-	-31			178	3
Totals: 2 Items						2,7	739

Figura 125: XigmaNAS Descarga ISO



Una vez descargada la ISO de XigmaNAS, nos cambiamos a Virtual Box.

Clic en New para crear nueva Máquina Virtual



## Figura 126: XigmaNAS Creación

Escriba el nombre de la máquina virtual, de un tamaño de memoria RAM y luego de clic en Create

🔄 Creat	e Virtual Machine		
Name a	nd operating system		
Name	VMXigmaNAS		
Туре	Linux		- 64
Version	Ubuntu (64-bit)		
Memory 4 MB	size	81921	4096  <b>€</b> MB MB
Hard dis	k		
	not add a virtual hard disk		
Cre	ate a virtual hard disk now		
() Use	an existing virtual hard disk file		
wir	dSever19.vdi (Normal, 50.00 GB)		- La

Figura 127: XigmaNAS Configuración

Deje las opciones por default, clic en Create

G	Create Virtual Hard Disk	
	File location	
	VMXigmaNAS	<b>⋈</b>
	File size	
		10.00 GB
	4.00 MB	2.00 TB
	Hard disk file type	Storage on physical hard disk
	VDI (VirtualBox Disk Image)	Oynamically allocated
	🔿 VHD (Virtual Hard Disk)	○ Fixed size
	O VMDK (Virtual Machine Disk)	Split into files of less than 2GB
	O HDD (Parallels Hard Disk)	
	O QCOW (QEMU Copy-On-Write)	
	O QED (QEMU enhanced disk)	
		Guided Mode Create Cancel

Figura 128: XigmaNAS Creación de Disco

Seleccione la Imagen ISO descargada, y clic en start para iniciar el sistema

XigmaUser [Powered Off	€ ∋ - ↑ 🎍	NAS-Monografia → ISO      ✓	C Search	1 ISO	Q
Input Devices Help	Organize 🔻 New	folder		· <b>·</b>	
e keyboard option turned on. This v	☆ Favorites	^ Name		Date modified	
	🌗 Ap-Server	FreeNAS-11.2-U2		19-Feb-19 4:47 PM	
	📃 Desktop	🕥 ubuntu-14.04.5-desktop-i386		30-Jan-18 5:37 PM	No preview available.
	鷆 Downloads	XigmaNAS-x64-LiveCD-11.2.0.4.	.6625	25-May-19 10:32	urundbier
Select start-up disk	🖳 Recent places	v « <b>T</b>		>	
		File name: XigmaNAS-x64-LiveCD-11.2.0.4.6	56 🗸 🛛 All vii	rtual optical disk fil	as (*.dn ∨
Please select a virtual optical drive containing a disk to star from.			2	Open C	ancel
The disk should be suitable for should contain the operating s the virtual machine if you wan be ejected from the virtual diri switch the virtual machine off, yourself if needed using the D Host Drive 'D:'	starting a computer from ar ystem you wish to install on t to do that now. The disk w ve automatically next time y but you can also do this evices menu.	nd ill Du 1			
3	Start Cancel				

Figura 129: XigmaNAS Selección de ISO

El boot Mode aparecerá, rápidamente presione 1 para instalación normal



Figura 130: XigmaNAS Boot Mode

Una vez cargado el sistema ponga 9 y enter para comenzar la instalación en nuestro caso LiveCD.

WebGUI Address: http://192.168.1.250 LAN Network IPv4 Address: 192.168.1.250 LAN Network Interface: em0 The installation requires a storage medium from which the computer can be started. This can be a USB memory stick, a SSD or a hard disk. Attention, all data on the installation device will be deleted! ress the ENTER key to display the Console Menu again. Console Menu 1) Configure Network Interfaces 2) Configure Network IP Address 11) Restart WebGUI 12) Restart WebGUI, force HTTP on port 80 12) Restart WebGUI, force HTTP on port 80 1) Configure Network Interfaces 10) Configure Hosts Allow for WebGUI 5) Ping Host 6) Shell 7) Reboot Server B) Shutdown Server 9) Install/Upgrade from LiveCD/LiveUSB Enter a number:

Figura 131: XigmaNAS Console Menu Default



#### Elegir la primera opción y presione enter

Install 'Embedded' OS/MBR on HDD/SSD/CF/USB (Legacy) Install 'Embedded' OS/GPT without SWAP/DATA (For Expert) Install 'Embedded' OS/MBR without SWAP/DATA (For Expert)	Install Install	'Embedded'	OS/GPT	on HDD/	SSD/CF/USB	(Preferred)
Install 'Embedded' OS/GPT without SWAP/DATA (For Expert) Install 'Embedded' OS/MBR without SWAP/DATA (For Expert)	Install	'Embedded'	OS/MBR	on HDD/3	SSD/CF/USB	(Legacy)
Install 'Embedded' OS/MBR without SWAP/DATA (For Expert)	Install	'Embedded'	OS/GPT	without	SWAP∕DATA	(For Expert)
	Install	'Embedded'	OS∕MBR	without	SWAP/DATA	(For Expert)



#### Enter de nuevo

Select CD/DVD/USB drive.				
cd0 VBOX CD-ROM				
L				
< <mark>□K &gt;</mark> <cancel></cancel>				

Figura 133: XigmaNAS Selección de unidad CD-ROM

Selecciona automáticamente la ubicación en donde está el ISO del sistema, presione enter para continuar



Figura 134: XigmaNAS Confirmar instalación



Select me	dia where:	Choose Destination XigmaNAS should be installed.
	<mark>ada0</mark>	10.73GB <vbox harddisk=""></vbox>
l		
	< 0	<pre></pre> Cancel>

Selecciona automáticamente la unidad de disco asignada, presione enter nuevamente

Figura 135: XigmaNAS Elección destino de instalación

Dejamos los valores por default, sobre el tamaño de partición recomendado para el Sistema Operativo, presione Enter.

Enter the size of the OS partition (minimum: 2048M, recommended: 2048M)						
2048M						
< <u>0K &gt;</u>	<cancel></cancel>					

Figura 136: XigmaNAS Tamaño de partición SO

Calcula automáticamente la Partición de área de intercambio SWAP, dejamos por default presione Enter.

Enter the size of the SWAP partition (minimum: 512M, recommended: 1024M)					
1024M					
<u>&lt; ОК &gt;</u>	<cancel></cancel>				





Tamaño de la partición de datos, ingrese ALL para tomar todo el espacio disponible, presione Enter



Figura 138: XigmaNAS Tamaño de partición de datos

Aparece el siguiente mensaje XigmaNAS has been installed on adaOp2, presione Enter para continuar



Figura 139: XigmaNAS Instalación completa

Aparece el menú de instalación y actualización de XigmaNAS busque la opción exit para salir del menú

XigmaNAS Install & Upgrade MenuXigmaNAS Install & Upgrade Menu
1 Install 'Embedded' OS on HDD/SSD/CF/USB (Preferred) 2 Upgrade 'Embedded' OS from LiveCD/LiveUSB
<ul> <li>3 Install 'Full' OS on HDD/SSD + DATA/SWAP (For Expert)</li> <li>4 Upgrade 'Full' OS from LiveCD/LiveUSB</li> <li>5 Upgrade &amp; Convert 'Full' OS to 'Embedded' installation</li> <li>6 Launch Advanced ZFS Installer Ontions (For Expert)</li> </ul>
< OK > < Exit >

Figura 140: XigmaNAS Instalación y actualización

Terminada la instalación se nos mostrará la pantalla principal del sistema

```
Welcome to XigmaNAS!
    XigmaNAS: 11.2.0.4 (revision 6625)
    Compiled: Sun Mar 31 16:32:22 CEST 2019 Platform: x64-embedded
    Copyright (c) 2018-2019 XigmaNAS. All Rights Reserved.
    Visit: https://www.xigmanas.com for system updates!
        WebGUI Address: http://192.168.1.250
        LAN Network IPv4 Address: 192.168.1.250
LAN Network Interface: em0
Console Menu
1) Configure Network Interfaces
                                     10) Configure Hosts Allow for WebGUI
2) Configure Network IP Address
                                     11) Restart WebGUI
                                     12) Restart WebGUI, force HTTP on port 80
3) Reset WebGUI Password
4) Reset to Factory Defaults
                                    20) Console Keyboard Map
5) Ping Host
6) Shell
7) Reboot Server
8) Shutdown Server
Enter a number:
```

Figura 141: XigmaNAS Console Menu



# 4.3 Evaluación de Sistemas NAS

En este apartado hacemos una muestra de los diferentes entornos (GUI) que ofrece cada sistema NAS para evaluar la facilidad de uso, las características y servicios que estos ofrecen:

# 4.3.1 FreeNAS

¢	→ C' 🏠 🕕		192.168.1.	2/ui/dashboard	เ	S Q Buscar	-   100%   +	Ð	lii\	
	🕃 FreeNA	S <sup>۳</sup>	≡	<			<u> </u>	Ļ	\$	ባ
			Dashbo	pard			FreeNAS® ©	2019	- iXsy	stems, Ir
	iX Proot				os Fi (B Pro	S Version: T <b>eeNAS-11.2-U2</b> uild Date: Feb 14, 2019 20: Deessor:				
::					in co	tel(R) Core(TM) i5-4200 pres)	U CPU @ 1.60GHz	. (1		
*	Accounts	•				mory: G <b>iB</b>				
	System	•		System Information	Ha	stName: eenas.freenas.com				
Ħ	Tasks	•		CHECK FOR UPDAT	Up ES 1:	time: 39PM up 5 mins, 0 user	s			
*	Network	•								
	Storage	•		ВА	NDWIDTH	Primary NIC				
€	Directory Services	•		÷0.0002	MBps	Name:				
	Sharing	•		<b>←</b> 0.0002	) MBps	emu: IP Address: 192.168.1.2				

Figura 142: FreeNAS Evaluación interfaz web (parte 1)



Figura 143: FreeNAS Evaluación interfaz web (parte 2)







Figura 146: FreeNAS Evaluación interfaz web (Tasks)

WebDAV Shares Windows (SMB) Shares Block (iSCSI) Figura 147: FreeNAS Evaluación interfaz web

(Sharing)



Es uno de los sistemas mas populares y acojido por la comunidad de expertos en TIC para trabajos NAS, este sistema para su administracion dispone de un interfaz web, ofrece muchos Servicios ya sea para compartir archivos, servicios para conexiones remotas, servicios para directorios activos y caracteristicas como configuraciones para discos, gestion de usuarios y grupos, sistema RAID,iSCSI, ademas de tareas para ejecutar procesos de forma automatizada, copias de seguridad, cifrado de discos, Plugins, clientes torrent para gestionar descargas, servidor WEB, etc.



# 4.3.2 OpenMediaVault

←	ightarrow  ightarrow  m C ( ) No es seguro	10.0.2.8							
			solution						
	4	↑ Di	agnóstico	B Dashboard					
•	Sistema	+ Añadir	•						
	Secha y nora	🎤 Servi	cios					<u></u>	×
	Y Aviso	Servicio					Habilita	Ejecutá	_
	Manejo de energia.	FTP					•	•	Î
	🎨 Monitorizar	NFS							
	Certificados	RSync serv	er				•	•	
	Tareas programadas	SMB/CIFS	SMB/CIFS						
	Gestion de actualizacio	SSH	SSH					•	+
•	Almacenamiento	() Infor	mación de	el sistema					×
	Discos	Nombre de	e equipo	openmediavaul	tilocal				^
	≁ S.M.A.R.T.	Versión	eequipo	4.1.22-1 (Arrakis	3				
	Sestión de RAID				~/				
	Sistema	•	Almacen	amiento	^ 🗖	Diagr	nóstico		
	🗄 Opciones generale	25	Disco	)S		Da	ashboard		
	Fecha y hora		♣ S.M.A	A.R.T.		🛈 In	formación	del siste	m
	& Red		🛢 Gesti	ón de RAID					
			🔳 Siste	ma de Archivos		10 LC	igs dei sist	ema	
	Aviso		Permiso	s de acceso		Se Se	ervicios		
	Manejo de energia	э.	💄 Usua	rio		Infor	mación		
	👽 Monitorizar		👪 Grup	0		<b>9</b> D	onar		
	🖾 Certificados		< Carp	etas Compartida	s	ର ଜ	porto		
			Servicios	5		0.0	ponte		
	o Tareas programad	las	📱 FTP			(i) A(	terca		Ŧ
	O Gestión de actuali	zacic	👤 NFS						
			🗄 Rsyn	c					
			SMB/	/CIFS					
			▶ SSH						
					Ŧ				

Figura 150: Openmediavault Evaluación de interfaz web





Figura 151: Openfiler Evaluación interfaz web

😤 Status	🚅 System	📾 Volumes	🐻 Cluster	🚯 Quota	🚍 Shares	Services	🤣 Accoun
	V	olume Group	) Managem	ient		Volum Mar S Vol	es section nage Volumes ume Groups
¥olume Gro Name	up Size i	Allocated Free	Members	Add physica storage	l Delete VG	🥪 Blo 🖷 Add 💻 iSC 🐚 Sof	ck Devices I Volume SI Targets tware RAID
	Create a new volume group						
	No ex physic	xisting physical vol cal volumes are us !	umes were foun ed. You can <u>cre</u> volumes.	d, or all existing ate new physical		Suppo Rep Get S Get	oort bug support ums
						🕮 Adı	nin Guide



🔦 Status 🛛 🧊 S	ystem 😽 🕏	lumes 🛛 🕞 Clu	uster 🛛 🐇 Quota	📮 Shares	📕 🖉 Services 🛛 🍰 Accounts
	M	anage Servi	ces		Services section Manage Services SMB/CIFS Setup
Service	Boot Status	Modify Boot	Current Status	Start / Stop	🔩 LDAP Setup 🤞 UPS Setup
CIFS Server	Disabled	<u>Enable</u>	Stopped	Start	Rsync Setup
NFS Server	Disabled	<u>Enable</u>	Stopped	<u>Start</u>	FTP Setup
RSync Server	Disabled	<u>Enable</u>	Stopped	Start	
HTTP/Dav Serve	r Disabled	<u>Enable</u>	Running	Stop	Support resources
LDAP Container	Disabled	<u>Enable</u>	Stopped	<u>Start</u>	🍓 Report bug
FTP Server	Disabled	<u>Enable</u>	Stopped	<u>Start</u>	Forums
iSCSI Target	Disabled	<u>Enable</u>	Stopped	<u>Start</u>	📮 Admin Guide
UPS Manager	Disabled	<u>Enable</u>	Stopped	Start	
UPS Monitor	Disabled	<u>Enable</u>	Stopped	<u>Start</u>	
iSCSI Initiator	Disabled	<u>Enable</u>	Stopped	Start	
ACPI Daemon	Enabled	<u>Disable</u>	Running	Stop	

Figura 153: Openfiler Evaluación interfaz web (Services)

Este sistema para su administracion dispone de un interfaz web, ofrece Servicios como Rsync, Iscsi, NFS, CIFS y caracteristicas como configuraciones para discos , sistema RAID, sistemas de logs, etc.

SERVIDOR DE DESTINO

WIN-ORCA4CGDCRF



# 4.3.4 Windows Server 2019

# Seleccionar roles de servidor

Antos do comonzos	Seleccione uno o varios roles para instalarlos en el servidor sele	eccionado.
Tipo de instalación Selección de servidor	Roles	Descripción Senvidor para NES permite a este
Roles de servidor Características Confirmación Resultados	<ul> <li>Servicios de acceso y directivas de redes</li> <li>Servicios de archivos y almacenamiento (1 de 12 instate</li> <li>Servicios de almacenamiento (Instalado)</li> <li>Servicios de iSCSI y archivo</li> <li>Servicios de iSCSI y archivo</li> <li>Servicios de acceso y almacenamiento (Instalado)</li> <li>Servicios de iSCSI y archivo</li> <li>Servicios de archivos</li> <li>Administrador de recursos del servidor de arch</li> <li>BranchCache para archivos de red</li> <li>Carpetas de trabajo</li> <li>Desduplicación de datos</li> <li>Espacios de nombres DFS</li> <li>Proveedor de almacenamiento del destino iSC</li> <li>Replicación DFS</li> <li>Servicio del agente VSS del servidor de archivo</li> <li>Servicios de certificados de Active Directory</li> <li>Servicios de Escritorio remoto</li> <li>Servicios de federación de Active Directory</li> <li>Servicios de federación de Active Directory</li> </ul>	equipo compartir archivos con equipos basados en UNIX y otros equipos que usen el protocolo de Network File System (NFS).
	< Anterior Siguien	te > Instalar Cancelar

## Figura 154: Windows Server 2019 Evaluación (Roles de Servidor)

Servidores SERVIDORES Todos los servidores   1 en total TAREAS	${ { \bisol {\bisol {\bissle {\bissle {\bissle {\bissle {\bissle {\bissle {\bissle \bissle \bisle \bissle \bissle \bissle $	●   •• Servide	OFES • 🕄   🏴 Administrar Herramientas Ver	Ayuda
Image: Solution energy       Discos         Biscos       Grupos de alma         Recursos compart       iSCSI         Carpetas de trabajo       WIN-QRCA4CGDCRF 10.0.2.16         EVENTOS         Todos los eventos   4 en total		Servidores Volúmenes Discos Grupos de alma Recursos compart iSCSI Carpetas de trabajo	SERVIDORES       TAREAS         Filtro       P       Image: Image	

Figura 155: Windows Server 2019 Evaluación servicios archivos y almacenamiento (Servidores)

Este sistema ofrece caracteristicas como configuraciones para discos , sistema RAID, iSCSI, Cluster, sistemas de logs, servicios de almacenamiento en la nube privada, servicios de cifrado y autenticacion, acceso y gestión remota, centro de copias de seguridad, servidor de almacenamiento, etc.



# 4.3.5 XigmaNAS

) → C' û 10.0.2.17/	index.php •
Xigma	NAS <sup>®</sup>
🚡 System Network Disks /	Access Services Virtualization Status Diagnostics Tools Help
System Information	
Hostname	xigmanas.local
Version	11.2.0.4 - Omnius (revision 6625)
Compiled	Sunday March 31 14:32:22 UTC 2019
Platform OS	FreeBSD 11.2-RELEASE-p9 #0 r345740M: Sat Mar 30 23:50:34 CET 2019
Platform	x64-embedded on Intel(R) Core(TM) i5-4200U CPU @ 1.60GHz
System	Oracle Corporation VirtualBox
System BIOS	innotek GmbH Version: VirtualBox 12/01/2006
System Time	Tuesday June 04 18:49:10 UTC 2019
System Uptime	1 Hour 17 Minutes 48 Seconds
System Config Change	Tuesday June 04 17:36:08 UTC 2019
CPU Usage	0%
Memory Usage	27% of 3.83GIB
Swap Usage	0% of 1.07GB Device: /dev/ada0p3   Total: 1.07GB   Used: 0B   Free: 1.07GB
Load Averages	0.45, 0.58, 0.56 [Show Process Information]
	No disk configured
Disk Space Usage	

Copyright © 2018-2019 XigmaNAS® <info@xigmanas.com>

# Figura 156: XigmaNAS Evaluación interfaz web

Services	Virtualization	
HAST		
Samba AD		
CIFS/SMB		
FTP		
TFTP		
SSH		Figura
NFS		Evaluad
AFP		(
Rsync		,
Syncthing		
Unison		
iSCSI Targ	jet CTL	
iSCSI Targ	et ISTGT	
DLNA/UPnF		
iTunes/DA.		
Dynamic D	NS	

gura 157: XigmaNAS aluación interfaz web (Services)



Figura 160: XigmaNAS Evaluación interfaz web (Disks)

Este sistema para su administracion dispone de un interfaz web, ofrece Servicios como Rsync, Iscsi, NFS, SNMPy caracteristicas como virtualizacion, configuraciones para discos, sistema RAID, copias de seguridad, cifrador, sistemas de logs, etc.



Caracteristica	FreeNAS	Openmediavault	Openfiler	Windows Server 2019	XigmaNAS
Sistema de archivos	OpenZFS	Ext3, Ext4, BTRFS,	Ext3, XFS,	ReFS	UFS, FAT32, EXT2,
		ZFS, XFS, JFS	ReiserFS, JFS		OpenZFS
Lenguaje de desarrollo	Python, Angular	Ajax, PHP, Phyton, ExtjS	PHP, JAVA	C ++, Asembler	PHP
Informes visuales incorporadas	CPU,disco, memoria, red, procesos, tiempo de actividad Iscsi, zfs	Red, sistema, sistema de archivos y servicios	Memoria, CPY y capadicad de disco	-Para Cluster: Memoria, CPU, Capacidad de almacenamiento, IOPS, rendimiento y latencia en tiempo real, y mas	CPU, disco, memoria, red, procesos, UFS, tiempo de actividad, ZFS
Configuraciones de disco	Stripe, mirror, RAIDZ1, Z2, Z3, hot-swap	RAID O, 1, 5, 6, 10	RAID O,1 ,5, 6, 10	RAID 5+1	Stripe, mirror, RAIDZ1, Z2, Z3, RAID5, hardware RAID
Soporte de aplicaciones de terceros	Plugins, Jails, Bhyve VMs, Docker VMs	Plugins	No posee	<ul> <li>Visual studio team fundation server 2017</li> <li>Microsft System Center Virtual Machine Manager 2019</li> <li>Microsoft System Center Data Proteccion Manager 2019, y mas</li> </ul>	Paquetes de FreeBSD (CLI)
Caracteristicas del sistema de archivos configurables de GUI	Compresion, deduplicación, Instantanea, Replicacion Remota, Cifrado de disco	No posee	Replicación en bloque	<ul> <li>Crear y administrar máquinas virtuales de Hyper-V y espacios de almacenamiento.</li> <li>Supervisión para Cluster</li> <li>Soporte de Software Defined Networking (SDN)</li> </ul>	instantáneas
Protocolos para compartir incorporados	SMB, NFS, AFP, WebDAV	SMB, NFS	SMB, NFS, WebDAV	SMB	SMB, NFS, AFP, WebDAV, BitTorrent
Otros protocolos incorporados	Rsyn, FTP, TFTP, LLDP, SSH, DDNS, SNMP	SSH, DNS-SD, TFTP, CIFS, HTTP/DAV, FTP, rsync	FTP, Rsync, SSH	Servicios web de Active Directory (ADWS), Servidor LDAP,LDAP SSL, IPsec ISAKMP, RPC, NAT – T	Rsync, FTP, TFTP, SSH, DDNS, SNMP, Unison, HAST,UPnP
Servicios de directorio	Active Directory, LDAP,	LDAP (Plugin)	Active directory,	Active Directory	Active Directory,
Vitualizacion Incorporada	Bhvve. Docker	No posee	No posee	Hvper-V	VirtualBox

Tabla 9: Evaluación de Sistemas NAS Características



# 4.3.6 Conclusión de la Evaluación

Los sistemas NAS antes expuestos presentaron caracteristicas y servicios similares para una topologia de red NAS, llegamos a la conclusión que cada uno de los sistemas NAS esta pensado tanto para usuarios comunes como usuarios avanzados, para grandes y pequeñas empresas, dependiendo de las necesidades que estos tengan, en nuestro caso consideramos ideal hacer estas practicas de laboratorio NAS con FreeNAS debido a su gran impacto en soluciones NAS para empresas ya que posee un amplio Staff de documentacion y guias, que hacen fácil su implementación, administración y gestión.



# Elaboración de prácticas de laboratorio

En este punto la información es organizada de modo que se logre una integración entre las prácticas. Para ello se ha definido el siguiente formato:

Título: Nombre de la práctica

**Objetivos**: Presenta la visión general de lo que se espera lograr con el desarrollo de la práctica y aspectos específicos, punto de énfasis para los estudiantes.

Introducción: Contiene aspectos generales e introductorios a la práctica.

## Requerimientos

- Hardware: Detalla las características de la computadora que se usará en realización de la práctica.
- Software: Especifica el simulador o entorno en que se desarrollará la práctica.

**Topología:** Se presentará una imagen que muestre el diagrama de red y equipos correspondientes a la práctica.

**Comandos de ayuda:** Se presentará un cuadro mostrando los comandos más importantes a tener en cuenta para la realización de la práctica.

Enunciado de la práctica: Se definirá de forma concreta el enunciado de la práctica a realizar.

**Duración de la práctica:** Tiempo estimado en sesiones presenciales y no presenciales para dar solución a cada práctica propuesta.



# Creación de una Autoridad de certificación (AC)









# 4.4 Práctica 1: Creación de una Autoridad de Certificación (AC)

# Introducción:

Esta práctica será realizada en el entorno de virtualización de VirtualBox. Se deberá crear 2 máquinas virtuales una con FreeNAS y la otra para acceder al Interfaz Web de FreeNAS.

# Objetivos:

• Crear una Autoridad de Certificación (AC)

# Requerimientos:

Hardware	Software				
Computadora con los siguientes requisitos	: Software de virtualización VirtualBox con los				
	siguientes elementos:				
<ul> <li>Procesador mínimo de velocidad 2.7 GHz</li> </ul>	FreeNas Versión (11.2)				
Memoria RAM de 4 GB o superior	Windows Server 7 o superior				

# Duración de la práctica

• 1 Sesión de laboratorio.

# Enunciado a desarrollarse en esta práctica:

- ✓ Creación de Certificado
- ✓ Importando Certificado
- ✓ Habilitar HTTPS



Figura 161: Topología de Autoridad de Certificación



## Creación de Certificado

FreeNAS puede actuar como una autoridad de certificación (CA). Al cifrar las conexiones SSL o TLS, ya sea importar un certificado existente, o crear una CA en el sistema FreeNAS, a continuación, crear un certificado. Este certificado aparecerá en los menús desplegables para servicios compatibles con SSL o TLS. Hacer clic en System > Cas, clic en ADD

Certificate Auth	orities	Q F 	ilter Certificate Authorities	COLUMNS	•	ADD
Name	Internal	Issuer	Distinguished N	lame From		Until
No data to display						
1 - 1 of 1						

Figura 162: FreeNAS Certificate Authorities (ADD)

Llenar los campos y luego presione en el botón save para guardar los cambios.

System /	Certificate Authorities / Add
	Identifier *
	FreenasCAS
	Туре
	Internal CA
	Signing Certificate Authority
	Key Length *
	2048
	SHA206
	Lifetime *
	3650
	Country *
	Nicaragua
	State *
	Nicaragua
	Locality *
	Leon



# Figura 163: FreeNAS CA (Creación)

Certificate Autho	orities	Q Filter	Certificate Authorities	COLUMNS -	ADD
Name	Internal	Issuer	Distinguished Name	From	Until
FreenasCAS	YES	self-signed	/C=NI/ST=Nicara(	Thu May 2 16:51:	Sun Apr 29
1 - 1 of 1					





## Figura 165: FreeNAS CA (Export)

Ahora importamos la CAs al navegador Web, nos ayudamos del buscador y escribimos certificados a continuación clic en Ver certificados

		٩	cert
₽	General	Buscar resultados	
۵	Inicio	<mark>Cert</mark> ificados	
Q	Buscar	Cuando un servidor te pide tu certificado personal <ul> <li>Seleccionar uno automáticamente</li> </ul>	
۵	Privacidad y seguridad	<ul> <li>Solicit<u>a</u>r cada vez</li> </ul>	cert
C	Cuenta de Firefox	Consultar servidores de respuesta <u>O</u> CSP para confirmar la validez actual de los certificados	Ver <mark>cert</mark> ificados
			Dispositivos de seguridad

Figura 166: FreeNAS Importando CA en Navegador (Ver certificados)


#### Ir a la pestaña Autoridades, clic en Importar

	Administrador de <mark>certi</mark> ficados							
						_	•	
	Sus certifica	dos Personas	Servido	ores	Autoridades			
	Tienes <mark>certi</mark> fica	dos en el archivo c	que identifica	n a las :	siguientes autori	dades de <mark>certi</mark> fic	ė	
	Nombre del d	tertificado		Disp	ositivo de seguri	dad		
	✓ AC Camerfin	ma S.A.						
	Chambers	of Commerce Roo	ot - 200 <b>8</b>	Builtin	Object Token			
	Global Ch	ambersign Root - J	200 <b>8</b>	Builtin Object Token				
	✓ AC Camerfin	ma SA CIF A82743	287					
	Camerfirn	na Chambers of Co	mmerce R	Builtin	Object Token			
	Camerfirn	na Global Chambe	rsign Root	Builtin	Object Token			
	1001		_					
4	<u>V</u> er	<u>E</u> dición confiabl	e I <u>m</u> poi	rtar	E <u>x</u> portar	Eliminar o <u>d</u> esc	*	
						Aceptar		
	Figura 167: FreeNAS CA en Navegador (Importar)							

#### Abrimos el archivo

Selecciona el archivo que contiene el/los certificado(s) CA a importar						
← → • ↑ 🕇 :	> Este equipo -> Descargas	✓ <sup>3</sup> Buscar en Desc	argas 🔎			
Organizar 👻 Nue	eva carpeta		== • 💷 😮			
<ul> <li>Acceso rápido</li> <li>Escritorio</li> <li>Descargas</li> <li>Documentos</li> <li>Imágenes</li> <li>Este equipo</li> <li>Red</li> </ul>	Nombre	Fecha de modifica 18/09/2019 21:09	Tipo - Certificado de seg			
	٢		>			
1	Nombre:	<ul> <li>Archivos de ce</li> <li>Abrir</li> </ul>	ertificados 🗸 Cancelar			

Figura 168: FreeNAS CA Ventana WS 2019 (Abrir)

#### Marcar las dos opciones, clic en aceptar



#### Listo se ha importado el CA, al navegador web

Administrador de <mark>certi</mark> ficados							
Sus certifica	dos Personas	Servidores	Autoridades				
ïenes <mark>certi</mark> fica	dos en el archivo que	identifican a las	siguientes autorio	dades de <mark>certi</mark> fica			
Nombre del d	certificado	Disp	ositivo de segurio	dad			
CA Disig F	Root R2	Builti	n Object Token				
✓ E-Tuğra EBG	5 Bilişim Teknolojileri v	ve Hizm					
E-Tugra C	ertification Authority	Builti	n Object Token				
∽ Empresa X							
FCAS		Disp.	software de segu	ridad			
∽ eMudhra Inc	:						
e:		<b>B</b> 11.1	<u> </u>				
<u>V</u> er	<u>E</u> dición confiable	I <u>m</u> portar	E <u>x</u> portar	Eliminar o <u>d</u> esc			
				Aceptar			
	E			- 1 1			

Figura 170: FreeNAS CA en Navegador (Vista de Autoridades)



#### Importando Certificado

FreeNAS puede importar certificados existentes, crear nuevos certificados y emitir solicitudes de firma de certificados para que los certificados creados puedan ser firmados por la CA.

Hacer clic en System > Certificates, seguido presione sobre el botón de ADD para añadir nuevo Certificado

Syste	em / Certificates				FreeN	IAS® © 20 <sup>-</sup>	19 - iXsystem
(	Certificates		Q Filter	Certificates	COLUMNS	•	ADD
	Name	Issuer	Distinguished Name	From	Until		
Ν	No data to display						
	1 - 1 of 1						
		E1		~ P I O PC	1		



Ingresamos los datos, clic en save para guardar los cambios

System /	Certificates / Add	
	Identifier *	
	FreenasCAs	
	Туре	
	Internal Certificate	
	FreenasCAS	
	Key Length *	
	2048	
	Digest Algorithm *	
	SHA256	
	Lifetime *	
	3650	
	Country *	
	Nicaragua	

_		
	Locality * Leon	
	Organization * Empresa X	
	Email * empresaxsupport@gmail.com	
	Common Name * 192.168.1.2	
	Subject Alternate Names	
	Certificate	
	Private Key	
	Passphrase	
	Confirm Passphrase	
	SAVE CANCEL	

# Figura 172: FreeNAS CA Llenando formulario

#### El certificado se creó con éxito.

Certificates		Q Filter Ce	ertificates	COLUMNS 🔻	ADD
Name	Issuer	Distinguished Name	From	Until	
FreenasCAs	FreenasCAS	/C=NI/ST=Nicara(	Fri May 3 01:12:0	Mon Apr 30 01:12	:
•					•
1 - 1 of 1					

#### Figura 173: FreeNAS CA (Creado)

#### **Habilitar HTTPS**

System /	General
	Protocol
	HTTPS
	Alli 991 Carbiirata *
	FreenasCAs
	WebGUI IPv4 Address
	0.0.0.0
	WebGUI IPv6 Address
	80
	443
	WebGUI HTTP -> HTTPS Redirect 🕜

Para ello ve System > General, establecemos los siguientes parámetros y clic en save

Figura 174: FreeNAS CA Habilitand HTTPS

Iniciamos sesión de nuevo en el navegador a como se puede apreciar en la imagen podemos comprobar que los cambios procesados tuvieron éxito

🚱 Fre	eNAS - 192.168.1.	× +		
¢	→ C' @	(i) A https://192.168.1.2/ui/dashboard		🚥 🗵 🔄 🔍 Buscar
	Free	Información de sitio para 192.168.1.2		
		Conexión Conexión segura	>	
	iX <sup>a</sup> root	<ul> <li>Bloqueo de contenido Estándar Se detectó contenido bloqueable en este sitio.</li> <li>Cookies</li> </ul>	*	OS Version: FreeNAS-11.2-U2 (Build Date: Feb 14, 2019 20:8)
		Permisos	*	Processor. Intel(R) Core(TM) i5-4200U CPU @ 1.60GHz ( cores)
**	Accounts	No tienes permitido en este sitio web ningún permis especial.	0	Memory:
	System	<b>~</b>	🕞 FreeNAS	1 GiB
Ē	Tasks	<b>•</b>	System Information	Hostivane: freenas.local
	Network	<b>•</b>	CHECK FOR UPDATES	Uptime: 12:23PM up 45 mins, 0 users
		Eiguro 175: ErooNAS CA	UTTDS Decultade on Nav	ogodor

Figura 175: FreeNAS CA HTTPS Resultado en Navegador



# Práctica No. 2

# Configurando iSCSI con Failover









# 4.5 Práctica 2: Configurando iSCSI con Failover

### Introducción:

"Internet Small Computer Systems Interface." iSCSI es una extensión de la interfaz de almacenamiento SCSI estándar que permite enviar comandos SCSI a través de una red basada en IP. Permite a los ordenadores acceder a los discos duros a través de una red de la misma manera que acceden a una unidad que está directamente conectado a la computadora.

iSCSI es un popular protocolo utilizado por las redes de área de almacenamiento, que permiten que varios equipos compartan múltiples discos duros. Por ejemplo, los centros de datos pueden ser distribuidos en múltiples ubicaciones usando iSCSI y una conexión estándar a Internet. Si bien el tiempo de acceso a los datos puede ser más lento a través de Internet que en comparación con una conexión SCSI directa, iSCSI puede servir como un medio útil para crear copias de seguridad fuera del sitio y compartir grandes cantidades de datos a través de múltiples ubicaciones.

