

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

IMPLEMENTACIÓN AUTOMÁTICA DE SERVIDORES DHCP, DNS Y CORREO ELECTRÓNICO EN LINUX UTILIZANDO DEVOPS PARA INTRANETS

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

LEE IGNACIO RON DOMÍNGUEZ

lee.ron@epn.edu.ec

DIRECTOR: ING. FERNANDO VINICIO BECERRA CAMACHO, MSc.

fernando.becerrac@epn.edu.ec

CODIRECTOR: ING. FABIO MATÍAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ, MSc.


fabio.gonzalez@epn.edu.ec

Quito, septiembre 2021

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue desarrollado por el Sr. Ron Domínguez Lee Ignacio como requerimiento parcial a la obtención del título de TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES, bajo nuestra supervisión:

**ING. FERNANDO VINICIO
BECERRA CAMACHO,
MSc.**
DIRECTOR DEL PROYECTO



**ING. FABIO MATÍAS GONZÁLEZ
GONZÁLEZ, MSc.**
CODIRECTOR DEL PROYECTO

DECLARACIÓN

Yo Ron Domínguez Lee Ignacio con CI: 171829193-1 declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Sin perjuicio de los derechos reconocidos en el primer párrafo del artículo 144 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación – COESC-, soy titular de la obra en mención y otorgo una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva de uso con fines académicos a la Escuela Politécnica Nacional.

Entrego toda la información técnica pertinente, en caso de que hubiese una explotación comercial de la obra por parte de la EPN, se negociará los porcentajes de los beneficios conforme lo establece la normativa nacional vigente.



Lee Ignacio Ron Domínguez

DEDICATORIA

El presente proyecto de titulación representa el esfuerzo, empeño y responsabilidad que fui aplicando día a día, con un constante sacrificio buscando así culminar una meta en mi vida, la de obtener el título tecnólogo en una de las mejores universidades del país.

Dedico este trabajo a las personas que siempre me han apoyado y han sabido formarme como una persona responsable, respetuosa y feliz, a mis padres Marco y Fremiot quienes con su amor y ejemplo siempre me inspiraron a seguir adelante y a lograr éxito en mi vida.

A mis hermanos David y Eli quienes me inspiraron a seguir adelante y a lograr éxito en mi vida.

A mis amigos, con los que he pasado tantos momentos, los mismos que han sabido complementar las enseñanzas y la diversión para que mi paso por la universidad sea siempre recordado.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, que gracias a su apoyo y esfuerzo puedo cumplir una meta de vida, por darme la mejor educación y confiar siempre en mí.

A mis hermanos, quienes me apoyan en cada momento, siempre compartiendo sus experiencias y conocimientos para poder superar cualquier obstáculo.

A mis amigos, que me acompañaron en todos estos años de estudio, con los que compartí varias alegrías y sufrimientos, varias amanecidas y discusiones que finalmente eran recompensadas con la satisfacción de un buen trabajo cumplido.

Un agradecimiento especial al Ing. Fernando Becerra Msc., por haber compartido sus experiencias y conocimientos, los cuales fueron indispensables para realizar este trabajo, gracias a sus consejos, su simpatía y por todo el tiempo compartido más que como un buen profesor lo considero como un buen amigo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Objetivo general	1
1.2	Objetivos específicos.....	1
1.3	Fundamentos.....	2
2	Metodología.....	8
2.1	Descripción de la metodología usada	8
3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	9
3.1	Despliegue de servidores DHCP, DNS Y Correo Electrónico	9
3.1.1	Creación del Servidor DHCP	31
3.1.2	Creación del Servidor DNS.....	37
3.1.3	Creación del Servidor Correo electrónico	46
3.2	Pruebas de funcionamiento	54
3.2.1	Servidor DHCP	54
3.2.2	Servidor DNS.....	57
3.2.3	Servidor de Correo Electrónico.....	59
3.3	Creación de plantillas	71
	• Plantilla de implementación	71
	• Ejecución de servidores.....	75
3.4	Creación de hojas guías de laboratorio para profesores y estudiantes	76
4	Conclusiones y Recomendaciones	98
4.1	Conclusiones	98
4.2	Recomendaciones.....	99
5	Referencias Bibliográficas	100
6	ANEXOS.....	i
	Anexo 1: Certificado de Funcionamiento.....	i

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Componentes de un servidor de correo electrónico [10].....	4
Figura 1.2 Ciclo de vida <i>DevOps</i> [13].....	5
Figura 1.3 Diagrama de jerarquía/relación de un <i>playbook</i>	7
Figura 1.4 Sección de un <i>playbook</i>	7
Figura 1.5 Ejecución de un <i>playbook</i>	8
Figura 3.1 Opción de descarga de <i>VirtualBox</i>	9
Figura 3.2 Ventana principal de la instalación de <i>VirtualBox</i>	10
Figura 3.3 Ventana de configuración de lugar de la instalación de <i>VirtualBox</i>	10
Figura 3.4 Ventana de configuración de la instalación de <i>VirtualBox</i>	11
Figura 3.5 Ventana de advertencia de la instalación de <i>VirtualBox</i>	11
Figura 3.6 Ventana de instalación de <i>VirtualBox</i>	12
Figura 3.7 Ventana de ejecución de instalación de <i>VirtualBox</i>	12
Figura 3.8 Ventana de finalización de la instalación de <i>VirtualBox</i>	13
Figura 3.9 Ventana de finalización de la instalación de <i>VirtualBox</i>	13
Figura 3.10 Ventana de creación de la máquina virtual.....	14
Figura 3.11 Ventana de tamaño de memoria de la máquina virtual.....	14
Figura 3.12 Ventana de creación de disco duro de la máquina virtual.....	15
Figura 3.13 Ventana de tipo de archivo de disco duro de la máquina virtual.....	15
Figura 3.14 Ventana de almacenamiento de disco duro de la máquina virtual.....	16
Figura 3.15 Ventana de configuración de disco duro de la máquina virtual.....	16
Figura 3.16 Ventana de inicio de <i>VirtualBox</i>	17
Figura 3.17 <i>Mirror</i> de descarga del instalador de <i>CentOS</i>	17
Figura 3.18 Ventana de selección del instalador de <i>CentOS</i>	18
Figura 3.19 Ventana de menú de inicio del medio de instalación de <i>CentOS</i>	18
Figura 3.20 Ventana de comienzo de instalación de <i>CentOS</i>	19
Figura 3.21 Ventana de idioma de instalación de <i>CentOS</i>	19
Figura 3.22 Ventana de configuración general de instalación de <i>CentOS</i>	20
Figura 3.23 Ventana de hora y fecha de instalación de <i>CentOS</i>	20
Figura 3.24 Ventana de contraseña administrativa de instalación de <i>CentOS</i>	21
Figura 3.25 Ventana de destino de la instalación de <i>CentOS</i>	21
Figura 3.26 Ventana de configuración de red de instalación de <i>CentOS</i>	22
Figura 3.27 Ventana de configuración general de instalación de <i>CentOS</i>	22
Figura 3.28 Ventana de ejecución de instalación de <i>CentOS</i>	23
Figura 3.29 Ventana de finalización de instalación de <i>CentOS</i>	23

