

GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE RED EN ZENTYAL PARA UNA INFRAESTRUCTURA IT

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería, Bogotá - Colombia

Jairo Andrés Benavides Urbano

e-mail: jabenavidesu@unadvirtual.edu.co

Edith Johana Guzman Lozano

e-mail: ejguzmanl@unadvirtual.edu.co

Juan Camilo Jaramillo

e-mail: jcjaramilloro@unadvirtual.edu.co

Luz Stella Toloza Ramirez

e-mail: lstolozar@unadvirtual.edu.co

Steven Andrés Torres López

e-mail: satorreslo@unad.edu.co

RESUMEN: El presente informe muestra la instalación, configuración y puesta en marcha de infraestructura tecnológica, estableciendo el servidor Zentyal 5.0.1 como sistema operativo e implementando los servicios y plataformas DHCP Server, DNS Server y Controlador de Dominio, Proxy no transparente, Cortafuegos, File Server, Print Server y VPN.

PALABRAS CLAVE: Administración e Infraestructura, Cortafuegos, DHCP Server, DNS Server y Controlador de Dominio, Debian 10, File Server y Print Server, Firewall, Proxy, VPN, Zentyal,

1. INTRODUCCIÓN

La implementación de servicios de tipo cliente-servidor se establece en una diversidad de sistemas operativos, para esta problemática se establece el caso de estudio, la distribución de Linux, dado a esto se debe tener en cuenta cualquier tipo de red informática en el cual se requiera una infraestructura de seguridad algún tipo de filtro o de control. Día a día la información crece y a la vez su nivel de seguridad.

El 80% de los servidores con los que se encuentra actualmente son de Linux, esto con el fin de optimizar los recursos del sistema.

Debido a lo anterior, se logra identificar los componentes de gestión y administración de la seguridad informática y así garantizar los servicios como los es: DHCP Server, DNS Server, Controlador de Dominio; Proxy no transparente y cortafuegos, con ello se administra los archivos de impresora bajo la infraestructura de red WAN.

Esto permitirá la conexión entre servidor con el cliente mediante configuración de dominios para tener una mejor seguridad en la red, permitiendo el uso adecuado de sitios web y dispositivos que se puedan compartir para el mejor desarrollo del trabajo en red.

Zentyal y Debían (Linux) nos muestran que la seguridad en la red es mucho más robusta y segura permitiendo una correcta administración en el manejo de la información y los sitios web que realmente le interesen al propietario de la una empresa

2. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN ZENTYAL 5.0

2.1. LINK DE DESCARGA

Para iniciar con la instalación de Zentyal se descarga el ISO del S.O de la página <https://zentyal.com/community/>

2.2. INSTALACIÓN

Se crea una máquina virtual con las siguientes características: Memoria RAM 1536 MB, Procesadores 2, almacenamiento de disco duro 16 GB, y dos adaptadores de red, uno conecta en modo Puento para acceso a Internet y el segundo para la Red Interna.

Es aquí donde se le inicia la máquina virtual destinada para la realización de la instalación del Zentyal 5.0.1, para lo cual escogeremos el idioma, luego el tipo de instalación a realizar

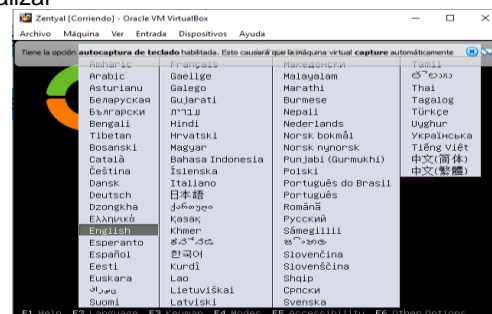


Figura 1 Selección de idioma Zentyal, (2020)

Continuamos con la selección del inicio de la instalación en el respectivo menú



Figura 2. Menú de instalación zentyal, (2020)

Continuamos con la selección del lenguaje para la instalación el cual escogemos Spanish- Español:

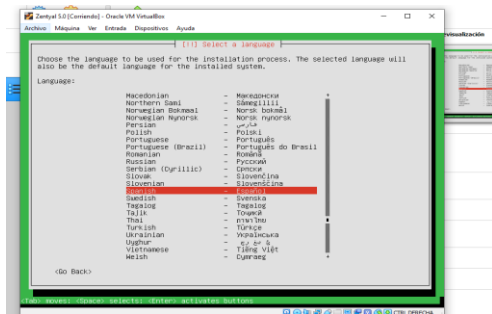


Figura 3. Selección del lenguaje zentyal, (2020)

Posterior a esto seleccionamos la ubicación geográfica en nuestro caso Colombia, para la respectiva localización del sistema (fijar zona horaria):

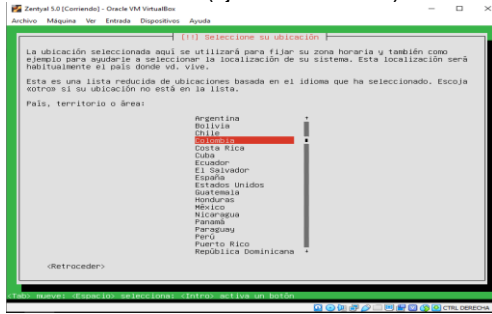


Figura 4. Selección Geográfica, (2020)

Seguidamente, nos muestra la disposición del teclado, para lo que seleccionaremos la opción <NO>, y continuamos, con la respuesta a la indicación de las distribuciones de teclado queremos, esto teniendo en cuenta el país de origen, en nuestro caso se escoge: Spanish (Latin American)

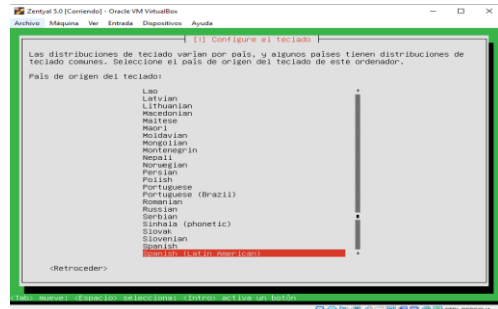


Figura 5. Distribución del país del teclado, (2020)

De inmediato, se solicita que se ratifique la distribución del teclado para el equipo a trabajar:

Se prosigue con el cargue de componentes adicionales del Zininstaller, el cual toma su tiempo, de inmediato nos pide iniciar con la configuración de Red, para lo que se debe asignar el nombre de la máquina:

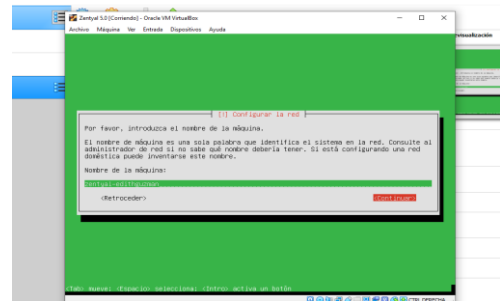


Figura 6. Asignación nombre de la máquina, (2020)

Seguidamente, se debe asignar el nombre del usuario de la cuenta y pulsar el botón <Continuar>, asignar una contraseña para el nuevo usuario y su respectiva verificación.