Esta práctica será realizada en el entorno de virtualización de VirtualBox. Se deberá crear 3 máquinas virtuales una con FreeNAS y las otras con Ubuntu y Windows 7 para acceder al disco a través de iSCSI.

#### Objetivos:

 Crear un disco iSCSI para compartir almacenamiento a Windows y Ubuntu asegurando alta disponibilidad en la red con el protocolo Failover.



# Requerimientos:

Hardware			Software					
Computadora con los siguientes requisitos:			oftware	de	virtualización	VirtualBox	con	los
		sig	juientes	elen	nentos:			
• P	rocesador mínimo de velocidad 2.1	ISO de FreeNas Versión (11.2)						
G	GHz	ISO de Windows 7 o superior						
• N	lemoria RAM de 4 GB o superior	•	ISO de	e Ubu	intu			

#### Duración de la práctica

• 1 Sesión de laboratorio.

### Enunciados a desarrollarse en esta práctica:

- ✓ Agregando Controlador SCSI
- ✓ Configurar iSCSI
- ✓ Configurar iSCSI para compartir almacenamiento desde FreeNAS a Windows
- ✓ Configurar iSCSI para compartir almacenamiento desde FreeNAS a Linux
- ✓ Configuración del Lagg y Failover

### Topología

# Network: 192.168.1.0 Netmask: 255.255.255.0 Ubuntu Switch **1 Network Adapter** lp: 192.168.1.11 Name: FreeNAS (MV) 2 Network Adapter Algoritmo Failover Service: iSCSI Ip: 192.168.1.8 Windows 7 **1 Network Adapter** lp: 192.168.1.10 Hard Disk 14 GB Hard Disk 14 GB Name: Name: NewVirtualDisk1.vdi NewVirtualDisk2.vdi Figura 176: Topología de red iSCSI con Failover.



#### Agregando controlador SCSI

Luego de haber instalado Freenas se inicia la configuración de la máquina virtual en VirtualBox y en la sección de almacenamiento se agrega un controlador SCSI al cual se le anexaran 2 discos.

General	Almacenamiento			
<ul> <li>Sistema</li> <li>Pantalla</li> <li>Almacenamiento</li> <li>Audio</li> <li>Red</li> <li>Puertos serie</li> <li>USB</li> <li>Carpetas compartidas</li> <li>Interfaz de usuario</li> </ul>	Dispositivos de almacenamiento	Atributos	IDE PIIX4 Usar cache de I/O anfitrió	n
	<ul> <li>Agregar</li> <li>Agregar</li> </ul>	controlador IDE	TA ptar	Cancelar

Figura 177: Agregando disco duro al controlador iSCSI

Luego de tener agregados los discos, debe aparecer algo como esto:

#### Almacenamiento en unidad de disco duro física

Seleccione si el nuevo archivo de unidad de disco duro virtual debería crecer según se use (reserva dinámica) o si debería ser creado con su tamaño máximo (tamaño fijo).

Un archivo de disco duro **reservado dinámicamente** solo usará espacio en su disco físico a medida que se llena (hasta un máximo **tamaño fijo**), sin embargo no se reducirá de nuevo automáticamente cuando el espacio en él se libere.

Un archivo de disco duro de **tamaño fijo** puede tomar más tiempo para su creación en algunos sistemas, pero normalmente es más rápido al usarlo.

Reservado dinámicamente

🔿 Tamaño fijo

Figura 178: Discos iSCSI con tamaño reservado dinámicamente



En donde se puede observar que efectivamente se han agregado correctamente los discos.



Figura 179: Discos duros iSCSI agregados correctamente

#### **Configurar iSCSI**

Desde una máquina virtual conectada en red interna escribir en el navegador la ip de la maquina FreeNAS para acceder a su configuración



Figura 180: Ingresando al Interfaz Web de FreeNAS



Luego se dará clic en storage y después en pool donde se procederá a unir los dos discos. Un pool es una agrupación física en el que se crearán las unidades lógicas para ser asignadas en nuestro entorno.

		Storage	E)	
*	Accounts	Pools	) )	
므	System	Snapsh	ots	
<b></b>	Tasks	VMware	-Snapshots	
*	Network	Disks		
≡<	Storage	Import [	Disk	
Pools				_A00
No pools				
Create or Import pool	2 Decrypt poor	S Set		<ul> <li>Conten Options</li> </ul>
Create a poot				
O Import an existing pool Ø				
CANCEL CREATE POOL				
Availab	e Disks		Data VDevs	
D Disk	Capacity		Disk	Capacity
No data to display		€ 4	da0	14 GIB
0 selected / 0 total			da1	14 GIB
Filter disks by name F	ilter disks by capacity	2 set	ected / 2 total	
		Stripe Estimate	ed raw capacity: 24 GiB 🕅	* 3
Estimated total raw data capa	icity: 24 GiB			
	ADD DATA ADD CA	CHE ADD LOG	ADD SPARE	

Figura 181: Creación del pool con dos discos iSCSI en FreeNAS

Se pedirá confirmación para crear el pool.



Figura 182: Confimación de borrado de contenido de los discos para crear el pool

Crear el volumen para los discos

Name 🖨	Туре 🖨	Used 🗢	Available 🗢	Compression 🗢	Compression Ratio	Readonly 🖨	Dedup 🖨	Comments 🖨
Volumen1	dataset	5.89 MB	22.28 GB	lz4	44.59x	false	off	
			Fi	gura 183: Pool	listado en FreeNAS			

Para ello hay que dar clic en add Zvol y llenar con los siguientes datos.

	Add Dataset			
(	Add Zvol			
	Edit Options			
	Edit Permissions			
	Create Snapshot			
$\langle$	Disk1			
	Comments			0
$\subset$	Score for the set * 22		@_GIB	•
	Sorce size 🕅			
	sync Inherit (standard)			• 0
	Compression level * Inherit (iz4)			• 0
	2FS Deduplication * Inherit (off)			- 0
	🗆 Sparse 🕅			
	SAVE CANCEL	ADVANCED MODE		



Activar el servicio iSCSI



Figura 185: Activando el servicio iSCSI

iSCSI es un protocolo que nos permitirá utilizar los discos anexados en red a FreeNAS tal como si los tuviésemos conectado localmente.

Ir a volumen y cambiar los permisos de la siguiente manera



Se cambian los permisos para indicar que se podrá leer, escribir y ejecutar la información en el disco.

Figura 186: Configuración de permisos para el volumen del pool

Agregando un portal en el apartado de iSCSI Service, En esta sección agregamos la ip que tiene FreeNAS que es la que permitirá acceder a los discos conectados en red desde los demás ordenadores.

Discovery Auth	Group		• 0
192.168.1.8			<u>~</u> Ø
Port* 3260			Ø
L			
SAVE	CANCEL	ADD EXTRA PORTAL IP	
		E' 407 D'	

Figura 187: Direccion ip del portal del servicio iSCSI



Clic en Extent y añadir los siguientes datos, un extent es el medio de almacenamiento que usaremos como disco iSCSI, se le debe asignar un nombre y la ruta del disco que será utilizado.

Decisions 1	
Medio	0
Dentyse	
Device	• @
Device*	
Volumen1/Disk1 (20.05)	• @
Logical block size	- @
JI2	
Disable physical block size reporting ⑦	
Amilable space threshold (%)	
Comment	@
	Ψ
C Enable TPC 🕐	
Xen initiator compat mode ⑦	
UN RPM	
SSD	• 0
L Head-only	

Figura 188: Agregando extent al disco iSCSI

Agregar un initiators con los siguientes datos



El iniciador es el dispositivo que servirá como cliente de los discos conectados a FreeNAS. En esta sección se indica que cualquiera que busque el iSCSI en la red tendrá acceso a él.

Figura 189: Agregando initiator para el disco iSCSI en Freenas



Añadir destino dando clic en target y add target con los siguientes datos:

Tarnet-Nome *	
destino1	
Tarnet Aliac	
Destiono Final	
Partal Group 13*	
1 (Portal 1)	
Initiator Group ID	
1	
A di Mana	
None	
Authentication Group number	
SAVE CANCEL	ADD EXTRA ISCSI GROUP
$\sim$	

Figura 190: Agregando destino para el disco iSCSI en FreeNAS

Agregar destinos asociados dando clic en associated targets con los siguientes datos:

Target destino1	
LUN ID O	
Medio1	
SAVE	CANCEL

Figura 191: Agregando destinos asociados para poder acceder al disco iSCSI



#### Configurar iSCSI para compartir almacenamiento desde FreeNAS a Windows.

Ir al panel de control del pc anfitrión.



Figura 192: Panel de control de máquina anfitrión

En el cuadro de búsqueda escribir configurar iniciador iSCSI y darle clic.



Herramientas administrativas

#### Figura 193: Configurando iniciador iSCSI en máquina anfitrión

Iniciando el servicio iSCSI

iSCSI de Microsoft		23
El servicio iSCSI de Microsoft no se está ejecutando iniciado para que iSCSI funcione correctamente. Pa hacer que se inicie automáticamente cada vez que en el botón Sí.	o. Este servicio debe haber ara iniciar el servicio ahora se reinicie el equipo, hag	rse a y a clic
	Sí	No

Figura 194: Confirmación para iniciar el servicio iSCSI

Conectar agregando la ip de FreeNAS

Destino:	192.168.1.8	Conexión rápida

Figura 195: Agregando ip de la máquina virtual de FreeNAS al servicio iSCSli

Luego ir al administrador de discos.

Inicializar disco	×
Inicialice un disco para que el Administrador de discos lógicos pueda tener acceso a él.	
Seleccionar discos:	
☑ Disco 1	]
Usar el siguiente estilo de partición para los discos seleccionados: <ul> <li>MBR (Registro de arranque maestro)</li> <li>GPT (Tabla de particiones GUID)</li> </ul>	
Nota: no todas las versiones anteriores de Windows reconocen el estilo de partición GPT. Se recomienda sólo para discos con más de 2TB o para discos en equipos basados en Itanium.	s
Aceptar	

Figura 196: Detección del disco iSCSI en máquina anfitrión

Formatear el disco conectado desde FreeNAS para poder utilizarlo.

Disco 1		Ī
Básico 20,00 GB En pantalla	20,00 GB No asignado	

Figura 197: Dando formato al disco iSCSI para su utilización

Finalmente, ya se podrá utilizar el disco con normalidad.



Figura 198: Disco iSCSI detectado como medio de almacenamiento en máquina anfitrión



Configurar iSCSI para compartir almacenamiento desde FreeNAS a Linux.

Primero hay que instalar el paquete open iscsi

```
david@david-VirtualBox:~
david@david-VirtualBox:~$ sudo apt install open-iscsi
[sudo] password for david:
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
open-iscsi
0 actualizados, 1 se instalarán, 0 para eliminar y 57 no actualizados.
Necesito descargar 268 kB de archivos.
Se utilizarán 2,221 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.
```

Figura 199: Instalando paquete open iscsi en máquina virtual de Ubuntu

Hacer que el servicio iSCSI inicie automáticamente para ello hay que añadir la siguiente línea al fichero /etc./iscsi/iscsid.conf.



Figura 200: Configuración de archivo iscsid.conf

Revisar los targets disponibles para ello lance siguiente comando como se muestra en la captura



Figura 201: Listando targets disponibles en máquina virtual de Ubuntu



Conectarse al target lance el siguiente comando como se muestra en la captura



Figura 202: Comando para conectarse al target

Comprobar que el disco ha sido detectado con el comando dmesg | grep sd

Γ	1546.117396]	sdb: sdb1		
[	1546.145312]	sd 3:0:0:0:	[ <mark>sd</mark> b] Atta	ached SCSI disk

#### Figura 203: Detección de disco SCSI conectado

Al revisar la interfaz gráfica se puede comprobar que el disco puede ser utilizado correctamente.

😣 🗖 🗊 Freenas
< > Freenas
Lugares
⊘ Recientes
🏦 Carpeta personal
Escritorio
Descargas
Documentos
🖸 Imágenes
d Música
🗐 Vídeos
🔟 Papelera
Dispositivos
🖾 Freenas 🔺
C Equipo

Figura 204: Disco iSCSI detectado en la interfaz gráfica de Ubuntu.



#### Failover

Este protocolo envía tráfico sólo a través del puerto activo. Si el puerto maestro no está disponible, se utiliza el siguiente puerto activo.

La primera interfaz añadida es el puerto maestro. Cualquier interfaz que se añada posteriormente se utilizará como dispositivo de conmutación por error. Por defecto, el tráfico recibido sólo se acepta cuando se recibe a través del puerto activo.



Figura 205: Ejemplo de Failover en FreeNAS



#### Configuración del Lagg y Failover

Ingrese de Nuevo en la consola FreeNAS y digite la opción 2 y luego 1 para crear el Lagg

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 Root Password
8) Reset Configuration to Defaults
9) Shell
10) Keboot
II) SNUT DOWN
The uph interface could not be accessed
Please check network configuration
ricase check hetwork configuration.
Enter an option from 1-11: 2
1) Create Link Aggregation
2) Delete Link Aggregation
Enter an option from 1-2 (enter q to quit): 1

Figura 206: Creación del Lagg

Seleccione la opción 1 para elegir Failover y seguido nos mostrara las interfaces de red disponibles

(em0 y em1) seleccione 1 en cada una de las opciones que son las interfaces que formaran el Lagg y

```
presione enter.
```

```
Enter an option from 1-2 (enter q to quit): 1

1) failover

2) lacp

3) loadbalance

4) roundrobin

5) none

Select a lagg protocol (q to quit): 1

1) em0

2) em1

Select an interface (q to quit): 1

1) em1

Select an interface (q to quit): 1
```

Figura 207: Creación del Failover



A continuación, añada una dirección IPv4 al Lagg para ello digite 1 y presione enter, siga los pasos del asistente para asignar la dirección ip.

Figura 208: Añadir IP al Lagg

Console setup 1) Configure Network Interfaces **ZJ Configure Link Aggregation** 3) Configure VLAN Interface 4) Configure Default Route 5) Configure Static Routes 6) Configure DNS Reset Root Password 8) Reset Configuration to Defaults 9) Shell 10) Reboot 11) Shut Down The web interface could not be accesse Please check network configuration. Enter an option from 1-11: 1 1)  $lagg\Theta$ Select an interface (q to quit): 1 Delete interface? (y/n) n Reset network configuration? (y/n) n Configure interface for DHCP? (y/n) n Configure IPv4? (y/n) y Interface name [lagg0]:Lagg0 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:192.168.1.8/24

Verifique que se ha creado el Lagg lance el comando ifconfig

```
root@freenas[~]# ifconfig lagg0
lagg0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
    options=9b<RXCSUM,TXCSUM,VLAN_MTU,VLAN_HWTAGGING,VLAN_HWCSUM>
    ether 08:00:27:c7:56:dc 
    inet 192.168.1.100 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.1.255
    nd6 options=9<PERFORMNUD,IFDISABLED>
    media: Ethernet autoselect
    status: active
    groups: lagg
    laggproto failover lagghash 12,13,14
    laggport: em0 flags=5<MASTER,ACTIVE>
    laggport: em1 flags=0<>
root@freenas[~]#
```

Figura 209: Verificación del Lagg



A continuación, verifique las rutas de comunicación para las tarjetas de red, entre en modo consola en FreeNAS presionando 9 y lance el siguiente comando

[root@freenas ~]# nets	tat -nr				
root@freenas[~]# r	netstat -nr				
Routing tables					
Internet:					
Destination	Gateway	Flags	Netif Expire		
default	192.168.1.1	UGS	lagg0 🛑		
127.0.0.1	100	UHS	100		
192.168.1.0/24	link#4	U	lagg0		
192.168.1.100	link#4	UHS	100		
Internet6:					
Destination		Gateway		Flags	Netif
Expire					
::/96		::1		UGRS	100
::1		100		UHS	100
::ffff:0.0.0.0/96		::1		UGRS	100
fe80::/10		::1		UGRS	100
fe80::%lo0/64		link#3		U	loO
fe80::1%lo0		link#3		UHS	100
ff02::/16		::1		UGRS	100
rootOfreenas[~]#					

Figura 210: Comprobación de comunicación entre Tarjetas de Red

Para comprobar el funcionamiento del Failolver se procederá a transferir archivos tanto a la máquina Windows como a la máquina Ubuntu y en ambos casos se simulará la falla de una de las interfaces de red.



Figura 211: Transfiriendo archivos al disco iSCSI en la máquina Windows



Luego se procederá a simular la falla de una de las interfaces, para ello en VirtualBox se debe ir a la configuración de la máquina virtual FreeNAS y en la sección de red pondremos uno de los adaptadores en estado no conectado.

🥝 otroplex - Configuración				
🦲 General	Red			
🧾 Sistema	Adaptador 1	Adaptador 2	Adaptador 3	Adaptador 4
📃 Pantalla	🗹 Habilitar ad	aptador de red		_
Almacenamiento	Conecta	ido a: No conect	ado 🔻	•
눧 Audio	Nor Nor	mbre:		
P Red				
<b>60</b>				

Figura 212: Deshabilitando interfaz de red en máquina virtual FreeNAS.

🖘 20 segundos restantes	- • ×
Copiar 1 elemento (2,19 GB)	
de <b>isos</b> (\\VBOXSVR\Documents\discojeyr\i\isos) Quedan alrededor de 20 segundos	a Freenas (E:)
𝔍 Más detalles	Cancelar

Figura 213: Transferencia de archivos intacta en disco iSCSI en maquina Windows.

Como se puede comprobar a pesar de que ha sido deshabilitada una de las interfaces de red, la transferencia de archivos continua con normalidad; lo que verifica el correcto funcionamiento del Failover.

En la siguiente prueba se transferirán archivos y luego de iniciado el proceso se deshabilitarán ambas interfaces de red.

🛬 Copiar 477 elementos (2,08 GB)	
Copiar 477 elementos (2,08 GB)	
de <b>discojeyr</b> (\\VBOXSVR\Documents\discoj	eyr) a Freenas (E:)
Más detalles	Cancelar

Figura 214: Transfiriendo archivos al disco iSCSI en máquina Windows.

	General	Red					
	Sistema	Adaptador 1	Adap	tador 2	Adaptador 3	Adaptador 4	
	Pantalla	🗹 Habilitar ad	aptador	r de red			
$\bigcirc$	Almacenamiento	Conecta	ido a:	No conecta	ado 🔻		
		Nor	mbre:				
	Audio	Avanz	adas				
₽	Red						

Figura 215: Deshabilitando ambas interfaces de red en máquina virtual FreeNAS



Figura 216: Transferencia de archivos fallida en interfaces de red en FreeNAS



Se procederá a realizar el mismo procedimiento en la máquina virtual de Ubuntu para comprobar el funcionamiento del Failover.

🖉 Freen	as		
ntes :ta per orio	Home.2015.BDRip. LATiNO.XviD	musicas	es_office_ professional_plus_ 2016_x86_x64_dvd_
nentos	😣 🔵 Operaciones sobr	e archivos	
enes :a is	Copiando 1 archivo de 7 ( 48.6 MB de 732.3 MB — queda	en «Home.2015.BE an 10 minutos (1.1 MB	ORip.LATiNO.XviD») a «Freenas»
era			

Figura 217:Transfiriendo archivos a la máquina virtual de Ubuntu.

Luego se deshabilitará una de las interfaces, para ello en VirtualBox se debe ir a la configuración de la máquina virtual FreeNAS y en la sección red pondremos uno de los adaptadores en estado no conectado y compruebe su funcionamiento hasta deshabilitar ambas interfaces.

🥝 otroplex - Configura	ación
------------------------	-------

🣃 General	Red	Red		
🛒 Sistema	Adaptador 1	Adaptador 2	Adaptador 3	Adaptador 4
📃 Pantalla	🗹 Habilitar ad	laptador de red		
Almacenamiento	Conecta	ado a: No conect	ado 🔻	•
	Nor	mbre:		
- Red	Avanz	adas		
e neu				

Figura 218: Adaptador 1 No Conectado



# Práctica No. 3

# Creación de un RAID 6 con Redundancia y Rendimiento





# 4.6 Práctica 3: Creación de un RAID 6 con Redundancia y Rendimiento

#### Introducción:

**RAID 6:** Si fallan más de dos unidades de disco, los datos se tienen que restaurar a partir del medio de copia de seguridad. Lógicamente, la capacidad de dos unidades de disco está dedicada a almacenar datos de paridad en un conjunto de paridad. No obstante, en la práctica, los datos de paridad se reparten entre varias unidades de disco.

El número mínimo de unidades de disco en un conjunto de paridad es de 4. El número máximo de unidades de disco en un conjunto de paridad es de 18.

Cuando se inicia un conjunto de paridad de RAID 6, todas las unidades de disco contienen paridad. La restauración de los datos en una agrupación de discos que tenga unidades de disco con protección por paridad de dispositivo puede ser más prolongada que en una agrupación de discos que tan solo contenga unidades de disco sin protección.

El algoritmo de Reed Soloman y el multiplicador de campo finito de hardware se utilizan para crear bandas de datos de paridad en un conjunto de RAID. Estas características mejoran el rendimiento y la funcionalidad. (IBM)

Esta práctica será realizada en el entorno de virtualización de VirtualBox. Se deberá crear 1 máquina virtual la que contendrá FreeNas y otra con Windows 10 donde visualizaremos el contenido del RAID.

Objetivos:

• Configurar un servidor para NAS basado en FreeNAS con RAID 6 o similar con discos SATA, de forma que se obtenga Alta Disponibilidad en el servicio de almacenamiento.



# Requerimientos:

Hardware	Software
Computadora con los siguientes requisitos:	Software de virtualización VirtualBox con lo
	siguientes elementos:
<ul> <li>Procesador mínimo de velocidad 2.1 GHz</li> </ul>	ISO de FreeNAS Versión (11.2)
Momoria PAM do / CP	ISO de Windows 10.
	• 4 discos duros tipo SATA

# Duración de la práctica

• 1 Sesión de laboratorio.

Enunciados a desarrollarse en esta práctica:

- ✓ Agregando discos duros
- ✓ Creación del RAID
- ✓ Compartir el RAID en la red
- ✓ Comprobación del funcionamiento del RAID

### Topología





#### Agregando discos duros

Agregar redundancia en el sistema de almacenamiento del servidor FreeNAS con un RAID 1+0 o similar, usando cuatro discos duros.

#### El primer paso será habilitar el servicio SSH

Name	Running	Start Automatically
SSH		

Figura 220: Configurar inicio automático de servicio SSH en FreeNAS



Es necesario configurar que se inicie automáticamente el servicio y seleccionar logging como root con contraseña

#### Figura 221: Valores de SSH en FreeNAS

Se deberá agregar a VirtualBox en la máquina FreeNAS un controlador SATA con soporte hotplug con 4 discos.

Las especificaciones para los discos duros serán:

- Tipo: SATA
- Formato de discos: vdi
- Tipo de almacenamiento para los discos: dinámico
- Nombres de los discos: r1\_ disco1.vdi, r1\_disco2.vdi, r1\_disco3.vdi, r1\_disco4.vdi
- Capacidad: 20 gb
- Todos ellos deberán tener habilitada la opción: conectable en caliente

Almacenamiento	
Dispositivos de almacenamiento	Atributos
合 Controlador: IDE	Disco duro: 🛛 Puerto SATA 4 🛛 🔻 🔯
🦾 🌀 Vacío	🗌 Unidad de estado sólido
🙈 Controlador: SATA	Conectable en caliente
NASLAST.vdi	Información
📨 😥 r1_disco1.vdi	Tamaño Virtual: 20.00 GB
🛛 🔊 r1_disco2.vdi	Tamaño Actual: 2.00 MB
	Detalles: Almacenamiento resevado din
S r1 disco4.vdi	Ubicación: C:\Users\Sensei\VirtualBox V
	Conectado a: NASLAST

Luego se procede a verificar que se reconocen los 4 discos por medio de la interfaz gráfica y la consola.

Disks									
		Name	Pool	Serial	Disk Size				
	D	ada0	Boot Pool	VB3a83a0ef-9d2f	10 GiB				
		ada1	Unused	VB3dfeedcc-cb75	20 GiB				
		ada2	Unused	VB78608fbb-a138	20 GiB				
		ada3	Unused	VBaaa1c98b-171	20 GiB				
		ada4	Unused	VBadc166ef-43be	20 GiB				

Figura 223: Discos duros SATA reconocidos por FreeNAS en su GUI

Digitar en la consola de FreeNAS los siguientes comandos:

root@freenas[~]# ls -l /dev/ad*										
root@freenasl"]# Is −1 /dev/ad×										
crw-r	1	root	operator	0×41	May	22	17:53	∕dev/ada0		
crw-r	1	root	operator	0x5e	May	22	17:53	∕dev∕ada0p1		
crw-r	1	root	operator	0x5f	May	22	17:53	∕dev/ada0p2		
crw-r	1	root	operator	0XP0	May	22	17:53	/dev/ada1		
crw-r	1	root	operator	0×61	May	22	17:53	/dev/ada2		
crw-r	1	root	operator	0x64	May	22	17:53	∕dev/ada3		
crw-r	1	root	operator	0×65	May	22	17:53	∕dev/ada4		



root@freenas[~]# dmesg | grep -i transfers

root@freenas[~]# dmesg ¦ grep -i transfers										
cd0:	33.300MB/s tr	ansfers (l	JDMA2,	ATAP	[ 12byte	es, l	PIO 65534by	tes)		
ada0:	300.000 <b>M</b> B∕s	transfers	(SATA	2.x,	UDMAŐ,	PIO	8192bytes)			
ada1:	300.000MB∕s	transfers	(SATA	2.x,	UDMA6,	PIO	8192bytes)			
ada2:	300.000MB∕s	transfers	(SATA	2.x,	UDMA6,	PIO	8192bytes)			
ada3:	300.000 <b>M</b> B∕s	transfers	(SATA	2.x,	UDMA6,	PIO	8192bytes)			
ada4:	300.000 <b>M</b> B∕s	transfers	(SATA	2.x,	UDMA6,	PIO	8192bytes)			

Figura 224: Discos duros SATA reconocidos por la consola de FreeNAS

#### Creación del RAID



miRaid01	> 。	⑦ □ Encryption ⑦	<b>)</b>			
	Available Disk	s			Data VDevs	
	Disk	Capacity			Disk	Capacity
	ada1	20 GiB		No data to di	isplay	
	ada2	20 GiB		0 selected /	0 total	
	ada3	20 GiB		Stripe		
	ada4	20 GiB		Estimated raw	capacity: 0 B O	

Figura 225: Selección de discos para el pool del RAID 6

En esa pantalla se deberá definir miRaid01 como el nombre y RAID-z2 como el tipo de arreglo de discos.

	Data VDevs							
	Disk	Capacity						
	ada1	20 GiB						
	ada2	20 GiB						
	ada3	20 GiB						
	ada4	20 GiB						
4 selected / 4 total								
Raid-z2								
	A 1 1 1'							

Figura 226: Arreglo de discos en RAID-z2



#### Comprobar la existencia del RAID

miRaid01			HE	althy(364 Kib (0%)	Used / 16.95 GiB Free)			
Name 🖨	Type 🗢	Used 🖨	Available 🗢	Compression 🖨	Compression Ratio 🗢	Readonly 🗢	Dedup 🗢	Comments 🗢
miRaid01	dataset	364 KB	16.95 GB	lz4	1.00x	false	off	

Figura 227: Comprobando existencia del RAID en la interfaz gráfica de FreeNAS

Por medio de la consola ejecute el siguiente comando.

root@freenas[~]# zpool list root@f l# zpool list reenas[' NAME SIZÊ ALLOC FREE CKPOINT EXPANDSZ FRAG CAP DEDUP HEALT ALTROOT Volumen1 23G 13.0M 23.0G Θ% 0% 1.00× ONLIN ∠mnt reenas-boot 9.50G 759M 8.76G 1.00x ONLIN miRaid01 17.5G 508K 17.5G 0% 0%  $1.00 \times$ ONLIN ∕mnt

Figura 228: Comprobando existencia del RAID en la consola de FreeNAS


Después se editarán los permisos del RAID de la siguiente manera

ACL Type 🧭	
🔘 Unix	
🔿 Windows	
◯ Mac	
🗹 Apply User 🕐	
user root	• @
🗹 Apply Group 🧭	
Graup	<b>T</b> @
wneei	
🗹 Apply Mode 🕐	
Mode 🕐	
Owner Group Othe	er
Read 🔽 🔽 🗾	
Vvrite 🔽 🔽 🗾	
Execute 🗹 🗹	
Apply permissions recursively	0
SAVE CANCEL	

#### Figura 229: Configuración de los permisos del RAID



#### Compartir el RAID en la red

Luego se procede a compartir el raid para que sea accesible desde Windows. Para ello en la pestaña **sharing** se seleccionará **Windows (SMS) Shares** y se pondrán los siguientes valores.

Path *	
/mnt/miraid1 ⑦	
Name miraid1	
Use as home share 🕜	
Time Machine ⑦	
Only Allow Guest Access 🕜	
Periodic Snapshot Task	
SAVE CANCEL ADVANCED MODE	

Figura 230: Configurando SMB para compartir el RAID con Windows.

💻 | 🍃 ⇒ | Este equipo Vista Equipo 👩 Desinstalar o cambiar un programa 🕎 Propiedades del sistema Cambiar Propiedades Abrir Acceso a Conectar a Agregar una Abrir configuración 📅 Administrar multimedia 🕶 unidad de red 🕶 ubicación de red nombre Sistema Red Ubicación Figura 231: Agregando el RAID a Windows Luego se dará clic en siguiente. ← Agregar ubicación de red Éste es el Asistente para agregar ubicaciones de red Figura 232: Asistente de Este asistente le ayuda a suscribirse a un servicio que ofrece espacio para el almacenamiento ubicaciones de red de Windows remoto. Este espacio se puede usar para almacenar, organizar y compartir los documentos e imágenes a través de un explorador web y una conexión a Internet. El asistente también se puede usar para crear un acceso directo a un sitio web, a un sitio FTP o a otras ubicaciones de red. Siguiente Cancelar

En la sección Este esquipo de windows se dara clic al Agregar una ubicación de red.



Se selecciona la opcion Elegir una ubicación de red personalizada y se da clic en siguiente

 Agregar ubicación de red
 ¿Dónde desea crear esta ubicación de red?
 ¿Elegir una ubicación de red personalizada Especifique la dirección de un sitio web, ubicación de red o sitio FTP.
 Siguiente Cancelar
 Figura 233: Agregando ubicación de red personalizada para el RAID en Windows

Se debe especificar la dirección ip de FreeNAS seguida del nombre asignado al RAID, dar clic en Siguiente

Agregar ubicación de red

#### Especifique la ubicación de su sitio web

Escriba la dirección del sitio web, sitio FTP o ubicación de red que abrirá este acceso directo.

Dirección de red o Internet:	
\\192.168.56.102\miraid1	✓ Examinar
<u>Ver ejemplos</u>	
	Siguiente Cancelar
Figura 234: Agregando la ip de FreeNAS	S en el asistente de ubicación de red d

Windows



Luego se asignará un nombre a la ubicación de red del RAID

 Agregar ubicación de red
 ¿Qué nombre le desea dar a esta ubicación?
 Dé un nombre a este acceso directo que le permita identificar con facilidad esta ubicación de red: \\192.168.56.102\miraid1.
 Escriba un nombre para esta ubicación de red: [miraid1 (192.168.56.102 (FreeNAS Server))]
 Siguiente Cancelar
 Figura 235: Asignando un nombre a la ubicación de red del RAID

Luego se mostrara el nombre del RAID y bastará con dar clic en finalizar

Agregar ubicación de red

Finalización del Asistente para agregar ubicaciones de red

Esta ubicación de red se creó correctamente:

miraid1 (192.168.56.102 (FreeNAS Server))

Se colocará un acceso directo a este sitio en Equipo.