Figura 3.30	Ventana de configuración inicial de <i>CentOS</i>	24
Figura 3.31	Ventana de acuerdo de licencia de <i>CentOS</i>	24
Figura 3.32	Ventana de bienvenida de <i>CentOS</i>	25
Figura 3.33	Ventana privacidad de <i>CentOS</i>	25
Figura 3.34	Ventana de vinculación de cuentas en línea de <i>CentOS</i>	26
Figura 3.35	Ventana acerca de usted de <i>CentOS</i>	26
Figura 3.36	Ventana de contraseña de usuario de <i>CentOS</i>	27
Figura 3.37	Ventana de finalización de bienvenida de <i>CentOS</i>	27
Figura 3.38	Escritorio de <i>CentOS</i>	28
Figura 3.39	Terminal de <i>CentOS</i>	28
Figura 3.40	Comando su en <i>CentOS</i>	29
Figura 3.41	Actualización de paquetes del sistema.....	29
Figura 3.42	Instalación de repositorio EPEL	30
Figura 3.43	Instalación de <i>Ansible</i>	30
Figura 3.44	Cambio de repositorio Documento	31
Figura 3.45	Diagrama de flujo de instalación y configuración de servidor DHCP	31
Figura 3.46	Creación del archivo <i>playbook</i> del servidor DHCP.	32
Figura 3.47	Archivo en blanco del servidor <i>_dhcp.yml</i>	32
Figura 3.48	Parámetros y variables interactivas del <i>play</i> servidor DHCP	33
Figura 3.49	Tarea de instalación de paquete DHCP-SERVER del servidor DHCP ...	34
Figura 3.50	Tarea de configuración de direcciones IP del <i>play</i> servidor DHCP	34
Figura 3.51	Tarea de configuración de interfaz de red del <i>play</i> servidor DHCP.....	36
Figura 3.52	Tarea de reinicio de servicio DHCP del <i>play</i> servidor DHCP	36
Figura 3.53	<i>Tasks</i> del <i>play</i> servidor DHCP.....	37
Figura 3.54	Parte 1 diagrama de flujo de instalación y configuración del DNS.....	37
Figura 3.55	Parte 2 diagrama de flujo de instalación y configuración del DNS.....	38
Figura 3.56	Creación del archivo <i>playbook</i> del servidor DNS.....	38
Figura 3.57	Archivo en blanco del servidor <i>_dns.yml</i>	38
Figura 3.58	Parámetros y variables interactivas del <i>play</i> servidor DNS.....	39
Figura 3.59	Tarea de limpieza de paquete del <i>play</i> servidor DNS.....	40
Figura 3.60	Tarea de limpieza de archivo del <i>play</i> servidor DNS	40
Figura 3.61	Tarea de instalación de paquete DNS del <i>play</i> servidor DNS.....	41
Figura 3.62	Tarea configuración de archivo <i>named</i> del <i>play</i> servidor DNS	41
Figura 3.63	Tarea configuración de archivo <i>named</i> ruta DIC y INV.....	42
Figura 3.64	Tarea creación de archivo directo del <i>play</i> servidor DNS	43
Figura 3.65	Tarea configuración zona directo del <i>play</i> servidor DNS	44

Figura 3.66	Tarea creación de archivo inverso del <i>play</i> servidor DNS	45
Figura 3.67	Tarea configuración zona inversa del <i>play</i> servidor DNS	45
Figura 3.68	Tarea de configuración de interfaz de red del <i>play</i> servidor DNS	46
Figura 3.69	Tarea de reinicio de servicio DNS del <i>play</i> servidor DNS	46
Figura 3.70	Parte 1 diagrama de flujo del servidor correo electrónico	46
Figura 3.71	Parte 2 diagrama de flujo del servidor correo electrónico	47
Figura 3.72	Creación del archivo <i>playbook</i> del servidor correo electrónico	48
Figura 3.73	Archivo en blanco del servidor <i>_correo.yml</i>	48
Figura 3.74	Parámetros y variables interactivas del <i>play</i> Correo Electrónico	49
Figura 3.75	Tarea de limpieza de paquete del <i>play</i> Correo Electrónico.....	49
Figura 3.76	Tarea de instalación de Postfix del <i>play</i> correo electrónico	50
Figura 3.77	Tarea configuración de archivo <i>main</i> del <i>play</i> correo electrónico.....	50
Figura 3.78	Tarea de instalación de <i>Dovecot</i> del <i>play</i> correo electrónico	51
Figura 3.79	Tarea configuración de archivo <i>dovecot</i> del <i>play</i> correo electrónico.....	51
Figura 3.80	Tarea configuración de <i>Dovecot 10-mail</i> del <i>play</i> correo electrónico	52
Figura 3.81	Tarea configuración de <i>Dovecot 10-auth</i> del <i>play</i> correo electrónico.....	52
Figura 3.82	Tarea configuración de <i>Dovecot 10-master</i> del <i>play</i> correo electrónico..	53
Figura 3.83	Tarea de configuración de interfaz de red del <i>play</i> correo electrónico	53
Figura 3.84	Tarea de reinicio de servicio DNS del <i>play</i> servidor correo electrónico ..	53
Figura 3.85	Tarea de reinicio de servicio <i>Dovecot</i> del <i>play</i> correo electrónico.....	54
Figura 3.86	Terminal de <i>CentOS</i>	54
Figura 3.87	Directorio Documentos.....	54
Figura 3.88	Ejecución del servidor DHCP	55
Figura 3.89	Variable interactivas servidor DHCP	55
Figura 3.90	Implementación de servidor DHCP	55
Figura 3.91	Adaptador de red del equipo servidor.....	56
Figura 3.92	Interfaz de red del equipo cliente	56
Figura 3.93	Ejecución del servidor DNS.....	57
Figura 3.94	Variable interactivas servidor DNS	57
Figura 3.95	Implementación de servidor DNS	58
Figura 3.96	Configuración de interfaz de red del equipo cliente	59
Figura 3.97	Prueba de servicio DNS en el equipo cliente.....	59
Figura 3.98	Ejecución del servidor de correo electrónico	59
Figura 3.99	Variable interactivas servidor de correo electrónico	60
Figura 3.100	Implementación de servidor de correo electrónico	60
Figura 3.101	Creación de usuarios para servidor de correo electrónico	61