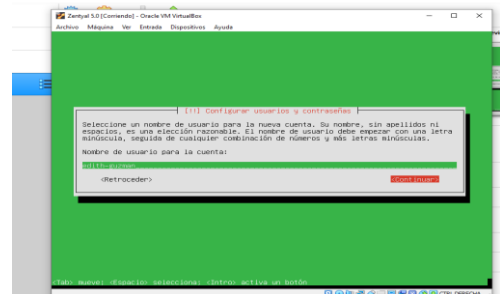


Figura 7. Asignación nombre del usuario, (2020)

Observaremos que se inicia la ejecución del instalador, iniciando por la configuración del reloj, luego la APT, el arranque del GRUB, lo que puede tardar unos minutos y no se debe interrumpir.

Observamos el aviso [Terminar la instalación] lo cual indica que se realizó de manera satisfactoria y se presiona <Continuar>.

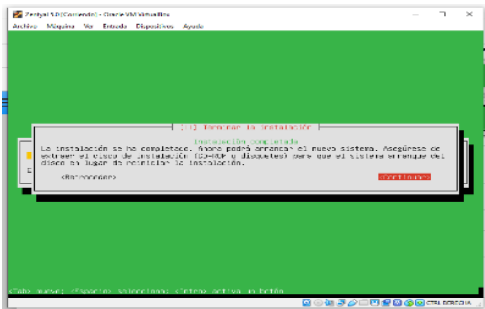


Figura 8. Terminación de la instalación zentyal, (2020)

Posterior a esta ventana se reiniciará el sistema y nos mostrará la ventana de inicio del Zentyal, así como el respectivo escritorio.

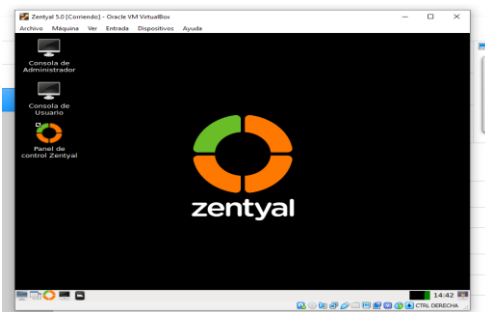


Figura 9. Escritorio del Zentyal, (2020)

Ejecutamos el panel de control y nos remite a la página de Login, con lo cual ingresaremos a la configuración inicial, ejecutando el botón CONTINUAR. Inmediatamente se seleccionarán algunos servicios necesarios y que pueden ser útiles más adelante para el desarrollo de cada temática dependiendo de la necesidad, para esto se oprime el botón INSTALAR.

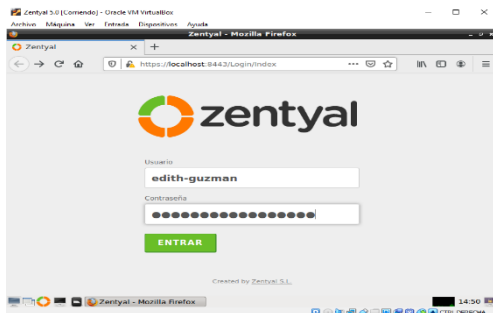


Figura 10. Autenticación inicial, (2020)

Zentyal nos mostrará el Dashboard, indicándonos que se debe realizar una configuración inicial, a la cual debemos Continuar:



Figura 11. Ventana de inicio de Configuración Inicial, (2020)

Es necesario seleccionar los paquetes de Zentyal a instalar, que vayamos a necesitar.



Figura 12. Selección de paquetes de Zentyal a instalar, (2020)

De inmediato se ejecuta el asistente de configuración inicial, con la configuración de las interfaces.



Figura 13. Configuración de las interfaces eth0, eth1, eth2, en los métodos internos y externos, (2020)

Luego de realizar la configuración y guardar los cambios, se ingresa a la interfaz principal, mostrando datos técnicos de la aplicación.

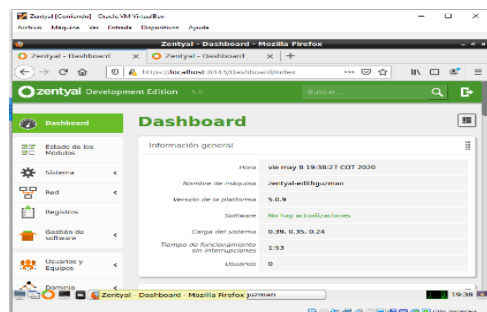


Figura 14. Dashboard interfaz principal del Zentyal, (2020)

3. DESARROLLO DE CONTENIDOS

3.1. CONFIGURACIÓN DHCP SERVER, DNS SERVER Y CONTROLADOR DE DOMINIO.

Después de haber instalado Zentyal verificamos la configuración de las interfaces para que hayan quedado correctamente en eth0 y eth1.

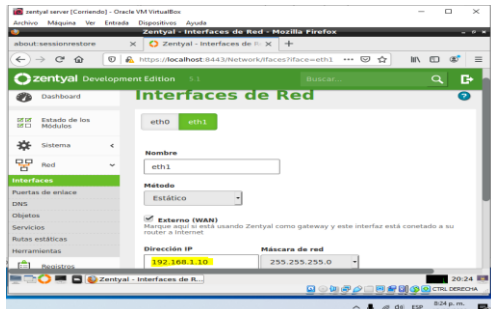


Figura 15. Verificación interfaz eth1 Ip estático, (2020)

Procedemos a ingresar a los estados de módulos y activamos DHCP para que se genere una Ip a la máquina virtual por red interna.

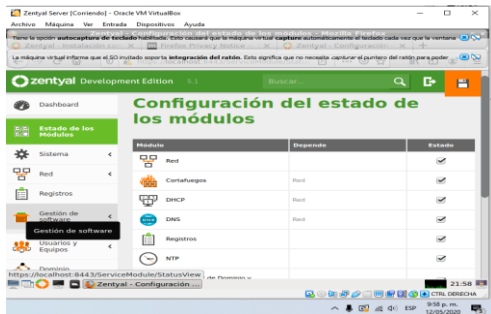


Figura 16. Activación de módulos DHCP, Red DNS y dominio, (2020)

Verificamos la Ip definida por el servidor que es 192.168.0.104

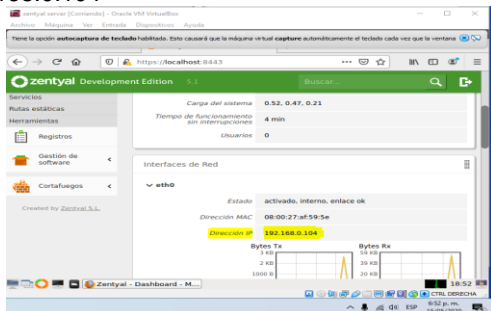


Figura 17. Ip de nuestro servidor, (2020)

Miramos que en dashboard no hay ninguna IP asignada en el DHCP para activar el cliente Debian

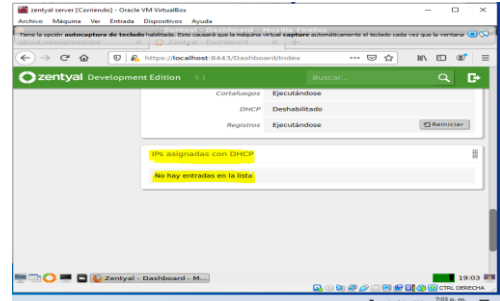


Figura 18. verificación Ip asignada por DHCP,2020

Procedemos a asignar IP desde el módulo DHCP donde encontraremos la interfaz eth0 activada por lo que ingresamos al engranaje para proseguir con la configuración y asignación de IP