🗹 Abrir esta ubicación de red al hacer clic en Finalizar.

Finalizar	Cancelar
1 11 10 11 201	Conceror

Figura 236: Finalizando la agregación del RAID a Windows

Luego ya se podrá acceder al RAID desde Windows.



#### Comprobación del funcionamiento del RAID

Comprobación del funcionamiento del RAID: En esta prueba se simulará que uno de los discos del raid presenta una falla por lo que se deberá mostrar que el disco no está disponible.

Para comprobar que el RAID sigue en funcionamiento luego de eliminar el disco, se copiaran archivos al RAID y se demostrara que siguen estando disponibles aun con la simulación de la falla del disco.

Se pasarán cuatro archivos .mp4 al raid haciendo un total de 8.45 GB



Nombre	Fecha	Tipo	Tamaño	Duración
📥 Black panther.mp4	11/3/2019 4:50 p. m.	MP4 Video File (V	2,262,905 KB	02:14:33
🛓 Bohemian rhapsody.mp4	7/2/2019 3:05 p. m.	MP4 Video File (V	2,262,899 KB	02:14:37
📥 Hereditary.mp4	22/1/2019 12:28 p. m.	MP4 Video File (V	2,141,587 KB	02:07:25
🛓 Thor ragnarok.mp4	7/12/2018 7:45 p. m.	MP4 Video File (V	2,194,886 KB	02:10:30

Figura 238: Transferencia de archivos hacia el RAID

Luego de transferir los archivos se deben listar los nombres de las máquinas virtuales que se están ejecutando para ello se digita el siguiente comando desde el cmd de la máquina anfitrión:

C:\Users\Sensei>"C:\Program Files\Oracle\VirtualBox\VBoxManage.exe" list runningvms

C:\Users\Sensei>"C:\Program Files\Oracle\VirtualBox\VBoxManage.exe" list runningvms "probar" {e7dabaac-86cc-483e-81a2-867c62854d62} "NASLAST" {ab6052a5-033d-435b-9037-3dc59139654d}

Figura 239: Listado de máquinas virtuales

Identificar los discos duros de la máquina virtual NASLAST con el siguiente comando:

C:\Users\Sensei>"C:\Program Files\Oracle\VirtualBox\VBoxManage.exe" showvminfo NASLAST

#### EL cual dará el siguiente resultado:

Name: NASLAST

Groups:

Guest OS: Ubuntu (64-bit)

1

UUID: ab6052a5-033d-435b-9037-3dc59139654d

Config file: C:\Users\Sensei\VirtualBox VMs\NASLAST\NASLAST.vbox

Snapshot folder: C:\Users\Sensei\VirtualBox VMs\NASLAST\Snapshots

Log folder: C:\Users\Sensei\VirtualBox VMs\NASLAST\Logs

Hardware UUID: ab6052a5-033d-435b-9037-3dc59139654d

Memory size: 2048MB Page Fusion: off VRAM size: 16MB CPU exec cap: 100% HPET: off Chipset: piix3 Firmware: BIOS Number of CPUs: 1 PAE: off Long Mode: on Triple Fault Reset: off APIC: on X2APIC: on CPUID Portability Level: 0 CPUID overrides: None Boot menu mode: message and menu Boot Device (1): Floppy Boot Device (2): DVD Boot Device (3): HardDisk Boot Device (4): Not Assigned ACPI: on IOAPIC: on BIOS APIC mode: APIC Time offset: 0ms UTC RTC: Hardw. virt.ext: on Nested Paging: on Large Pages: on VT-x VPID: on VT-x unr. exec.: on Paravirt. Provider: Default Effective Paravirt. Provider: KVM State: running (since 2019-05-23T00:52:58.786000000)



Monitor count: 1

3D Acceleration: off

2D Video Acceleration: off

Teleporter Enabled: off

Teleporter Port: 0

Teleporter Address:

Teleporter Password:

Tracing Enabled: off

Allow Tracing to Access VM: off

Tracing Configuration:

Autostart Enabled: off

Autostart Delay: 0

Default Frontend:

Storage Controller Name (0): IDE

Storage Controller Type (0): PIIX4

Storage Controller Instance Number (0): 0

Storage Controller Max Port Count (0): 2

Storage Controller Port Count (0): 2

Storage Controller Bootable (0): on

Storage Controller Name (1): SATA

Storage Controller Type (1): IntelAhci

Storage Controller Instance Number (1): 0

Storage Controller Max Port Count (1): 30

Storage Controller Port Count (1): 5

Storage Controller Bootable (1): on

Storage Controller Name (2): SCSI

Storage Controller Type (2): LsiLogic

Storage Controller Instance Number (2): 0

Storage Controller Max Port Count (2): 16

Storage Controller Port Count (2): 16

Storage Controller Bootable (2): on

IDE (1, 0): Empty



SATA (0, 0): C:\Users\Sensei\VirtualBox VMs\NASLAST\NASLAST.vdi (UUID: 3a83a0ef-b8d4-4e03-8b6b-84de79702f9d)

SATA (1, 0): C:\Users\Sensei\VirtualBox VMs\NASLAST\r1\_ disco1.vdi (UUID: 3dfeedcc-78fa-4968-8264-544a8a6175cb)

SATA (2, 0): C:\Users\Sensei\VirtualBox VMs\NASLAST\r1\_disco2.vdi (UUID: 78608fbb-7a30-41db-ad0e-fb7161e738a1)

SATA (3, 0): C:\Users\Sensei\VirtualBox VMs\NASLAST\r1\_disco3.vdi (UUID: aaa1c98b-892b-4bb9-95d6-ef23ddc31617)

SATA (4, 0): C:\Users\Sensei\VirtualBox VMs\NASLAST\ r1\_disco4.vdi (UUID: adc166ef-0ef7-422e-a2fb-

f6d81bb2be43)

Desconectar el disco duro SATA utilizando el siguiente comando:

C:\Users\Sensei>"C:\Program Files\Oracle\VirtualBox\VBoxManage.exe" storageattach NASLAST --storagectl SATA --device 0 --port 3 --medium none

Verificar que el disco no está disponible lance el siguiente comando en consola

root@freenas[~]# dmesg | tail -10

		•					
root@freenas[~]# dmesg   tail -10 ugen0.2: <virtualbox tablet="" usb=""> at usbus0 uhid0 on uhub0 uhid0: <virtualbox 0="" 0,="" 1.00,="" 1.10="" 2="" addr="" class="" rev="" tablet,="" usb=""> on usbus0 ada3 at ahcich3 bus 0 scbus5 target 0 lun 0 ada3: <vbox 1.0="" harddisk=""> s/n VBaaa1c98b-1716c3dd detached GEOM_MIRROR: Device swap1: provider ada3p1 disconnected. (ada3:ahcich3:0:0:0): Periph destroyed GEOM_ELI: Device mirror/swap1.eli destroyed. GEOM_MIRROR: Device swap1: provider destroyed. GEOM_MIRROR: Device swap1: provider destroyed.</vbox></virtualbox></virtualbox>							
Disks					م	Filter Disks	
	Name	Pool	Serial	Disk Size	Adv. Power Manageme	Acoustic Level	Enable S
D	ada0	Boot Pool	VB3a83a0ef-9d2f	10 GiB	DISABLED	DISABLED	yes
D	ada1	miRaid01	VB3dfeedcc-cb75	20 GiB	DISABLED	DISABLED	yes
	ada2	miRaid01	VB78608fbb-a138	20 GiB	DISABLED	DISABLED	yes
	ada4	miRaid01	VBadc166ef-43be	20 GiB	DISABLED	DISABLED	yes

Figura 240: Lista de los discos miembros del RAID luego de eliminar el disco 3

A su vez el RAID aparece en estado degradado.

Pools	
miRaid01	DEGRADED(364 KiB (0%) Used / 16.95 GiB Free)

Figura 241: RAID en estado degradado luego de la eliminación del disco 3

Verificar la disponibilidad del RAID

status: action: scan: config:	One or more devices has been removed by the adm Sufficient replicas exist for the pool to contin degraded state. Online the device using 'zpool online' or replac 'zpool replace'. none requested	inistrator nue functio ce the dev	oning ice wi	in a ith	
	NAME	STATE	READ	WRITE	скз
UM	miRaid01	DEGRADED	Θ	Θ	
0	mirror-0	DEGRADED	Θ	Θ	
Ū	gptid/a6acaa65-7cfb-11e9-b6e4-0800278d8d58	ONLINE	Θ	Θ	
Ū	gptid/a819bf59-7cfb-11e9-b6e4-0800278d8d58	ONLINE	Θ	Θ	
Ū	3720371346056664637	REMOVED	Θ	Θ	
0 was	/dev/gptid/a982200e-?cfb-11e9-b6e4-08002?8d8d58 gptid/ab3a4b9f-?cfb-11e9-b6e4-08002?8d8d58	ONLINE	Θ	Θ	
errors:	No known data errors				

Figura 242: RAID funcionando en estado degradado

Como se puede observar a pesar de que se retiró el disco el RAID aún continua en funcionamiento y para comprobarlo se reproducirán los archivos .mp4 transferidos anteriormente.



Figura 243: Reproduciendo archivos 1 y 2 del RAID.

×





Figura 244: Reproduciendo archivos 3 y 4 del RAID

Como se puede observar a pesar de que el disco 3 se ha eliminado, la información almacenada en el RAID permanece intacta.

Luego se agregará el disco que se retiró utilizando el siguiente comando en el cmd de Windows:

C:\Users\Sensei> "C:\Program Files\Oracle\VirtualBox\VBoxManage.exe" storageattach NASLAST --storagectl SATA --device 0 --port 3 --medium C:\Users\Sensei> "C:\Users\Sensei\VirtualBox VMs\NASLAST\ r1\_disco3.vdi" --type hdd

Luego de agregar nuevamente el disco, el RAID regresará a su estado normal

				<del>, 0360 / 0.34</del> 010 1 166)
Name 🗢 🛛 Type 🖨	Used 🖨	Available 🗢	Compression 🖨	Compression Ratio 🖨
miraid1 dataset	8.45 GB	6.34 GB	Iz4	1.00x

Figura 245: RAID en estado normal



# Práctica No.: 4

## Backup and Restore con Load Balance





### 4.7 Práctica 4: Backup and Restore con Load Balance

#### Introducción:

El Balanceo de Carga (Load Balance) se define como la distribución metódica y eficiente del tráfico de la red o de las aplicaciones a través de múltiples servidores en una granja de servidores. Cada equilibrador de carga se sitúa entre los dispositivos cliente y los servidores backend, recibiendo y distribuyendo las solicitudes entrantes a cualquier servidor disponible capaz de satisfacerlas.

La copia de seguridad (Backup) se refiere a la copia de archivos o bases de datos físicos o virtuales a una ubicación secundaria para su conservación en caso de fallo del equipo o catástrofe. El proceso de realizar copias de seguridad de los datos es fundamental para el éxito de un plan de recuperación de desastres (DRP).

La restauración de datos (Data Restore) es el proceso de copiar datos de copia de seguridad del almacenamiento secundario y restaurarlos a su ubicación original o a una nueva ubicación. Una restauración se realiza para devolver los datos que se han perdido, robado o dañado a su estado original o para mover los datos a una nueva ubicación.

Esta práctica será realizada en el entorno de virtualización de VirtualBox. Se deberá crear 2 máquinas virtuales la de FreeNAS y 2 una maquinas Clientes.

#### Objetivos:

• Crear copia de seguridad y Restauración de datos en FreeNAS utilizando Balanceo de Carga.

#### **Requerimientos:**

Hardware			Software
Computadora con los siguientes requisitos:		Sc ele	ftware de virtualización VirtualBox con siguientes ementos:
•	Procesador mínimo de velocidad 2.1 GHz	•	ISO de FreeNas Versión (11.2 – U2)
•	Memoria RAM de 4 GB o superior	•	ISO de Windows Server 7 o superior



#### Duración de la práctica

• 2 Sesiones de laboratorio.

Enunciados a desarrollarse en esta práctica:

- ✓ Creación y Configuración de Load Balance
- ✓ Creación de Data Set media en máquina Raid6
- ✓ Creación del disco respaldo en máquina Sync
- $\checkmark$  Compartiendo disco a usuario dentro de un Grupo
- ✓ Sincronización de Unidades (Backup)
- ✓ Sincronización de Unidades (Restore)
- ✓ Comprobación de datos respaldados



Topología



Figura 246: Backup and Restore con Load Balance Topología



#### Creación y Configuración de Load Balance

Agregue dos interfaces a la maquina Rai6 y Sync para proceder a configurar el LB vaya a la consola de

ambas máquinas y presione 2 para crear el Lagg

Enter an option from 1-11: 2 1) Create Link Aggregation	
Z) Delete Link Aggregation	
Enter an option from 1-2 (enter q to quit):	1
1) failover	
2) lacp	
3) loadbalance	
4) roundrobin	
5) none	
Select a lagg protocol (q to quit): 3	
1) em0	
2) em1	
Select an interface (q to quit): 1	
1) em1	

Figura 247: Creación del Lagg

Asigne una IP a la interfaz del Lagg

Enter an option from 1-11: 1
1) lagg0
Select an interface (q <u>to q</u> uit): 1
Delete interface? (y/n) n
Reset network configuration? (y/n) n
Configure interface for DHCP? (y/n) n
Configure IPv4? (y/n) y
Interface name [lagg0]:lagg0
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:192.168.1.22/24

Figura 248: Asignar una IP al Lagg



Verifique que se ha creado el Lagg lance el comando ifconfig



Figura 249: Verificar Lagg Creado

Ejecute el siguiente comando para ver el tráfico en la interfaz Lagg, cabe señalar que las direcciones físicas del Lagg, y las interfaces em0 y em1 han sido clonadas

[root@freenas ~]# systat -ifstat

Load Average	⁄0 e ¦¦	/1 /	/2 /3	/4 /5	/6 /7	∕8	<b>⁄9</b>	∕10
Interface lagg0	in out	Traff 0.000 0.000	fic KB/s KB/s	I 0.00 0.00	'eak )0 KB∕s )0 KB∕s		To 43.4 23.2	otal 143 KB 26 KB
100	in out	0.000 0.000	KB/s KB/s	0.00 0.00	00 KB/s 00 KB/s		386.0 345.5	049 KB 579 KB
em1	in out	0.000 0.000	KB/s KB/s	0.00 0.00	00 KB/s 00 KB/s		20.5 13.8	69 KB 848 KB
em⊖	in out	0.000 0.000	KB∕s KB∕s	0.00 0.00	00 KB/s 00 KB/s		27.3 34.6	874 KB 52 KB

Figura 250: Tráfico de interfaz del Lagg



#### Creación del Data Set media en máquina Raid6

Para la realización de esta práctica deberá tener creado un RAID similar al de la practica (Creación de un RAID 6 con Redundancia y Rendimiento en FreeNAS), posteriormente agregue una Data Set denominado (media) en la máquina Raid6 para compartir este directorio a los usuarios dentro de la subred para ello vaya Storage > Pool.

Pools									ADD
raid6 HEALTHY(948.06 MiB (0.04%) Used / 23.24 GiB Free)									
Name 🗢	Туре ¢	Used 🗢	Available ¢	Compression ¢	Compression Ratio ¢	Readonly ¢	Dedup ¢	Comments 🗢	\$
✓ raid6	dataset	948.06 MB	23.24 GB	lz4	1.52x	false	off		:
> iocage	dataset	625.43 MB	23.24 GB	lz4	1.55x	false	off		:
media	dataset	300.21 MB	23.24 GB	Inherits (Iz4)	1.00x	false	off		:

Figura 251: Creación Data Set media

#### Creación del disco respaldo en máquina Sync

También deberá crear un Pool en maquina Sync para transportar los datos a esa unidad y así sean respaldados de forma automatizada para ello vaya Storage > Pool.

Pools									ADD
respaldo			HEAL	THY(57.93 MiB (0%	6) Used / 21.74 GiB Free	)			
Name 🗢	Туре 🗢	Used 🗢	Available 🗢	Compression 🗢	Compression Ratio 🗢	Readonly 🗢	Dedup 🗢	Comments 🗢	\$
respaldo	dataset	57.93 MB	21.74 GB	lz4	2.19x	false	off		:





#### Compartiendo disco a Usuario dentro de un Grupo

En la máquina Raid6, cree un grupo y un usuario para compartir el disco.

```
Para crear el Grupo ir a Accounts > Groups > Add
```

	FreeNAS	≡ <
		Accounts / Groups / Add
iX		GID* 1001
	🛱 root	Name * contabilidad
86	Dashboard	Permit Sudo 🕜
*	Accounts Accounts	Allow repeated GIDs ⑦
	Users	SAVE CANCEL

Figura 253: Creación de grupo



*	Accounts	•	Accounts	/ Users / Edit
	Groups			Name & Contact
	Users			FullName *
□	System	•		Username danai
Ħ	Tasks	•		Email
	Services			Password danai
*	Plugins	•		Confirm Pas sword danai
₿	Directory Services	•		
	Sharing	•		ID & Groups
	Services			1000 Priman/Chun
*	Plugins	•		Contabilidad
₿	Directory Services	•		
	Sharing	•		Directories & Permissions
	Services			
*	Plugins	•		
	Jails			Home Directory Permissions ⑦ Owner Group Other
	Reporting			Read 🔽 🔽 🗌
	Vidual Mashines			Execute 🧹 🔽 🗌
	virtual machines			
4	Display System Proces	ses		
<>	Shell			SAVE

Para crear el usuario ir a Accounts > Users > Add, edite las siguientes opciones mostradas en la captura

Figura 254: Creación de usuario

A continuación, edite los permisos del Data Set media dentro del RAID creado ir a Storage > Pools > Edit Permissions

F	Pools									ADD	
	raid6			HEALTHY(10	).95 GiB (0.45%) L	Jsed / 13.22 GiB Free)				Add Dataset	^
	Name 🗢	Type ♦	Used 🗢	Available ◆	Compression ♦	Compression Ratio ♦	Readonly ♦	Dedup ♦	Comments 🖨	Add Zvol Edit Options	:
	✓ raid6	dataset	10.95 GB	13.22 GB	lz4	1.04x	false	off		Edit Permissions	
	> iocage media	dataset dataset	625.46 MB 10.32 GB	13.22 GB 13.22 GB	lz4 Inherits (lz4)	1.55x 1.00x	false false	off off		Create Snapshot	

Establezca los siguientes parámetros en el Data Set media para que solamente los miembros del grupo contabilidad tenga acceso al almacenamiento media Figura 255: Editar permiso del Data Set media 1

		•	Storage /	Pools / Edit Permissions
	Pools			Path /mnt/raid6/media
	Snapshots			ACL Type 🧑
	VMware-Snapshots			O Unix Windows
	Disks			О Мас
	Import Disk			✓ Apply User ⑦ User danai ▼ බ
€	Directory Services	•		
1	Sharing	•		Group Contabilidad
	Services			Apply Mode ⑦
*	Plugins	•		Mode 🕜
Ⅲ	Jails			Owner Group Other
11.	Reporting			Read 🗹 🗹 🗋 Write 🗹 🧭 🗌
	Virtual Machines			Execute 🗹 🔽 🗋
4	Display System Proces	ses		Apply permissions recursively ⊘
<b>&lt;&gt;</b>	Shell			
6	Guide			SAVE CANCEL

Figura 256: Editar permiso Data Set media 2



Ahora desde una máquina cliente acceda a la ruta del almacenamiento media y autentíguese con el usuario creado debería entrar sin problemas



Figura 257: Comprobación de acceso al almacenamiento media

#### Sincronización de Unidades (Backup)

Partimos pasándonos al modo Legacy de la interfaz web de FreeNAS en la máquina del Raid6, comience configurando el Servicio Rysnc en este equipo para ello ir a Services > Add Rsync Module.



Figura 258: Añadir Rsync en máquina Raid6



l

Configure los parámetros mostrados en la captura donde Path es el directorio compartido en este caso media clic en Ok.

Add Rsync Module		
Module name:	sync	
Comment:		
Path:	/mnt/raid6/media	Browse
Access Mode:	Read and Write 🚽 🚺	
Maximum connections:	0	١
User:	root	(i)
Group:	wheel	(i)
Hosts allow:		
Hosts deny:		
	(i)	
Auxiliary		
parameters:		
OK Cancel	·	





Posteriormente vaya a la opción Tasks del FreeNAS para que el Servicio Rsync este sincronizándose periódicamente con el otro pc (Sync), ir a Tasks > Add Rsync Task



Edite los parámetros mostrados en la siguiente captura en este caso la tarea se programará a cada minuto siendo el remote Host la ip de la máquina Sync.



Figura 261: Rsync Task Configuración máquina Raid6 (parte 1)

	-
Month:	<ul> <li>January</li> <li>February</li> <li>March</li> <li>April</li> <li>May</li> <li>June</li> <li>July</li> <li>August</li> <li>September</li> <li>October</li> <li>November</li> <li>December</li> </ul>
Day of week:	<ul> <li>Monday</li> <li>Tuesday</li> <li>Wednesday</li> <li>Thursday</li> <li>Friday</li> <li>Saturday</li> <li>Sunday</li> </ul>
Recursive:	
Times:	
Compress:	
Archive:	
Delete:	
Quiet:	
Preserve permissions:	
Preserve extended attributes:	
Delay Updates:	
Extra options:	(i)
Enabled:	
OK Cancel	



#### Inicie el Servicio Rsync ubicado en Services

Services		
NFS	Stopped	Start Now Start on boot
Rsync	Running 🔧	Stop Now Start on boot

Figura 263: Iniciar servicio Rsync en máquina Raid6

Vaya a la máquina Sync para configurar el Servicio Rysnc para ello agregue un módulo Rsync en Services > Rsync > Add Rsync Module donde path es la ruta donde se van a alojar los archivos que se encuentran en la máquina Raid6 Add Rsync Module

	Module name:	sync	
	Comment:		
	Path:	/mnt/respaldo	Browse
	Access Mode:	Read and Write 💌 🚺	
	Maximum connections:	0	(i)
	User:	root	١
	Group:	wheel	1
	Hosts allow:	<i>(</i> )	
Figura 264:	Hosts deny:	ð	
Agregando módulo Rysnc en máquina	Auxiliary parameters:	æ	
Sync	OK Cancel	( )	



El siguiente paso es agregar el Rysnc a Tasks para que sincronice periódicamente con la otra máquina (Raid6), ir a Tasks > Rsync Tasks > Add Rsync Task, cambie los valores a continuación a como se mostraron en la máquina Raid6 y deje los parámetros de Minute, Hour, Day of Month en 1, a continuación, ponga en la opción Remote Host la ip de la máquina Raid6.

A	dd Rsync Task		٤
	Path:	/mnt/respaldo	Browse
	User:	root	٦
	Remote Host:	192.168.1.22	
	Rsync mode:	Rsync module	
	Remote Module Name:	sync	
	Direction:	Pull	

Figura 265: Agregando Rsync Task en máquina Sync

Inicie el Servicio Rsync ubicado en Services

Services		
NFS	) Stopped	Start Now Start on boot
Rsync	Running 🔧	Stop Now Start on boot

Figura 266: Iniciar servicio Rsync en máquina Sync



#### Sincronización de Unidades (Restore)

En la maquina Sync cree un usuario administrador para ver la unidad Respaldo, deberá asignar los permisos necesarios para poder acceder al disco.

	Accounts	/ Users / Edit	
		Name & Contact Full Name * Administrador	
,		Username administ	
		Email Password admin	
		Confirm Password admin	
		ID & Groups	
		User ID 1000	
		PrimaryGroup administ	
		Auxiliary Groups	
		Directories & Permissions	
		Home Directory	
		/nonexistent	0
		Home Directory Permissions ⊘	
		Owner Group Other	
		Read 🗹 🗹	
		Execute 🗸 🗸	
)			
		SAVE CANCEL	

Figura 267: Creación de usuario administrador



Edite los permisos del Pool respaldo de manera que solo el usuario administrador en este caso administ acceda al disco respaldo

	😼 FreeNAS	••••	≡	<
			Storage	e / Pools / Edit Permissions
	🛱 root	1		
	Dashboard			Apply Group ⑦
*	Accounts	•		administ 🔹 🧑
	System	•		Mode ⑦
	Tasks	-		Owner Group Other
*	Network	•		Read 🗹 🗌 🗌 Write 🗹 📄 🗍
		•		Execute 🗹 🔲
				Apply permissions recursively ⊘
	Snapshots			SAVE
	VMware-Snapshots			

Figura 268: Editar permiso en el pool respaldo



#### Comprobación de datos respaldados

Comprobación datos por consola dentro en la máquina Sync

```
root@freenas[~]# cd /mnt
root@freenas[/mnt]# ls
md_size respaldo
root@freenas[/mnt]# cd respaldo
root@freenas[/mnt/respaldo]# ls
.windows Documentos escaneados Thumbs.db
Contratos media Wildlife.wmv
root@freenas[/mnt/respaldo]#
```

Figura 269: Comprobación en disco respaldo (consola)

Autentíquese dentro de una máquina cliente con el usuario administrador

Seguridad de Windows		×
Escribir con Escriba su cont	traseña de red raseña para conectarse a: 192.168.1.28	
	administ •••••• Dominio: RAFAEL-PC Recordar mis credenciales	
	Aceptar	elar

Figura 270: Autenticación de usuario administrador para acceder al disco respaldo

Vera los documentos respaldados en el disco

Organizar 👻 Nueva carpeta					
🔆 Favoritos	Nombre	Fecha de modifica	Тіро	Tamaño	
🗼 Descargas	🌗 Contratos	16/09/2019 18:58	Carpeta de archivos		
🧾 Escritorio	🌗 Documentos escaneados	16/09/2019 18:58	Carpeta de archivos		
📳 Sitios recientes	퉬 media	16/09/2019 18:59	Carpeta de archivos		
	🚳 Thumbs	17/09/2019 15:58	Data Base File	11 KB	
🧮 Escritorio	ill Wildlife	13/07/2009 22:52	Archivo de audio	25.631 KB	
Figura 271: Disco respaldo (comprobación de datos)					



# Práctica No. 5

## Failover Cluster en Active Directory











### 4.8 Práctica 5: Failover Cluster en Active Directory

#### Introducción:

Un cluster de conmutación por error o Failover Cluster es un conjunto de equipos independientes que colaboran para aumentar la disponibilidad de los roles del servidor. Los Servidores en cluster (llamados nodos) están conectados por cables físicos y por software. Si se produce un error en uno de los nodos, otro nodo empezará a proporcionar servicios. Este proceso se conoce como Conmutación por error.

Estos también proporcionan la funcionalidad de Volumen compartido de cluster (CSV) que proporcionan un espacio de nombres coherente y distribuido que los roles en cluster pueden usar para acceder al almacenamiento compartido desde todos los nodos. Con la función Failover Clustering los usuarios experimentan un mínimo de interrupciones en el servicio.

Failover Clustering tiene muchas aplicaciones prácticas, que incluyen:

- Almacenamiento de uso compartido de archivos de alta disponibilidad o disponibilidad continua para aplicaciones como Microsoft SQL Server y máquinas virtuales Hyper-V
- Roles en cluster de alta disponibilidad que se ejecutan en servidores físicos o en máquinas virtuales que están instaladas en servidores que ejecutan Hyper-V

#### (Microsoft)

Esta práctica será realizada en el entorno de virtualización de VirtualBox. Se deberá crear 4 máquina virtuales que contendrán: 1 con FreeNAS, 3 con Windows Server 2019 y 1 con Windows 7.

#### Objetivos:

• Configurar Failover cluster en Windows Server 2019 y compartir almacenamiento de Alta Disponibilidad dentro del dominio integrando FreeNAS como Servidor de Almacenamiento.



#### Requerimientos:

Hardware	Software
Computadora con los siguientes requisitos:	Software de virtualización VirtualBox con los siguientes elementos:
<ul> <li>Procesador mínimo de velocidad 2.1 GHz</li> </ul>	ISO de FreeNAS Versión (11.2)
Memoria RAM de 6 GB o superior.	ISO de Windows Server 2019

#### Duración de la práctica

• 2 Sesiones de laboratorio

#### Enunciados a desarrollarse en esta práctica:

- ✓ Instalación y Configuración de Active Directory y DNS
- ✓ Configuración de Red en FreeNAS
- ✓ Configuración del Servidor NTP en el Dominio
- ✓ Integración del Servicio NTP a FreeNAS
- ✓ Integración de FreeNAS en el Dominio
- ✓ Configuración iSCSI en FreeNAS
- ✓ Configuraciones previas antes de crear el Cluster
- ✓ Creación del cluster
- ✓ Comprobación de funcionamiento del recurso compartido
- ✓ Creación y Configuración de Cuotas para los recursos compartidos
- ✓ Configuración de GPO para compartir Almacenamiento a Usuarios dentro del Dominio
- Forzar al Usuario a usar Unidad de Respaldo Ocultando y Restringiendo acceso a la unidad c (opcional)





Figura 272: Cluster con Windows Server integrando FreeNAS (Topología)



Active Directory (AD) es un servicio para compartir recursos en una red de Windows. AD se puede configurar en un Servidor Windows que ejecuta Windows Server 2000 o superior o en un sistema operativo similar a Unix que ejecuta Samba versión 4. Dado que AD proporciona servicios de autenticación y autorización para los usuarios en una red, no es necesario volver a crear las mismas cuentas de usuario en el sistema FreeNAS. En su lugar, configura el servicio de Active Directory para que la información de la cuenta y los usuarios importados puedan ser autorizados para acceder a los recursos compartidos SMB en el sistema FreeNAS.

Se recomienda actualizar el sistema a la versión más reciente de FreeNas, antes de intentar la integración de Active Directory.

#### Instalación y Configuración de Active Directory y DNS

En la maquina Servidor AD, Comience instalando la característica de Active Directory diríjase panel de administrador del servidor de clic en la opción Administrar > Agregar roles y características



Figura 273: FreeNAS AD Instalando Característica Active Directory
SERVIDOR DE DESTINO

WIN-ORCA4CGDCRF

### El asistente de instalación aparecerá de clic en siguiente.



En tipo de instalacion deje marcada la opcion (Instalación basada en carácteristicas o roles) clic en siguiente

# Seleccionar tipo de instalación

Antes de comenzar	Seleccione el tipo de instalación. Puede instalar roles y características en un equipo físico, en una máquina virtual o en un disco duro virtual (VHD) sin conexión
Tipo de instalación	
Selección de servidor	Instalación basada en características o en roles Data configurar un colo considor parague roles consistes do rol u características
Roles de servidor	Para configurar un solo servidor, agregue roles, servicios de rol y características.
Características	O Instalación de Servicios de Escritorio remoto
Confirmación	Instale los servicios de rol necesarios para que la Infraestructura de escritorio virtual (VDI) cree una implementación de escritorio basada en máquinas o en sesiones.
Resultados	
	< Anterior Siguiente > Instalar Cancelar

Figura 275: FreeNAS AD Tipo de instalación

En Selección de servidor deje marcada la opción (Seleccionar un servidor del grupo de servidores) en Grupo de servidores elija el nombre del equipo (Servidor AD), clic en siguiente

# Seleccionar servidor de destino

SERVIDOR DE DESTINO WIN-QRCA4CGDCRF

Antes de comenzar	Seleccione un servidor o	Seleccione un servidor o un disco duro virtual en el que se instalarán roles y características.				
Tipo de instalación	Seleccionar un servidor del grupo de servidores					
Selección de servidor	<ul> <li>Seleccionar un disco</li> </ul>	duro virtual				
Roles de servidor	Grupo de servidores					
Características						
Confirmación	Filtro:					
Resultados	Nombre	Dirección IP	Sistema operativo			
	WIN-ORCA4CGDCRF	192.168.1.50	Microsoft Windows Serve	er 2019 Standard Evaluation		
	1 equipo(s) encontrado(s	5)				
	Esta página muestra los s Windows Server, y que se servidor. No se muestran recopilación de datos aú	servidores que ejecu e agregaron mediani 1 los servidores sin co n está incompleta.	tan Windows Server 2012 o te el comando Agregar servi onexión ni los servidores reci	una versión más reciente de dores del Administrador del ién agregados para los que la		
		< An	terior Siguiente >	Instalar Cancelar		
	Figura 276: Fre	eNAS AD Tipo	de instalación			

# En roles de servidor marque la casilla (Servicios de dominio de Active Directory), clic en siguiente Seleccionar roles de servidor

Antes de comenzar	Seleccione uno o varios roles para instalarlos en el servidor sele	eccionado.
Tipo de instalación	Roles	Descripción
Selección de servidor	Acceso remoto	Servicios de dominio de Active
Roles de servidor Características AD DS Confirmación Resultados		Directory (AD DS) almacena información acerca de los objetos de la red y pone esta información a disposición de los usuarios y administradores de red. AD DS usa controladores de dominio para proporcionar a los usuarios de red acceso a los recursos permitidos en toda la red mediante un proceso de inicio de sesión único.