Figura 3.102	Instalación de <i>evolution</i> en equipos clientes.....	62
Figura 3.103	Ventana de bienvenida de <i>evolution</i> en equipos clientes	62
Figura 3.104	Ventana de restauración de <i>evolution</i> en equipos clientes	63
Figura 3.105	Ventana de identidad de <i>evolution</i> en equipos clientes	63
Figura 3.106	Ventana de recepción de correo de <i>evolution</i> en equipos clientes	64
Figura 3.107	Ventana de opción de recepción de <i>evolution</i> en equipos clientes	64
Figura 3.108	Ventana de envío de correo de <i>evolution</i> en equipos clientes	65
Figura 3.109	Ventana de resumen de la cuenta de <i>evolution</i> en equipos clientes.....	65
Figura 3.110	Ventana de hecho de <i>evolution</i> en equipos clientes	66
Figura 3.111	Abrir puertos y reinicio de servicio del servidor de correo electrónico... 66	
Figura 3.112	Creación de mensaje entre usuario 1 a usuario 2	67
Figura 3.113	Envío de mensaje entre usuario 1 a usuario 2.....	67
Figura 3.114	Bandeja de correo enviado usuario 1	68
Figura 3.115	Autenticación de correo del usuario 2.....	68
Figura 3.116	Bandeja de entrada del usuario 2.....	69
Figura 3.117	Creación de mensaje entre usuario 2 y usuario 1	70
Figura 3.118	Bandeja de correo enviado usuario 2	70
Figura 3.119	Bandeja de entrada del usuario 1	71
Figura 3.120	Ventana de inicio del <i>VirtualBox</i>	72
Figura 3.121	Selección importar servicio de del <i>VirtualBox</i>	73
Figura 3.122	Selección de archivo OVA en <i>VirtualBox</i>	73
Figura 3.123	Ventana de preferencia de servicio en <i>VirtualBox</i>	74
Figura 3.124	Ejecución máquina virtual <i>devops_servidores</i>	74
Figura 3.125	Inicio de sesión	75
Figura 3.126	Ejecución del terminal en <i>devops_servidores</i>	75
Figura 3.127	Directorio Documentos en <i>devops_servidores</i>	75
Figura 3.128	Importación del archivo <i>devops_servidores.ova</i>	83
Figura 3.129	Ventana de preferencia de servicio en <i>VirtualBox</i>	83
Figura 3.130	Inicio de máquina virtual.....	84
Figura 3.131	Terminal de <i>CentOS</i>	84
Figura 3.132	Implementación de servidor DHCP	85
Figura 3.133	Interfaz de red del equipo cliente.....	85
Figura 3.134	Inicio de máquina virtual.....	86
Figura 3.135	Terminal de <i>CentOS</i>	86
Figura 3.136	Implementación de servidor DNS	88
Figura 3.137	Configuración de interfaz de red del equipo cliente	88

Figura 3.138	Prueba de servicio DNS en el equipo cliente.....	89
Figura 3.139	Inicio de máquina virtual.....	90
Figura 3.140	Terminal de <i>CentOS</i>	90
Figura 3.141	Implementación de servidor de correo electrónico	91
Figura 3.142	Creación de usuarios para servidor de correo electrónico	92
Figura 3.143	Instalación de <i>evolution</i> en equipos clientes.....	92
Figura 3.144	Ventana de bienvenida de <i>evolution</i> en equipos clientes	93
Figura 3.145	Ventana de restauración de <i>evolution</i> en equipos clientes	93
Figura 3.146	Ventana de identidad de <i>evolution</i> en equipos clientes	94
Figura 3.147	Ventana de recepción de correo de <i>evolution</i> en equipos clientes	94
Figura 3.148	Ventana de opción de recepción de <i>evolution</i> en equipos clientes	95
Figura 3.149	Ventana de envío de correo de <i>evolution</i> en equipos clientes	95
Figura 3.150	Ventana de resumen de la cuenta de <i>evolution</i> en equipos clientes.....	96
Figura 3.151	Ventana de hecho de <i>evolution</i> en equipos clientes.....	96
Figura 3.152	Abrir puertos y reinicio de servicio del servidor de correo electrónico...	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Entrada interactiva <i>vars_prompt</i>	33
Tabla 3.2 Módulo <i>yum</i> instalación.....	34
Tabla 3.3 Parámetros de configuración archivo <i>dhcpd.conf</i>	35
Tabla 3.4 Módulo <i>lineinfile</i>	35
Tabla 3.5 Módulo <i>command</i>	36
Tabla 3.6 Módulo <i>ansible.builtin.systemd</i>	36
Tabla 3.7 Módulo <i>yum</i> eliminar	40
Tabla 3.8 Módulo <i>ansible.builtin.file</i> eliminar.....	41
Tabla 3.9 Parámetros de configuración archivo <i>named.conf</i>	42
Tabla 3.10 Módulo <i>loop</i>	42
Tabla 3.11 Parámetros de la zona directa e inversa del archivo <i>named.conf</i>	43
Tabla 3.12 Módulo <i>ansible.builtin.file</i> crear	43
Tabla 3.13 Parámetros de la zona directa del archivo <i>directo.dominio</i>	44
Tabla 3.14 Parámetros de configuración archivo <i>main.cf</i>	50
Tabla 3.15 Parámetros de configuración archivo <i>10-auth.conf</i>	52
Tabla 3.16 Parámetros de configuración archivo <i>10-master.conf</i>	53
Tabla 3.17 Revisión de implementación de servidor DHCP	55
Tabla 3.18 Revisión de implementación de servidor DNS	58
Tabla 3.19 Revisión de implementación de servidor de correo electrónico.....	61
Tabla 3.20 Usuario de la máquina virtual <i>devops_servidores</i>	72
Tabla 3.21 Nombre de servidores.....	72
Tabla 3.22 Ejecución de servidores.....	76

RESUMEN

El presente proyecto titulación tiene como propósito el despliegue, configuración, prueba de funcionamiento y la creación de hojas guías para laboratorio de servidores DHCP, DNS y correo electrónico en una distribución de *Linux* mediante el uso de la plataforma *Ansible* de la herramienta *DevOps*. En este proyecto se utiliza un *hipervisor* llamado *VirtualBox* y el sistema operativo *CentOS*.

En la primera sección, se definen los principales conceptos que se emplean. Además, se presentan las características más relevantes para el uso de *Ansible*. También se incluye la instalación de *VirtualBox* y del sistema operativo *CentOS*.

En la segunda sección, se presenta de forma detallada el proceso para el despliegue y configuración en *CentOS* de los servidores DHCP, DNS y correo electrónico. En este capítulo también se agrega la definición de los módulos, parámetros de *Ansible*, que se emplearon y los parámetros de los servidores.