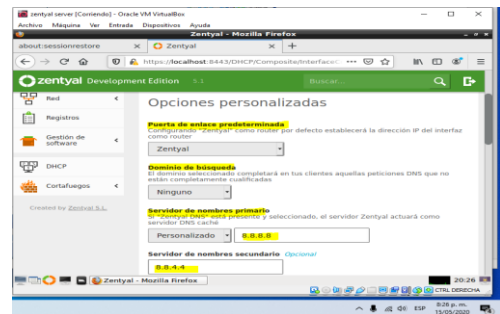


Figura 25. configuración IP DHCP, (2020)

Ahora verificamos en el Dashboard que la IP 192.168.1.104 fue asignada a nuestro cliente Debian

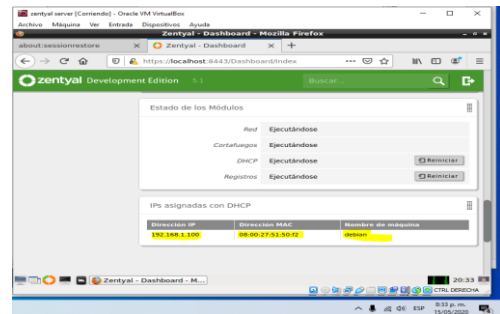


Figura 19. verificación de IP asignada por DHCP, (2020)

Ahora abrimos debían y verificamos la Ip que fue asignada por DHCP ingresando a los detalles de la red para verificar que efectivamente nuestro debían tiene la primera IP 192.168.1.104 que fue asignada por DCHP de Zentyal de acuerdo con los rangos de IP asignados en la configuración.

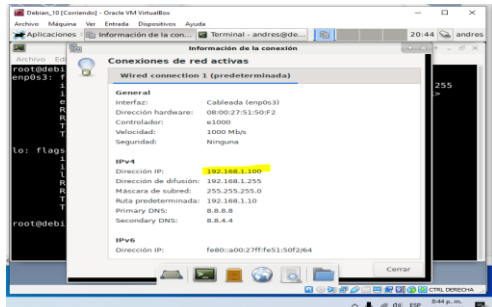


Figura 20. Verificación de Ip asignada a cliente Debian, (2020)

3.1.1. DNS Y CONTROLADOR DE DOMINIO

Podemos configurar el módulo DNS como transparente y añadir un nuevo dominio

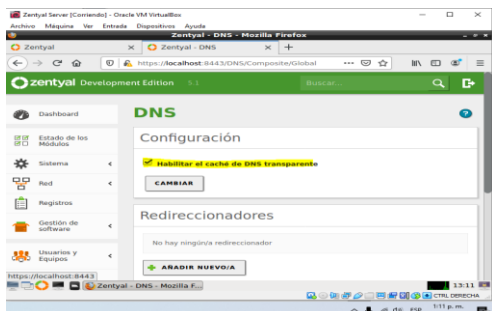


Figura 21. Verificación funcionamiento DNS, (2020)

Y verificamos los dominios desde el dashboard para ver q se está ejecutando

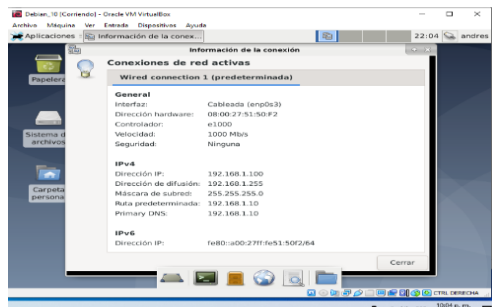


Figura 22. Verificación de funcionamiento de dominio, (2020)

Aquí vemos la configuración del dominio

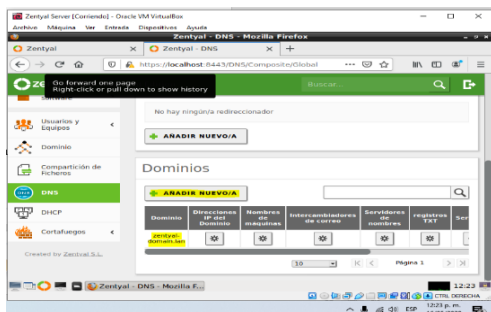


Figura 23. Dominio,2020

Configuramos el controlador de dominio LDAP el cual se configuro anteriormente con DHCP y DNS

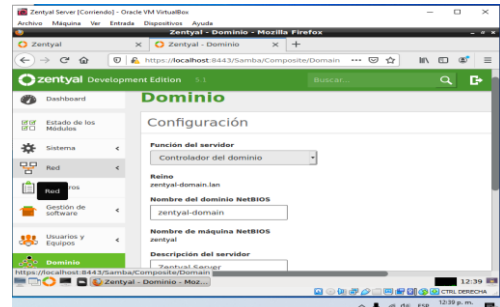


Figura 24. verificación funcionamiento LPDA, (2020)

3.2. CONFIGURACIÓN PROXY NO TRANSPARENTE

Producto esperado: Implementación y configuración detallada del control del acceso de una estación GNU/Linux Debian 10 a los servicios de conectividad a Internet desde Zentyal a través de un proxy que filtra la salida por medio del puerto 830.

Iniciamos con la verificación por medio de ifconfig, de que exista conexión de la red que se creó:

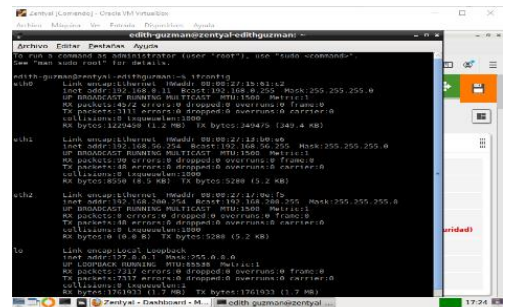


Figura 25. Revisión de las IP configuradas en las interfaces de la instalación del Zentyal, (2020)

A través del dashboard de la información general de nuestra instalación y configuración del Zentyal, además del estado del módulo HTTP Proxy, el cual debe estar en modo Ejecutándose.

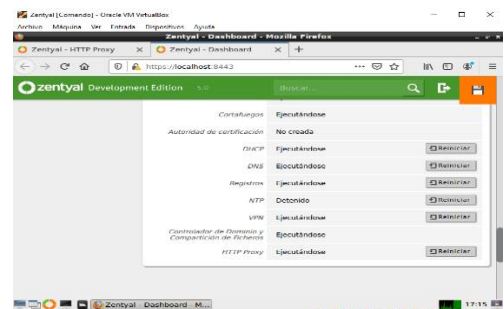


Figura 26. Verificación del estado de modulo HTTP Proxy, (2020)

Se selecciona el módulo HTTP Proxy y se indaga en la configuración general, des- chequeamos si se tiene seleccionado la opción Transparent Proxy y si deseamos asignamos el puerto y le damos clic en el botón cambiar y guardamos cambios.