Figura 277: FreeNAS AD Roles de servidor

< Anterior Siguiente >

Instalar

Cancelar

SERVIDOR DE DESTINO

WIN-QRCA4CGDCRF

### En Caracteristicas, clic en siguiente

# Seleccionar características

Antes de comenzar	Seleccione una o varias características para instalarlas en el sen	vidor seleccionado.
Tipo de instalación Selección de servidor Roles de servidor	Características          D       Servicio de transferencia inteligente en segundo p         D       Servicio SNMP	Descripción La Administración de almacenamiento basada en estándares de Windows permite
Características AD DS Confirmación Resultados	Servicio WAS (Windows Process Activation Service     Servicio Windows Search     Servicio WLAN     Servidor de administración de direcciones IP (IPAN     Servidor SMTP     Servidor WINS     Simple TCP/IP Services     SMB 1.0/CIFS File Sharing Support     Subsistema de Windows para Linux     Telnet Client     TFTP Client     Virtualización de red     Windows Audio Video Experience (qWAVE)     Windows Identity Foundation 3.5     Windows Identity Foundation 3.5     Windows Internal Database     Windows Process	descubrir, administrar y supervisar dispositivos de almacenamiento mediante interfaces de administración que cumplen con la norma SMI-S. Esta funcionalidad se presenta como un conjunto de clases de Instrumental de administración de Windows (WMI) y cmdlets de Windows PowerShell.
	< Anterior Siguien	te > Instalar Cancelar

Figura 278: FreeNAS AD Características

## En AD DS clic en siguiente Servicios de dominio de Active Directory

SERVIDOR DE DESTINO WIN-ORCA4CGDCRF

Instalar

Cancelar

Antes de comenzar Tipo de instalación Selección de servidor Roles de servidor Características

### AD DS

Confirmación

Resultados

Los Servicios de dominio de Active Directory (AD DS) almacenan información acerca de los usuarios, los equipos y otros dispositivos de la red. Asimismo, AD DS ayuda a los administradores a organizar esta información de forma segura y facilita el uso compartido de recursos y la colaboración entre usuarios.

### Observaciones:

- Para ayudar a garantizar que los usuarios puedan iniciar sesión en la red en caso de una interrupción en el servidor, instale un mínimo de dos controladores de dominio para un dominio.
- AD DS requiere la instalación de un servidor DNS en la red. Si no hay un servidor DNS instalado, se le pedirá que instale el rol de servidor DNS en este servidor.



Azure Active Directory, un servicio en línea independiente, puede proporcionar una administración de identidades y acceso simplificada, informes de seguridad e inicio de sesión único en las aplicaciones web en la nube y locales. Obtener más información sobre Azure Active Directory

Configurar Office 365 con Azure Active Directory Connect

SERVIDOR DE DESTINO

WIN-QRCA4CGDCRF

En Confirmación marque la casilla (Reiniciar automáticamente el servidor de destino en caso necesario), clic en instalar.

Confirmar selecci	ones de instalación SERVIDOR DE DESTINO WIN-QRCA4CGDCRF	
Antes de comenzar Tipo de instalación Selección de servidor Roles de servidor Características	Para instalar los siguientes roles, servicios de rol o características en el servidor seleccionado, haga clic en Instalar. ✓ Reiniciar automáticamente el servidor de destino en caso necesario En esta página se pueden mostrar características opcionales (como herramientas de administración) porque se seleccionaron automáticamente. Si no desea instalar estas características opciones, haga clic en Anterior para desactivar las casillas.	
AD DS	Administración de directivas de grupo	1
Confirmación	Herramientas de administración remota del servidor	
Resultados	Herramientas de administración de roles	
	Herramientas de AD DS y AD LDS	
	Módulo de Active Directory para Windows PowerShell	
	Herramientas de AD DS	
	Centro de administración de Active Directory	
	Complementos y herramientas de línea de comandos de AD DS	
	Servicios de dominio de Active Directory	
	Exportar opciones de configuración Especifique una ruta de acceso de origen alternativa	
	Anterior Siguiente > Instalar Cancelar	]

### Figura 280: FreeNAS AD Confirmación de instalación

### Enseguida comenzara la instalación espere unos minutos.

# Progreso de la instalación



Figura 281: FreeNAS AD Progreso de instalación



Una vez finalizada la instalación cierre el asistente y a continuación diríjase al área de notificaciones y de clic en (Promover este servidor a controlador de dominio), para comenzar a configurar el dominio de Active Directory.

_		• 🗐 I 🧗	Administrar	Herramientas	Ver	Ayuda
		Configuración posterior a la TAREAS 💌 🛛 🗙				
-		Requiere configuración para Servicios de dominio de Active Directory en WIN-QRCA4CGDCRF				
		Promover este servidor a controlador de dominio				
	0	Instalación de característica				
		Requiere configuración. Instalación correcta en WIN- QRCA4CGDCRF.				
٦İ .		Agregar roles y características				
		Detalles de tarea				

Figura 282: FreeNAS AD Promover servidor a controlador de dominio

Marque la casilla (Agregar un nuevo bosque), escriba el nombre del dominio raíz "freenas.com", luego clic en siguiente

# Configuración de implementación

SERVIDOR DE DESTINO WIN-QRCA4CGDCRF

Configuración de implem Opciones del controlador Opciones adicionales Rutas de acceso Revisar opciones	Seleccionar la operación de implementación O Agregar un controlador de dominio a un dominio existente O Agregar un nuevo dominio a un bosque existente O Agregar un nuevo bosque Especificar la información de dominio para esta operación
Comprobación de requisi Instalación Resultado	Nombre de dominio raíz:
	Anterior Siguiente > Instalar Cancelar

Figura 283: FreeNAS AD Configuración de implementación



# En Opciones del controlador de dominio, ponga una contraseña diferente a la del administrador clic en siguiente Opciones del controlador de dominio

Configuración de implem Opciones del controlador Opciones de DNS Opciones adicionales Rutas de acceso Revisar opciones Comprobación de requisi Instalación Resultado	Seleccionar nivel funcional del nu Nivel funcional del bosque: Nivel funcional del dominio: Especificar capacidades del contro Servidor de Sistema de nomb Catálogo global (GC) Controlador de dominio de so Escribir contraseña de modo de n Contraseña: Confirmar contraseña:	Ievo bosque y dominio raíz Windows Server 2016 ~ Windows Server 2016 ~ olador de dominio ores de dominio (DNS) olo lectura (RODC) restauración de servicios de directorio (DSRM) ••••••••	
	Más información sobre opciones	del controlador de dominio	1
Figura	a 284: FreeNAS AD Opcior	nes del controlador de dominio	I
Opciones de DNS		SERVIDOR DE DESTII WIN-QRCA4CGDC	io RF
No se puede crear una deleg Configuración de implem Opciones del controlador Opciones adicionales Rutas de acceso Revisar opciones Comprobación de requisi Instalación Resultado	jación para este servidor DNS porqu Especificar opciones de delegació Crear delegación DNS	ue la zona principal autoritativa no se encu Mostrar más 🔉	
	Más información sobre delegacio	ines DNS	
	Figura 285: FreeNAS A	Anterior Siguiente > Instalar Cancelar AD Opciones de DNS	



## Clic en siguiente

Opciones adiciona	ales		SERVIDOR DE DESTINO WIN-QRCA4CGDCRF
Configuración de implem Opciones del controlador	Verifique el nombre NetBIOS asignado	al dominio y cámbielo si es nece	sario
Opciones de DNS	Nombre de dominio NetBIOS:	FREEINAS	
Opciones adicionales			
Rutas de acceso			
Revisar opciones			
Comprobación de requisi			
Instalación			
Resultado			
	Más información sobre opciones adició	nales	
	< A	interior Siguiente >	Instalar Cancelar
	Figura 286: FreeNAS AD Opd	ciones adicionales	
	-		
En Rutas de acceso deje las o	pciones por default de clic en s	siguiente	
Rutas de acceso		-	SERVIDOR DE DESTINO
			WINT-QICA4CODCIC
Configuración de implem			

Especificar la ubicación de la base de datos de AD DS, archivos de registro y SYSVOL Opciones del controlador. Carpeta de la base de datos: C:\Windows\NTDS .... Opciones de DNS Carpeta de archivos de registro: C:\Windows\NTDS ... Opciones adicionales Carpeta SYSVOL: C:\Windows\SYSVOL Rutas de acceso Revisar opciones Comprobación de requisi... Más información sobre rutas de acceso de Active Directory < Anterior Siguiente > Instalar Cancelar

Figura 287: FreeNAS AD Rutas de acceso



SERVIDOR DE DESTINO

### En Revisar opciones de clic en siguiente

### Revisar opciones



El asistente realizara una comprobación de requisitos previos, clic en instalar

#### SERVIDOR DE DESTINO Comprobación de requisitos previos WIN-ORCA4CGDCRF



Figura 289: FreeNAS AD Comprobación de requisitos previos



Una vez terminada la instalación el asistente reiniciara automáticamente el equipo deberá iniciar con el dominio anteriormente configurado ponga las credenciales del administrador para iniciar sesión.



Figura 290: FreeNAS AD Inicio de sesión administrador de dominio

En el administrador del servidor reflejara lo servicios que se están ejecutando (AD DS y DNS).

📥 Administrador del servidor			- 🗆 ×
Administr	rador del servidor • Panel		Administrar Herramientas Ver Ayuda
Image: Panel         Image: Servidor local         Image: Todos los servidores         Image: AD DS         Image: DNS         Image: Servicios de archivos y ▷	GRUPOS DE SERVIDORES Y ROLES         Roles: 3       Grupos de servidores: 1       Servido         Image: Comparison of the servidores       1       1         Image: Comparison of the service	ores en total: 1 DNS 1 Stado Eventos Servicios Rendimiento Resultados de BPA	<ul> <li>Servicios de archivos y 1 de almacenamiento 1</li> <li>Estado</li> <li>Eventos</li> <li>Servicios</li> <li>Rendimiento</li> <li>Resultados de BPA</li> </ul>
	Servidor local 1 Estado Eventos Servicios Rendimiento	<ul> <li>Todos los servidores 1</li> <li>Estado</li> <li>Eventos</li> <li>Servicios</li> <li>Rendimiento</li> </ul>	

Figura 291: FreeNAS AD Administrador del servidor (Panel)



	- (	<i>3</i>	Ad	Iministra	ar Herramientas	Ver	Ayuda	
dores en total: 1 DNS 1 Stado Eventos Sonvicios	-	• •	Servicio: de alma Estado Eventos		Administración de o Administración de o Administración de i Centro de administ Configuración del s Copias de segurida Desfragmentar y op Diagnóstico de men Directiva de segurio	directivas equipos mpresión ración de istema d de Wind otimizar u moria de <sup>1</sup> dad local	de grupo Active Directo dows Server nidades Windows	ry
Rendimiento			Rendimie		DNS Dominios y confian	zas de Ac	tive Directory	
· F	Figur	ra 292:	FreeNAS A	AD DN	S			

Como último paso configuramos el servicio DNS, para ello diríjase a la pestaña Herramientas > DNS.

Aparece la venta del administrador del DNS, procedemos a configurar la zona inversa del DNS.



De clic derecho a la carpeta de zona de búsqueda inversa y seleccione Nueva Zona, aparece el asistente para nueva zona de clic en siguiente



Figura 294: FreeNAS AD Asistente para nueva zona



En tipo de	e zona, deje las opciones por default, clic en siguiente Asistente para nueva zona X
	Tipo de zona El servidor DNS es compatible con varios tipos de zonas y almacenamientos.
	<ul> <li>Seleccione el tipo de zona que quiere crear:</li> <li>Zona principal</li> <li>Crea una copia de una zona que puede actualizarse directamente en este servidor.</li> <li>Zona secundaria</li> <li>Crea una copia de una zona que ya existe en otro servidor. Esta opción ayuda a equilibrar el proceso de carga de los servidores principales y proporciona tolerancia a errores.</li> <li>Zona de rutas internas</li> <li>Crea una copia de zona que contiene solo servidor de nombres (NS), inicio de autoridad (SOA) y quizá registros de adherencia de host (A). Un servidor que contiene una zona de rutas internas no tiene privilegios sobre dicha zona.</li> <li>Almacenar la zona en Active Directory (solo disponible si el servidor DNS es un</li> </ul>
En Ámbit	controlador de dominio grabable)         < Atrás
	<ul> <li>Seleccione cómo quiere que se repliquen los datos de zona:</li> <li>Para todos los servidores DNS que se ejecutan en controladores de dominio en este bosque: freenas.com</li> <li>Para todos los controladores de dominio en este dominio (para compatibilidad con Windows 2000): freenas.com</li> <li>Para todos los controladores de dominio especificados en el ámbito de esta partición de directorio:</li> </ul>
	< Atrás Siguiente > Cancelar

Figura 296: FreeNAS AD Ámbito de replicación Nueva Zona



En nombre de la zona de búsqueda inversa marque la opción la primera opción para IPv4, clic en siguiente

	Nombre de la zona de búsqueda inversa Una zona de búsqueda inversa traduce direcciones IP en nombres DNS.
	Elija si desea crear una zona de búsqueda inversa para direcciones IPv4 o direcciones IPv6.
	Zona de búsqueda inversa para IPv4
	🔿 Zona de búsqueda inversa para IPv6
	Atrás Siguiente > Cancelar     Figure 207: FreeNAS AD Ámbite de repliqueión Bríagueda Inverse
En la sigu	Iente ventana escriba los tres números octetos de la Ip del servidor AD, clic en siguiente Nombre de la zona de búsqueda inversa Una zona de búsqueda inversa traduce direcciones IP en nombres DNS.
	Para identificar la zona de búsqueda inversa, escriba el Id. de red o el nombre de zona. <ul> <li>Id. de red:</li> <li>192 .168 .1</li> </ul>
	El Id de red es la parte de la dirección IP que pertenece a esta zona. Escriba el Id. de red en su orden normal (no en el inverso).
	Si usa un cero en el Id de red, aparecerá en el nombre de la zona. Por ejemplo, el Id de red 10 crearía la zona 10.in-addr.arpa, y el Id de red 10.0 crearía la zona 0.10.in-addr.arpa.
	O Nombre de la zona de búsqueda inversa:
	1.168.192.in-addr.arpa
	< Atrás Siguiente > Cancelar

Figura 298: FreeNAS AD Id. de red



En actualización dinámica, deje las opciones por default de clic en siguiente

### Actualización dinámica

Puede especificar si esta zona DNS aceptará actualizaciones seguras, no seguras o no dinámicas.



Las actualizaciones dinámicas permiten que los equipos cliente DNS se registren y actualicen dinámicamente sus registros de recursos con un servidor DNS cuando se produzcan cambios.
 Seleccione el tipo de actualizaciones dinámicas que desea permitir:

 Permitir solo actualizaciones dinámicas seguras (recomendado para Active Directory) Esta opción solo está disponible para las zonas que están integradas en Active Directory.
 Permitir todas las actualizaciones dinámicas (seguras y no seguras) Se aceptan actualizaciones dinámicas de registros de recurso de todos los clientes.
 Esta opción representa un serio peligro para la seguridad porque permite aceptar actualizaciones desde orígenes que no son de confianza.
 No admitir actualizaciones dinámicas

< Atrás 🔰 Siguiente >

Cancelar

### Figura 299: FreeNAS AD Actualización dinámica

### Clic en finalizar

Asistente para nueva zona

ς.	
``	C
/	٦

# Finalización del Asistente para nueva zona

Se ha completado correctamente el Asistente para nueva zona. Ha especificado la siguiente configuración:



Nota: ahora debe agregar registros a la zona o asegurarse de que los registros se actualizan dinámicamente. A continuación, compruebe la resolución de nombres con nslookup.

Para cerrar este asistente y crear la zona nueva, haga clic en Finalizar.



Figura 300: FreeNAS AD Finalización del Asistente para nueva zona



### Al finalizar se nos crea la siguiente carpeta.

🤱 DNS

VIN-QRCA4CGDCRF

Zonas de búsqueda directa
 Zonas de búsqueda inversa

- > Puntos de confianza
- Reenviadores condicionales
- Keenviadores condiciona



Nombre

 Tipo
 Estado
 Estado de DNS

 Zona primaria integrada de A...
 En ejecución
 Sin firma

## Figura 301: FreeNAS AD Carpeta zona inversa

Seguidamente de doble clic sobre esta carpeta, para ver los dos archivos creados por defecto al crear la zona inversa, procedemos a crear el PTR, para ello de clic derecho en una zona blanca y clic sobre Nuevo Puntero





### A continuación de doble clic en el servidor AD

Examinar					X
Buscar en:	DNS			× Ž	
Nombre	Тіро	Datos	Marca	a de t	
Selección:	WIN-QRCA4CO	GDCRF			
Tipos de registro:	Hosts (registro:	s A o AAA/	4)		$\sim$
			Aceptar	Cancelar	,

Figura 304: FreeNAS AD Examinar

## Doble clic en zonas de búsqueda directa

Examinar					×
Buscar en: Registros:	WIN-QRCA4	CGDCRF		~	2
Nombre	isqueda directa	Tipo	Datos		Marca c
<					>
Selección:					
Tipos de registro	Hosts (regist	ros A o AA	AA)		~
			Aceptar	Car	ncelar
E: 005 E					н. с.х.

Figura 305: FreeNAS AD Examinar (Zonas de búsqueda directa)

Doble clic en el dominio en este caso freenas.com

Examinar				×
Buscar en:	Zonas de bú	squeda directa		~ Ž
Nombre		Tipo	Datos	Marca c
🛐 msdcs.freen	as.com	Zona prim	En ejecución	Sin firm.
🛐 freenas.com		Zona prim…	En ejecución	Sin firm
<				>
Selección:	_msdcs.free	nas.com		
Tipos de registro: Hosts (registros A o AAAA)				
		Ac	eptar	Cancelar

Figura 306: FreeNAS AD Examinar (dominio)

Buscamos el archivo que diga "Static", luego clic en aceptar

Examinar X					
Buscar en: 👔 freenas.c	om		~ 🞽		
ombre tcp udp DomainDnsZones ForestDnsZones	Tipo	Datos	Marca ^		
(igual que la carpeta prin win-grca4cgdcrf <	Host (A) Host (A)	192.168.1.50 192.168.1.50	08/08/ static 🗸		
Selección: win-grca4	cgdcrf.freenas.	com			
Tipos de registro: Hosts (reg	jistros A o AAAA	6)	~		
		Aceptar	Cancelar		

Figura 307: FreeNAS AD Examinar dominio (Static)



Volvemos a la interfaz anterior ya con el nombre del host, clic en aceptar

Nuevo registro de recursos	×
Puntero (PTR)	
Dirección IP del host: 192.168.1.50	
Nombre de dominio completo (FQDN):	
Nombre de host:	
win-grca4cgdcrf.freenas.com Examinar	
<ul> <li>Permitir a cualquier usuario autenticado actualizar todos los registros DNS con el mismo nombre. Esta configuración solo se aplica a registr DNS para un nombre nuevo.</li> </ul>	os
Aceptar Cance	lar

Figura 308: FreeNAS AD PTR (Nombre del host configurado)

Como vemos en la carpeta Zonas de búsqueda inversa está la zona inversa y dentro esta el PTR. En este punto ya el Servidor de controlador de dominio administra correctamente el DNS que asignamos en la creación del bosque.

<ul><li>₽</li><li>&gt;</li></ul>	DNS WIN-QRCA4CGDCRF Conas de búsqueda directa Signamical freenas.com Signamical freenas.com Conas de búsqueda inversa Conas de búsqueda inversa	Nombre (igual que la carpeta princip (igual que la carpeta princip 192.168.1.50	Tipo Inicio de autoridad (SOA) Servidor de nombres (NS) Puntero (PTR)	Datos [1], win-qrca4cgdcrf.freena win-qrca4cgdcrf.freenas.c win-qrca4cgdcrf.freenas.c	Marca de tiempo static static
	<ul> <li>1.168.192.in-addr.arpa</li> <li>Puntos de confianza</li> <li>Reenviadores condicionales</li> </ul>				
	1	Figura 309: FreeNAS	AD Creación del bos	sque	



# Configuración de Red en FreeNAS

Asegúrese de que la resolución de nombres este configurada correctamente antes de configurar el servicio de Active Directory. A continuación, configure la IP para ello vaya a Network > Global Configuration en el sistema FreeNAS.



Figura 310: FreeNAS AD (Global Configuration) 1





Para asegurarse de que ambos sistemas están configurados al mismo tiempo:

- Use el mismo servidor NTP (establecido en System NTP Server dentro del sistema FreeNAS)
- Establecer la misma zona horaria
- Establecer la hora local o la hora universal en el nivel de BIOS.

## Configuración del Servidor NTP en el Dominio

Configuraremos este servicio en la maquina Servidor AD para que el servidor FreeNAS sincronice la hora con el servidor de dominio para solventar problemas de autenticación al momento de unirse al dominio, empiece ingresando al REGEDIT en la siguiente dirección HKEY\_LOCAL\_MACHINE > SYSTEM > CurrentControlSet > Services > W32Time.

📑 Editor (	del Regist	tro						
Archivo	Archivo Edición Ver Favoritos Ayuda							
Equipo\H	KEY_LOC	AL.	MACHINE\SYSTE	M\CurrentControlSet\Se	rvices\W32Time			
	>		vmicvmsessio 🔺	Nombre	Tipo	Datos		
	>		vmicvss	👲 (Predeterminado)	REG_SZ	(valor no establecido)		
	>		volmgr	<b>ab</b> Description	REG_SZ	@%SystemRoot%\system32\w32time.dll,-201		
		_	volmgrx	ab DisplayName	REG_SZ	@%SystemRoot%\system32\w32time.dll,-200		
	-		volsnap	100 ErrorControl	REG_DWORD	0x00000001 (1)		
	2		volume	<b>100</b> FailureActions	REG_BINARY	80 51 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 03 00 00 00		
		-	vpci	ab ImagePath	REG_EXPAND_SZ	%SystemRoot%\system32\svchost.exe -k LocalSer		
			VSS	ab ObjectName	REG_SZ	NT AUTHORITY\LocalService		
			VSTXRAID	A Required Privileg	REG_MULTI_SZ	SeAuditPrivilege SeChangeNotifyPrivilege SeCreat		
			wifibus	腿 ServiceSidType	REG_DWORD	0x00000001 (1)		
	~	٦	W32Time	腿 Start	REG_DWORD	0x00000002 (2)		
			Config	職 Туре	REG_DWORD	0x00000020 (32)		
		-	Parameters					
			SecureTime					
		[	Security					
		>	- TimeProvic					
		>	, TriggerInfo					

Figura 312: FreeNAS AD NtpServer (Regedit)





De clic en la carpeta Config, a continuación, doble clic derecho sobre NtpServer para editar y cambie la información del valor de "time.windows.com" a "pool.ntp.org" sin tocar los parámetros 0x8 (ya que representa al cliente).

Equipo\HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\W32Time\Parameters							
> vmicvmses	sio 🔨 Nombre	Tipo		Datos			
> vmicvss	(Predeterminado)	REG SZ		(valor no establecido)			
> volmgr	ab NtnServer	REG SZ		time windows.com 0x8			
- Volmgrx	ab Service DII	REG EXPANI	n 97	%systemroot%\system32\w32time dll			
- Volsnap	ServiceDIII Inton		D_32	0-00000001 (1)			
> 🔤 volume	ab Service Main	REG_DWORL	0	Such astEntry (M22Time			
- Vpci		NEG_3Z		SVCHOSCENTY_WSZTIME			
> 🔤 vsmraid	iype		Editar cad	lana	×		
SSV 📙 VSS			Luitai cau		^		
> VSTXRAID			Nombre de	e valor:			
wifibus			NtoServer	r			
🗸 📙 W32Time			Indecision	•			
- Config			Informació	n del valor:			
- 🔤 Paramet	ers		pool.ntp.o	и <b>д</b> .0x8			
- SecureTi	me						
- Security				Aceptar Canc	elar		
🔰 🔰 TimePro	vic						
🔰 🔰 Triggerlr	fo						
> 🔤 WaaSMedic	Sv						
Fi	gura 313: FreeNAS Al	D Servidor	NTP P	arameters (editar Ntp Server)			

Ahora doble clic en Type y cámbielo a NTP donde la sincronización se hace con un recurso externo definido en el parámetro NtpServer

Equipo\HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\W32Time\Parameters								
<ul> <li>wmice</li> <li>wmice</li> <li>wolm</li>     &lt;</ul>	cvmsessio     Nombre       cvss     (Predeterminado)       ngr     (MtpServer       ngr     ServiceDII       nap     ServiceDIIUnIoa       me     ServiceMain       raid     Type       (RAID     Ibus       Time     Frince       onfig     arameters	Tipo REG_SZ REG_SZ REG_EXPAND_SZ REG_DWORD REG_SZ REG_SZ	Datos (valor no establecido) pool.ntp.org,0x8 Editar cadena Nombre de valor: Type Información del valor: NTF  Aceptar Cancelar	×				

Figura 314: FreeNAS AD Servidor NTP Parameters (editar Type)



Ahora nos ubicamos en la carpeta TimeProvides > NtpServer en el archivo Enable cámbielo a 1 eso quiere decir que va a actuar como un servidor de tiempo





Ahora en la carpeta NTPClient cambie los parámetros Enabled a 1 para habilitar este servicio para los clientes dentro del dominio y SpecialPollInterval a 3600 que son los segundos de sincronización

Equipo	Equipo\HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\W32Time\TimeProviders\NtpClient					
>	vmicvmsession	^	Nombre	Tipo	Datos	
>	vmicvss		(Predeterminado)	REG_SZ	(valor no establecido)	
>	volmgr		🕫 Allow Nonstandard Mode Co	REG_DWORD	0×00000001 (1)	
	volmgrx		🕫 CompatibilityFlags	REG_DWORD	0×80000000 (2147483648)	
	voisnap		🕫 CrossSiteSyncFlags	REG_DWORD	0×00000002 (2)	
	volume		and DIIName	REG_EXPAND_SZ	%systemroot%\system32\w32time.dll	
	vsmraid		🥴 Enabled	REG_DWORD	0×00000001 (1)	
5	VSS		💐 EventLogFlags	REG_DWORD	0×00000001 (1)	
>	VSTXRAID		💐 InputProvider	REG_DWORD	0×00000001 (1)	
	vwifibus		📖 Large Sample Skew	REG_DWORD	0×00000003 (3)	
× .	W32Time		ResolvePeerBackoffMaxTimes	REG_DWORD	0×00000007 (7)	
	Config		100 Resolve Peer Back off Minutes	REG_DWORD	0×0000000f (15)	
	Parameters		SignatureAuthAllowed	REG_DWORD	0×00000001 (1)	
	Secure LimeLimits		SpecialPollInterval	REG_DWORD	0×00000e10 (3600)	
			SpecialPoll LimeRemaining	REG_MULTI_SZ		
	NtpClient					

Figura 316: FreeNAS AD Servidor NTP NtpClient (editar Enabled)



En la carpeta config de W32Time edite los archivos MaxNegPhaseCorrection en decimal a 3600 segundos lo mismo con el archivo MaxPosPhaseCorrection a 3600 segundos

1 1 1		100			
🔰 🚽 VSTXRAIE		VSTXRAID	👪 Large Phase Offset	REG_DWORD	0x02faf080 (50000000)
		wifibus	🧱 Last Known Good Time	REG_QWORD	0x1d5513cb332c263 (132101085223633507)
		W32Time	🕮 Local Clock Dispersion	REG_DWORD	0×0000000a (10)
	1	Config	🕫 MaxAllowedPhaseOffset	REG_DWORD	0x0000012c (300)
		Parameters	👼 MaxNegPhaseCorrection	REG_DWORD	0x00000e10 (3600)
		SecureTimeLimits	😻 MaxPollInterval	REG_DWORD	0×0000000a (10)
		Security	🖼 MaxPosPhaseCorrection	REG_DWORD	0x00000e10 (3600)
	~	TimeProviders	🧱 MinPollInterval	REG_DWORD	0×00000006 (6)
		📊 NtpClient	🕫 Phase Correct Rate	REG_DWORD	0×00000007 (7)
			Real PollAdjustFactor	REG DWORD	0×00000005 (5)
		> VMICTimeProvider	SpikeWatchPeriod	REG DWORD	0x00000384 (900)
	>	📊 TriggerInfo	TimeJumpAuditOffset	REG DWORD	0×00007080 (28800)
>		WaaSMedicSvc	willindateInterval		0×00000064 (100)
	··· 📘	WacomPen	WilltilizeSciTimeData		0-0000001 (1)
3	😼 🔜 WalletService			NEO_DWORD	0.0000001(1)

### Figura 317: FreeNAS AD Servidor NTP Edición en Config de W32Time

Ahora ejecute la consola de comandos y ponga el siguiente comando para reiniciar el servicio de NTP

C:\Users\Administrador> net stop w32time && net start w32time

🔤 Administrador: Símbolo del sistema

Microsoft Windows [Versión 10.0.17763.379] (c) 2018 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados. C:\Users\Administrador>net stop w32time && net start w32time El servicio de Hora de Windows está deteniéndose. El servicio de Hora de Windows se detuvo correctamente. El servicio de Hora de Windows está iniciándose..... El servicio de Hora de Windows se ha iniciándose..... El servicio de Hora de Windows se ha iniciado correctamente.

Figura 318: FreeNAS AD Servidor NTP Comando para reiniciar el servicio de tiempo



Para comprobar los cambios abra el visor de eventos ubicado dentro de la opción Herramientas ubicada en el panel de administrador del servidor

• 🔅	<u> </u>	Administrar	Herramientas	Ver	Ayuda
			•		
	Dominios	y confianzas de	Active Directory		
	Editor ADS	SI			
	Editor del	Registro			
	Informació	ón del sistema			
	Iniciador i	SCSI			
	Liberador	de espacio en o	lisco		
	Módulo d	e Active Directo	ry para Windows	PowerSh	ell
	Monitor d	e recursos			
	Monitor d	e rendimiento			
	ODBC Dat	a Sources (32-b	oit)		
	Orígenes	de datos ODBC	(64 bits)		
	Programa	dor de tareas			
	Servicios				
	Servicios o	le componente	s		
	Servicios o	le Microsoft Az	ure		
	Sitios y se	rvicios de Active	e Directory		
	Unidad de	recuperación			
	Usuarios y	equipos de Ac	tive Directory		
	Visor de e	ventos			

Figura 319: FreeNAS AD Servidor NTP Edición en Config de W32Time

Vaya a registro de Windows > Sistema para ver los eventos al momento de reiniciar el servicio W32Time

🛃 Visor de eventos						
Archivo Acción Ver Ayuda						
🗢 🄿 🞽 🖬 🚺 🖬						
🛃 Visor de eventos (local)	Sistema Número de ev	ventos: 3.188 (!) Nuevos eventi	os disponibles			
> 📴 Vistas personalizadas	Nistel	Fecha y hora		Origen	ld del evento	Categoría de
✓ Negistros de Windows		recha y nora		Ungen	iu, uei evento	Categoria de
Aplicación	Información	12/08/2019 23:14:		l'ime-Service	158	Ninguno
Seguridad	Informacion	12/08/2019 23:13:	(9 19	Service Control Manager	/036	Ninguno
Instalacion	Advertencia	12/08/2019 23:08:4	18	Lime-Service	134	Ninguno
📔 Sistema	1 Información	12/08/2019 23:08:	35	Service Control Manager	7036	Ninguno Ninguno
Eventos reenviados	1 Información	12/08/2019 23:08:	35	Time-Service	158	
Suscripciones	Advertencia	12/08/2019 23:08:	-	Time-Service	134	Ninguno
uga suscripciones	1 Información	12/08/2019 23:08:23		Time-Service	143	Ninguno
	1 Información	12/08/2019 23:08:23		Time-Service	139	Ninguno
	1 Información	12/08/2019 23:08:	22	Service Control Manager	7036	Ninguno
	🚺 Información	12/08/2019 23:07:4	10	Service Control Manager	7036	Ninguno
	🚺 Información	12/08/2019 23:07:	39	Service Control Manager	7036	Ninguno
	🚺 Información	12/08/2019 23:06:2	?5	Service Control Manager	7036	Ninguno
	🚺 Información	12/08/2019 23:06:	21	Service Control Manager	7036	Ninguno
	<ol> <li>Información</li> </ol>	12/08/2019 23:05:	54	Service Control Manager	7036	Ninguno
	Evento 7036, Service Cor	itrol Manager				
	General Detalles					
	El servicio Ayudante	para el inicio de sesión de cue	nta Microsoft entró er	n estado "detenido".		
	Nombre de registro:	Sistema				
	Origen:	Service Control Manager	Registrado:	12/08/2019 23:13:39		
	ld. del	7036	Categoría de tarea:	Ninguno		
< >						

Figura 320: FreeNAS AD Servidor NTP Logs del Sistema de W32Time

Ahora cree una GPO para que el servicio se aplique automáticamente a los usuarios dentro del dominio Windows, en panel de administración de servidor vaya a la opción herramientas > Administración de directivas de grupo



Figura 321: FreeNAS AD Servidor NTP Logs del Sistema de W32Time



## Clic derecho en Objetos de directiva de grupo > Nuevo

- 📓 Administración de directivas de grupo
- 🔣 Archivo Acción Ver Ventana Ayuda

🗢 🄿 📊 🙆 📓	
<ul> <li>Administración de directivas de grupo</li> <li>A Bosque: freenas.com</li> <li>Dominios</li> <li>freenas.com</li> <li>freenas.com</li> <li>Default Domain Policy</li> <li>Domain Controllers</li> <li>Empresa X</li> <li>Objetos de directiva de grupo</li> </ul>	Administración de directivas de grupo Contenido Nombre A Bosque: freenas.com
D     D     D     Hacer copia de segu     Administrar copias c     Figura 322: FreeNAS	iridad de todos de seguridad S AD Servidor NTP creación de GPO

Establezca un nombre a la GPO por ejemplo servicio de hora, de clic en aceptar

🛃 Administración de directivas de grupo

📓 Archivo Acción Ver Ventana Ayuda	
🌩   📰   🙆   👔 🎫	
Administración de directivas de grupo Agricological de directivas de grupo Agricological de directivas de grupo Agricological de directiva de grupo Agricological de directiva de grupo Agricological de directiva de grupo Agricological de directivas de grupo	Administración de directivas de grupo Contenido Nombre Bosque: freenas.com Nuevo GPO Nuevo GPO X Nombre: servicio de hora GPO de inicio de origen: (ninguno) Cancelar

Figura 323: FreeNAS AD Servidor NTP Nombre GPO



A continuación de clic derecho sobre la GPO creada y clic en editar



En configuración del equipo diríjase a Directivas > Plantillas administrativas > Sistema > Servicio Hora de Windows > Proveedores de hora.