En la tercera sección, se realizan las pruebas de funcionamiento de los servidores implementados, se procede a ejecutar cada uno de los servidores y se verifica la operabilidad en el equipo cliente. Se crea una tabla de seguimiento de implementación de los servidores.

En la cuarta sección, se hace referencia a las plantillas que se encuentran en una máquina virtual con formato OVA. En este capítulo también se define el manual de usuario que explica el proceso de despliegue de los servidores.

En la quinta sección, se muestra las hojas guías de laboratorio tanto para docentes como estudiantes, en el cual se detalla el procedimiento a seguir para el despliegue de los servidores.

PALABRAS CLAVE: *CentOS*, *Ansible*, DHCP, DNS, Correo Electrónico.

ABSTRACT

The purpose of this titling project is the deployment, configuration, operation test and the creation of guide sheets for the laboratory of DHCP, DNS and email servers in a Linux distribution through the use of the Ansible platform of the DevOps tool. This project uses a hypervisor called VirtualBox and the CentOS operating system.

In the first section, the main concepts used are defined. In addition, the most relevant features for the use of Ansible are presented. Also included is the installation of VirtualBox and the CentOS operating system.

In the second section, the process for the deployment and configuration of CentOS DHCP, DNS and email servers is presented in detail. This chapter also adds the definition of the modules, Ansible parameters, which were used and the parameters of the servers.

In the third section, the operational tests of the implemented servers are carried out, each of the servers is executed and the operability of the client computer is verified. A server deployment tracking table is created.

The fourth section refers to the templates found in an OVA-formatted virtual machine. This chapter also defines the user manual that explains the server deployment process.

In the fifth section, the laboratory guide sheets for both teachers and students are shown, in which the procedure to follow for the deployment of the servers is detailed.

KEY WORDS: *CentOS, Ansible, DHCP, DNS, Email.*

1 INTRODUCCIÓN

Los servidores DHCP, DNS y correo electrónico se definen como una aplicación en ejecución que permite atender peticiones de un cliente y entregar una respuesta en concordancia. Hoy en día los servidores tienen alta demanda para el manejo de recursos, datos y servicios a otros computadores llamados cliente a través de una red de datos.

DevOps permite automatizar procesos [1], dentro de esta se utiliza la plataforma *Ansible* que permite el despliegue automatizado de servidores en una distribución de *Linux*.

DevOps se está empleando cada vez más en empresas tanto por su facilidad de uso [2], así como el desempeño en procesos y reducción de costos. Las empresas buscan mejorar su competitividad para lo cual se emplea técnicas que permiten agilizar los procesos, para lo cual invierten en los departamentos Informáticos.

Por este motivo, se desarrolló el presente proyecto de titulación el cual busca brindar un entorno de automatización de procesos mediante el uso de *DevOps* usando *Ansible* en *Linux*.

1.1 Objetivo general

Implementar un sistema automatizado de servidores DHCP, DNS y Correo electrónico en *Linux* utilizando *DevOps* para Intranets.

1.2 Objetivos específicos

1. Investigar sobre la implementación de servidores en una distribución de *Linux* con herramientas *DevOps*.
2. Generar los procesos de despliegue de servidores DHCP, DNS y Correo Electrónico con herramienta *DevOps*.
3. Probar el funcionamiento.
4. Generar manuales y plantillas para la creación de servidores en una distribución en *Linux*.
5. Desarrollar mínimo tres prácticas de laboratorio para la creación de servidores DHCP, DNS y Correo Electrónico con herramienta *DevOps*, para docentes y estudiantes.

1.3 Fundamentos

Linux:

Linux nace con la combinación del proyecto GNU y la *Free Software Foundation* usando el núcleo de *Unix* creado por Linus Torvalds. *Linux* es uno de los sistemas operativos libre, donde su código fuente cumple las 4 libertades de usarlo, estudiarlo, adaptarlo y distribuirlo. *Linux* posee la licencia GLP o Licencia Publica General de GNU [3].

CentOS es una distribución estable y robusta de fácil mantenimiento, que soporta una amplia gama de software ideal para el uso a largo plazo en entornos de producción, esta se encuentra en desarrollo activo gracias a las actualizaciones que permite el uso de software libre, además que posee características de red favorables para despliegue de servidores y es compatible con otros sistemas operativos en red [4], [5].

Para la instalación de *CentOS* es necesario cumplir los siguientes requerimientos mínimos [5]:

- 2 GB RAM.
- 2 GHz procesador o superior.
- 20 GB en almacenamiento.

Los requerimientos mínimos indicados del sistema permitirán ejecutar *Ansible* de manera eficiente, sin presentar problemas o deficiencias en el rendimiento de los *playbooks*.

En el proyecto se usó la versión 8.4.2105 de *CentOS* misma que se lanzó en el mes de septiembre del 2019 presentando nuevas características [5]:

- Versión de *Kernel* de *Linux* 4.18 [5].
- El administrador de paquetes es DNF [5].
- *BaseOS* y *AppStream* son dos nuevos repositorios [5].
- La herramienta de administración del servidor predeterminada es *Cockpit* [5].
- *Nftables* es reemplazado por *Iptables* [5].
- *Wayland* es el servidor de visualización [5].
- *Python* 3.6, *PHP* 7.2, *Ansible* 2.8, *VIM* 8.0 y *Squid* 4 [5].

Servidor:

Servidor es un sistema que brinda recursos, datos, servicios o programas a otros ordenadores llamados cliente, a través de una red. Los servidores trabajan basándose en el modelo "cliente-servidor". El servidor es el equipo que ofrece la información

demandada por el cliente, el cliente debe estar autorizado para recibir la información [6], [7]. Los servidores pueden ser físicos o virtuales. A continuación, se presentan los servidores que se emplean en este proyecto de titulación:

- **DHCP:** Es un acrónimo de “*Dynamic Host Configuration Protocol*” el cual es un protocolo de red estandarizado que se usa en redes de Protocolo de Internet (IP) para distribuir dinámicamente parámetros de configuración de red, como direcciones IP para interfaces y servicios. Con DHCP, las computadoras solicitan direcciones IP y parámetros de red automáticamente desde un servidor DHCP, lo que reduce la necesidad de que un administrador de red o un usuario configure estos parámetros manualmente [8].

- **DNS:** Es un acrónimo de “*Domain Name Server*”, *servidor* de aplicaciones que suministran funcionalidades de resolución de nombres a los equipos clientes. DNS se encarga de relacionar una dirección de dominio con su dirección IP correspondiente y viceversa. Funciona de la siguiente forma: el cliente deberá insertar la dirección de dominio en el motor de búsqueda, esta petición viaja por la red hacia el servidor DNS, el cual relaciona dicho dominio con una dirección IP [6], [7].