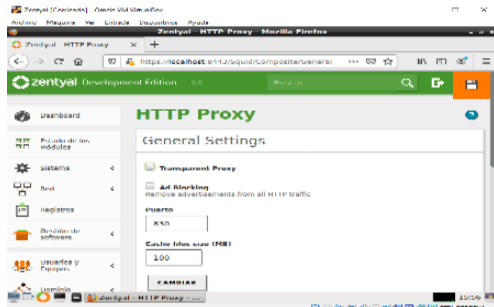


Figura 27. Ventana de Configuración General de HTTP Proxy, (2020)

Procedemos a designar reglas y a crear objetos al cual designaremos como Debian 10. Aquí podremos designar un tiempo de limitación de navegación (horas y días) en los cuales se tendrá en consideración esta regla, tanto las horas como los días. Por defecto se aplica en todo momento. Designamos reglas y a crear objetos al cual designaremos como Debian 10. Aquí podremos designar un tiempo de limitación de navegación (horas y días) en los cuales se tendrá en consideración esta regla, tanto las horas como los días. Por defecto se aplica en todo momento. Aquí se permite indicarle una Decisión, en el caso del Proxy hay tres opciones: Permitir todo, Denegar todo, y Aplicar perfil de filtrado.

Para nuestro caso he seleccionado Negar todo; Al guarda los cambios, observamos las reglas asignadas, una por defecto y que he creado.

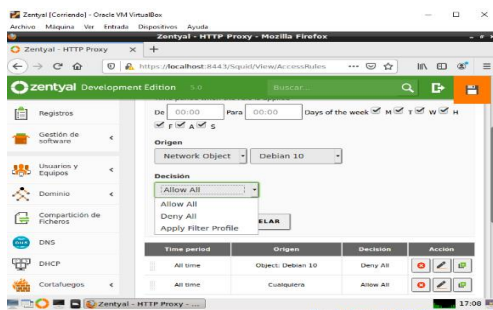


Figura 28. Ventana de Acceso a Reglas formulario de aceptación de la decisión, (2020)

En Zentyal encontramos que el filtrado de páginas web en base a su contenido. Esto se realiza a través de ▶ Perfiles de Filtrado. Al cual le asignaremos el nombre de Entretenimiento para nuestro caso Entretenimiento.

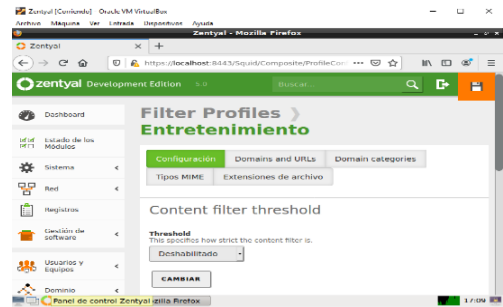


Figura 29. Visualización del formulario de perfiles filtrados, (2020)

Accediendo a la Configuración de estos perfiles, podremos especificar diversos criterios para ajustar el filtro a nuestros certificados. En la primera pestaña podemos encontrar los Umbrales de contenido y el filtro del antivirus. Para que aparezca la opción de antivirus, el módulo Antivirus debe estar instalado y activado.

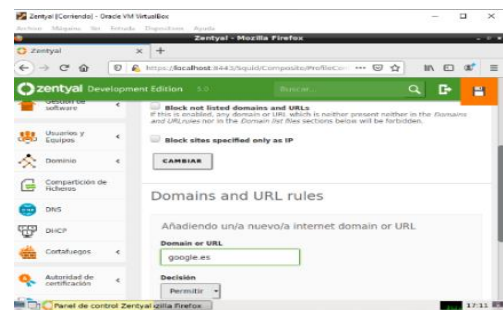


Figura 30. Visualización pestaña Reglas de dominios y URLs y la URL adicionada,2020

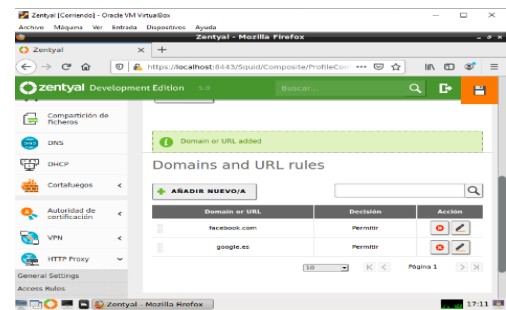


Figura 31. Visualización pestaña Reglas de dominios y URLs y la URL adicionados, (2020)

Para usar los filtros por Categorías de dominios debemos, en primer lugar, cargar una lista de dominios por categorías. Configuramos la lista desde: Proxy HTTP ▶ Listas por categorías.

Una realizada esta configuración, podemos seleccionar que categoría con las opciones: permitir o denegar. En las dos pestañas restantes podemos decidir los tipos de contenido o ficheros que serán aceptados por este perfil, ya sea por tipo MIME o por extensión de fichero.

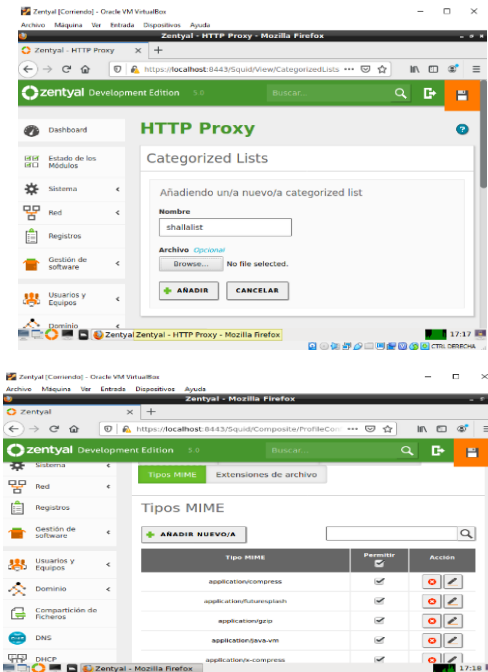


Figura 32. Visualización del Formulario de la lista de categorías de Tipo MME, (2020)

El Proxy nos permite implementar un límite flexible para controlar el ancho de banda que consumen nuestros usuarios.

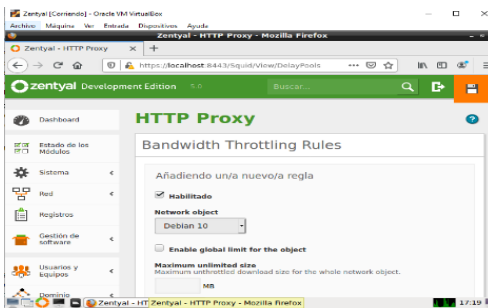


Figura 33. Visualización de Bandwidth Throttling Rules, (2020)

Posterior a la configuración del Zentyal (proxy no transparente) procedemos a ingresar a la máquina virtual designada para el Debian 10.