Figura 325: FreeNAS AD Servidor NTP Proveedores de hora



En habilitar el cliente NTP de Windows, de clic derecho y en la opción editar, marque la casilla Habilitada y de clic al botón Aplicar y Aceptar para surtan los cambios

🕵 Habilitar el cliente	NTP de Windows	— •	×
📷 Habilitar el cliente	NTP de Windows	Valor anterior Valor siguiente	
🔿 No configurada	Comentario:		^
<ul> <li>Habilitada</li> </ul>			
🔿 Deshabilitada			~
	Compatible con:	Al menos sistemas operativos Windows Server 2003 o Windows XP Professional	
			~
Opciones:		Ayuda:	
		<ul> <li>Esta configuración de directiva especifica si el cliente NTP de Windows está habilitado.</li> <li>Al habilitar el cliente NTP de Windows, su equipo podrá sincronizar el reloj con otros servidores NTP. Es conveniente deshabilitar este servicio si decide usar un proveedor de hora de terceros.</li> <li>Si habilita esta configuración de directiva, puede establecer que el reloj del equipo local sincronice la hora con servidores NTP.</li> <li>Si deshabilita o no establece esta configuración de directiva, el reloj del equipo local no sincroniza la hora con servidores NTP.</li> </ul>	~
		Aceptar Cancelar Aplicar	

Figura 326: FreeNAS AD Servidor NTP Habilitar cliente NTP de Windows





En Configurar el cliente NTP de Windows Marque la opción Habilitada, elija el tipo (NT5DS) Y en SpecialPollInterval a 3600 segundos los demás valores déjelos por default, clic sobre el botón Aplicar y Aceptar para que los cambios tengan efecto

💭 Configurar el cliente NTP de Window:	— — X	
📷 Configurar el cliente NTP de Window	Valor anterior Valor siguiente	
○ No configurada Comentario:	^	]
<ul> <li>Habilitada</li> </ul>		
🔿 Deshabilitada	Y	
Compatible con:	Al menos sistemas operativos Windows Server 2003 o Windows XP Professional 💊	
Opciones:	Ayuda:	_
NtpServer time.windows.com,0x9	Esta configuración de directiva especifica un conjunto de parámetros para controlar el cliente NTP de Windows.	~
CrossSiteSyncFlags 2	Si habilitas esta configuración de directiva, podrás especificar los siguientes parámetros del cliente NTP de Windows.	
ResolvePeerBackoffMinutes 15 ResolvePeerBackoffMaxTimes	<ul> <li>Si deshabilitas o no estableces esta configuración de directiva, el cliente NTP de Windows usará los valores predeterminados de cada uno de los parámetros siguientes.</li> </ul>	
7 🔹 SpecialPollInterval 3600 🔮	NtpServer El nombre del sistema de nombres de dominio (DNS) o dirección IP de un origen de la hora NTP. Este valor tiene el formato ""dnsName,flags"", donde ""flags"" es una máscara de bits hexadecimal de las marcas de ese host. Para obtener más información, consulta la sección Configuración de directiva de grupo de clientes NTP asociado a la hora de Windows de Configuración de directiva de grupo de servicio de hora de Windows. El valor predeterminado es ""time.windows.com.0x09"".	~
	Aceptar Cancelar Aplicar	]

Figura 327: FreeNAS AD Servidor NTP Configurar cliente NTP de Windows



Ahora procedemos a forzar el servicio de tiempo para ello vaya a configuración de Windows > Configuración de seguridad > Servicios del sistema > Hora de Windows

🗾 Directiva servicio de hora [WIN-QRCA4CGDCRF.FREENA 🔨	Nombre de servicio	Inicio	Permiso
🗸 🎥 Configuración del equipo	😭 Energía	No está de	No está de
V Directivas	Enrutamiento y acceso remoto	No está de	No está de
Configuración de software	Espacio de nombres DFS	No está de	No está de
Configuración de Windows	Estación de trabajo	No está de	No está de
Directiva de resolucion de nombres	Eventos de adquisición de imágenes estáticas	No está de	No está de
Scripts (inicio o apagado)	Experiencia de calidad de audio y vídeo de Windows (gWave)	No está de	No está de
Configuración de seguridad	Extensiones y notificaciones de impresora	No está de	No está de
<ul> <li>Configuración de segundad</li> <li>Directivas de cuenta</li> </ul>	Firewall de Windows Defender	No está de	No está de
Directivas locales	The GraphicsPerfSvc	No está de	No está de
> 📑 Registro de eventos	Hora de Windows	No está de	No está de
> 强 Grupos restringidos	Dest de proveedor de detección de función	No está de	No está de
> 🔀 Servicios del sistema	🔁 Host de sistema de diagnóstico	No está de	No está de
Figura 328: FreeNAS	AD Servidor NTP Servicio Hora de Windows		

Clic derecho propiedades marque la casilla automático y clic en aceptar

Propiedades: Hora de Windows	?	$\times$
Configuración de directiva de seguridad		
Hora de Windows		
🗹 Definir esta configuración de directiva		
Seleccionar el modo de inicio del servicio:		
<ul> <li>Automático</li> </ul>		
◯ Manual		
🔿 Deshabilitado		
Modificar seguridad		
Aceptar Cancelar	Aplic	ar

Figura 329: FreeNAS AD Servidor NTP Propiedades Hora de Windows

Ahora solo queda vincular la GPO de clic derecho sobre la Unidad organizativa en este caso equipos donde se alojarán todos los equipos del dominio y clic en la opción vincular un GPO existente, elija la GPO creada "servicio de hora", clic en aceptar

🔜 Administración de directivas de grupo	Equips		
<ul> <li>A Bosque: freenas.com</li> <li>A Dominios</li> </ul>	Seleccionar GPO	×	
<ul> <li>Freenas.com</li> <li>Default Domain Policy</li> <li>Domain Controllers</li> <li>Empresa X</li> <li>Equips</li> <li>Objetos de directiva de grupo</li> <li>Filtros WMI</li> <li>GPO de inicio</li> <li>Sitios</li> <li>Modelado de directivas de grupo</li> <li>Resultados de directivas de grupo</li> </ul>	Buscar en este dominio: freenas.com Objetos de directiva de grupo: Nombre Default Domain Controllers Policy Default Domain Policy servicio de hora Aceptar Cancelar	×	d

Figura 330: FreeNAS AD Servidor NTP Vincular GPO

Listo, la GPO está vinculada a la Unidad Organizativa Equipos en donde deberá mover cada uno de los equipos para que el servicio sincronice la hora de los equipos correctamente.

😹 Administración de directivas de grupo	Equip	s							
✓ ▲ Bosque: freenas.com		s de directiva de gru	upo vinculados	Hereno	cia de directiv	vas de grupo	Delegación		
🗸 📑 Dominios	l .	-		THOROTH		ao ao grapo	b ologaolori		
🗸 🚔 freenas.com		Orden de vínc	GPO		Exigido	Vínculo hab	iilitado	Estado de GPO	Filtro V
🛒 Default Domain Policy		1	🚮 servicio de	hora	No	Sí		Habilitado	Ningur
> 🛅 Domain Controllers									
> 💼 Empresa X									
> 🖬 Equips	$\nabla$								
> 📑 Objetos de directiva de grupo									
> 🕞 Filtros WMI	$ $ $\Rightarrow$								
> 🛅 GPO de inicio									
Figura	a 331	FreeNAS	AD Servic	lor N	TP GP	) Habilit	ada		



# Integración del Servicio NTP a FreeNAS

El protocolo de tiempo de red (NTP) se usa para sincronizar la hora en las computadoras en una red. El tiempo exacto es necesario para la operación exitosa de aplicaciones sensibles al tiempo como Active Directory u otros servicios de directorio. De forma predeterminada, FreeNAS esta preconfigurado para usar tres servidores NTP públicos. Si la red está utilizando un servicio de directorio, asegúrese de que el sistema FreeNAS y el servidor que ejecuta el servicio de directorios se hayan configurado para usar los mismos servidores NTP.

En la maquina FreeNAS Rysnc 1, haga clic en System > NTP Servers



Figura 332: FreeNAS AD Clic (NTP Servers)

A continuación	n, haga clic en ADD				
NTP Servers		۹	Filter NTP Servers	COLUMNS 🔻	ADD
Address	Burst	IBurst	Prefer	Min. Poll	Max. P
0.freebsd.pool.ntr	no	yes	no		10
1.freebsd.pool.ntr	no	yes	no		10
2.freebsd.pool.ntr	no	yes	по	6	10 🖵
1 - 3 of 3					•

Figura 333: FreeNAS AD Clic (ADD)



Aquí vinculamos FreeNAS al servidor NTP (Servidor AD)

System /	NTP Servers /	Edit
	Address 192.168.1.50	
	🗆 Burst ⊘	
	🗹 IBurst 🕜	
	Vrefer 🕜	
	6 	
	Max. Poll 10 	
	🗆 Force 곗	
	SAVE	CANCEL

Figura 334: FreeNAS AD Añadiendo el Servidor NTP a FreeNAS 1

NTP Servers			Q	Filter NTP Sen	vers C
Address	Burst	IBurst	Prefer	Min. Poll	Max. Poll
0.freebsd.pool.ntr	no	yes	no		10
1.freebsd.pool.ntr	по	yes	по		10
192.168.1.50	no	yes	no		10
2.freebsd.pool.ntr	no	yes	no		10
1 - 4 of 4					Activar Windo

Figura 335: FreeNAS AD Añadido Servidor NTP a FreeNAS 2



### Integración de FreeNAS en el Dominio

Comience creando una cuenta administradora en AD para integrar la maquina FreeNAS al dominio, haga esto



Figura 336: FreeNAS AD Creación de usuario administrador para el Servidor FreeNAS

Posteriormente cree un Objeto Equipo en la unidad organizativa Computers y conceda control total de este Objeto Equipo al usuario administrador de la maquina FreeNAS



Figura 337: FreeNAS AD Creación del Objeto Equipo freenas1

Acceda al interfaz web de la máquina FreeNAS en modo legacy y configure la hora actual con la hora establecida en el servidor AD en este caso esta configuración para América/Managua

		Configuración – 🗆 X
stwork	Storage Directory Sharing Services Plugins Jails VMs R	
^	System Information General Boot Advanced Email System Dataset Tunables C	Ajustar hora automáticamente
	WebGUI HTTPS Port:     443       WebGUI HTTP -> HTTPS Redirect:     Image: Compare the sector of th	Establecer zona horaria automáticamente <ul> <li>Desactivado</li> </ul>
	Language (Require UI reload): English * Console Keyboard Map: *	Cambiar fecha y hora Cambiar
	Timezone: America/Managua	Zona horaria
	Syslog server:	(UTC-06:00) América Central V
~	Save Reset Configuration to Defaults Save Config Upload Config NTP Servers	Cambiar la hora automáticamente según el horario de verano Desactivado
1.2-U2	Eizuro 229: ErooNAS AD Configuro	Mostrar calendarios adicionales en la barra de tareas

Figura 338: FreeNAS AD Configuraciones generales en FreeNAS

Estando en la maquina FreenasMV haga clic en Directory Services > Active Directory para vincular FreeNAS al dominio Windows.



Figura 339: FreeNAS AD Clic (Active Directory)

Ingresamos los datos del dominio Windows, para terminar, presione sobre el botón save

Domain Name *		
freenas.com		
Domain Account Name *		
freenasadmin		
Domain Account Password		
•••••	<u></u>	0
Connectivity Check		
60		
Recove or Atempts		
10		
Enable AD Monitoring ⑦		
Encryption Mode		
Off		
Certificate		
🗆 Verbose logging 🕜		
Figura 340: FreeNAS AD	Configuración para integración al Dominio Windov	ws (1)
Enable AD Monitoring ⊘		
--		
Encryption Mode		
Off		
Certificate -		
FreenasCAS		
Verbose logging 🕜		
UNIX extensions ⑦		
🗖 Use Default Domain 🕜		
-		
Allow DNS updates 🕜		
- Site Name		
-		
Figura 341: FreeNAS AD Configuración para integración al Dominio Windows (2)		

klmap backend ricl			
Winbind NSS Inf	D		
sast wrapping plain			
🗹 Enable 🕜			
Netbios Name freenas1			
NetBIOS alias			
SAVE	BASIC MODE	EDIT IDMAP	REBUILD DIRECTORY SERVICE CACHE
Fi	gura 342: FreeNAS /	AD Configuración p	ara integración al Dominio Windows (3)



Vaya a la unidad organizativa Computers ubicada en el Servidor AD en el Panel administrador del servidor ir a Herramientas > Usuarios y equipos de Active Directory, deberá mover el equipo NAS a la unidad organizativa donde se está aplicando el servicio NTP en este caso EQUIPS, haga clic derecho sobre el equipo, clic en la opción mover y elija donde moverá el equipo en este caso la Unidad Organizativa EQUIPS, Clic en aceptar.

😑 Usuarios y equipos de Active Directory					
Archivo Acción Ver Ayuda					
(⇔ ⇒) 🖄 🖬 🔏 🗎 🗙 🗉	1 🖪 🗟	? 🖬 🕺 🐮	18 🔻 🗾 🐍		
<ul> <li>Usuarios y equipos de Active Dir</li> <li>Consultas guardadas</li> <li>Freenas.com</li> <li>Builtin</li> <li>Computers</li> <li>Domain Controllers</li> <li>Empresa X</li> <li>ForeignSecurityPrincipal:</li> <li>Keys</li> <li>LostAndFound</li> <li>Managed Service Accour</li> <li>Program Data</li> <li>System</li> <li>System</li> <li>System</li> <li>NTDS Quotas</li> <li>TPM Devices</li> </ul>	Nombre	Mover Mover el objeto der 	Tipo Equipo ntro del contenedor: nuters ain Controllers esa X QUIPS iroups Isers gnSecurityPrincipals undFound aged Service Account 6 Quotas	Descripción	< >
			Acepta	r Cancel	ar

Figura 343: FreeNAS AD Moviendo Objeto Equipo freenas1 a Unidad Organizativa EQUIPS



# Comprobaciones

Para saber si FreeNAS está realmente vinculado al Dominio Windows y tenemos acceso a los usuarios y grupos del dominio, nos ubicamos en la Shell y escribimos los siguientes comandos:

Este comando nos permite ver los usuarios del Dominio Windows

[root@freenas ~]# wbi	nfo –u
S	Shell
_	Shell
	[root@freenas ~]# wbinfo -u
	FREENAS\administrador
	FREENAS\invitado
	FREENAS\krbtgt
	FREENAS\gjulio
	FREENAS\ecarrion
	FREENAS\erosales
	FREENAS\mquintero
	[root@freenas ~]#

Figura 344: FreeNAS AD Shell Comprobación de Usuarios del dominio modo consola



Este comando nos permite ver los Grupos del Dominio Windows

[root@freenas ~]# wbinfo -g

Shell FreeNA	AS® © 201
[root@freenas ~]# wbinfo -g	
FREENAS\equipos del dominio	
FREENAS\controladores de dominio	
FREENAS\administradores de esquema	
FREENAS\administradores de empresas	
FREENAS\publicadores de certificados	
FREENAS\admins. del dominio	
FREENAS\usuarios del dominio	
FREENAS\invitados del dominio	
FREENAS\propietarios del creador de directivas de grupo	D
FREENAS\servidores ras e ias	
FREENAS\grupo de replicación de contraseña rodc permiti	ida
FREENAS\grupo de replicación de contraseña rodc denegac	la
FREENAS\controladores de dominio de sólo lectura	
FREENAS\enterprise domain controllers de sólo lectura	
FREENAS\controladores de dominio clonables	
FREENAS\protected users	
FREENAS\administradores clave	
FREENAS\administradores clave de la organización	
FREENAS\dnsadmins	
FREENAS\dnsupdateproxy	
FREENAS\dptcontabilidad	
Figura 345: FreeNAS AD Shell Comprobación de Grupos del dominio modo	o consola





## Configuración iSCSI en FreeNAS

<b>0</b>	freenas2 Clone - Settings			
General	Storage			
🛒 System	Storage Devices		Attributes	
Display	Scontroller: IDE	<b>@</b>	Name: IDE	
	i Controller: SATA		Type: PIIX4	
5 Storage	🛛 🔊 freenas2.vdi		🗸 Use	
Audio	😥 quorum.vdi			
- Network	🛛 😥 storage0.vdi			
- Network	storage1.vdi			
Serial Ports				
Figura 346: Cl	uster AD (Agregando Unidades	s de Almacen	amiento)	

Comience agregando 3 unidades de almacenamiento virtuales en Virtual Box.

En freeNAS cree los pools de cada una de las unidades de almacenamiento y asígneles permisos de Windows para que el propio sistema administre y gestione las unidades.

Habilite el servicio iSCSI en FreeNAS esto lo habilita en la opción services, configure este servicio de la siguiente manera:

Target Global Configuration	n Portals	Init	tiators	Authorized A	
Targets	Extents	Associated Targe	ets		
				<b>→</b>	ADD
Portal Group ID	Listen	Comment	Discovery	Auth Metho(	Discovery 4
1	0.0.0.0:3260	Storage	None		Ŷ
<	51 0.47 0				>

Figura 347: Cluster AD iSCSI (Portals)



Target Global Configuration	Portals	Initiators		Authorized	d Access	
Targets	Extents	Associated Targets				
		c	Filter COLUMNS	•	ADD	
Group ID II	nitiators	Authorized Networks	Comment			
1 4	ALL	ALL				<
`	E' 040 01	1 AD 10001 (1.10) (	\ \			/

En la pestaña Initiators añada y escriba ALL en la opción Initiators y Authorized Netwoks

Figura 348: Cluster AD iSCSI (Initiators)

En la pestaña Targets, escriba en nombre de cada una de las unidades y asigne Portal Group ID a 1 (Storage) y initiator Group ID establézcalo a 1 y de clic en save

Sharing / iSCSI / Targets	/ Edit F	reeNAS® © 2019 - iXsystems, 
Target Name * quorum		
Target Alias		
Portal Group ID*		- @
hitiator Group ID		<u> </u>
Auth Method		_
None		⑦
Authentication Group number		• 🔊
SAVE CANCEL	ADD EXTRA ISCSI GROUP	

Figura 349: Cluster AD iSCSI (Targets)



Repita el mismo procedimiento para las demás unidades

م	Filter	COLUMNS 👻
		ADD
Target Name	Target Alias	
quorum		:
storageO		:
storage1		:
1 - 3 of 3		

## Figura 350: Cluster AD iSCSI (Targets 2)

En la pestaña Extends establezca los siguientes valores mostrados en la captura estableciendo en Extent name el nombre de la unidad en Extent type a File y en Path to the extent la ruta de la unidad, de clic en save.

Sharing / iSCSI / Extents / Edit	FreeNAS® © 2019 - iXsystems
Extent nam e * quorum	
Extent type File	<u>•</u> ⑦
Serial 080027c0664e00	
Path to the extent * /mnt/quorum/quorum	⑦
Extent size * 1992294400	0
Logical block size 512	<u> </u>

Disable physical block size reporting ⑦	
Available space threshold (%)	0
Comment	0
Senable TPC 🕐	
🗆 Xen initiator compat mode 🧿	
LUN RPM SSD	0
Read-only 🗇	
SAVE CANCEL	
Figura 351: Cluster AD iSCSI (Extents)	

Repita el mismo procedimiento paras demás unidades y especifique correctamente la ruta de cada unidad en path to the extent.

			ADD
Extent Name	Serial	NAA	
quorum	080027c0664e00	0x6589cfc00000C	:
storage0	080027c0664e01	0x6589cfc00000C	*
storage1	080027c0664e02	0x6589cfc00000C	*
1 - 3 of 3			





•		0		•	, ,			
Sharing /	/ iscsl	/ Associ	ated Target	s / Edi	it FreeM	IAS® © 2019	- iXsyste	ems
Target *								
quorum	+						-	3
LUN ID								
0								0
Extent *								
quorum	4							0
SAVE								
		Figura 35	3: Cluster AD	SCSI (Ass	sociated Targe	ets)		

En la pestaña Associated Targets asocie las unidades en Target y Extent y de clic en save

Repita el mismo procedimiento con las demás unidades

		COLUMNS 🗸	ADD
Target	LUN ID	Extent	
quorum	0	quorum	:
storage0	0	storage0	:
storage1	0	storage1	:
1 - 3 of 3			

Figura 354: Cluster AD iSCSI (Associated Targets 2)



A continuación, en las maquinas Cluster01 y 02 inicialice el protocolo iSCSI en el panel de administración del servidor en la pestaña herramientas > Iniciador iSCSI donde destino es la ip del FreeNAS (192.168.1.2).

Volúmenes y dispositivos	RAD	IUS	Configuración	
Destinos	Detección		Destinos favoritos	
Conexión rápida				
Destino:	el destino y haga dic	en Conexio	Conexión rápida	
estinos detectados			Actualizar	
			Estado	
Nombre	ign.2005-10.org.freenas.ctl:guorum			
Nombre iqn.2005-10.org.freenas.ctl:c	quorum		Conectado	
Nombre iqn.2005-10.org.freenas.ctl:c iqn.2005-10.org.freenas.ctl:s	quorum storage0		Conectado Conectado	

### Figura 355: Cluster AD iniciador iSCSI

Vaya administrador de equipos para integrar las unidades de almacenamiento al equipo, repita el proceso para el cluster01 y cluster02

Administración de equipos						
Archivo Acción Ver Ayuda						
🗢 🄿 🙍 🖬 🔽						
🜆 Administración del equipo (loc	Volumen		Distribución	Tipo	Sistema de archivos	Estado
🗸 🎁 Herramientas del sistema	🛲 (C:)		Simple	Básico	NTFS	Correcto (Arranque, Archivo de paginación, Volcado, Partición pr
> 🕑 Programador de tareas	🛲 quorum (G:)		Simple	Básico	NTFS	Correcto (Partición primaria)
> 🛃 Visor de eventos	🛲 Reservado para el	sistema	Simple	Básico	NTFS	Correcto (Sistema, Activo, Partición primaria)
> 👸 Carpetas compartidas	🛲 storage0 (E:)		Simple	Básico	NTFS	Correcto (Partición primaria)
> 🜆 Usuarios y grupos localı	🛲 storage1 (F:)		Simple	Básico	NTFS	Correcto (Partición primaria)
> 🔕 Rendimiento						
🛔 Administrador de dispo						
Almacenamiento	<					>
🕟 🐞 Copias de seguridad de						
📅 Administración de disco	= Disco 1					
> 腸 Servicios y Aplicaciones	Básico 18,00 GB Reservado	storage0 18,00 GB Correcto	) <b>(E:)</b> NTFS (Partición prin	naria)		
	Dirco 2					
	Básico 1,85 GB Reservado	<b>quorum</b> 1,85 GB N Correcto	<b>(G:)</b> NTFS (Partición prin	naria)		
	= Disco 3					
	Básico 18,00 GB Reservado	<b>storage1</b> 18,00 GB Correcto	( <b>F:)</b> NTFS (Partición prin	naria)		
< >	📕 No asignado 📕 F	Partición	primaria			





### Configuraciones previas antes de Crear Cluster

Se deberá crear una cuenta para los cluster en AD, añádala a su Unidad Organizativa para posteriormente

añadirla a los cluster y darles permisos especiales como administrador



En las Maquinas Cluster01 y Cluster02 entre en modo administrador local diríjase a administrador de equipos (ejecutar como administrador)

	Herramientas administrativas de 🔿			7			
<u>ii</u>	Actualización compatible con clúst	15- Herramientas	Administr	ador	Panel de		
4	Administración de equipos	administrativa	de tareas		control		
1	Administración de imp – 🏳 Anclar a	Inicio			_		
<b>1</b>	Administrador de clúst Más		>	ᅯ	Anclar a la barra de tare	eas	
	Configuración del sistema	Eschonom	Crentos	⊑à	Ejecutar como otro usu	ario	
ej.	👪 Desfragmentar y optimizar unidades			5	Ejecutar como administ	rador	
	Diagnóstico de memoria de Windo						
		DAL STOLL	1 C 1 C 1 C 1 C 1 C 1 C 1 C 1 C 1 C 1 C	(0)	1 04 00)		

Figura 358: Cluster AD Administrador de equipos (Cluster01 y 02)



Diríjase a Usuarios y grupos locales > Grupos > Administradores y añada la cuenta de usuario creada anteriormente tanto en las maquinas Cluster01 como Cluster02.



Figura 359: Cluster AD Agregar usuario en Cluster01 y Cluster02

Instale la característica Cluster por conmutación por error o failover Cluster diríjase al panel de administración del servidor en las maquinas Cluster01 y Cluster02.

Seleccionar cara	cterísticas	SERVIDOR DE DESTIN Cluster01.freenas.cc	Agregar roles y características Quitar roles y funciones
Antes de comenzar	Seleccione una o varias características para instalarlas en el serv	vidor seleccionado.	Crear grupo de servidores
Tipo de instalación	Características	Descripción	Propiedades del Administrador
Selección de servidor Roles de servidor Características Confirmación Resultados	Administración de directivas de grupo     Admacenamiento mejorado     Almacenamiento mejorado     Asistencia remota     BranchCache     Calidad de servicio de E/S     Características de .NET Framework 3.5     Características de .NET Framework 4.7 (2 de 7 insta     Cifrado de unidad BitLocker     Cliente de impresión en Internet     Cliente para NFS     Compatibilidad con WoW64 (Instalado)     Compatibilidad de Hyper-V con Host Guardian     Compresión diferencial remota     Containers     Copias de seguridad de Windows Server     Data Center Bridging	La Administración de almacenamiento basada en estándares de Windows permite descubrir, administrar y supervisar dispositivos de almacenamiento mediante interfaces de administración que cumplen con la norma SMI-S. Esta funcionalidad se presenta como un conjunto de clases de Instrumental de administración de Windows (WMI) y cmdlets de Windows PowerShell.	,
	Anterior Siguien	te > Instalar Cancelar	]

Figura 360: Cluster AD Instalación de caraterística cluster de conmutación por error

Vaya al servidor de dominio entre a usuarios y equipos de Active Directory, y cree un nuevo Objeto Equipo dentro de la unidad organizativa Computers, asigne un nombre al Objeto Equipo clic en Aceptar

Usuarios y equipos de Active Directory

Archivo Acción V	Nuevo objeto: Equipo	×
🔶 🤿 🖄 📰 📋		
Usuarios y equipos > 📋 Consultas guar	Crear en: freenas.com/Computers	
> 🧾 Builtin	Nombre de equipo:	
📔 Computers	EQPCLUSTER	
> 🖬 Domain Co > 💼 Empresa X	Nombre del equipo (anterior a Windows 2000):	
> 🧮 ForeignSeci	EQPCLUSTER	
> 🧮 Managed S > 🚞 Users	El siguiente usuario o grupo puede unir este equipo a un dominio.	
	Usuario o grupo:	
	Predeterminado: Admins. del dominio Cambiar	
	Asignar la cuenta de este equipo como un equipo anterior a Windows 2000	)
	Aceptar Cancelar Ayu	da

Figura 361: Cluster AD Creación Objeto Equipo EQPCLUSTER



Deshabilite el objeto Equipo de clic derecho propiedades deshabilitar

😹 EQPCLUSTER	Equipo
FREENAS.	Agregar a un grupo
🚯 WIN-T67S	Deshabilitar cuenta
	Restablecer la cuenta

Figura 362: Cluster AD Objeto Equipo EQPCLUSTER (Deshabilitar cuenta)

Aparecerá un cuadro de advertencia que si desea deshabilitar el equipo de clic en aceptar aparece como la siguiente captura

Record and the second s	Equipo
臐 FREENAS.COM	Equipo
퉪 WIN-T67SATEM20H	Equipo

Figura 363: Cluster AD Objeto Equipo EQPCLUSTER (cuenta deshabilitada logo)

Acceda a las propiedades de la unidad organizativa Computers para ello habilite las características avanzadas en ubicadas en la pestaña ver > características avanzadas

📃 Usuaric	Usuarios y equipos de Active Directory				
Archivo	Acción	Ver	Ayuda		
🗢 🔿 🛛	2		Agregar o quitar columnas		
Usuario ) 📫 Co V 🏥 free	os y equip nsultas gu enas.com Builtin		lconos grandes Iconos pequeños Lista		
í 🖻	Compute	•	Detalle		
> 1 > 1 > 1	Domain ( Empresa ForeignS(	~	Usuarios, contactos, grupos y equipos como contenedores Características avanzadas		

Figura 364: Cluster AD Activar características avanzadas



Procedemos a agregar el Equipo Objeto para darle permisos especiales como la de creación de Nuevos Objetos para ello haga Clic derecho sobre la Unidad Organizativa Computers en la pestaña Seguridad >Opciones avanzadas Propiedades: Computers ? ×

Nombres de grupos o usuarios:			
<ul> <li>Administradores de empresas (FREEN</li> <li>Administradores clave (FREENAS\Ad</li> <li>Administradores clave de la organizac</li> <li>Administradores (FREENAS\Administr</li> <li>Administradores (FREENAS\Administr</li> <li>Opers. de cuentas (FREENAS\Opers.</li> <li>Opers. de impresión (FREENAS\Oper</li> </ul>	IAS \Administrador ministradores clav ión (FREENAS \A) adores) . de cuentas) s. de impresión)	es de e e) dministra	Figura 365: Cluster AD Propiedades Computers
Permisos de CREATOR OWNER	Agregar Permitir	Quitar Denegar	
Control total		^	
Leer			
Escribir			
Crear todos los objetos secundarios			
Eliminar todos los objetos secundarios			
Para especificar permisos especiales o	Opcione	es avanzadas	

Aparecerá la configuración de seguridad avanzada para Computers de clic en Agregar

Permisos	Auditoría	Acceso efe	ctivo			
ara obtener ntrada y hay ntradas de p	información adicio ga clic en Editar (si e permiso:	nal, haga dob stá disponible	le clic en una entrada de p e).	ermiso. Para modificar un	a entrada de permiso, seleccione l	a
Tipo	Entidad de segurid	ad	Acceso	Heredada de	Se aplica a	'
👢 Perm	SELF		Especial	DC=freenas,DC=com	Este objeto y todos los desce	
👢 Perm	Administradores d	e empresa	Control total	DC=freenas,DC=com	Este objeto y todos los desce	
👢 Perm	Acceso compatible	e con versi	Mostrar contenido	DC=freenas,DC=com	Este objeto y todos los desce	
👢 Perm	Administradores (F	REENAS\	Especial	DC=freenas,DC=com	Este objeto y todos los desce	
👢 Perm	Administradores c	lave (FREE		DC=freenas,DC=com	Este objeto y todos los desce	ł
👢 Perm	Administradores c	lave de la		DC=freenas,DC=com	Este objeto y todos los desce	
👢 Perm	CREATOR OWNER		Validated write to com	DC=freenas,DC=com	Equipo objetos descendientes	
🎎 Perm	SELF		Validated write to com	DC=freenas,DC=com	Equipo objetos descendientes	1
🕵 Perm	ENTERPRISE DOM	AIN CONT		DC=freenas,DC=com	Equipo objetos descendientes	,
Agregar Dechabilit	Quitar ar herencia	Ver			Restaurar valores predeterminado	IS

Figura 366: Cluster AD Configuración de seguridad avanzada



Aparece el cuadro de Entrada de permiso para Computers de clic en la opción Seleccionar una entidad de seguridad, aparecerá el cuadro de búsqueda de usuarios, grupos o entidad del dominio agregue la cuenta creada para cluster de clic en comprobar nombres y luego aceptar

. Entrada de perr	niso para Computers		
Entidad de segur	ridad: <u>Seleccionar una entidad de se</u>	guridad	
Tipo:	Permitir		
Se aplica a:	Este objeto y todos los descen	dientes 🗸 🗸	
		Seleccionar Usuario, Equipo, Cuenta de servicio o Grupo	×
Permisos:		Seleccionareste tipo de objeto:	
	Control total	Usuario, Grupo, o Entidad de seguridad integrada	Tipos de objeto
- N	Aostrar contenido	Desde esta ubicación:	_
L	eer todas las propiedades	freenas.com	Ubicaciones
E	iscribir todas las propiedades	Escriba el nombre de obieto para seleccionar (ejemplos):	
E	liminar	usuariocluster (usuarioclusterpc@freenas.com)	Comprobar nombres
E	iliminar subárbol		7
V P	Permisos de lectura		
N	Aodificar permisos	Opciones avanzadas	ontar Cancelar
	Aodificar propietario	Action of the state of the stat	
Fig	gura 367: Cluster AD Agrec	jar usuario cluster a entrada de permiso para Com	puters

### Habilite la opción Crear Grupo objetos y de clic en aceptar

ntrada de permiso para Computers	— 🗆	×
El cintintal grouporoniquervantes objetos	Eliminal inservice invaterice ynde over yn gene objetos	^
Crear groupPolicyContainer objetos	Crear msPrint-ConnectionPolicy objetos	
Eliminar groupPolicyContainer objetos	Eliminar msPrint-ConnectionPolicy objetos	
🔽 Crear Grupo objetos	Crear msSFU30DomainInfo objetos	
🔲 Eliminar Grupo objetos	🗌 Eliminar msSFU30DomainInfo objetos	
🗌 Crear Grupo IntelliMirror objetos	Crear msSFU30MailAliases objetos	
🗌 Eliminar Grupo IntelliMirror objetos	Eliminar msSFU30MailAliases objetos	
🗌 Crear Impresora objetos	Crear msSFU30NetId objetos	
🗌 Eliminar Impresora objetos	Eliminar msSFU30NetId objetos	
Crear InetOrgPerson objetos	Crear msSFU30NetworkUser objetos	
🗌 Eliminar InetOrgPerson objetos	Eliminar msSFU30NetworkUser objetos	
Crear ipNetwork objetos	Crear msSFU30NISMapConfig objetos	
Eliminar ipNetwork objetos	Eliminar msSFU30NISMapConfig objetos	
Crear ipProtocol objetos	Crear msSPP-ActivationObjectsContainer objetos	
Eliminar ipProtocol objetos	Eliminar msSPP-ActivationObjectsContainer objetos	
Crear ipService objetos	Crear msWMI-MergeablePolicyTemplate objetos	
Eliminar ipService objetos	Eliminar msWMI-MergeablePolicyTemplate objetos	
Crear msAuthz-CentralAccessPolicies objetos	Crear msWMI-ObjectEncoding objetos	
Eliminar msAuthz-CentralAccessPolicies objetos	Eliminar msWMI-ObjectEncoding objetos	
Crear msAuthz-CentralAccessRules objetos	🔽 Crear msWMI-PolicyTemplate objetos	
Eliminar msAuthz-CentralAccessRules objetos	Eliminar msWMI-PolicyTemplate objetos	
Crear msCOM-Partition objetos	Crear msWMI-PolicyType objetos	
Eliminar msCOM-Partition objetos	Eliminar msWMI-PolicyType objetos	
Crear msCOM-PartitionSet objetos	Crear msWMI-Rule objetos	
	Eliminar msWMI-Bule objetos	

Figura 368: Cluster AD Crear Grupo objetos para usuario cluster



 $\times [$ 

### tipos de objeto Equipos

Seleccionar Usuario, Equipo, Cuenta de servicio o Grupo

Seleccionar este tipo de objeto:				
Usuario, Grupo, o Entidad de segu	ridad integrada	Tipos de objeto		
Desde esta ubicación: freenas.com	Tipos de objeto			×
Escriba el nombre de objeto para s	Seleccione los tipos de objeto que	e desea buscar.		
Opciones avanzadas Escribir todas la Eliminar Eliminar subárb	Tipos de objeto:	ntegradas		
✓ Permisos de lec Modificar perm Modificar prop	Figura 369: Cluster AD Tip	oos de objeto Equip	Aceptar OS	Cancelar
Seleccionar Usua	ario, Equipo, Cuenta de servic	io o Grupo	×	
Seleccionar este l	tipo de objeto:			
Usuario, Equipo,	Grupo, o Entidad de seguridad ir	ntegrada	Tipos de objeto	
Desde esta ubica	ción:			
freenas.com			Ubicaciones	
<u>E</u> scriba el nombre EQPCLUSTER	de objeto para seleccionar ( <u>ejen</u>	nplos):	Comprobar nombres	
Opciones avan	zadas	Acept	ar Cancelar	

Figura 370: Cluster AD Comprobar nombres (EQPCLUSTER)



Aparecerán los dos objetos agregados de clic en aplicar y aceptar para que se apliquen los cambios

Permisos Auditoría Acceso efectivo

Para obtener información adicional, haga doble clic en una entrada de permiso. Para modificar una entrada de permiso, seleccione la entrada y haga clic en Editar (si está disponible).