- **Servidor de correo electrónico:** se encarga de gestionar el envío, recepción, almacenamiento, procesamiento de mensajes y reenvío de correos. El servidor de correo está constituido por *Mail Transport Agent (MTA)*, es el software encargado de transportar el email de un *host* a otro MTA o *Mail Delivery Agent (MDA)* destino. Los MTA utilizan el *Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)* para comunicarse entre sí, un claro ejemplo de MTA es *Postfix, Qmail*. SMTP utiliza el puerto 25 para envío de correos y como alternativa el 26 [9], [10].

Luego que el MTA de destino entrega el correo electrónico al MDA el cual almacena el correo electrónico esperando que el usuario final acepte. Principalmente existen dos protocolos que se utilizan para recuperar un correo electrónico de un MDA [9], [10], [11]:

- o *Post Office Protocol (POP3)*: es usado para recuperar el correo electrónico y en ciertos casos suele dejar una copia en el servidor. El puerto que utiliza POP3 es el 110 y el 995 cuando se cifra la conexión con un certificado SSL/TLS.

- *Internet Message Access Protocol (IMAP)*: se usa para coordinar la lectura, descarte y transporte de los correos electrónicos a través de los clientes de correo electrónico, siempre genera una copia de cada mensaje en el servidor. El puerto que utiliza IMAP es el 143 y el 993 cuando se cifra la conexión con un certificado SSL/TLS.

El MDA está protegido por un nombre de usuario llamado registro y una contraseña para evitar que cualquiera lea los correos electrónicos.

Se requiere un programa de software llamado *Mail User Agent (MUA)* para la recuperación de los correos electrónicos. MUA, cuando el MDA se encuentra instalado en el sistema del usuario se conoce como cliente de correo electrónico, un claro ejemplo de MUA es *Mozilla Thunderbird, Microsoft Outlook, Evolution, Kmail*, etc [9], [10].

En la Figura 1.1 se muestran los componentes claves que conforman un servidor de correo electrónico.

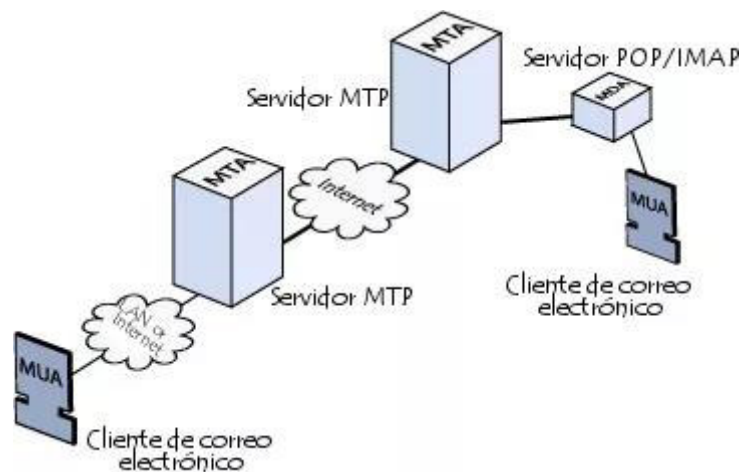


Figura 1.1 Componentes de un servidor de correo electrónico [10]

DevOps: Proviene de la combinación de las palabras "desarrollo" (*development*) y "operaciones" (*operations*). *DevOps* se usa en un inicio para el desarrollo de software que facilita la comunicación, colaboración e integración entre el equipo de desarrolladores y el equipo de operaciones en una estructura de tecnologías de la informática [12], [13].

DevOps se define como la integración de herramientas que permiten la agilización, automatización de procesos, implementación, aprovisionamiento, administración y configuración [1], esta ofrece una tasa de errores significativamente menores en el

desarrollo e implementación, introduciendo una mejora de calidad, seguridad y eficacia en el desarrollo del software, esta no incorpora defectos en el ciclo de vida del establecimiento del software [12], [13].

El ciclo de vida *DevOps* indica el camino que se debe llevar para el despliegue de un software o servicio. Este ciclo de vida está compuesto por etapas sucesivas que no tienen una última etapa. Todas las etapas promueven la mejora y la organización, llevando a eficiencia y evitando todo tipo de fallos, en la Figura 1.2 se evidencia el proceso de un ciclo de vida [12], [13].

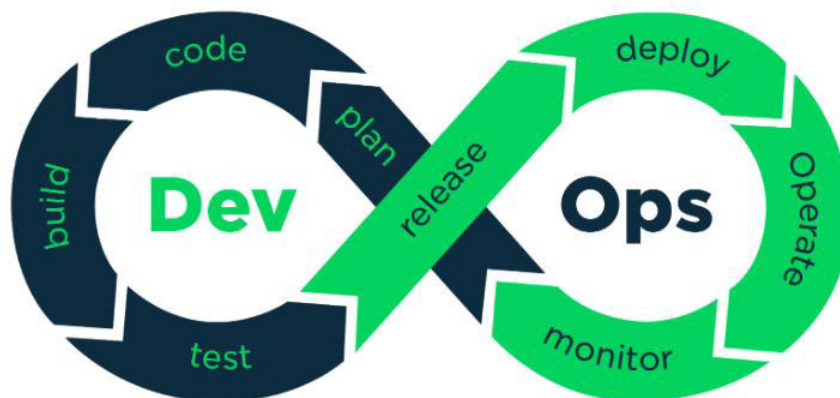


Figura 1.2 Ciclo de vida *DevOps* [13]

Ansible es una plataforma de *DevOps* que se describe a sí misma como un software que automatiza el desarrollo de software, la gestión de la configuración y la implementación de aplicaciones y servicios. A continuación, se define los beneficios de *ansible*: [14], [15], [16]:

- Es una plataforma de automatización de código abierto.
- Es simple de instalar ya que no requiere ningún tipo de archivo de configuración.
- Es una plataforma de fácil aprendizaje que permite tanto que los administradores como los desarrolladores administren su entorno con facilidad.
- *Ansible* sabrá cómo llevar su sistema a ese estado final y permitirá una infraestructura de TI confiable y repetible.
- Utiliza los llamados *playbook*, conjunto de instrucciones que permite agilizar y facilitar la automatización de procesos.

Los *playbooks* o libros de jugadas son una forma de usar *Ansible* en forma de script, en lugar de ejecutar comandos en la línea de comandos. Un libro de jugadas es un conjunto

de pasos o tareas llamadas *plays* que deben realizarse para que un sistema llegue a un determinado estado final [14] [15] [16].