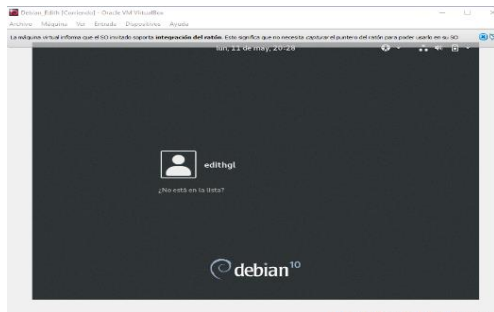


Figura 34. Visualización del ingreso al Debian 10, (2020)

Lo primero que realiza es verificar que tenemos acceso a la navegación en internet:



Figura 35. Visualización de la navegación a una página en internet, (2020)

Nos dirigimos a la interfaz gráfica del Debian e ingresamos a la configuración e ingresamos al módulo de RED y seleccionamos Proxy de la red y el botón de configuración:

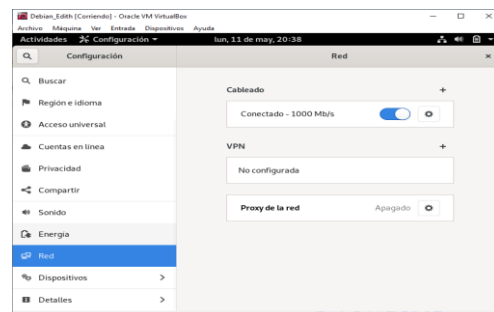


Figura 36. Visualización de la selección del módulo RED, (2020)

Nos indica tres opciones: Automático, Manual y Desactivado. Para lo cual escogemos Manual y se despliega una serie de campos para rellenar como Proxy para HTTP y Puertos:

Es Aquí donde colocamos la IP que le asignamos al Proxy del Zentyal y el puerto.

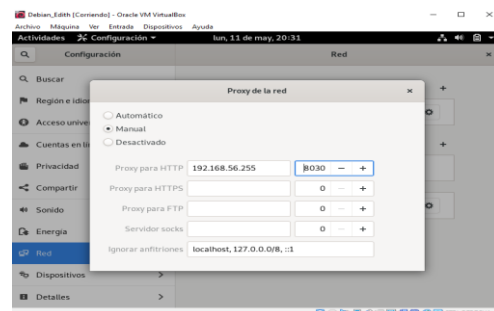


Figura 37. Ventana con la selección manual del Proxy, (2020)

Al regresar al navegador, encontramos que no permite cargar las páginas:



Figura 38. Verificación de la no navegación, (2020)

3.3. CONFIGURACIÓN CORTAFUEGOS

Producto esperado: Implementación y configuración detallada para la restricción de la apertura de sitios o portales Web de entretenimiento y redes sociales, evidenciando las reglas y políticas creadas. La validación del Funcionamiento del cortafuego aplicando las restricciones solicitadas, se hará desde una estación de trabajo GNU/Linux Debian 10.

Seleccionamos los paquetes iniciales que queremos que se configure en el servidor en este caso instalamos firewall.

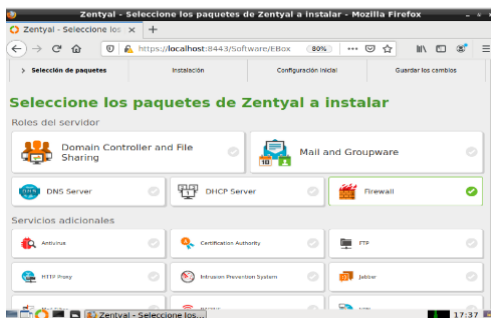


Figura 39.1 Selección de los paquetes iniciales con los que se quiere contar en la máquina, (2020)

Iniciar el Dashboard de zentyal

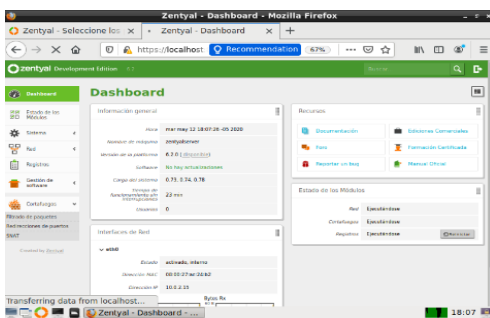


Figura 40. Inicio de Zentyal, (2020)

Configuración de la red externa

Debido que la red externa está conectada a la red del Router con el que estamos trabajando se debe asignar una dirección IP que este dentro de la red

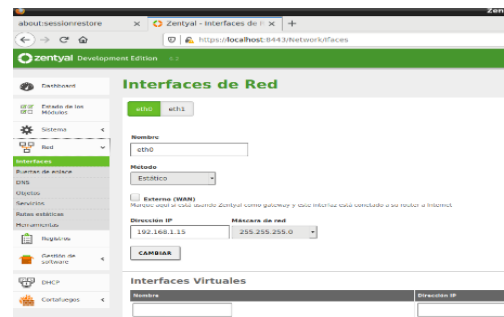


Figura 41. Asignación de dirección IP dentro de la interfaz primaria de Zentyal, (2020)

Configuración de la red interna



Figura 42. Asignación de dirección IP dentro de la interfaz secundaria de Zentyal, (2020)

Configuración de puerta de enlace predeterminada.

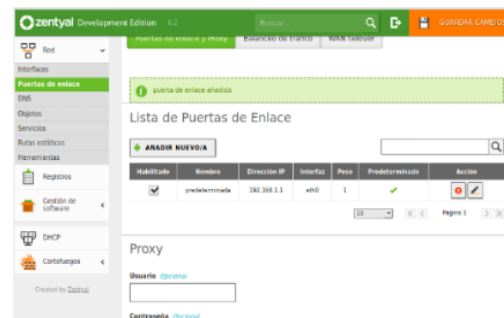


Figura 43. Configuración de la puerta de enlace predeterminada, (2020)

Configuración de DNS predeterminado

Configuración de un servicio de DHCP en Zentyal para un fácil manejo de los clientes dentro de la red interna.

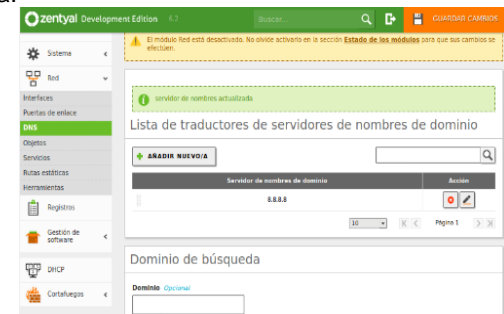


Figura 44. Utilización del servidor DNS de GOOGLE para así poder resolver las direcciones de red, (2020)

Encendido del servidor DHCP

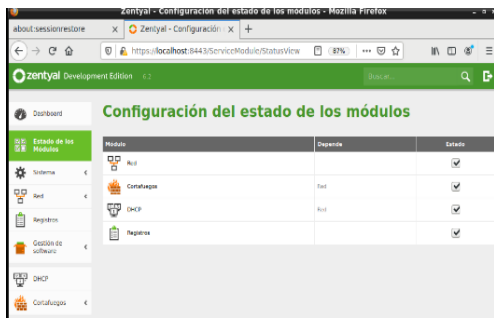


Figura 45. Activación de los módulos que se ejecutaran en el servidor en este caso todos, (2020)

Datos de configuración

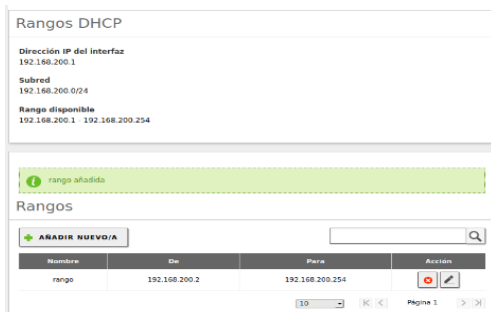


Figura 46. parámetros de DHCP Server, (2020)

Bloqueo de páginas

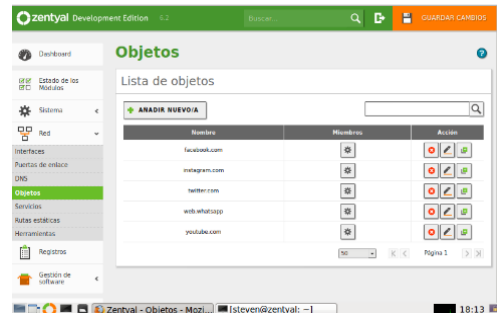


Figura 47. sobre los objetos que se van a trabajar, (2020)

Datos para la configuración del cortafuegos

Configuramos el objeto para que contenga las direcciones que se quieren bloquear esto se debe realizar con cada objeto, para que cada uno contenga sus direcciones de red.