Entradas	de	nermiso:
LIIUauas	ue	penniso.

	Tipo	Entidad de seguridad	Acceso	Heredada de	Se aplica a	^
2	Perm	usuariocluster (usuariocluste	Crear Equipo objetos	Ninguno	Este objeto y todos los desce	
2	Perm	EQPCLUSTER\$	Crear Equipo objetos	Ninguno	Este objeto y todos los desce	
82	Perm	Opers. de cuentas (FREENAS\	Crear/Eliminar InetOrg	Ninguno	solo este objeto	
82	Perm	Opers. de cuentas (FREENAS\	Crear/Eliminar Equipo	Ninguno	solo este objeto	
82	Perm	Opers. de cuentas (FREENAS\	Crear/Eliminar Grupo	Ninguno	solo este objeto	
82	Perm	Opers. de impresión (FREEN	Crear/Eliminar Impres	Ninguno	solo este objeto	
82	Perm	Opers. de cuentas (FREENAS\	Crear/Eliminar Usuario	Ninguno	solo este objeto	
82	Perm	Admins. del dominio (FREEN	Especial	Ninguno	solo este objeto	
2	Perm	usuariocluster (usuariocluste	Especial	Ninguno	Este objeto y todos los desce	$\checkmark$
		Figura 371: Cluster A	D Obietos agregados	s (usuarioclusterpc.	EQPCLUSTER)	

Ahora conceda todos los permisos al usuario cluster sobre el equipo virtual EQPCLUSTER para ello haga clic derecho sobre el objeto equipo > propiedades > Seguridad busque la cuenta en el botón agregar y habilite todos los permisos, clic en aplicar y aceptar para que se apliquen los cambios

Nombre	Propiedades: EQPCLUSTER	? ×
ELUSTER01	General Sistema operativo Miembro de Delegación Replic Ubicación Administrado por Objeto Seguridad Marcado	ación de contraseñas Editor de atributos
R EQPCLUSTER	Nombres de grupos o usuarios:	
FREENAS.COM 成 WIN-T67SATEM20H		Quitar
	Permisos de usuariocluster Perr	mitir Denegar
	Control total Leer Escribir Crear todos los objetos secundarios Eliminar todos los objetos secundarios Cambiar contraseña Enviar como	

Figura 372: Cluster AD Conceder todos los permisos a usuario Cluster)



## Creación del cluster

Instale la característica cluster de conmutación por error o Failover Cluster en ambos Nodos, luego diríjase a la máquina virtual Cluster01 vaya a panel de administrador de servidor clic en administrar > administrador de cluster de conmutación por error, aparecerá la ventana de administración de clusteres seguidamente de clic en el botón Crear cluster

🍓 Administrador de clústeres de conr	mutación por error		- 🗆 ×
Archivo Acción Ver Ayuda			
🔶 🄿 🔤 🖬 🚺 🛐			
💐 Administrador de clústeres de ( 🗛	ministrador de clústeres de conmutación por error	^	Acciones
17	Cree clústeres de conmutación por error, valide el hardware de		Administrador de clústeres de conmuta
	de configuración para sus clústeres de conmutación por error.		Validar configuración
1	✓ Introducción	1	a Crear cluster 調 Conectar al clúster
	0	1	Ver
Ĩ	Clústeres		Actualizar
	Nombre Estado del		Propiedades
	No se encontraron elementos.		👔 Ayuda
	Administración Para empezar a usar clústeres de conmutación por error, valide la configuración del hardware y después cree un clúster. Una vez completados estos pasos, puede administrar el clúster. La administración de un clúster puede incluir copiar roles en él desde un clúster que ejecute Windows Server 2019 o versiones anteriores admitidas de Windows Server.  Validar configuración		
< >	Trear clúster	~	
	Figura 373: Cluster AD Crear cluster		

### Aparece el Asistente para crear cluster de clic en el botón Siguiente

📲 Asistente para cre	ear clúster
Antes de	comenzar
Antes de comenzar Seleccionar servidores	Este asistente crea un clúster, que es un conjunto de servidores que trabajan en conjunto para mejorar la disponibilidad de los roles en clúster. Si se produce un error en uno de los servidores, otro comienza a hospedar a los roles en clúster (proceso conocido como conmutación por error).
Advertencia de validación	Antes de ejecutar este asistente, se recomienda encarecidamente que ejecute el Asistente para validar una configuración para asegurarse de que el hardware y su configuración sean compatibles con el clúster de computación por organ
Punto de acceso para administrar el clúster	Microsoft es compatible con una solución de clúster solamente si la totalidad de la configuración
Confirmación	(servidores, red y almacenamiento) supera todas las pruebas del Asistente para validar una configuración. Además, todos los componentes de hardware de la solución de clúster deben estar "Certificados para Windows Server 2019".
Resumen	Debe ser un administrador local en cada uno de los servidores que quiera incluir en el clúster. Para continuar, haga clic en Siguiente.
	Compatibilidad de Microsoft con soluciones de clúster que superaron las pruebas de validación
	No volver a mostrar esta página
	Siguiente > Cancelar
	Figura 374: Cluster AD Asistente Instalación del cluster

Agregue los dos nodos pulsando en el botón Examinar, luego de clic en siguiente

🙀 Asistente para crear clúster

		e agregar armentos arr
Escriba el nombre del		Examinar
Servidores selecciona	CLUSTER1.freenas.com	Agregar
	CEOUTENE MONOCOM	Quitar
	Antarian Signia	ta à Cana
	Escriba el nombre del Servidores selecciona	Escriba el nombre del Servidores selecciona CLUSTER1 freenas.com CLUSTER2.freenas.com

Ingrese el nombre del cluster en todo caso el nombre del Objeto Equipo creado (EQPCLUSTER) asigne una dirección ip y clic en siguiente

Escriba el nombre que dese	ee usar cuando administre el clúster.	
Nombre del clúster: EQPO	CLUSTER	
El nombre NetBIOS est direcciones IPv4 DHCP.	á limitado a 15 caracteres. Se config Se configuraron todas las redes au	uraron automáticamente una o varia tomáticamente.
	Redes	Dirección
	192.168.1.0/24	192 . 168 . 1 . 200
	Nombre del clúster: EQPO El nombre NetBIOS est direcciones IPv4 DHCP.	Nombre del clúster: EQPCLUSTER  El nombre NetBIOS está limitado a 15 caracteres. Se config direcciones IPv4 DHCP. Se configuraron todas las redes au  Redes  Redes  192.168.1.0/24

Figura 376: Cluster AD Asistente Instalación del cluster (administrar el cluster)

En este bloque el asistente pedirá confirmación para proceder a crear el cluster de clic en siguiente para comenzar el proceso de creación esto puede tardar varios minutos

Antes de comenzar Seleccionar servidores	Está listo para crear un clúster. El asistente creará el clúster con la siguiente configuración:	
Punto de acceso para	Clúster	^
administrar el clúster	EQPCLUSTER	
Confirmación	Nodo	
Creando nuevo clúster	CLUSTER1.freenas.com	
Resumen	CLUSTER2.freenas.com	
	Registro de clúster	
	DNS y los Servicios de dominio de Active Directory	~
	Agregar todo el almacenamiento apto al clúster.	
	Haga clic en Siguiente.	

Figura 377: Cluster AD Asistente Instalación del cluster (Confirmación)

SERVIDOR DE DESTINO

Cluster01.freenas.com

Una vez terminada la instalación el administrador proporcionara información sobre el cluster creado



Figura 378: Cluster AD Asistente Resumen del cluster

En el cluster01 instale la característica Servicios de iSCSI para agregar las unidades de almacenamiento a través de un rol al cluster para configurar la alta disponibilidad

# Seleccionar roles de servidor

Seleccione uno o varios roles para instalarlos en el servidor seleccionado.





Vuelva al administrador de cluster haga clic derecho > configurar de rol

🥐 🏟 🛛 🖄 🚺		
器 Administrac → 副 EQPCLU	dor de clústeres de ( Roles (0) ISTER.freenas.com	
Ro Mi	Configurar rol	Estado
~ 📇 AI	Máquinas virtuales >	1.
	Crear rol vacío	
Re Re	Ver >	
Ev Ev	Actualizar	
	Ayuda	

Figura 380: Cluster AD Ventana Configurar rol

Aparece el asistente para alta disponibilidad de clic en siguiente

Asistente para al	ta disponibilidad e comenzar	×
Antes de comenzar Seleccionar rol	Este asistente configura la alta disponibilidad para un rol. Después de completar correctamente este asistente, si se produce un error de un servidor en clúster durante la ejecución de un rol, otro servidor en clúster comenzará automáticamente a ejecutar el rol (proceso denominado comuntación por error). Si el error se produce en el propio rol, puede reiniciarse automáticamente, ya sea en el mismo servidor o en otro servidor del clúster, según las opciones que se hayan específicado. Si desea agrupar en clúster una aplicación compleja como una aplicación de base de datos o de servidor de correo, consulte la documentación de dicha aplicación para obtener información sobre el modo correcto para instalarla.	
	No volver a mostrar esta página Siguiente > Cancelar	

Figura 381: Cluster AD Asistente para alta disponibilidad



Aparece una serie de roles busque rol Servidor de archivos y de clic en siguiente

Colonoion ar rol			 -
Deleccional for			
lipo de servidor de Irchivos	Aplicación genérica	^	Descripción:
Punto de acceso de diente	Máquina virtual		Un servidor de archivos proporciona una ubicación central en la red donde se comparten los archivos para que los
Seleccionar Ilmacenamiento	Message Queue Server     Otro servidor		usen los usuarios o las aplicaciones.
Confirmación	El Script generico		
Configurar alta Iisponibilidad	Servidor de archivos	I,	
Resumen			

Deje marcado la opción Servidor de archivos para uso general y clic en siguiente

Antes de comenzar	Seleccione una opción para un servidor de archivos en clúster:
Seleccionar rol	Servidor de archivos para uso general
Tipo de servidor de archivos	Use esta opción para proporcionar una ubicación central en la red para que los usuarios compartan archivos o para aplicaciones de servidor que abren y cierran archivos con frecuencia. Esta opción admite los protocolos Bloque de mensaies del servidor (SMB) y Network Ele System (NES). También
Punto de acceso de cliente	admite los protocolos bioque de mensajes del servició (SMD) y Network ne System (NIS). Pariblen admite la desduplicación de datos, el Administrador de recursos del servidor de archivos, Replicación DFS y otros servicios del rol Servicios de archivo.
Seleccionar almacenamiento	O Servidor de archivos de escalabilidad horizontal para datos de aplicación
Confirmación Configurar alta disponibilidad Resumen	Use esta opción para proporcionar almacenamiento para aplicaciones de servidor o máquinas virtuale: que dejan archivos abiertos durante mucho tiempo. Las conexiones de cliente de servidor de archivos de escalabilidad horizontal se distribuyen entre los nodos del clúster para mejorar el rendimiento. Esta opción admite el protocolo SMB, pero no el protocolo NFS, la replicación DFS ni el Administrador de recursos del servidor de archivos.
	Más información sobre las opciones de servidor de archivos en clúster

Figura 383: Cluster AD Asistente para alta disponibilidad (Tipo de servidor de archivos)



En punto de acceso de cliente escriba el nombre que usarán los clientes cuando accedan a este rol en el cluster también especifique la dirección ip, clic en siguiente

Antes de comenzar	Escriba el nomb	re que usarán los (	clientes cuando accedan <mark>a</mark> es	te rol en clúster:
Seleccionar rol	Nombre:	compartir		
Tipo de servidor de archivos	Nombre.	Company		
<sup>p</sup> unto de acceso de cliente	El nombre N automáticar	letBIOS está limita nente.	do a 15 caracteres. Se config	guraron todas las redes
Seleccionar almacenamiento		Red	es	Dirección
Confirmación			192.168.1.0/24	192.168.1.190
Configurar alta Jisponibilidad				
Resumen		<u>.</u>		

Seleccione los dos volúmenes de almacenamiento clic en siguiente

ntes de comenzar Selecciona <mark>r rol</mark>	Seleccione solo los volúmenes o Puede asignar almacenamiento	le almacenamiento que desee as adicional a este rol en clúster des	signar a este rol en <mark>cl</mark> úster. spués de completar este asistente.
ipo de servidor de rchivos unto de acceso de iente	Nombre	Estado	
eleccionar	Volumen: (E) Volumen: (E) Volumen: (F)	Sistema de archivos: NTFS	17,9 GB disponibles de 18,0 GB
onfirmación		Sistema de archivos: NTFS	17,9 GB disponibles de 18,0 GB
onfigurar alta sponibilidad			
lesumen	2		

Figura 385: Cluster AD Asistente para alta disponibilidad (Seleccionar almacenamiento)



El asistente pedirá confirmación para configurar la alta disponibilidad lo guiará hasta terminar con la instalación de clic en finalizar.

Antes de comenzar	Se configuró alta disponibilidad para el rol correctamente.	
Seleccionar rol		
Tipo de servidor de archivos	Nombre de red	^
Punto de acceso de	compartir	
cliente	OU	
Seleccionar	CN=Computers,DC=freenas,DC=com	
almacenamiento	Dirección IP	
Confirmación	192.168.1.190	
C <mark>onfigurar al</mark> ta	Advertencias	
disponibilidad	* Los únicos nodos con el tipo de recurso que admite este rol son	
Resumen	Clustero I.	
	Los nouos que no pueder nospedar este foi son clusteroz.	~
	Para ver el informe creado por el asistente, haga clic en Ver informe. Para cerrar este asistente, haga clic en Finalizar.	Ver informe
		Finalizar
	Figura 386: Cluster AD Asistente para alta disponibilidad (Resumen)	

Aparecerá el rol en el panel de roles del administrador de cluster de clic derecho sobre el rol > agregar recurso compartido de archivos

luscar					_
lombre	Estado	_	Tipo	Nodo propietario	Prioridad
∃, compartir	🛞 En eje	a	Iniciar rol Detener rol	Charles Ol	Mada
			Agregar recurso comp	artido de archivos	
		1	Mover		•
		3	Cambiar prioridad de i	inicio	•
			Información detallada. Mostrar eventos crítico		

Figura 387: Cluster AD Asistente rol compartir



Aparece el asistente de instalación seleccione la opcion Recurso compartido SMB - Rápido clic en siguiente

Seleccionar perfil	Perfil de recurso compart. de archivos:	Descripción:
Ubic. recurso compartido Nbr de recurso compart. Otra configuración Permisos Confirmación Resultados	Recurso compartido SMB - Rápido Recurso compartido SMB - Avanzado Recurso compartido SMB - Aplicaciones Recurso compartido NFS - Rápido Recurso compartido NFS - Avanzado	<ul> <li>Este perfil básico representa la forma más rápida de crear un recurso compartido de archivos SMB y normalmente se usa para compartir archivos con equipos basados en Windows.</li> <li>Adecuado para compartir archivos en general</li> <li>Más tarde se pueden configurar opciones avanzadas en el cuadro de diálogo Propiedades</li> </ul>
		< Anterior Siguiente > Crear Cancelar

Figura 388: Cluster AD Asistente de recurso compartido de archivos

En el siguiente bloque nos mostrara el nombre del servidor asi como las unidades de almacenamiento clic en siguiente

Nomble der servicior				
Constanting of the	Estado	Nor de cr	uster	Nodo propietano
compartir	En linea	Servidor	de ar	
Ubicación del recurso compa	artido:			
Seleccione por volumen:				
Volumen	Espacio dis	ponible Ca	pacidad	Sistema de archivos
E:		17,9 <mark>G</mark> B	18,0 GB	NTFS
E:		17,9 GB	18,0 GB	NTFS
La ubicación del recurso volumen seleccionado.	compartido de archi	vos será una	nueva ca	rpeta en el <mark>d</mark> irectorio \Shares e
	so personalizada:			Examir
	< A	nterior Si	auiente	Crear Can
	compartir         Ubicación del recurso compo         Seleccione por volumen:         Volumen         E:         F:         La ubicación del recurso volumen seleccionado.         Escriba una ruta de acce	compartir       En línea         Ubicación del recurso compartido:       •         • Seleccione por volumen:       •         Volumen       Espacio dis         E:       •         F:       •         La ubicación del recurso compartido de archivolumen seleccionado.       •         Escriba una ruta de acceso personalizada:       •	compartir       En línea       Servidor         Ubicación del recurso compartido:       •       •         • Seleccione por volumen:       •       •         Volumen       Espacio disponible       Caperative         E:       17,9 GB       •         F:       17,9 GB       •       •         La ubicación del recurso compartido de archivos será una volumen seleccionado.       •       •       •         Escriba una ruta de acceso personalizada:       •       •       •       •	compartir       En línea       Servidor de ar         Ubicación del recurso compartido: <ul> <li>Seleccione por volumen:</li> <li>Volumen</li> <li>Espacio disponible</li> <li>Capacidad</li> <li>17,9 GB</li> <li>18,0 GB</li> <li>F:</li> <li>17,9 GB</li> <li>18,0 GB</li> <li>La ubicación del recurso compartido de archivos será una nueva ca volumen seleccionado.</li> <li>Escriba una ruta de acceso personalizada:</li> <li>Sinuiente i</li> <li>Sinuiente i</li> </ul>



## Escriba el nombre del recurso compartido clic en siguiente

# Especificar nombre de recurso

Seleccionar perfil	Nombre del recurso compartido:	Documentos				
Ubic. recurso compartido		destinado para almacenar documento	r			
Nbr de recurso compart.	Descripción del recurso compartido:					
Otra configuración						
		4				
	Ruta local a recurso compartido:					
	E:\Shares\Documentos					
	Ino existe, la carpeta se crea.					
	Ruta remota a recurso compartido:					
	\\compartir\Documentos					
			-			

Figura 390: Cluster AD Asistente de recurso compartido de archivos (nombre)

En el siguiente bloque deje las opciones por default clic en siguiente

# Parámetros de configuración de recurso compartido

Seleccionar perfil Ubic. recurso compartido Nbr de recurso compart.	Habilitar enumeración basada en el acceso La enumeración basada en acceso solamente muestra los archivos y carpetas para las que un usuario tiene permisos de acceso. Si un usuario no tiene permisos de lectura (o equivalente) para una carpeta, Windows oculta la carpeta desde la vista del usuario.
Otra configuración	✓ Habilitar disponibilidad continua
Permisos Confirmación	Las características de disponibilidad continua realizan un seguimiento de las operaciones de un recurso compartido de archivo altamente disponible para que los clientes puedan conmutar por error a otro nodo del clúster sin interrupción.
	Permitir almacenamiento en caché del recurso compartido
	El almacenamiento en caché permite que los contenidos del recurso compartido estén disponibles para los usuarios sin conexión. Si el servicio de rol BranchCache para archivos de red está instalado, puede habilitar BranchCache en el recurso compartido.
	Habilitar BranchCache en el recurso compartido de archivos
	BranchCache permite a los equipos en una sucursal guardar en caché archivos descargados desde este recurso compartido y, a continuación, permite que los archivos estén disponibles de forma segura en otros equipos de la sucursal.
	Cifrar acceso a datos
	Cuando esté habilitado, se cifrará el acceso a archivos remotos en este recurso compartido. Esto asegura los datos frente a un acceso no autorizado mientras se transfieren al recurso compartido o desde él. Si esta casilla está activada y atenuada, significa que el administrador activó el cifrado en todo el servidor.
	< Anterior Siguiente > Crear Cancelar

Figura 391: Cluster AD Asistente de recurso compartido de archivos (configuración)



### Siga los pasos de instalacion hasta que se instale el recurso

# Ver resultados

	Tarea	Progreso	Estado
r de recurso compart.	Crear recurso compartido SMB		Completada
ra configuración	Establecer permisos SMB	2	Completada
nfirmación			
sultados			

## Comprobación de funcionamiento del recurso compartido

En cualquiera de los servidores acceda al recurso a traves de la red poniendo la ruta, clic en finalizar

	Conect	ar a unidad de red	
	¿Qué ca	rpeta de red desea asignar?	
	Especifique	e la letra de unidad para la conexión y la carpeta a la que dese	ea conectarse:
	Unidad:	Z: (\\compartir\documentos) ~	
	Carpeta:	\\compartir\documentos ~	Examinar
		Ejemplo: \\servidor\recurso_compartido	
		🗹 Conectar de nuevo al iniciar sesión	
		Conectar con otras credenciales	
		Conectarse a un sitio web para usarlo como almacén de o	locumentos e imágenes.
Figura 393: Cluster AD Asistente			
red			
			Finalizar Cancelar



### El recurso se ha compartido satisfactoriamente



Simularemos una caida de uno de los nodos para para comprobar la alta disponibilidad de la unidad compartida en red llene de contendio la unidad de almacenamiento y apague uno de los nodos y verifique que el servicio sigue funcionando con normalidad

		Nombre	Fecha de modifica	Tipo	Tamaño
Acceso rápido		📙 prueba de alta disponibilidad	06/07/2019 3:00	Carpeta de archivos	
Escritorio	*	archivo1	06/07/2019 3:00	Carpeta de archivos	
<ul> <li>Descargas</li> <li>Documentos</li> <li>Imágenes</li> <li>System32</li> <li>Este equipo</li> </ul>	* *	archivo2	06/07/2019 3:00	Carpeta de archivos	
Red					



Vaya al panel de administrador del cluster > Nodos para ver el estado en que se encuentran los nodos

Administrador de clústeres de o	Nodos (2)					
Roles	Buscar					PCo
Almacenamiento	Nombre	Estado	Voto asignado	Voto actual	Sito	Bastidor
Redes Eventos de clúster	E, Ouser02	<ul> <li>Inactivo</li> </ul>	1	1		

Ir a Roles y ver el estado del rol a pesar de que el cluster02 sigue inactivo el recursor sigue compartiendose con nomalidad



Figura 397: Cluster AD Recurso compartir en ejecución



👳 l 🕑 📙 👳 l Administrar documentos (\\compartir) (Z:) Archivo Inicio Vista Herramientas de unidad Compartir → 👻 🛧 🚾 > Este equipo > documentos (\\compartir) (Z:) V 🖸 🛛 Buscar en ~ Tamaño Nombre Fecha de modifica... Tipo 📌 Acceso rápido 📙 archivo1 06/07/2019 3:00 Carpeta de archivos 📃 Escritorio archivo2 06/07/2019 3:00 Carpeta de archivos 👆 Descargas 📙 prueba de alta disponibilidad 06/07/2019 3:00 Carpeta de archivos 🗎 Documentos 1 📰 Imágenes System 32 💻 Este equipo 💻 | 🛃 📕 🖛 | Este equipo × Equipo Vista 0 💣 Red ¥ 🛧 💻 > Este equipo > ✓ ひ Buscar en Este equipo ø 1 🖈 Acceso rápido Vídeos 🔜 Escritorio # 🕹 Descargas \* ~ Dispositivos y unidades (2) 🔮 Documentos \* Disco local (C:) Unidad de CD (D:) 📰 Imágenes # 39,2 GB disponibles de 49,4 GB System 32 ✓ Ubicaciones de red (1) 🔉 💻 Este equipo documentos (\\compartir) (Z:) > 💣 Red . 17,9 GB disponibles de 17,9 GB 10 elementos 3 elementos Figura 398: Cluster AD Alta disponibilidad (comprobación)

Vuelva al equipo donde hizo conexión con el recurso compartido y verifique que funciona con normalidad

### Compartir recurso a grupos del Dominio únicamente

Cambie el recurso compartido documento de manera que solo sea compartido a un grupo de usuarios vaya all panel de administración del cluster en Roles seleccione el recurso y clic en la opción propiedades

Þ 🐟 🖄 📅 🚺								
Administrador de clústeres de 🤇	Roles (1)						Acciones	
EQPCLUSTER.freenas.com     Rolor	Buscar				P Consu	ultas 🔻 🔒 🔻 👽	Roles	
Nodos	Nombre	Estado	Tipo	Nodo propietario	Prioridad In	formación	🧑 Configurar r	l
> 📇 Almacenamiento	acompartir	🛞 En ejecución	Servidor de archivos	Cluster01	Media		Máquinas vi	:uales 🕨
Redes							Crear rol vac	D
							Ver	•
							Actualizar	
							🛛 Ayuda	
							Documentos	-
							🔀 Detener uso	ompa
							Actualizar	
	<					>	Propiedades	
	- 100						🛛 Ayuda	
	👻 🚺 compartir				Propietarios preferio	dos: <u>Cualquier nodo</u>		
	Recursos compartido	ıs (3)						
	Nombre	Ruta de acceso	Protocolo [	isponibilidad continua	Notas	^		
	Documentos	E:\Shares\Documentos	SMB	'es	destinado para almad	cenar documentos		

### Ubíquese en la pestaña Permisos clic en Personalizar permisos

Propiedades de Documentos

- 🗆 X

### Documentos

Mostrar	todo
General	+
Permisos	-
Configuración	+
Prop. de administr	+

Permisos

Los permisos para obtener acceso a los archivos de un recurso compartido se establecen mediante una combinación de permisos de carpeta, permisos de recurso compartido y, opcionalmente, una directiva de acceso central.

Permisos de los recursos compartidos: Personalizado

Permisos de carpeta:

Tipo	Entidad de seguridad	Acceso	Se aplica a
Permitir	<b>BUILTIN\Usuarios</b>	Especial	Esta carpeta y subca
Permitir	BUILTIN\Usuarios	Leer y ejecutar	Esta carpeta, subcar
Permitir	CREATOR OWNER	Control total	Solo subcarpetas y
Permitir	NT AUTHORITY\SYSTEM	Control total	Esta carpeta, subcar
Permitir	BUILTIN\Administradores	Control total	Esta carpeta, subcar
Permitir	BUILTIN\Administradores	Control total	Solo esta carpeta
<			>

Personalizar permisos...

Figura 400: Cluster AD Propiedades de Documentos

#### Ir a la pestaña Compartir

Configuración de seguridad avanzada para Documentos × \\compartir.freenas.com\E\$\Shares\Documentos Nombre: Administradores (CLUSTER01\Administradores) Cambiar Propietario: Auditoría Permisos Compartir Acceso efectivo Para obtener información adicional, haga doble clic en una entrada de permiso. Para modificar una entrada de permiso, seleccione la entrada y haga clic en Editar (si está disponible). Entradas de permiso: Tipo Entidad de seguridad Acceso Heredada de Se aplica a Perm... Administradores (CLUSTER01... Control total Solo esta carpeta Ninguno Administradores (CLUSTER01... Control total \\compartir.freenas.co... Esta carpeta, subcarpetas y arc... A Perm... SYSTEM Control total \\compartir.freenas.co... Esta carpeta, subcarpetas y arc... Rerm... CREATOR OWNER Control total \\compartir.freenas.co... Solo subcarpetas y archivos Perm... Usuarios (CLUSTER01\Usuarios) Lectura y ejecución \\compartir.freenas.co... Esta carpeta, subcarpetas y arc... Perm... Usuarios (CLUSTER01\Usuarios) Especial \\compartir.freenas.co... Esta carpeta y subcarpetas Agregar Quitar Ver Deshabilitar herencia 🗌 Reemplazar todas las entradas de permisos de objetos secundarios por entradas de permisos heredables de este objeto Aceptar Cancelar Aplica

Figura 401: Cluster AD Configuración de seguridad avanzada para Documentos



En Entradas de permiso apare busque el grupo de usuarios y la cuenta administrador para otorgarles sus respectivos permisos de acceso al recurso para ello haga clic en el botón agregar

Configuración	de seguridad avar	nzada para Docu	imentos						2		>
Nombre:	\\compartir.f	reenas.com\E\$\	Shares\Documento	s							
Propietario:	Administrado	ores (CLUSTER01	\Administradores)	Cambiar							
Permisos	Compartir	Auditoría	Acceso efectivo								
Para modificar l	los permisos del re	curso compartio	do, seleccione la en	trada y haga	clic en Ed	tar.					
Jbicación de re	d para este recurso	o compartido:   \	\compartir.freenas.	com\Docun	nentos						
Entradas de per	miso:				Towns.						_
Тіро	Entidad de se	eguridad			Acceso						
Agregar	Quitar	Editar									
						Acontar	1	ancolar		Antie	Sec. at

De clic en la opción (Seleccionar una entidad de seguridad) y busque la cuenta del usuario Administrador del

dominio es decir el servidor del dominio AD y asigne el control total sobre el recurso esto nos servirá para crear una gpo para que el administrador pueda compartir el recurso de una forma transparente al usuario



Figura 403: Cluster AD Agregar permiso al administrador de dominio



Repita el mismo procedimiento para buscar el grupo en este caso dptfinanzas y cambie los permisos marcando combinar y leer.