Los *playbooks* usarán la extensión de nombre de archivo `.yml` o `.yaml`, y esto les permite a todos saber que es un archivo en formato YAML. A continuación, se muestra la sintaxis y las secciones de un *playbook* [14] [15] [16]:

- La sintaxis de un *playbook* comienza con tres guiones, esto permitirá que las aplicaciones que lean el archivo sepan que es un archivo con formato YAML.
- La estructura de un *playbook* se denota por la sangría y espacio en blanco del archivo YAML. Si la sangría está fuera de lugar, esto podría significar que su configuración o *playbook* no se están leyendo correctamente. Se debe asegurar de no utilizar un carácter de tabulación como sangría.
- Todos los comentarios van precedidos del símbolo hash (#).
- Cuando se muestra una lista de elementos, todos los elementos de la lista comenzarán en el mismo nivel de sangría y comenzarán con un guion (-).
- Los *play* constan de dos partes importantes, la configuración de *host* o un grupo de *hosts* para ejecutar el *play* donde se incluye información necesaria y la de ejecución donde se incluye la especificación de los *tasks* o tareas que se ejecutarán incluyendo las modificaciones de los componentes del sistema.
- Los *tasks* es la última sección de cada *play*, que contiene una lista de acciones que se van a realizar y el orden en que se van a ejecutar. Los *tasks* también pueden usar el parámetro de nombre al igual que los *plays* y el texto es mostrado al momento de ejecutarse el *playbook*.
- Los módulos son scripts que vienen empaquetados con *Ansible* y ejecutan algún tipo de acción en un *host*. Estos se pueden escribir en cualquier idioma que realmente desee.
- Las variables permiten crear valores dinámicos, estas se pueden establecer al inicio y para su uso se requiere llamar en la tarea que se la requiere, se debe especificar el nivel de alcance:
 - o Alcance global, estas se establecen desde la línea de comando o la configuración.
 - o Alcance de *play*, estas se establecen en los *plays* con estructura relaciona a la misma.
 - o Alcance de *host*, estas se establecen en un *host* individual por el inventario y grupos de *hosts*.

La Figura 1.3, representa la relación y jerarquía que existe entre cada uno de los componentes del *playbook* [16].

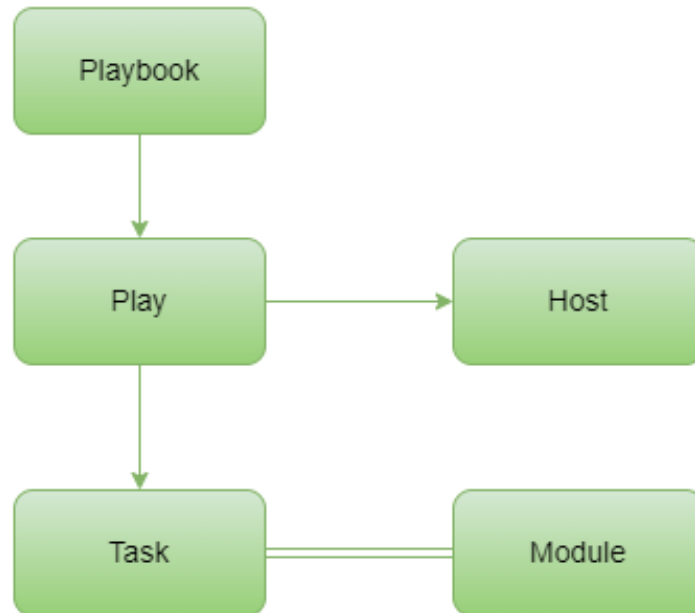


Figura 1.3 Diagrama de jerarquía/relación de un *playbook*

La Figura 1.4 muestra la sintaxis de escritura y cada sección de un *playbook*, ya descrita en el párrafo anterior.

```
---
- name: Servidor DHCP
  hosts: localhost
  vars_prompt:
    - name: ip_red
      prompt: Inserte la ip de la subred
      private: no
  tasks:
    - name: Instalacion de paquete DHCP-SERVER
      yum:
        name: dhcp-server
        state: installed
    - name: Configuracion de direcciones IP
      lineinfile:
        path: /etc/dhcp/dhcpd.conf
        regexp:
        line: default-lease-time 600;
              max-lease-time 7200;
              log-facility local7;
              subnet {{ip_red}} netmask {{mascara_red}} {
                range {{ip_rango}};
                option routers {{ip_servidor}}; }
```

El código muestra la sintaxis de un *playbook* con anotaciones que identifican sus partes: **Variable** (para `vars_prompt`), **Modulo** (para `yum` y `lineinfile`), **Task** (para cada elemento de `tasks`) y **Play** (para el bloque completo de `tasks`).

Figura 1.4 Sección de un *playbook*

En la Figura 1.5 se muestra cómo se ejecuta un *playbook*, para lo cual se debe escribir el siguiente comando en la consola de comandos: ***ansible-playbook (archivo.yml)***.

```
[root@localhost Escritorio]# ansible-playbook dhcp.yml
[WARNING]: provided hosts list is empty, only localhost is available. Note that the
implicit localhost does not match 'all'
Inserte la ip de la subred: 192.168.4.0
Inserte la mascara de la subred en decimal: 255.255.255.0
Inserte la ip del servidor DHCP: 192.168.4.1
Inserte el rango direcciones IP (inicial final): 192.168.4.10 192.168.4.20
Insertar el nombre de la interfaz de red: enp0s3

PLAY [Servidor DHCP] *****

TASK [Gathering Facts] *****
ok: [localhost]

TASK [Instalacion de paquete DHCP-SERVER] *****
ok: [localhost]
```

Figura 1.5 Ejecución de un *playbook*

2 METODOLOGÍA

2.1 Descripción de la metodología usada

En el presente proyecto se realizó una investigación del funcionamiento de los servidores en *CentOS* y la herramienta *DevOps*. Permitiendo conocer las características, el funcionamiento y los conceptos de los servidores.

DevOps describe el enfoque para facilitar los procesos de desarrollo, implementación y automatización. La automatización es fundamental para gestionar, modificar y adaptar el despliegue de servidores: DHCP, DNS, correo electrónico.

Después de haber realizado el despliegue de servidores DHCP, DNS y correo electrónico, se revisa que los servidores se encuentren operables. Se procedió a crear un manual práctico y la generación de plantillas utilizando la herramienta de *DevOps*.