Obtener las direcciones IP de cada sitio se utiliza el comando nslookup en el terminal de Zentyal, esto se realiza con cada sitio que se quiera bloquear

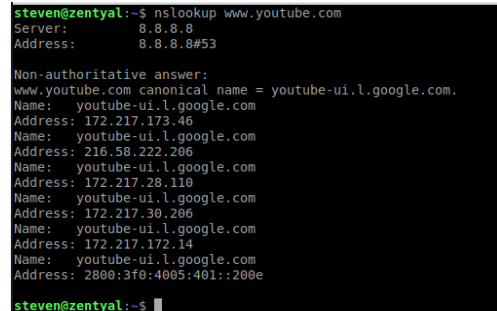


Figura 48. Obtención de todas las IP que responden a la dirección www.youtube.com, (2020)

Configuración de restricción

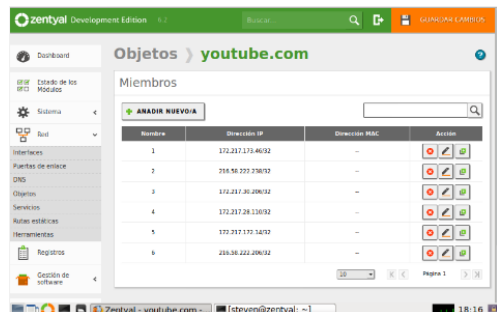


Figura 49. direcciones IP de YouTube, (2020)

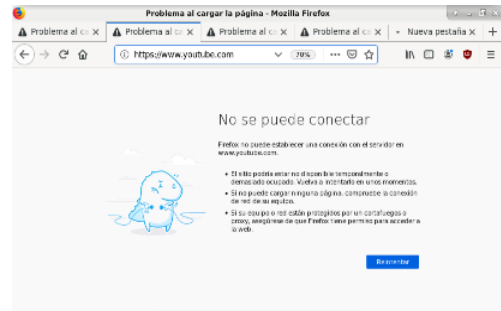


Figura 50. Probando conectividad con YouTube con el cortafuegos encendido, (2020)

3.4. CONFIGURACIÓN FILE SERVER Y PRINT SERVER

Producto esperado: Implementación y configuración detallada del acceso de una estación de trabajo GNU/Linux Debian 10 a través del controlador de dominio LDAP a los servicios de carpetas compartidas e impresoras.

3.4.1. FILE SERVER

Verifico que el módulo Domain controller and sharing folder este instalado.

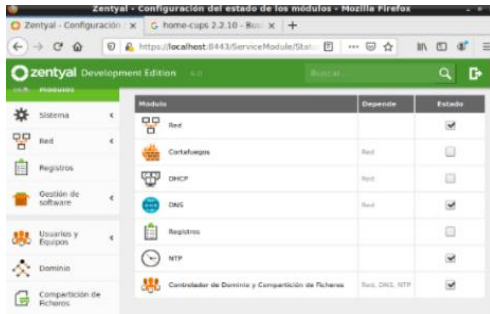


Figura 51. Verificación de módulos, (2020)

En el módulo de Dominio agregamos el nombre de Dominio y damos clic en Añadir, luego damos guardar para ajustar los cambios.

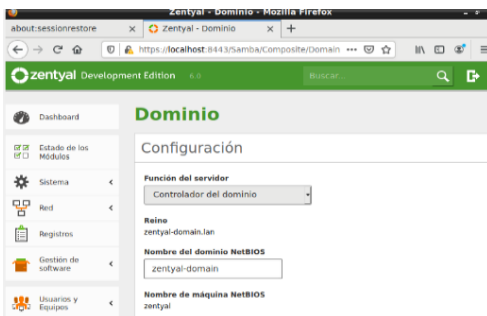


Figura 52. Configurando el dominio, (2020)

Configuro el módulo Compartición de ficheros, para realizar este paso se debe ubicar el módulo en el panel lateral izquierdo. En este módulo se debe añadir el nuevo recurso a compartir, clic en guardar



Figura 53. Fichero creado, (2020)

Se crea el usuario que tendrá acceso al dominio. Para realizar este paso se debe ubicar el módulo usuarios y equipos en el panel lateral izquierdo. En este módulo se debe añadir el nuevo usuario se registra la información solicitada, clic en guardar.

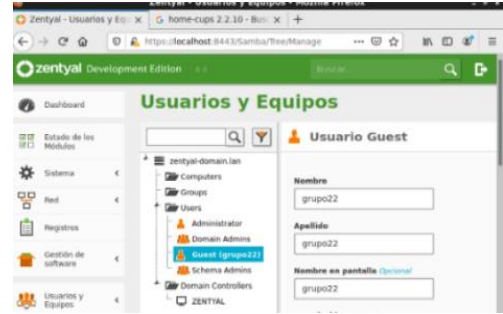


Figura 54. Usuario creado, (2020)

Asigno una ACL al fichero compartido para lo cual se hace clic en el botón configuración de ACL para el directorio que se creó, clic en guardar.

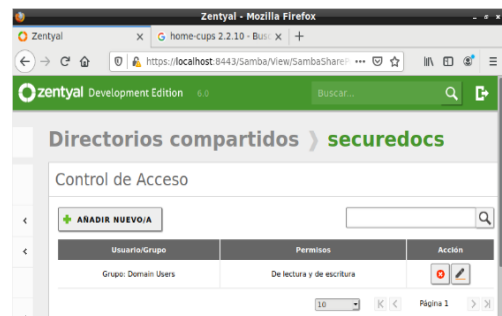


Figura 55. Control de Acceso configurado, (2020)

Ahora abrimos nuestra máquina virtual Debian 10 Desktop para realizar la prueba de conexión, abrimos el gestor de archivo en parte lateral izquierda clic en otras ubicaciones y en la parte inferior digitamos en la casilla conexión smb://192.168.100.1 y damos clic en Conectar.



Figura 56. Conectando al servidor en Debian, (2020)

Visualizamos la carpeta creada



Figura 57. Vista de conexión al fichero compartido, (2020)

3.4.2. PRINT SERVER

Se instala el paquete cups-pdf en la consola de administrador en Zentyal, se procede a abrir el navegador https://localhost:631 para proceder a instalar la impresora, en la pestaña administración doy clic, procedo a dar clic en Add printer

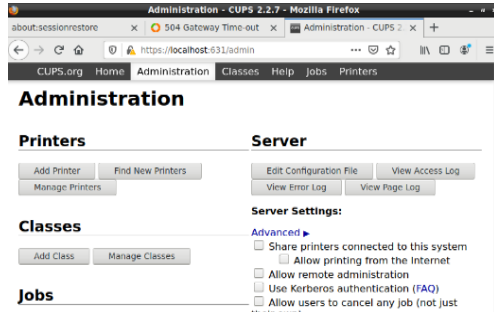


Figura 58. Ingreso a cups, (2020)

Cuando ingreso me solicita Usuario y Contraseña creada para Zentyal

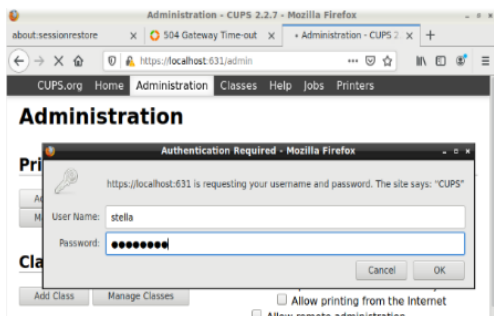


Figura 59. Solicitud de credenciales,2020

Selecciono el protocolo y continuar



Figura 60. Seleccionando protocolo, (2020)

Digito el nombre HP y el campo Location es opcional, se selecciona —Share This Printer(compartir) y clic en continuar.