					-						
ermiso	s:										
	Contre	ol total									
	⊠ Camb	iar									
	⊡ Leer										
	Permi	sos especiales									
											<u>.</u>
											Borrar to
									Ac	eptar	Ca
sta r	manera e	l recurso te	Figura 40 endrá una n	04: Cluster AE nejor adminis	) Agreg tración	ar perm para los	niso al gru s usuario	ipo. s dentro	o del do	minio.	
sta r	Manera e	e seguridad ava	Figura 40 endrá una n anzada para med	)4: Cluster AE nejor adminis	) Agreg tración	ar perm para los	niso al gru s usuario	ipo. s dentro	o del do	minio.	×
esta r Con Nom	Manera e figuración d bre:	e seguridad ava	Figura 40 endrá una n anzada para med .freenas.com\E\$\	)4: Cluster AE nejor adminis <sup>ia</sup> \Shares\media	) Agreg tración	ar perm para los	niso al gru s usuario	ipo. s dentro	o del do	minio.	×
Star Con Nom Propi	Manera e figuración d bre: ietario:	e seguridad ava (\compartir Administrad	Figura 40 endrá una n anzada para med .freenas.com\E\$` lores (CLUSTER0	)4: Cluster AE nejor adminis <sup>lia</sup> \Shares\media 1\Administradores)	) Agreg tración	ar perm para los	iiso al gru s usuario	ipo. s dentro	o del do	minio.	×
esta r Con Nom Propi Per	Manera e figuración d bre: letario: rmisos	e seguridad ava \\compartir. Administrad	Figura 40 endrá una n anzada para med .freenas.com\E\$\ lores (CLUSTER0 Auditoría	)4: Cluster AE nejor adminis ia \Shares\media 1\Administradores) Acceso efectivo	) Agreg tración <sub>Cambia</sub>	ar perm para los	iiso al gru s usuario	ipo. s dentro	o del do	minio.	×
Star Con Nom Propi Per	Manera e figuración d bre: ietario: rmisos modificar los	e seguridad ava \\compartir. Administrad Compartir s permisos del r	Figura 40 endrá una n anzada para med .freenas.com\E\$\ dores (CLUSTER0 Auditoría	)4: Cluster AE nejor adminis ia \Shares\media 1\Administradores) Acceso efectivo ido. seleccione la er	) Agreg tración Cambia	ar perm para los	iiso al gru s usuario	ipo. s dentro	o del do	minio.	×
Star Con Nom Propi Per Para	Manera e figuración d bre: ietario: rmisos modificar los	e seguridad ava \\compartir Administrad Compartir s permisos del r	Figura 40 endrá una n anzada para med .freenas.com\ES\ dores (CLUSTER0 Auditoría recurso comparti	)4: Cluster AE nejor adminis lia (Shares\media 1\Administradores) Acceso efectivo ido, seleccione la er	) Agreg tración Cambia trada y ha	ar perm para los	iiso al gru s usuario <sup>Editar.</sup>	ipo. s dentro	o del do	minio.	×
esta r Con Nom Propi Per Para Ubica	Manera e figuración d bre: ietario: rmisos modificar los ación de red	e seguridad ava \\compartir. Administrad Compartir s permisos del r para este recurs	Figura 40 endrá una n anzada para med .freenas.com\E\$\ dores (CLUSTER0 Auditoría recurso comparti so compartido: `	)4: Cluster AE nejor adminis lia (Shares\media 1\Administradores) Acceso efectivo ido, seleccione la er (\compartir.freenas	) Agreg tración Cambiar	ar perm para los ga clic en l	iiso al gru s usuario <sup>Editar.</sup>	ipo. s dentro	o del do	minio.	×
esta r Con Nom Propi Para Ubica Entra	Manera e figuración d bre: ietario: rmisos modificar los ación de red das de perm	I recurso to e seguridad ava \\compartir. Administrad Compartir s permisos del r para este recurs iso:	Figura 40 endrá una n anzada para med freenas.com\E\$\ dores (CLUSTER0 Auditoría recurso compartido: `	)4: Cluster AE nejor adminis ia Shares\media 1\Administradores) Acceso efectivo ido, seleccione la er \\compartir.freenas	) Agreg tración Cambiar	ar perm para los ga clic en l	iiso al gru s usuario <sup>Editar.</sup>	ipo. s dentro	o del do	minio.	×
Star Con Nom Propi Para Ubica Entra	Manera e figuración d bre: ietario: rmisos modificar los ación de red das de perm Tipo	e seguridad ava \compartir. Administrad Compartir s permisos del r para este recurs iso: Entidad de s	Figura 40 endrá una n anzada para med .freenas.com\E\$\ dores (CLUSTER0 Auditoría recurso comparti so compartido: ``	)4: Cluster AE nejor adminis lia (Shares\media 1\Administradores) Acceso efectivo ido, seleccione la er (\compartir.freenas	) Agreg tración Cambiau trada y ha	ga clic en l lia	iiso al gru s usuario Editar.	ipo. s dentro	o del do	minio.	×
Star Con Nom Propi Para Ubica Entra	Manera e figuración d bre: ietario: rmisos modificar los ación de red das de perm Tipo Permitir	I recurso to e seguridad ava \\compartir. Administrad Compartir s permisos del r para este recurs iso: Entidad de s dotinforma	Figura 40 endrá una n anzada para med .freenas.com\E\$\ dores (CLUSTERO Auditoría recurso comparti so compartido: `` seguridad tica (FREENAS\d	)4: Cluster AE nejor adminis lia (Shares\media 1\Administradores) Acceso efectivo ido, seleccione la er (\compartir.freenas	) Agreg tración Cambiau trada y ha	ga clic en l ar perm ga clic en l ia Access Cambi	tiso al gru s usuario Editar.	ipo. s dentro	o del do	minio.	×
Star Con Nom Propi Para Ubica Entra	manera e figuración d bre: ietario: modificar los ación de red das de perm das de perm Tipo Permitir Permitir	I recurso to e seguridad ava \\compartir. Administrad Compartir s permisos del r para este recurs iso: Entidad de s dptinforma Administrad	Figura 40 endrá una n anzada para med .freenas.com\E\$\ dores (CLUSTERO 	)4: Cluster AE nejor adminis ia Shares\media 1\Administradores) Acceso efectivo ido, seleccione la er \\compartir.freenas	) Agreg tración Cambiau trada y ha	ga clic en l ja Access Cambi Contro	tiso al gru s usuario Editar.	ipo. s dentro	o del do	minio.	×
Star Con Nom Propi Para Ubica Entra	manera e figuración d bre: ietario: modificar los ación de red das de perm das de perm Tipo Permitir Permitir	I recurso to e seguridad ava \\compartir. Administrad Compartir s permisos del r para este recurs iso: Entidad de s dptInforma Administrad	Figura 40 endrá una n anzada para med freenas.com/E\$' dores (CLUSTERO Auditoría recurso comparti so compartido: ' seguridad tica (FREENAS\Ad	)4: Cluster AE nejor adminis ia (Shares\media 1\Administradores) Acceso efectivo ido, seleccione la er (\compartir.freenas ptlnformatica) dministrador)	) Agreg tración Cambiau trada y ha .com\med	ga clic en l ja Access Cambi Contro	tiso al gru s usuario Editar.	ipo. s dentro	o del do	minio.	×
Star Con Nom Propi Para Ubicz Entra	manera e figuración d bre: ietario: modificar los ación de red das de perm das de perm Tipo Permitir Permitir	el recurso to e seguridad ava \\compartir. Administrad Compartir s permisos del r para este recurs iso: Entidad de s dptinforma Administrad	Figura 40 endrá una n anzada para med freenas.com/E\$' dores (CLUSTERO Auditoría recurso comparti so compartido: ' seguridad tica (FREENAS\A	)4: Cluster AE nejor adminis lia (Shares\media 1\Administradores) Acceso efectivo ido, seleccione la er (\compartir.freenas ptInformatica) dministrador)	) Agreg tración Cambiau htrada y ha	ga clic en l ar perm ga clic en l ia Acceso Cambi Contro	tiso al gru s usuario Editar.	ipo. s dentro	o del do	minio.	×
Star Con Nom Propi Para 1 Ubica Entra	manera e figuración d bre: ietario: modificar los ación de red das de perm das de perm Tipo Permitir Permitir	I recurso to e seguridad ava \\compartir. Administrad Compartir s permisos del r para este recurs iso: Entidad de i dptInforma Administrad	Figura 40 endrá una n anzada para med freenas.com/E\$' dores (CLUSTERO Auditoría recurso comparti so compartido: ' seguridad tica (FREENAS\Ad	)4: Cluster AE nejor adminis lia (Shares\media 1\Administradores) Acceso efectivo ido, seleccione la er (\compartir.freenas ptInformatica) dministrador)	) Agreg tración Cambiau trada y ha	ga clic en l ga clic en l lia Access Cambi Contro	tiso al gru s usuario Editar.	ipo. s dentro	o del do	minio.	×
Star Con Nom Propi Para Ubica Entra	manera e figuración d bre: ietario: modificar los ación de red das de perm das de perm Tipo Permitir Permitir	el recurso to e seguridad ava \\compartir. Administrad Compartir s permisos del r para este recurs iso: Entidad de i dptinforma Administrad	Figura 40 endrá una n anzada para med freenas.com\E\$\ dores (CLUSTER0 Auditoría recurso comparti so compartido: \ seguridad tica (FREENAS\A	)4: Cluster AE nejor adminis lia (Shares\media 1\Administradores) Acceso efectivo ido, seleccione la er (\compartir.freenas ptInformatica) dministrador)	) Agreg tración Cambiau htrada y ha	ga clic en l ga clic en l lia Access Cambi Contro	tiso al gru s usuario Editar.	ipo. s dentro	o del do	minio.	×
Star Con Nom Propi Para Ubica Entra	manera e figuración d bre: ietario: modificar los ación de red das de perm das de perm Tipo Permitir Permitir	el recurso to e seguridad ava \\compartir. Administrad Compartir s permisos del r para este recurs iso: Entidad de s dptinforma Administrad	Figura 40 endrá una n anzada para med freenas.com\E\$\ dores (CLUSTER0 Auditoría recurso comparti so compartido: \ seguridad tica (FREENAS\Ad	)4: Cluster AE nejor adminis lia (Shares\media 1\Administradores) Acceso efective (Acceso efective) (Acceso efective (Acceso efective) (Acceso effective) (Acceso effect	) Agreg tración Cambiau htrada y ha	ga clic en l ja Access Cambi Contro	tiso al gru s usuario Editar.	ipo. s dentro	o del do	minio.	×
Star Con Nom Propi Para I Ubica Entra	Manera e figuración d bre: ietario: modificar los ación de red das de perm das de perm Tipo Permitir Permitir	el recurso to e seguridad ava \\compartir Administrad Compartir s permisos del r para este recurs iso: Entidad de s dptinforma Administrad	Figura 40 endrá una n anzada para med freenas.com\E\$\ lores (CLUSTER0 Auditoría recurso comparti so compartido: \ seguridad tica (FREENAS\Ad dor (FREENAS\Ad	)4: Cluster AE nejor adminis lia (Shares\media 1\Administradores) Acceso efective (Acceso efective) (Acceso efective (Acceso efective) (Acceso effective) (Acceso effecti	) Agreg tración Cambiau trada y ha	ga clic en l ja Access Cambi Contro	iiso al gru s usuario Editar.	ipo. s dentro	o del do	minio.	×
Star Con Nom Propi Para i Ubica Entra	Manera e figuración d bre: ietario: rmisos modificar los ación de red das de perm das de perm Tipo Permitir Permitir	e seguridad ava \\compartir Administrad Compartir s permisos del r para este recurs iso: Entidad de s dptInforma Administrad	Figura 40 endrá una n anzada para med freenas.com\E\$\ dores (CLUSTER0 Auditoría recurso comparti so compartido: \ seguridad tica (FREENAS\do dor (FREENAS\do	)4: Cluster AE nejor adminis lia (Shares\media 1\Administradores) Acceso efectivo do, seleccione la er (\compartir.freenas ptInformatica) dministrador)	) Agreg tración Cambiau trada y ha .com\med	ga clic en lia Access Cambia Contro	iiso al gru s usuario Editar.	ipo. s dentro	o del do	minio.	×
Star Con Nom Propi Para Ubica Entra	Manera e figuración d bre: ietario: modificar los ación de red das de perm Tipo Permitir Permitir	e seguridad ava \\compartir Administrad Compartir s permisos del r para este recurs iso: Entidad de s dptInforma Administrad	Figura 40 endrá una n anzada para med .freenas.com\E\$\ dores (CLUSTER0 Auditoría recurso compartido: `` seguridad tica (FREENAS\d dor (FREENAS\d	)4: Cluster AE nejor adminis ia \Shares\media 1\Administradores) Acceso efectivo ido, seleccione la er \\compartir.freenas ptInformatica) dministrador)	) Agreg tración Cambial trada y ha .com\med	ga clic en l ia Cambi Contro	tiso al gru s usuario Editar. Editar.	ipo. s dentro	o del do	minio.	×

Figura 405: Cluster AD Recurso compartido a grupo y administrador.



Agregue otro recurso para compartir en el cluster01 la carpeta media para el grupo de informática en el panel de administración de cluster haga clic en la opción Agregar recurso compartido de archivos

Archivo Acción Ver Ayuda								
Administrador de clústeres de d	Roles (1)						Acciones	
EQPCLUSTER.freenas.com	Buscar				P Con	sultas 🔻 🔛 👻 📀	Roles	
Nodos	Nombre	Estado	Tipo	Nodo propietario	Prioridad	Información	lonfigurar rol	
> 📇 Almacenamiento	acompartir	🛞 En ejecución	Servidor de archivos	Cluster01	Media		Máquinas virtuales	•
Redes							Crear rol vacío	
and creates ac claster							Ver	•
							Actualizar	
							👔 Ayuda	
							compartir	
							🗘 Iniciar rol	
							🗘 Detener rol	
					_		Agregar recurso compartido de archivos	
					-	-	📝 Mover	•
	v I compartir			F	ropietarios prefe	ridos: Cualquier nodo	Cambiar prioridad de inicio	•

Figura 406: Cluster AD Agregar recurso compartido de archivos

### El asistente aparecerá clic en siguiente

🚟 Asistente para nuevo recurso compartido

# Seleccionar servidor y ruta de acceso para este recurso compartido

Servidor:			
Nombre del servidor	Estado Ro	l de clúster	Nodo propietario
compartir	En línea Se	vidor de ar	
Ubicación del recurso comp	artido:		
Seleccione por volumen	:		
Volumen	Espacio disponible	e Capacidad	Sistema de archivos
E:	17,3 GE	18,0 GB	NTFS
F:	17,4 GE	18,0 GB	NTFS
L La ubicación del recurso en el volumen seleccion	o compartido de archivos ser ado.	á una nueva c	arpeta <mark>e</mark> n el directorio \Sł
	Nombre del servidor compartir Ubicación del recurso comp Seleccione por volumen Volumen E: F: La ubicación del recurso en el volumen seleccion	Nombre del servidor       Estado       Rol         compartir       En línea       Ser         Ubicación del recurso compartido:       •         •       Seleccione por volumen:         Volumen       Espacio disponible         E:       17,3 GB         F:       17,4 GB         La ubicación del recurso compartido de archivos sera en el volumen seleccionado.	Nombre del servidor       Estado       Rol de clúster         compartir       En línea       Servidor de ar         Ubicación del recurso compartido:       •       •         • Seleccione por volumen:       Volumen       Espacio disponible       Capacidad         E:       17,3 GB       18,0 GB       F:       17,4 GB       18,0 GB         La ubicación del recurso compartido de archivos será una nueva co en el volumen seleccionado.       •       •       •

Figura 407: Cluster AD Ubicación recurso compartido
### Especifique el nombre del recurso clic en siguiente

🚡 Asistente para nuevo recu	urso compartido				<u>800</u>			×
Especificar nor	mbre de recurso							
Seleccionar perfil	Nombre del recurso compartido:	media	a					
Ubic, recurso compart Nbr de recurso compar Otra configuración Parmisos	Descripción del recurso compartido:	almad empr	enamiento dedi esa	cado a a	rchivos multir	media	a de la	
		8						
Domitedae	Ruta local a recurso compartido:							
Resultados	E:\Shares\media							
	Si no existe, la carpeta se crea.							
	Ruta remota a recurso compartido:							
	\\compartir\media							
	Figura 408: Cluster AD Nombr	Anterio	r Siguiente >		Crear		Cancel	lar
En la pestaña Otra configu	ración deje los valores por defau	t clic	en siguiente	edia) e				
Parámetros de cor	nfiguración de recurso o	om	partido					
	Habilitar enumeración basada en el ac	reso						
Seleccionar perfil Ubic. recurso compartido	La enumeración basada en acceso sola usuario tiene permisos de acceso. Si u	mente usuari	muestra los arc io no tiene perr	hivos y nisos de	carpetas par e lectura (o e	a las quiva	que u alente)	in )
Nor de recurso compart.	para una carpeta, windows ocuita la c	irpeta d	iesde la vista de	ei usuar	10,			
Otra conliguración	Habilitar disponibilidad continua			S		1		
Permisos Confirmación	Las características de disponibilidad co recurso compartido de archivo altame error a otro nodo del clúster sin interro	ntinua nte disp ipción.	realizan un seg onible para qu	e los cli	o de las ope entes pueda	n cor	nes de nmutar	r por
Resultados	✓ Permitir almacenamiento en caché de	recurs	o compartido					
	El almacenamiento en caché permite o disponibles para los usuarios sin conex está instalado, puede habilitar Branch()	ue los ión. Si ache e	contenidos del el servicio de ro n el <mark>re</mark> curso cor	recurso I Brancl npartide	compartido hCache para p.	estér arch	n ivos de	e rec
	Habilitar BranchCache en el recurso	o comp	artido de archiv	'OS				
	BranchCache permite a los equipos desde este recurso compartido y, a de forma segura en otros equipos o	en una continu le la su	sucursal guard uación, permite cursal.	ar en ca que los	aché archivo archivos est	s des tén d	cargad isponil	dos bles
	Cifrar acceso a datos							
	Cuando esté habilitado, se cifrará el ac asegura los datos frente a un acceso n compartido o desde él. Si esta casilla e activó el cifrado en todo el servidor.	ceso a o autor stá acti	archivos remoto izado mientras vada y atenuad	os en es se trans a, signif	te recurso co fieren al rec ica que el ac	ompa urso dmini	artido. istrado	Esto

Figura 409: Cluster AD Otra configuración (media)



En la pestaña permisos vaya a la opción compartir de clic en editar e integre el grupo al que desea compartir el recurso en este caso el grupo informática y administrador.

124KB272						
ecificar 📋 🎙	Nombre:	\\compartir.fi	eenas.com\E\$\	Shares\media		
P	Propietario:	Administrado	res (CLUSTER01	\Administradores)	Cambiar	
leccionar perfil	Permisos	Compartir	Auditoría	Acceso efectivo		
or de recurso con pr de recurso con ra configuració rmisos E	<sup>y</sup> ara modificar lo: Jbicación de red Entradas de perm	s permisos del re para este recurso iso:	curso comparti compartido: \	do, seleccione la en \compartir.freenas.	trada y haga clic en Editar. com\media	
nfirmación	Тіро	Entidad de se	guridad		Acceso	
sultados	2 Permitir	Administrad	or (FREENAS\A	lministrador)	Control total	
9	Permitir	apuniormau		uniormatica)	Campiar	

Siga los pasos para finalizar la instalación del recurso, esto se integrará en el panel del servidor del cluster a como se ve en la imagen



Figura 411: Cluster AD Integración del recurso media



### Creación y Configuración de Cuotas para los recursos compartidos

Deberá tener instalada la característica (Administrador de recursos del servidor de archivos) en el administrador de almacenamiento cluster02

📥 Asistente para agregar roles y características

### Seleccionar roles de servidor

Antes de comenzar	Seleccione uno o varios roles para instalarlos en el servidor seleccionado
Tipo de instalación	Roles
Selección de servidor	Acceso remoto
Roles de servidor	Active Directory Lightweight Directory Services
Características	Active Directory Rights Management Services
Confirmación	Atestación de mantenimiento del dispositivo     Hyper-V
Resultados	<ul> <li>Servicio de protección de host</li> <li>Servicios de acceso y directivas de redes</li> <li>Servicios de archivos y almacenamiento (3 de 12 instalados)</li> <li>Servicios de almacenamiento (Instalado)</li> <li>Servicios de iSCSI y archivo (2 de 11 instalados)</li> <li>Servidor de archivos (Instalado)</li> <li>Administrador de recursos del servidor de archivos (Instalado)</li> <li>Administrador de recursos del servidor de archivos (Instalado)</li> <li>Garpetas de trabajo</li> <li>Desduplicación de datos</li> <li>Espacios de nombres DFS</li> <li>Proveedor de almacenamiento del destino iSCSI (proveedo</li> <li>Replicación DFS</li> <li>Servicio del agente VSS del servidor de archivos</li> </ul>

Figura 412: Cluster AD Administrador de recursos del servidor de archivos (Instalada)

Comience a crear Cuotas o limitaciones de almacenamiento en los recursos compartidos, en el cluster02 vaya al panel de administrador del servidor clic en Herramientas > Administración de recursos del servidor de archivos

Panel -	Administrar Herramientas Ver Ayuda
	Actualización compatible con clústeres Administración de equipos
DOR	Administración de impresión
	Administrador de recursos del servidor de archivos
Configurar este servidor loca	Configuración del sistema
Figure 412: Cluster AD Admin	pietrodor de reguraço del consider de erabiyes

Figura 413: Cluster AD Administrador de recursos del servidor de archivos



Aparecerá el Administrador de recursos del servidor de archivos vaya a Administración de cuotas > Cuotas, agregue una nueva cuota para el recurso Documentos y aplique 200 MB de limite, cabe mencionar que los recursos creados están alojados en la Unidad E del disco de storage0 del cluster, clic en crear



Figura 414: Cluster AD Crear cuota para recurso Documentos

De la misma manera cree una cuota personalizada para el recurso media asignándole 1 GB de límite de almacenamiento.

E:\Shares\media		Examinar.
Crear cuota en la ruta	de acceso	
<ul> <li>Aplicar plantilla autom.</li> </ul>	y crear cuotas en subcarpeta	s nuevas y <mark>existent</mark> e
Propiedades de cuota		
Puede utilizar las propied propiedades de cuota pe	lades de una plantilla de cuota ersonalizadas.	a o <mark>d</mark> efinir
¿Cómo desea configurar	las propiedades de cuota?	
🔿 Derivar propiedad	des de esta plantilla de cuota (	recomendado):
Limite de 2 GB		<i></i>
Definir propiedad	es de cuota personalizadas	
Propiedades	personalizadas	

Figura 415: Cluster AD Crear cuota para recurso media

X



Establezca I	los parámetros	necesarios pa	ara esta rec	ala se c	umpla de	clic en	aceptar
				<b>,</b>			

Propiedades de cuota de E:\Shares\media

				~	Copiar
onfiguración					
luta <mark>de acc</mark> eso de cuota	ц.				
:\Shares\media					
escripción (opcional):					
uota para el area de me	dia de la empresa				
Límite de espacio					
Limite:					
<ul> <li>Cuota máxima: no pe</li> <li>Cuota de advertenci</li> <li>Umbrales de notificaciór</li> </ul>	ermite a los usuarios a: permite a los usua n	superar el límite arios superar el l	e. Iímite (utilizar p	ara cont	trol).
<ul> <li>Cuota máxima: no pe</li> <li>Cuota de advertenci</li> <li>Umbrales de notificaciór</li> <li>Umbral</li> </ul>	ermite a los usuarios a: permite a los usua n Correo ele	superar el límite arios superar el l Registro d	e. limite (utilizar p Comando	ara cont	trol). ie
<ul> <li>Cuota máxima: no pe</li> <li>Cuota de advertenci</li> <li>Umbrales de notificaciór</li> <li>Umbral</li> </ul>	ermite a los usuarios a: permite a los usua n Correo ele	superar el límite arios superar el l Registro d	e. límite (utilizar p Comando	ara cont	trol). Ie
<ul> <li>Cuota máxima: no pe</li> <li>Cuota de advertenci</li> <li>Umbrales de notificación</li> <li>Umbral</li> <li>Agregar</li> </ul>	emite a los usuarios a: permite a los usua n Correo ele tar	superar el límite arios superar el l Registro d	e. Imite (utilizar p Comando	ara cont	trol). e
<ul> <li>Cuota máxima: no pe</li> <li>Cuota de advertenci</li> <li>Umbrales de notificación</li> <li>Umbral</li> <li>Agregar</li> <li>Deshabilitar cuota</li> </ul>	emite a los usuarios a: permite a los usua n Correo ele	superar el límite arios superar el l Registro d	e. Imite (utilizar p Comando	ara coni	trol). ie

Figura 416: Cluster AD Limite 1 GB para recurso media

**Nota**: En caso de no ver las unidades del disco en la opción (Ruta de acceso de cuota) esto es porque seguramente el servicio de Failover Cluster esta ejecutándose, asi que recomendamos que antes de aplicar la cuota apague ambos equipos cluster 01 y 02, enciéndalos nuevamente y antes de iniciar el servicio del Failover Cluster configure la cuota en el cluster02 (aunque también cabe señalar que este proceso también lo puede hacer en el cluster01) y luego ejecute el Servicio del Failover Cluster.

Las cuotas se aplicarán de manera automática en cada una de los recursos compartidos a como se muestra en la figura

Administrador de recursos del servido	i <u>ltro:</u> Mostrar todo: 2 elementos	
Administración de cuotas	Ruta de acceso de cuota 🛛 🛛 👋 u 🗍 Lími 🛛 Tipo de cu 🗍 Plantilla de origen 👘 🦯 Coincide con pla	Descripción
Plantillas de cuota	Plantilla de origen: (1 elemento)	
Administración del filtrado de arcl	💈 E:\Shares\media 0% 1,00 Máxima	cuota para e
Administración de clasificaciones	□ Plantilla de origen: Límite de 200 MB en informes a usuario (1 elemento)	
Tareas de administración de archi	E:\Shares\Documentos 0% 200 Máxima Límite de 200 MB en info Sí	

### Configuración de GPO para compartir Almacenamiento a Usuarios dentro del Dominio

Una de las grandes ventajas que tiene un servidor de dominio en Windows Server es la creación de GPO u Objetos de directivas de Grupo en donde el administrador del dominio puede aplicar ciertos ajustes dentro dominio, transparentes para los usuarios. En esta sección tendremos como objetivo crear una GPO para compartir los recursos (Documentos y media) dentro de los equipos de los usuarios de manera automatizada.

Para ello vaya al Servidor de dominio (Servidor AD) en el panel de administrador del servidor haga clic en Herramientas > Administración de directivas de grupo.





Vaya a la carpeta Objetos de directiva de grupo clic derecho sobre ella y crear GPO nómbrela como shared data, clic en aceptar.



Seguidamente de clic derecho sobre la GPO creada clic en Editar

🕌 Archivo Acción Ver Ve	Editar
🧇 🤿 🙋 📷 🛯 🙀 🖉	Estado de GPO >
Administración de directivas A Bosque: freenas.com A Boorninios A Boorninios	Hacer copia de seguridad Restaurar desde copia de seguridad Importar configuración Guardar informe
> 💼 Domain Contro 🕶 💼 Empresa X > 😭 FOLIIPS	Ver > Nueva ventana desde aquí
<ul> <li>Groups</li> <li>Groups</li> <li>Users</li> <li>Objetos de dire</li> <li>Default Dor</li> <li>Default Dor</li> </ul>	Copiar Eliminar Cambiar nombre Actualizar
🧊 Servicio de 🛒 shared data	Ayuda

Figura 420: Cluster AD Editar GPO Shared data



Aparecerá el Editor de administración de directivas de grupo, ir a Configuración de usuario > Preferencias > Asignaciones de unidades, de clic derecho sobre el panel en la opción Nuevo > Unidad asignada.

Archivo Acción Ver Ayuda



Figura 421: Cluster AD Asignaciones de unidades

Establezca los siguientes parámetros: Ubicación (ruta remota del recurso), Etiquetar como: (establecer un nombre a la unidad mostrada a los usuarios), casilla usar (letra de la unidad a mostrar), casilla Mostrar u ocultar esta unidad (visibilidad para los usuarios), de clic en aplicar y aceptar para que los cambios surtan efecto.

General Co	munes							
<b></b> Ac	ción:	Actualizar						~
Ubicación:		\\compart	:ir\doc	umento	s			
Reconectar:		Etiquetar c	omo:	Resp	aldo			
Letra de u	inidad							
						~ E		
OLa 1ª	disponit	ole, empeza	indo pi	or:	<ul> <li>Usar</li> </ul>	n 🖇	F F	~
⊖La 1ª	disponit	ole, empeza	indo pi	or:	🖲 Usar	r:	⊒F	~
OLa 1ª	disponit	ole, empeza	indo pi	or:	🖲 Usar	r:	₹F	~
O La 1ª	disponit	ole, empeza	indo pi	or:	Osar	r:	₽F	~
O La 1ª Conectar Nombre (	disponit como (oj usuario:	ole, empeza	indo pi	or:	Usar	r: [	F	~
O La 1ª Conectar Nombre u Contrase	disponit como (oj usuario: :ña:	ocional)	indo pi	or: Confirm	Usar	aseña	F	
O La 1ª Conectar o Nombre o Contrase	disponit como (oj usuario: :ña:	ocional)		or: Confirm	Usar	r: i	₹F	
O La 1ª Conectar Nombre u Contrase	disponit como (o usuario; eña; ocultar	ole, empeza ocional)		or: Confirm Mostra	Usar     Usar     ar contr     ar u ocul	r: i	₹ F	unidade
O La 1ª Conectar o Nombre o Contrase	disponit como (oj usuario: aña: ocultar ambios ar esta u	ole, empeza ocional) esta unidad		or: Confirm Mostra	Usar     Usar     uocul     n cambio     cultar to	r: s das las l	F as las i	unidade
O La 1ª Conectar o Nombre o Contrase Mostrar u O Sin ca O Coulta	disponit como (o) usuario: iña: ocultar ambios ar esta ( ar esta	ocional) esta unidad	I T	or: Confirm Mostra O Oi O M	Usar     Usar     ar contr     ar u ocul     n cambio     cultar too     ostrar to	r: s aseña tar toda s das las u das las u	F R	unidade des

Figura 422: Cluster AD Parámetros para Asignación de Unidades



Haga el mismo procedimiento para el otro recurso en este caso media

🚍 Asigna	acion	ies de u	inida	ades			
		Nombre	Orden	Acción	Ruta de acceso	Volver a conectar	
Procesamiento	*	完 F:	1	Actualizar	\\compartir\documentos	No	
		<b>93</b> 1:	2	Actualizar	\\compartir\media	No	

### Figura 423: Cluster AD Parámetros para Asignación de Unidades

Ahora nos pasamos a una de las máquinas de los usuarios autentíquese y verifique que el recurso ha sido compartido exitosamente. Por ejemplo, el usuario armandoj pertenece al grupo dptinformatica por tanto deberá tener un disco de respaldo de 1GB para respalda todo su trabajo





Como se puede en la captura se compartio el almacenamiento a uno de los usuarios que pertenecen al grupo dptinformática, inicie sesión con un usuario dentro del otro grupo para hacer comprobaciones



Figura 425: Cluster AD Autenticación en Usuario demostración almacenamiento final

### Forzar al usuario a usar Unidad de Respaldo ocultando y restringiendo acceso a c (Opcional)

Volviendo a la administración y gestión del almacenamiento puede resultar interesante para los administradores del dominio que los usuarios usen la unidad como medio de almacenamiento único para que de esa manera sus archivos permanezcan disponibles y respaldados ante posible fallas del sistema operativo que usan y que puedan perjudicar la integridad de sus datos, en esta sección tendremos por objetivo ocultar y denegar el acceso a "c" y la consola de comandos cmd para que el usuario no pueda guardar sus datos dentro del sistema operativo sino que solamente pueda usar el disco Respaldo.

En la maquina Servidor AD, cree una GPO denomínela denegar acceso a c y vincúlela a la unidad organizativa donde se alojan los usuarios en este caso la UO Users, posteriormente de clic derecho editar para ajustar la Política.



Figura 426: Cluster AD GPO Denegar acceso a c



Acceda al Explorador de archivos mediante la siguiente ruta: Configuración de usuario > Directivas > Plantillas administrativas > Componentes de Windows.