El proyecto de titulación se realizó con la finalidad de implementar servidores de manera virtual de modo que brinda los conocimientos necesarios para efectuar el despliegue, configuración y pruebas de funcionamiento de los servidores DHCP, DNS y correo electrónico en *CentOS* para los estudiantes de la Carrera de Tecnología Superior en Redes y Telecomunicaciones de la ESFOT, por lo cual se brinda el apoyo didáctico requerido para el desarrollo y siguiendo los procedimientos de las prácticas aquí descritas.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Despliegue de servidores DHCP, DNS Y Correo Electrónico

Para el despliegue de los servidores se requiere el uso de una aplicación de virtualización que permite crear máquinas virtuales donde se puede instalar un sistema operativo. La máquina virtual ocupa los recursos del *host*, los cuales son: memoria de almacenamiento, memoria RAM, procesador, entradas y salidas periféricas. La aplicación de virtualización de código abierto que se va a ocupar es *VirtualBox* [17].

El primer paso que va a realizarse es la descarga de *VirtualBox*, para ello, se accede al sitio oficial de *VirtualBox* <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>, y se descarga el ejecutable dependiendo del sistema operativo del ordenador como se evidencia en la Figura 3.1.

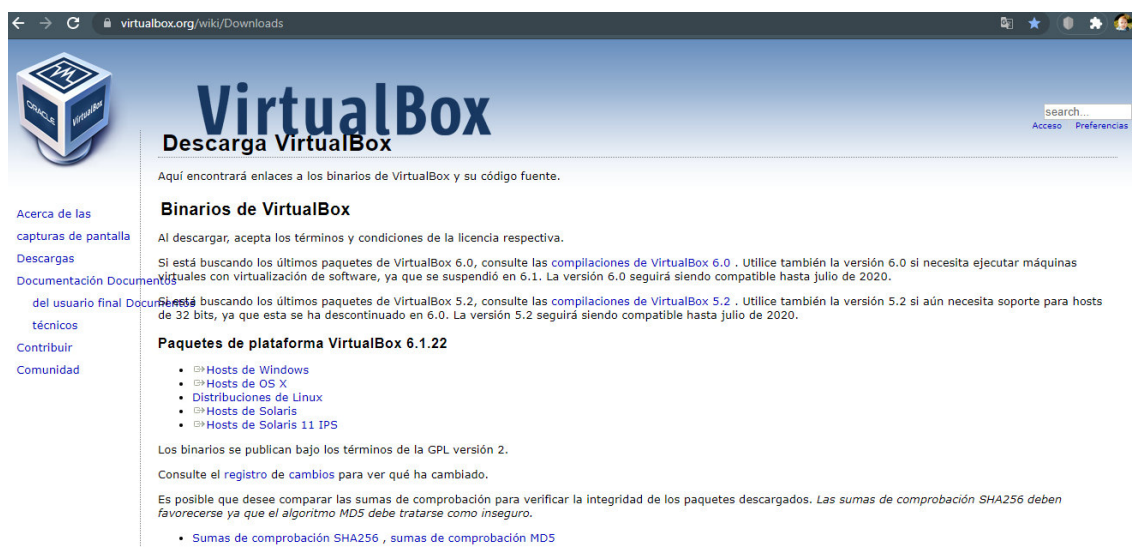


Figura 3.1 Opción de descarga de *VirtualBox*

Una vez descargado el instalador de *VirtualBox*, se procede a ejecutar el mismo, como se evidencia en la Figura 3.2, pulsar sobre el botón “Next”.

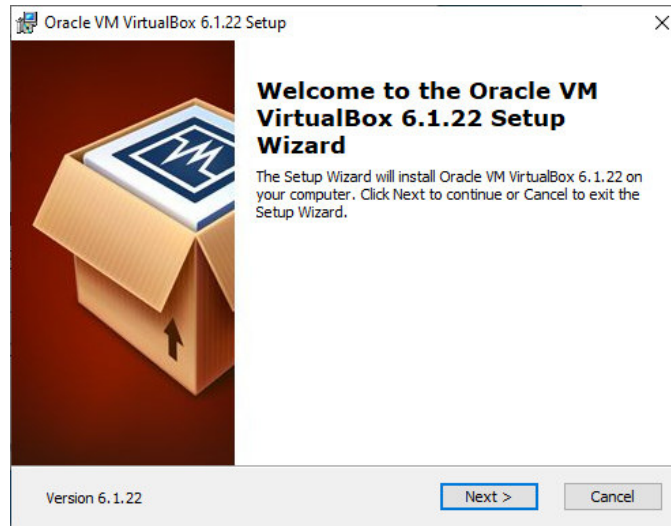


Figura 3.2 Ventana principal de la instalación de *VirtualBox*

A continuación, se despliega la ventana de personalización de instalación en donde se selecciona el lugar de instalación como se observa en la Figura 3.3, pulsar sobre el botón “Next”.

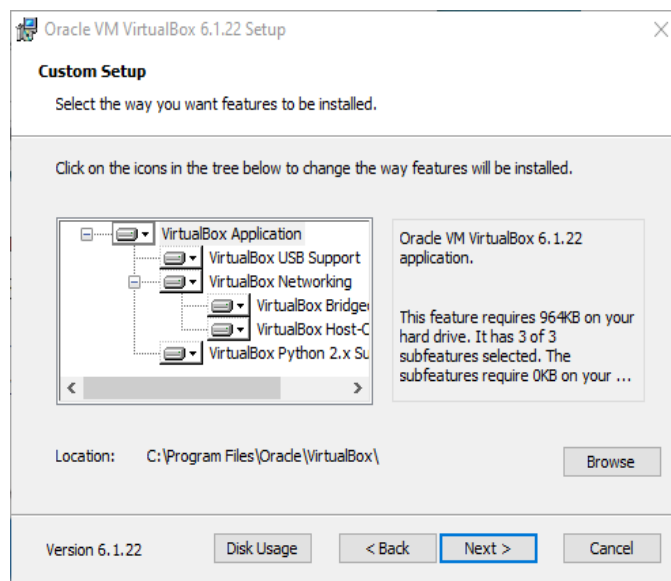


Figura 3.3 Ventana de configuración de lugar de la instalación de *VirtualBox*

La siguiente venta muestra los atajos y extensiones que se crearán al instalar la aplicación como se muestra la Figura 3.4, pulsar sobre “Next”.