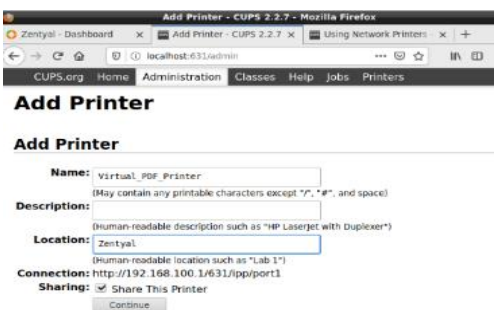


Figura 61. Nombre de impresora, (2020)

Selecciono la marca y el modelo de impresora

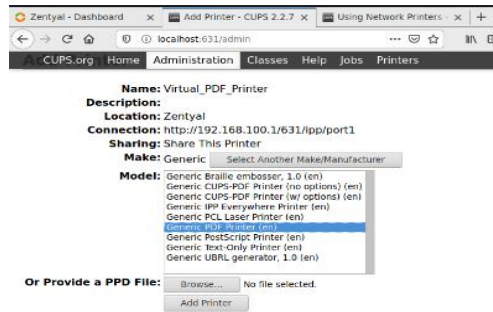


Figura 62. Seleccionando modelo de impresora, (2020)

Se deja opciones por defecto en tamaño de hoja y otras características, una vez finalizada la configuración el sistema nos dice que se ha completado.

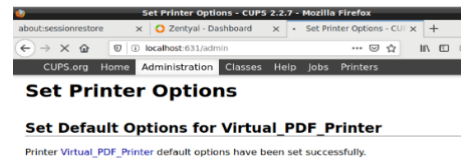


Figura 63. Instalación finalizada,2020

Ahora abrimos nuestra máquina virtual Debian 10 Desktop para realizar la prueba de conexión, abrimos impresora, click en desbloquear y nos solicita contraseña, buscamos la impresora con la dirección http://192.168.100.1:631/ipp/port1 y nos muestra la impresora, damos click en añadir

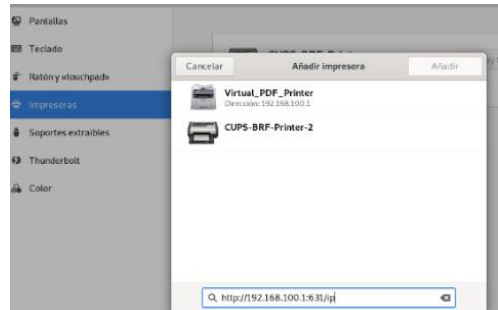


Figura 64. Impresora compartida en debian, (2020)

En configuración le damos opciones de impresión e impresión de prueba, Revisamos en Zentyal y nos aparece la impresión



Figura 65. Prueba de impresión, (2020)

3.5. CONFIGURACIÓN VPN

Producto esperado: Implementación y configuración detallada de la creación de una VPN que permita establecer un túnel privado de comunicación con una estación de trabajo GNU/Linux Debian 10. Se debe

evidenciar el ingreso a algún contenido o aplicación de la estación de trabajo.

El objetivo es conectar un cliente a nuestro servidor por medio de una VPN, por lo cual instamos primero el certificado de autenticación.

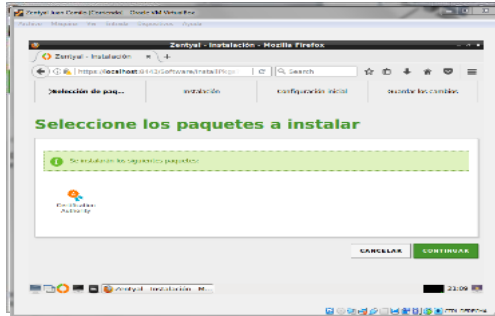


Figura 66. Instalación de certificados, (2020)

Igualmente instalamos el paquete VPN para su implementación:

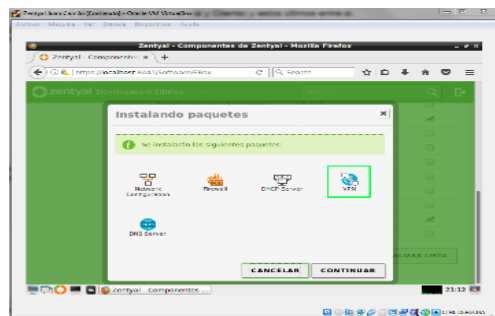


Figura 67. Instalación de VPN, (2020)

Luego procedemos a crear el certificado para el cliente remoto:

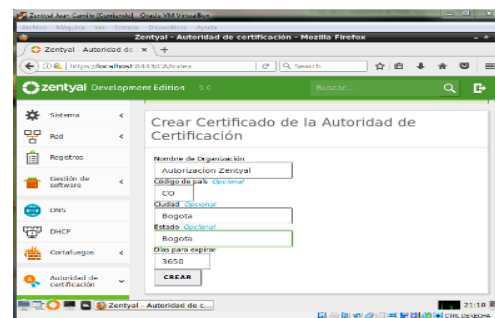


Figura 68. Creación de certificado para cliente, (2020)

A continuación, crearemos el servidor VPN a utilizar. Zentyal nos permite sólo digitar el nombre del servidor y el mismo hará las configuraciones necesarias:

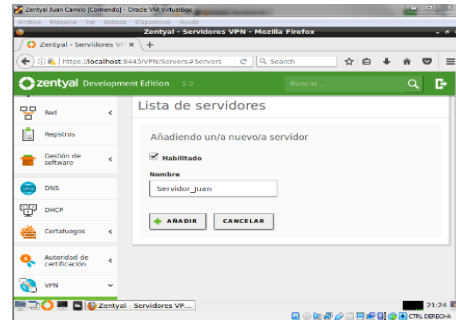


Figura 69. Creación de servidor, (2020)

Para realizar la conexión por VPN, Zentyal nos permite descargar un archivo .tar o .zip si es para Windows o Linux, el cual trae las configuraciones necesarias y sólo debemos seleccionar el sistema operativo y la ip que usaremos:



Figura 70. Descarga de archivo para conexión VPN, (2020)

Finalmente, en el dashboard verificamos que el servicio de VPN se encuentra habilitado y ejecutándose:

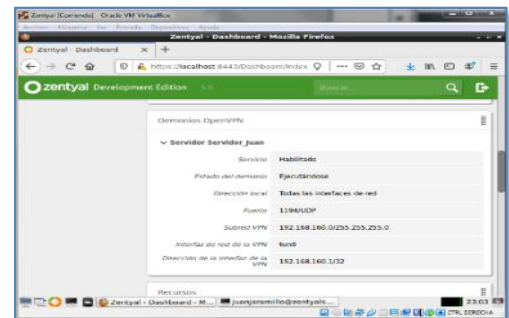


Figura 71. Verificación de VPN, (2020)

Para la verificación se usó tanto un sistema operativo Linux 8Debian 10) como Windows. En el Debian configuramos la VPN por medio de la configuración de redes y agregando el archivo descargado, el cual automáticamente ingresa los documentos de claves y certificados:

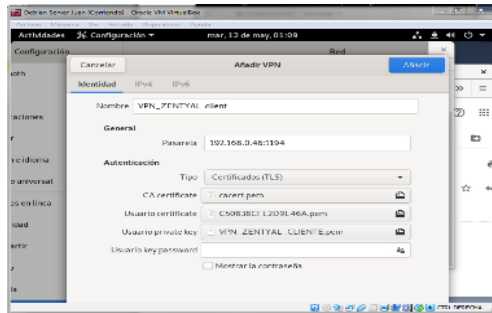


Figura 72. Conexión VPN en Debian, (2020)

Para Windows se usó las herramientas Open VPN y mobaXterm, para conectar la VPN y realizar el ingreso al servidor:



Figura 73. Conexión usando Openvpn, (2020)

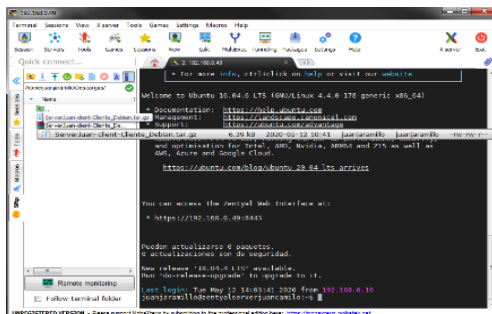


Figura 74. Acceso al servidor y a la carpeta de descargas de este, (2020)

4. CONCLUSIONES

Al concluir el trabajo se obtiene como resultado la importancia del sistema operativo Zentyal, el cual se ha convertido en una solución para las pequeñas y medianas empresas, al administrar de redes, que permite gestionar una infraestructura de red, gateway, servidor de oficina o de comunicaciones, por mencionar las principales.

Dentro del desarrollo y configuración del DHCP Server, DNS Server y Controlador de Dominio en Zentyal encontramos que se nos permite una comunicación cliente servidor asignado IP DHCP a nuestro cliente en la red asociada por su dominio, donde este hace llegar la información al DNS tan pronto sea asignada dicha IP.

Mediante el sistema operativo Zentyal se implementa un proxy, que da acceso a los dominios que permite

simplificar este proceso, a pesar de que muchos sitios de los dominios permitidos incluyen enlaces a otros dominios, esta herramienta administra los accesos de dispositivos de la red interna a otras redes de internet

Como resultado del cortafuego determinar que dicha puesta en marcha permitirá reconocer la variedad de los administradores de servidores y diferentes tipos que nos permiten tener un mayor control sobre la red en páginas de entretenimiento de una empresa es el caso como admite.

Por otro lado, se implementa la configuración del Filer Server donde se realiza de manera fácil creando un usuario dándole unos permisos de acceso para que pueda realizar consultas como son escritura y lectura.

Como resultado de los archivos e impresoras en la actualidad es muy importante, se debe tener cuidado con los archivos compartidos es por ellos que es vital implementar unas reglas para que solo ciertos usuarios tengan acceso a la información y que estos a su vez puedan realizar los cambios necesarios, en cuanto a compartir impresoras esto ayuda a reducir costos en las empresas ya que dependiente del puesto de trabajo es necesario

En la actualidad las VPN's tienen una gran utilidad en varios aspectos, tanto laborales como personales, por ejemplo, se pueden crear para crear un servidor como si fuera una red interna en un juego y permitir que los jugadores estén en una misma sesión, así mismo para ver contenidos en plataformas como Netflix de otros países, pues estos se bloquean para ciertos lugares.

Dado a lo anterior permitirán reconocer que estos son los encargados de la planeación, soporte y mantenimiento de un sistema, de ahí que son los dedicados a guardar datos para el manejo eficiente de la información y redes, pues son características básicas para el buen manejo de las redes dentro de las empresas.

5. REFERENCIAS

- [1] Zentyal Wiki. (2017). *Es/5.0/ Instalación*. Disponible en: <https://wiki.zentyal.org/wiki/Es/5.0/Instalacion>
- [2] Zentyal Wiki. (2017). *Es/5.0/Servicio de configuración de red*. Disponible en: [https://wiki.zentyal.org/wiki/Es/3.5/Servicio_de_configuracion_de_red_\(DHCP\)](https://wiki.zentyal.org/wiki/Es/3.5/Servicio_de_configuracion_de_red_(DHCP))
- [3] eBox Technologies. (2011). *Documentación de Zentyal 2.2*. Disponible en: <https://doc.zentyal.org/2.2/es/dhcp.html>
- [4] Ebooks Technologies S.L V.2.0 (2000) *Zentyal para Administradores de Red* (Páginas 131- 142). Disponible en: https://store.zentyal.com/demo/Zentyal_administrador_res_ejemplo_servicio_proxy_http.pdf
- [5] Zentyal Wiki. (2017). *Es/5.0/Servicio de Proxy HTTP*. Disponible en: https://wiki.zentyal.org/wiki/Es/5.0/Servicio_de_Proxy_HTTP

- [6] Flores, Rudy. (septiembre 2, 2016). *Realizar VPNs con Zentyal y OpenVPN*. Disponible en: <http://mundo.openit.com.bo/?p=925> Recuperado de: <https://doc.zentyal.org/es/#introduccion-a-zentyal>
- [7] ProngeR TV. (diciembre 13, 2019). *Cómo configurar e instalar un servidor VPN en Zentyal*. [Video]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=8zaxU1C7qBc> Recuperado de: <https://doc.zentyal.org/es/#introduccion-a-zentyal>
- [8] Rodríguez, Ricardo. (mayo 29, 2019). *Configuración y conexión a un servidor VPN con Zentyal usando OpenVPN*. [Video]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=3rNfipxE-9o> Recuperado de: <https://doc.zentyal.org/es/#introduccion-a-zentyal>
- [9] Zentyal Wiki. (2017). *Es/3.5/Servicio de compartición de impresoras*. Disponible en https://wiki.zentyal.org/wiki/Es/3.5/Servicio_de_comparticion_de_impresoras
- [10] Boldrito, Remo Suppi. 2020. *Administración de Servidores*. Edu, Debian. 2016. Debian Edu / Skolelinux Jessie 8+edu0 Manual. <http://maintainer.skolelinux.org/debian-edu-doc/es/debian-edu-jessie-manual.pdf> (May 5, 2020).
- [11] F, México D, M C en Edgar Baldemar Aguado Cruz *FACULTAD DE INGENIERÍA, and Martín Gallardo Pérez*. 2020. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
- [12] Hunt, Guillermo. 2018. *Pyme*. Disponible en: http://www.tvmundus.com.ar/borotti/1994_13_reportaje_nuevos_instrumentos_para_el_desarrollo_pyme..pdf (May 17, 2020).