🕵 Configuración del equipo				-
> 📫 Directivas	Seleccione un elemento para ver su	Configuración	Estado	Comentari
> 🦰 Preferencias	descripción.	🧮 Diálogo común para abrir archivos		
🕵 Configuración de usuario		🧮 Panel de marcos del Explorador		
🗸 🚞 Directivas		🚞 Versiones anteriores		
> 📔 Configuración de software		🗄 Desactivar la presentación de miniaturas y mostrar solo icon	No configurada	No
> 📔 Configuración de Windows		🗄 Desactivar la presentación de miniaturas y mostrar solo icon	No configurada	No
🗸 🚞 Plantillas administrativas: definici		🖹 Desactivar almacenamiento en caché de vistas en miniatura	No configurada	No
> 🚞 Active Desktop		🖹 No mostrar el Centro de bienvenida cuando el usuario inicie	No configurada	No
📔 Carpetas compartidas		🗈 Activar Shell clásico	No configurada	No
🗸 🚞 Componentes de Windows		🔝 Mostrar el diálogo de confirmación al eliminar archivos	No configurada	No
🦰 Administrador de datos ad		🗄 Ubicación donde residen todos los archivos de definición de	No configurada	No
> 🚞 Administrador de ventana:		🖹 Deshabilitar el enlace directo a lPropertySetStorage sin capa	No configurada	No
🔛 Agregar características a Vi		🗄 Desactivar todas las características de bibliotecas de Windo	No configurada	No
Almacén digital		🖹 Deshabilitar carpetas conocidas	No configurada	No
Buscar		🗄 Desactivar la visualización de las entradas de búsqueda recie	No configurada	No
Búsqueda instantanea		📰 Permitir solo extensiones de shell aprobadas o por usuario	No configurada	No
Calendario de Windows		📰 Iniciar el Explorador de archivos con la cinta minimizada	No configurada	No
Carpetas de trabajo		🗄 Desactivar que se muestren fragmentos en el modo de vista	No configurada	No
Cementi de movilidad de antiene		📰 No hacer un seguimiento de accesos directos al Shell durant	No configurada	No
Configuración de presenta		📰 Número máximo de documentos recientes	No configurada	No
Contenido de la nube		📰 Quitar las características de grabación de CD	No configurada	No
Directivas de Benroducción		Desactivar el almacenamiento en caché de imágenes en mi	No configurada	No
> Explorador de archivos		🔲 Quitar Ul para cambiar la configuración de la animación de	No configurada	No
Fuentes RSS		📰 Ouitar UI para cambiar la opción de subravado de teclas de	No configurada	No
Gadgets de escritorio		El Quitar la nestaña DES	No configurada	No

Figura 427: Cluster AD Editar GPO Explorador de archivos

#### Busque la opción Ocultar estas Unidades especificadas en Mi PC, de doble clic

📋 Explorador de archivos			
Ocultar estas unidades especificada	Configuración	Estado	Comentario
en Mi PC	🗈 Desactivar la presentación de miniaturas y mostrar solo icon	No configurada	No
Editor configuración de directivo	👔 Desactivar la presentación de miniaturas y mostrar solo icon	No configurada	No
Editar <u>configuración de directiva</u>	🗈 Desactivar almacenamiento en caché de vistas en miniatura	No configurada	No
Requisitos:	🗈 No mostrar el Centro de bienvenida cuando el usuario inicie	No configurada	No
Al menos Windows 2000	🔝 Activar Shell clásico	No configurada	No
Descripción	🖹 Mostrar el diálogo de confirmación al eliminar archivos	No configurada	No
Esta configuración de directiva le	🗄 Ubicación donde residen todos los archivos de definición de	No configurada	No
permite ocultar estas unidades	🗈 Deshabilitar el enlace directo a lPropertySetStorage sin capa	No configurada	No
especificadas en Mi PC.	🗈 Desactivar todas las características de bibliotecas de Windo	No configurada	No
Esta configuración de directiva le	🔝 Deshabilitar carpetas conocidas	No configurada	No
permite quitar los iconos que	🗄 Desactivar la visualización de las entradas de búsqueda recie	No configurada	No
representan las unidades de disco	🗄 Permitir solo extensiones de shell aprobadas o por usuario	No configurada	No
duro seleccionadas en Mi PC y el	🗈 Iniciar el Explorador de archivos con la cinta minimizada	No configurada	No
Explorador de archivos. Ademas, las letras de unidad que	🗈 Desactivar que se muestren fragmentos en el modo de vista	No configurada	No
representan las unidades	🗈 No hacer un seguimiento de accesos directos al Shell durant	No configurada	No
seleccionadas no aparecerán en el	🗈 Número máximo de documentos recientes	No configurada	No
cuadro de diálogo Abrir estándar.	🗈 Quitar las características de grabación de CD	No configurada	No
Para habilitar esta configuración	🔢 Desactivar el almacenamiento en caché de imágenes en mi	No configurada	No
de directiva, seleccione una	🔢 Quitar UI para cambiar la configuración de la animación de	No configurada	No
unidad o una combinación de	📰 Quitar Ul para cambiar la opción de subrayado de teclas de	No configurada	No
unidades de la lista desplegable.	🔝 Quitar la pestaña DFS	No configurada	No
Nota: esta configuración de	Ocultar estas unidades especificadas en Mi PC	No configurada	No
directiva quita los iconos de las	🔎 🔝 Sin red completa en Ubicaciones de red	No configurada	No
unidades. Los usuarios seguirán	Contact of the second development of the four second se	Nie werden under	M-S

Figura 428: Cluster AD Editar GPO Ocultar estas unidades específicadas en Mi PC



Se Ocultar estas unit	dades específicadas i	en Mi PC	- L X
📑 Ocultar estas uni	dades especificadas	en Mi PC	Valor anterior Valor siguiente
○ No configurada	Comentario: Compatible con:	Al menos W	indows 2000
Opciones:			Ayuda:
Elegir una de las siguientes combinaciones Restringir solo la unidad C		25	especificadas en Mi PC. Esta configuración de directiva le permite ocuitar estas unidades representan las unidades de disco duro seleccionadas en Mi PC y el Explorador de archivos. Además, las letras de unidad que representan las unidades seleccionadas no aparecerán en el cuadro de diálogo Abrir estándar. Para habilitar esta configuración de directiva, seleccione una unidad o una combinación de unidades de la lista desplegable. Nota: esta configuración de directiva quita los iconos de las unidades. Los usuarios seguirán teniendo acceso al contenido de las unidades a través de otros métodos, como puede ser escribir la ruta de acceso a un directorio de la unidad en el cuadro de diálogo Conectar a unidad de red, en el cuadro de diálogo Ejecutar o en una ventana de comandos.

Marque la casilla Habilitada y en la opción elegir Restringir solo la unidad C

Figura 429: Cluster AD Editar GPO Ocultar estas unidades específicadas en Mi PC (habilitar)

### Ahora busque la opción Impedir acceso a las unidades desde Mi PC

🧾 Directiva Default Domain Policy [WIN-QRCA 🔺	Explorador de archivos			
🗸 👰 Configuración del equipo	langedis second a las unidades deads	Configuración	Estado	Comentario
> 🧮 Directivas	Mipc	configuration	LStauo	Comentano
> 🧰 Preferencias	WITC	🗄 Ocultar estas unidades especificadas en Mi PC	Habilitada	No
🗸 💰 Configuración de usuario	Editar configuración de directiva	🗄 Sin red completa en Ubicaciones de red	No configurada	No
🗸 🧮 Directivas		📄 🗈 Quitar el menú Archivo del Explorador de archivos	No configurada	No
🔉 🛗 Configuración de software	Requisitos:	🖹 No permitir que se abra Opciones de carpeta desde el botón	No configurada	No
🔉 🚞 Configuración de Windows	Al menos Windows 2000	🖹 Ocultar la pestaña Hardware	No configurada	No
🗸 🚞 Plantillas administrativas: definici	Descrinción	🖹 Oculta el elemento Administrar del menú contextual del Exp	No configurada	No
> 🧮 Active Desktop	Impide que los usuarios usen Mi	🖹 Quitar Documentos compartidos de Mi PC	No configurada	No
🚞 Carpetas compartidas	PC para tener acceso al contenido	🖹 Quitar "Conectar a unidad de red" y "Desconectar de unidad	No configurada	No
✓ Componentes de Windows	de las unidades seleccionadas.	🖹 No mover los archivos eliminados a la papelera de reciclaje	No configurada	No
🔛 Administrador de datos ad		🖹 No solicitar credenciales alternativas	No configurada	No
> Administrador de ventana:	usuarios podrán explorar la	🖹 Quitar el vínculo "Buscar de nuevo" de Buscar en Internet	No configurada	No
Agregar caracteristicas a W	estructura de directorios de las	🖹 Quitar la pestaña Seguridad	No configurada	No
Almacen digital	unidades seleccionadas en Mi PC	🖹 Quitar el botón Búsqueda del Explorador de archivos	No configurada	No
Buscar	no podrán abrir las carpetas ni	🖹 Desactivar la ordenación numérica en el Explorador de archi	No configurada	No
Colondario de Windowr	acceder a su contenido. Tampoco	🖹 Quitar el menú contextual predeterminado del Explorador d	No configurada	No
Carentario de trabajo	podrán usar el cuadro de diálogo	Impedir acceso a las unidades desde Mi PC	No configurada	No
Carpetas de trabajo	Ejecutar o el cuadro de diálogo	🗄 Desactivar las teclas de acceso rápido de la tecla Windows	No configurada	No
Figure 430: 0	Cluster AD Editor CPC	Impodir accorso a las unidados doss		

Figura 430: Cluster AD Editar GPO Impedir acceso a las unidades desde Mi PC



Marque la opción Habilitada y en opciones seleccione Restringir solo la unidad C, clic en aplicar y aceptar

Impedir acceso a l	as unidades desde l	Mi PC						×
📑 Impedir acceso a	las unidades desde	Mi PC		Valor anterior	Valo	r siguiente		
○ No configurada ● Habilitada	Comentario:							^
🔿 Deshabilitada	Compatible con:	Al menos '	Windows 2000					~ ~
Opciones:			Ayuda:					
Elegir una de las sigui Restringir solo la unid	entes combinacion	~	Impide qu contenido Si habilita de directo Explorado: accedera diálogo Ej para ver lo Para usar de unidad todos los o seleccione desplegab	e los usuarios user de las unidades se rios de las unidade r de archivos, pero su contenido. Tam ecutar o el cuadro s directorios de es esta opción, selecc es de la lista desple directorios de las u la opción "No res le.	Mi PC pa leccionad uarios poc s seleccior no podrár poco podi de diálogo cas unidad cone una u gable. Par nidades, d rringir unio	ra tener acceso as. drán explorar la nadas en Mi PC n abrir las carpı rán usar el cua o Conectar a ur es. unidad o una cu ra permitir el a eshabilite esta dades'' de la lis	i estructu Co el etas ni dro de nidad de ombinac cceso a opción i ta	ıra red :ión o
			Nota: los i seguirán a clic en los opción de	conos que represe pareciendo en Mi iconos, aparecerá configuración imp	ntan Ias ur PC, pero si un mensaj iide la acc	idades especif i los usuarios h je que indica q ión. Cancelar	acen dol ue una	ble v

Figura 431: Cluster AD Editar GPO Impedir acceso a las unidades desde Mi PC (habilitar)

Ahora nos queda hacer lo mismo para la consola de comandos CMD para ello busque la opción Impedir el acceso al símbolo del sistema de doble clic

> 🧮 NetMeeting 📃 🔺	📔 Sistema			
OOBE Opciones de inicio de sesio Programador de tareas	Impedir el acceso al símbolo del sistema	Configuración	Estado	Comentario
Recopilación de datos y ve Reproductor de Windows I	Editar <u>configuración de directiva</u>	Administración de comunicaciones de Internet Administración de energía		
<ul> <li>Revocación de archivos</li> <li>Servicios de Escritorio rem</li> </ul>	Requisitos: Al menos Windows 2000	Directiva de grupo Inicio de sesión		
Sistema de colores de Win SmartScreen de Windows I SmartScreen de Windows I Tablet PC Tiempo de ejecución de la Tienda Ubicación y sensores Uso compartido de red Virtualización de la experie Windows Hello para empn	Descripción: Esta configuración de directiva impide que los usuarios ejecuten el símbolo interactivo del sistema, Cmd.exe. Esta configuración de directiva también determina si los archivos por lotes (.cmd y. bat) pueden ejecutarse en un equipo. Si habilita esta configuración de	instalación de controladores opciones de Ctrl+Alt+Supr opciones de mitigación Pantalla Perfiles de usuario Redirección de carpetas Scripts Servicios de configuración regional		
<ul> <li>Windows Installer</li> <li>Windows Messenger</li> <li>Windows PowerShell</li> <li>Windows Update</li> <li>Minio Instance da transport</li> </ul>	directiva y el usuario intenta abrir una ventana de comandos, el sistema muestra un mensaje que explica que una opción de configuración impide dicha acción	E) Uescargar componentes UUM que faitan     E) Interpretación de siglo para el año 2000     E) No permitir que estos programas se ejecuten desde la Ayuda     No mostrar la pantalla de inicio de sesión Introducción al ini     E) Interfaz de usuario personalizada	No configurada No configurada No configurada No configurada No configurada	No No No No
Menu Inicio y parra de tareas	accion. Si deshabilita o no define esta configuración de directiva, los usuarios pueden ejecutar Cmd.exe y los archives pos leter.	Impedir el acceso al ambolo del sistema     Impedir el acceso a herramientas de edición del Registro     No ejecutar aplicaciones de Windows especificadas     Piereura solo adjusciones especificadas de Windows	No configurada No configurada No configurada No configurada	No No No No

Figura 432: Cluster AD Editar GPO Impedir el acceso al símbolo del sistema

<ul> <li>Impedir el acceso al símbolo del sistema</li> <li>Impedir el acceso al símbolo del sistema</li> <li>Valor anterior</li> <li>Valor siguiente</li> <li>No configurada</li> <li>Comentario:         <ul> <li>Habilitada</li> <li>Deshabilitada</li> <li>Compatible con:</li> <li>Al menos Windows 2000</li> </ul> </li> <li>Opciones:         <ul> <li>Al menos Windows 2000</li> <li>Sinbolo del sistema?</li> <li>No</li> <li>Sinbolo del sistema?</li> <li>Sinbolo del sistema?</li> <li>Sinbolo del sistema?</li> <li>Si habilita esta configuración de directiva impide que los usuarios eje el símbolo del sistema?</li> <li>Si habilita esta configuración de directiva y el usuario interabrin a ventana de comandos, el sistema muestra un me que explica que una opción de configuración impide dicha acción.</li> <li>Si deshabilita o no define esta configuración de directiva, l usuarios pueden ejecutar Cmd.exe y los archivos por lotes normalmente.</li> <li>Nota: no impide que el equipo ejecute archivos por lotes s</li> </ul> </li> </ul>			ar.	en aplicar y acepta	o en No clic e	ones déje	labilitada en Opci	larque la opción H
Impedir el acceso al símbolo del sistema       Valor anterior       Valor siguiente         No configurada       Comentario:       Impedir el acceso al símbolo del sistema         Habilitada       Deshabilitada       Impedir el acceso al símbolo del sistema         Opciones:       Al menos Windows 2000         Opciones:       Ayuda:         ¿Desea desactivar también el procesamiento de scripts del símbolo del sistema?       Esta configuración de directiva impide que los usuarios eje el símbolo interactivo del sistema, Cmd.exe. Esta configuración de directiva también determina si los archivos por lotes (c. bat) pueden ejecutarse en un equipo.         Si habilita esta configuración de directiva y el usuario inter abrir una ventana de comandos, el sistema muestra un me que explica que una opción de configuración impide dichi acción.         Si deshabilita o no define esta configuración de directiva, l         Nota: no impide que el equipo ejecute archivos por lotes s	×	-	-			ma	al símbolo del siste	🖳 İmpedir el acceso
<ul> <li>No configurada</li> <li>Habilitada</li> <li>Deshabilitada</li> <li>Compatible con:</li> <li>Al menos Windows 2000</li> <li>Opciones:</li> <li>Ayuda:</li> <li>Zesea desactivar también el procesamiento de scripts del símbolo del sistema?</li> <li>No</li> <li>Si habilita esta configuración de directiva y el usuario inter abrir una ventana de comandos, el sistema muestra un me que explica que una opción de configuración de directiva y el usuario inter abrir una ventana de comandos, el sistema muestra un me que explica que una opción de configuración de directiva, I usuarios pueden ejecutar Cmd.exe y los archivos por lotes normalmente.</li> <li>Nota: no impide que el equipo ejecute archivos por lotes s</li> </ul>			Valor siguiente	Valor anterior		ma	al símbolo del siste	🚦 Impedir el acceso
Opciones:       Ayuda:         ¿Desea desactivar también el procesamiento de scripts del símbolo del sistema?       Esta configuración de directiva impide que los usuarios eje el símbolo interactivo del sistema, Cmd.exe. Esta configur de directiva también determina si los archivos por lotes (.cbat) pueden ejecutarse en un equipo.         No       Si habilita esta configuración de directiva y el usuario inter abrir una ventana de comandos, el sistema muestra un me que explica que una opción de configuración impide dicha acción.         Si deshabilita o no define esta configuración de directiva, I usuarios pueden ejecutar Cmd.exe y los archivos por lotes normalmente.         Nota: no impide que el equipo ejecute archivos por lotes s	< > < >				Windows 2000	Al meno:	Comentario: Compatible con:	○ No configurada ● Habilitada ○ Deshabilitada
¿Desea desactivar también el procesamiento de scripts del símbolo del sistema?Esta configuración de directiva impide que los usuarios eje el símbolo interactivo del sistema, Cmd.exe. Esta configur de directiva también determina si los archivos por lotes (.c. .bat) pueden ejecutarse en un equipo.No✓Si habilita esta configuración de directiva y el usuario inter abrir una ventana de comandos, el sistema muestra un me que explica que una opción de configuración de directiva, I usuarios pueden ejecutar Cmd.exe y los archivos por lotes normalmente.Nota: no impide que el equipo ejecute archivos por lotes s normalmente.					Ayuda:			pciones:
equipo usa scripts de archivos por lotes, de inicio de sesiór cierre de sesión o de inicio, o para los usuarios que usan Se de Escritorio remoto.	uten iión d y saje ; dicho de vicios	uarios ejecu configuraci r lotes (.cmo ario intenta tra un mens side dicha irectiva, los por lotes or lotes si d de sesión, o re usan Serv	impide que los usu ma, Cmd.exe. Esta c a si los archivos por equipo. Ie directiva y el usua is, el sistema muestr configuración de dir .exe y los archivos po por lotes, de inicio c vara los usuarios que	guración de directiva o interactivo del sister /a también determini len ejecutarse en un esta configuración de ventana de comando a que una opción de ilita o no define esta pueden ejecutar Cmd ente. mpide que el equipo a scripts de archivos resión o de inicio, o p rio remoto.	Esta config el símbolo de directiva .bat) puede Si habilita e abrir una vi que explica acción. Si deshabili usuarios pu normalmen Nota: no in equipo usa cierre de se de Escritori	nto de	nbién el procesamie el sistema?	Desea desactivar tam cripts del símbolo de

Figura 433: Cluster AD Editar GPO Impedir el acceso al símbolo del sistema (Habilitado)

Ahora inicie sesión con cualquiera de los usuarios dentro del dominio y verifique que el acceso a c y al símbolo del sistema se encuentra deshabilitados

	c:\		•	>	Busc	ar Equip
Organizar 👻	C:\ c:\Archiv	os de programa	un	idad d	e red	»
ጵ Favoritos	c:\PerfLo c:\Usuar c:\Windo	ngs os ows				
📃 Sitios rec	ientes	W bytes disponibles de 55.6 Mb				
		<ul> <li>Ubicación de red (1)</li> </ul>				
📄 Bibliotecas	5) <mark>-</mark>	Respaldo (E:)				
		Figura 434: Cluster AD Comprobación acceso a c				

Al momento de acceder a c aparecerá la siguiente restricción esto indica que la gpo fue aplicada exitosamente



Figura 435: Cluster AD Restricción no se puede acceder a c

De igual forma verifique si puede entrar al cmd, nos tirara el siguiente mensaje a como se muestra en la captura



Figura 436: Cluster AD No se puede acceder al Símbolo del Sistema



# CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES





### 5.1 Conclusiones

Al culminar nuestro trabajo de monografía, consideramos que hemos llevado a cabo los objetivos propuestos, llegando a las siguientes conclusiones:

- Que el Sistema FreeNAS posee más Soporte que los otros Sistemas NAS en lo que se refiere a documentación y guías que hacen fácil su implementación, administración y gestión.
- Que los enunciados estan apegados a los formatos estandar en base a otras practicas de laboratorio que se imparten en ambas carreras permitiendo una mejor comprensión para su desarrollo.
- FreeNAS 11.2 se Integra correctamente a Windows Server 2019, permitiendo crear recursos compartido de Alta Disponibilidad de forma transparente a usuarios que se encuentran dentro de un dominio.
- Que los temas seleccionados fueron desarrollados satisfactoriamente para que los estudiantes adquieran conocimientos técnicos – prácticos, que sean útiles a la hora de elaborar topologías de red NAS.

### 5.2 Recomendaciones

Asignar las prácticas de manera grupal para que sea más fácil realizarlas en un entorno real.

Se recomienda mantener la herramienta de virtualización actualizada muchas veces los problemas surgen debido a que los sistemas NAS pide mas funcionalidades que talvez la herramienta de virtualización de una versión antigua no cuente.





## ANEXOS



### 5.3 Solución: FreeNAS no se logra unir al Dominio Windows

Si el sistema no se uniera al dominio de Active Directory, ejecute estos comandos en el orden indicado. Los comandos de eco devolverán un valor 0 y klist mostrará un ticket de Kerberos:

root@freenas[~]# sqlite3 /data/freenas-v1.db "update directoryservice\_activedirectory set ad\_enable = 1;"
root@freenas[~]# echo \$?
root@freenas[~]# service ix-kerberos start
root@freenas[~]# service ix-nsswitch start
root@freenas[~]# service ix-kinit start
root@freenas[~]# service ix-kinit status
root@freenas[~]# service ix-kinit status
root@freenas[~]# echo \$?
root@freenas[~]# echo \$?

```
root@freenas[~]# sqlite3 /data/freenas-v1.db "update directoryservice_activedire

ctory set ad_enable=1;"

root@freenas[~]# echo $?

0

root@freenas[~]# service ix-kerberos start

root@freenas[~]# service ix-kinit start

root@freenas[~]# service ix-kinit start

root@freenas[~]# service ix-kinit status

root@freenas[~]# echo $?

0

root@freenas[~]# klist

Credentials cache: FILE:/tmp/krb5cc_0

Principal: administrador@FREENAS.COM

Issued Expires Principal

Aug 13 11:40:11 2019 Aug 13 21:40:11 2019 krbtgt/FREENAS.COM@FREENAS.COM
```

```
Figura 437: Comandos de ayuda (1)
```

A continuación, solo ejecute estos dos comandos si la casilla de UNIX extensions está marcada en Advanced

Mode y se ha cargado un keytab usando Kerberos Keytabs en este caso no lo aplicamos.

root@freenas[~]# service ix-sssd start	
root@freenas[~]# service sssd start	



Finalmente, ejecute estos comandos echo devuelve en 0 a menos que algo salga mal:

root@freenas[~]# python /usr/local/www/freenasUl/middleware/notifier.py start cifs root@freenas[~]# service ix-activedirectory start root@freenas[~]# service ix-activedirectory status root@freenas[~]# echo \$? root@freenas[~]# python /usr/local/www/freenasUl/middleware/notifier.py restart cifs root@freenas[~]# service ix-pam start root@freenas[~]# service ix-cache start &

root@freenas[~]# python /usr/local/www/freenasUI/middleware/notifier.py start ci fs True root@freenas[~]# service ix-activedirectory start kerberos\_kinit\_password FREENAS2\$@FREENAS.COM failed: Client not found in Kerber os database kerberos\_kinit\_password FREENAS2\$@FREENAS.COM failed: Client not found in Kerber os database Join to domain is not valid: The name provided is not a properly formed account name. Using short domain name -- FREENAS Joined 'FREENAS2' to dns domain 'freenas.com' root@freenas[~]# service ix-activedirectory status root@freenas[~]# echo \$? root@freenas[~]# python /usr/local/www/freenasUI/middleware/notifier.py restart cifs True root@freenas[~]# service ix-pam start root@freenas[~]# service ix-cache start & [1] 16772 root@freenas[~]# [1] + done service ix-cache start root@freenas[~]# Figura 438: Comandos de ayuda (2)

(FreeNAS, 2019)



A continuación, abra la Shell de freeNAS y lance los siguientes comandos para sincronizar el servidor FreeNAS al servidor NTP en este caso el servidor AD.

[root@freenas ~]# ntpq -p								
root@freenas[~]# remote	ntpq -p refid	st	t when	n poll	reach	delay	offset	jitter
WIN-QRCA4CGDCRF	LOCL.	1	===== u 5:	5 64	3	0.806	330.277	====== 6.508

Figura 439: Sincronización FreeNAS con NTPServer (1)

Donde "freenas.com" es el nombre del dominio o la dirección ip del servidor NTP

[root@freenas ~]# ntpdate -q freenas.com

```
root@freenas[~]# ntpdate -q freenas.com
server 192.168.1.50, stratum 1, offset 0.336747, delay 0.02599
15 Aug 01:44:37 ntpdate[3785]: adjust time server 192.168.1.50 offset 0.336747 s
ec
```

Figura 440: Sincronización FreeNAS con NTPServer (2)



### 5.4 Cronograma de Actividades

ld		Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	stre 2, 2018 Semestre 1, 2019 Semestre 2, 2019 Semestre 1, 2020
		tarea		20.4 1/		1 00/00/00	A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M
	1		Desarrollo Monografia NAS	304 dias	jue 22/11/18	lun 04/11/19	Desarrollo Monografía NAS
							204 6-
	2		Antocodontos / Plant Dol	12 días	iuo 22/11/19	iuo 06/12/18	304 dias
	L	-91	Problema	12 0103	JUC 22/11/10	Juc 00/12/10	
	3	-	Justificación y Objetivos	30 días	iue 06/12/18	mié 09/01/19	lustificación y Obietivos
	0	-		50 0105	Juc 00, 12, 10		
	4	-	Marco Teórico	70 días	mié 09/01/19	sáb 30/03/19	Marco Teórico
	5		Selección de Sistemas NAS	20 días	sáb 30/03/19	lun 22/04/19	Selección de Sistemas NAS
	6		Eval / Instalación de Sistemas	45 días	lun 22/04/19	mié 12/06/19	Eval / Instalación de Sistemas NAS
			NAS				
	7		Práctica 1 y 2	18 días	mié 12/06/19	mié 03/07/19	Práctica 1 y 2
	•			40 I'	00/07/40	· 4000140	
	ö		Ргасиса 3 у 4	40 dias	mar 02/07/19	AIG 19/08/18	Práctica 3 y 4
	0		Dráctica 5	45 días	cáb 17/08/10	lup 07/10/10	
	5	-10	Flacuca S	45 0185	540 17/06/13	1011 07/10/13	Practica 5
-	10		Organización / Revisión del	13 días	mar 15/10/19	mié 30/10/19	Organización / Revisión de Informe Final
			Informe Final				
	11		Conclusión, Bibliografía y	11 días	mié 23/10/19	lun 04/11/19	Conclusión, Bibliografía y Presentación
		_	Presentación				



### 5.5 Soporte Multimedia

En esta sección mostramos material multimedia para la realización de las practicas 4 y 5 de manera interactica, los videos serán subidos en la plataforma YouTube para que queden accesibles a todo público.

Enlace practica No. 4

https://www.youtube.com/watch?v=hc9RTNXx0Mo&t

Enlace práctico No. 5

https://www.youtube.com/watch?v=UI2mKQT7iTc&feature=youtu.be

También decidimos poner a disposición de los docentes y estudiantes las imágenes ISO utilizadas en la realización de estas prácticas de laboratorio en la plataforma de Mega para su descarga.

Enlace de las ISO

https://mega.nz/#F!kEx1zSAL!qYBvzPqxh\_fg7xIRmDTWeQ



# BIBLIOGRAFÍA



(s.f.). Obtenido de IBM: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw\_ibm\_i\_71/rzaly/rzalyr6c.htm
(s.f.). Obtenido de IBM: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw\_ibm\_i\_71/rzaly/rzalyr6c.htm
Ándres, F. (7 de Junio de 2017). *Historia-Biografia*. Obtenido de https://historia-biografia.com/alan-turing/
Dell. (s.f.). *la.dell.com.* Obtenido de

https://www1.la.dell.com/la/en/corp/enterprise/sanet\_hba/cp.aspx?refid=sanet\_hba&s=corp ecured. (s.f.). Obtenido de https://www.ecured.cu/FreeBSD

EcuRed. (s.f.). Obtenido de https://www.ecured.cu/FreeBSD#Historia

FreeNAS. (s.f.). Obtenido de FreeNAS: https://www.freenas.org/hardware-requirements/

FreeNAS. (s.f.). Obtenido de https://www.freenas.org/

FreeNAS. (2019). FreeNAS ® 11.2-U6 User Guide. Obtenido de https://www.ixsystems.com/documentation/freenas/11.2-U6/freenas.html

Galera, B. (19 de 7 de 2013). Obtenido de https://www.maestrodelacomputacion.net: https://www.maestrodelacomputacion.net/la-evolucion-de-los-dispositivos-de-almacenamiento/

holded. (11 de 12 de 2018). Obtenido de https://www.holded.com/es/blog/historia-de-la-nube/

iXsystems. (2019). Obtenido de https://www.openstoragenas.com/TrueNAS-X20.asp

Kingston Tecnology. (s.f.). Obtenido de https://www.kingston.com/latam/solutions/data-security/xts-encryption

microsoft. (s.f.). Obtenido de https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-are-private-public-hybrid-clouds/

microsoft. (s.f.). Obtenido de https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-are-private-public-hybrid-clouds/

- microsoft. (s.f.). Obtenido de https://support.microsoft.com/es-pr/help/305547/support-for-booting-from-astorage-area-network-san
- Microsoft. (s.f.). Obtenido de https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/failover-clustering/failoverclustering-overview
- microsoft. (27 de Septiembre de 2019). Obtenido de https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/getstarted-19/editions-comparison-19



Mitchell, B. (28 de Mayo de 2019). *Life Wire*. Obtenido de https://www.lifewire.com/definition-of-fibre-channel-816326

Moreno Sierra, M. (07 de Junio de 2017). *universia*. Obtenido de https://noticias.universia.es/cienciatecnologia/noticia/2017/06/07/1153114/10-frases-recordar-alan-turing-padre-computacion.html

NetApp. (s.f.). *netapp.* Obtenido de https://www.netapp.com/us/info/what-is-storage-areanetwork.aspx?fbclid=IwAR049MB`OZgk5tYCsi2yXoZ34zGoQTi0PWJO8TKeE8ztvLe3Bm0p5PWn-ICw

openfiler. (s.f.). Obtenido de https://www.openfiler.com/about

openmediavault. (s.f.). Obtenido de https://www.openmediavault.org/features.html

OpenMediaVault. (s.f.). Obtenido de https://openmediavault.readthedocs.io/en/latest/releases.html

oscdigital. (s.f.). Obtenido de https://www.oscdigital.org/node/6608

pickaweb. (s.f.). Obtenido de https://www.pickaweb.es/ayuda/que-es-una-controladora-raid/

profesionalreview. (2019). Obtenido de https://www.profesionalreview.com/mejores-nas-del-mercado/

QNAP. (2019). Obtenido de https://www.qnap.com/en/product/tvs-1282t3

QNAP. (2019). Obtenido de https://www.qnap.com/en/product/ts-2483xu-rp

- Rouse, M. (Agosto de 2014). SearchDataCenter en Español. Obtenido de https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Almacenamiento-de-conexion-directa-DAS
- Rouse, M. (Abril de 2015). *TechTarget* | *SearchStorage*. Obtenido de https://searchstorage.techtarget.com/definition/host-bus-adapter
- Rouse, M. (Octubre de 2017). SearchDataCenter en Español. Obtenido de SearchDataCenter en Español: https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Almacenamiento-conectado-a-la-red-o-NAS
- Rouse, M. (Septiembre de 2017). SearchDataCenter en Español. Obtenido de https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Sistema-de-archivos-de-red-NFS
- Rouse, M. (Octubre de 2017). SearchDataCenter en Español. Obtenido de https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Almacenamiento-conectado-a-la-red-o-NAS



Rouse, 2017). Μ. (Julio de TechTarget SearchStorage. Obtenido de https://searchstorage.techtarget.com/definition/unified-storage Rouse, М. (Agosto de 2019). TechTarget SearchStorage. Obtenido de

https://searchstorage.techtarget.com/definition/storage-area-network-SAN

Rouse, M. (s.f.). *searchdatacenter*. Obtenido de https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Sistemade-archivos-de-red-NFS

seagate. (s.f.). Obtenido de https://www.seagate.com/la/es/tech-insights/what-is-nas-master-ti/

searchdatacenter.techtarget.com. (8 de 5 de 2018). Obtenido de

https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Almacenamiento-conectado-a-la-red-o-NAS Soporte Técnico OEM. (2000). UN PASEO POR FIBRE CHANNEL. Fujitsu.

- tecnozero. (s.f.). Obtenido de tecnozero: https://www.tecnozero.com/servidor/tipos-de-raid-cual-elegir/
- tecnozero. (s.f.). tecnozero. Obtenido de https://www.tecnozero.com/servidor/tipos-de-raid-cual-elegir/
- xataxa. (9 de 10 de 2018). Obtenido de xataxa: https://www.xataka.com/basics/servidores-nas-que-comofuncionan-que-puedes-hacer-uno

XigmaNAS. (s.f.). Obtenido de https://www.xigmanas.com/