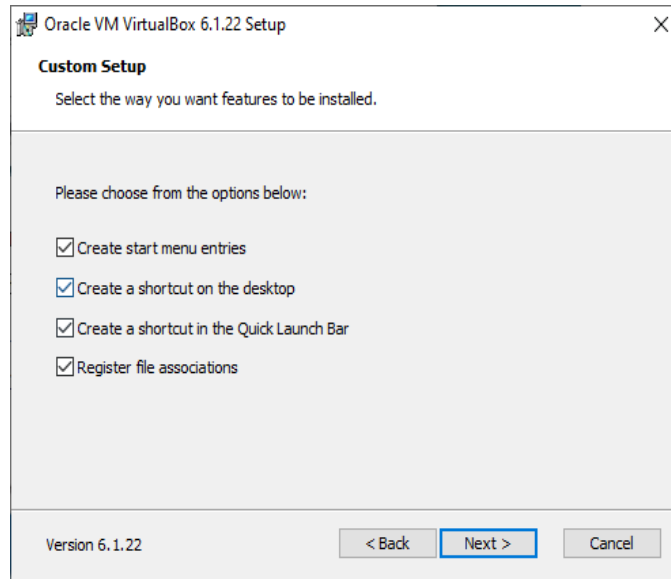


Figura 3.4 Ventana de configuración de la instalación de *VirtualBox*

La siguiente ventana desplegada muestra una advertencia de interrupción temporal de conexión de red durante la instalación como se presenta en la Figura 3.5, pulsar el botón “Yes”.



Figura 3.5 Ventana de advertencia de la instalación de *VirtualBox*

Luego, aparece la venta de instalación en la cual se debe pulsar sobre “*Install*” como se evidencia en la Figura 3.6, y el programa de instalación empieza la instalación como se evidencia en la Figura 3.7.

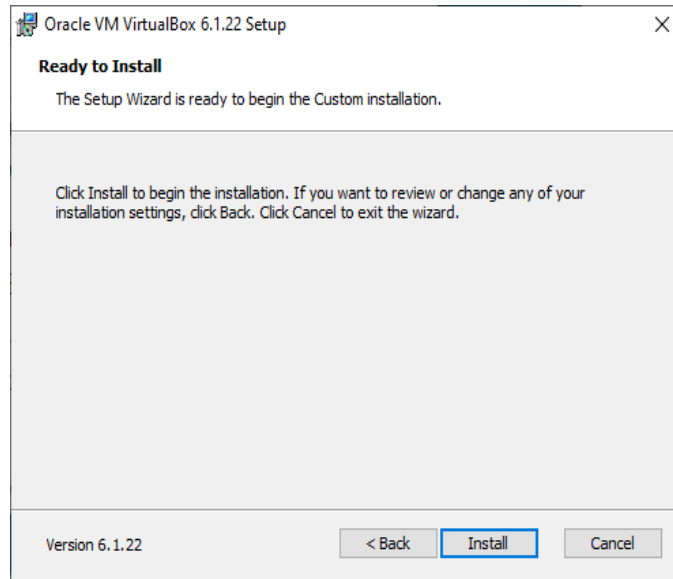


Figura 3.6 Ventana de instalación de *VirtualBox*

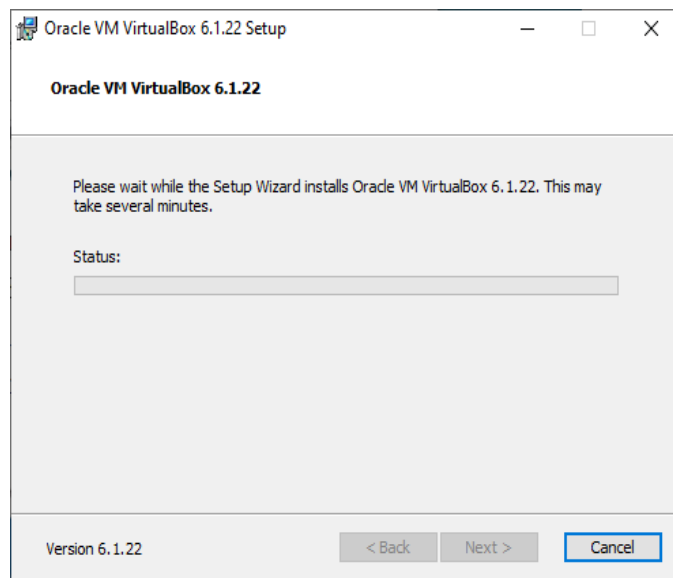


Figura 3.7 Ventana de ejecución de instalación de *VirtualBox*

Por último, se despliega la ventana de finalización de instalación como se muestra en la Figura 3.8, en este punto se debe dejar marcada la casilla de “*Start Oracle VM VirtualBox 6.1.22 after installation*” y pulsar el botón “*Finish*”.



Figura 3.8 Ventana de finalización de la instalación de *VirtualBox*

En la Figura 3.9 se muestra la ventana de inicio de la aplicación *VirtualBox*, en donde se debe crear una máquina virtual para instalar el sistema operativo *CentOS*, para ello se debe pulsar en nueva.

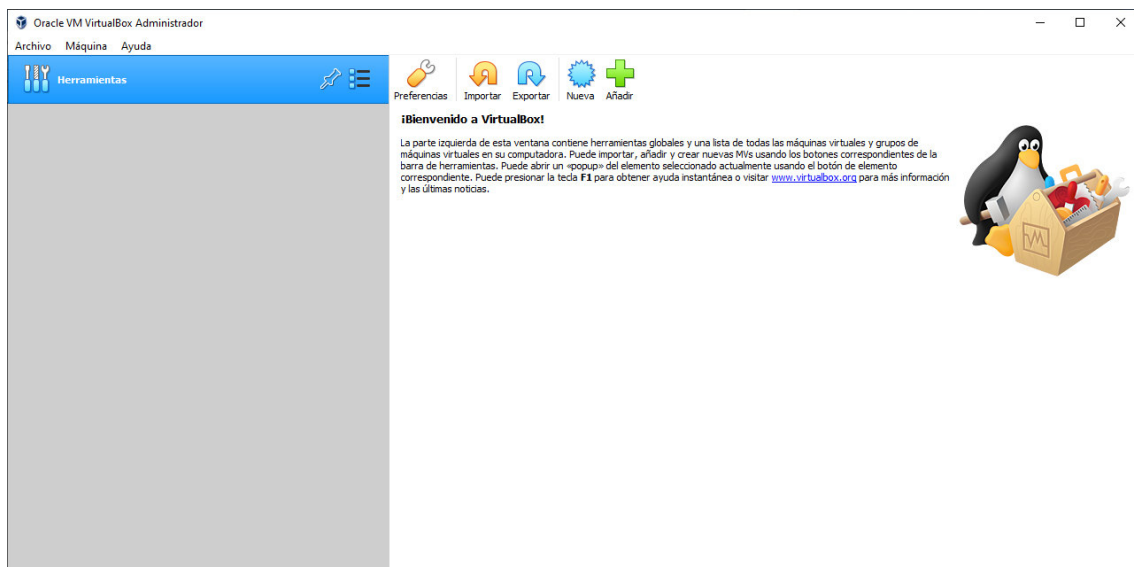


Figura 3.9 Ventana de inicio de la aplicación *VirtualBox*

Se despliega una nueva ventana como se observa en la Figura 3.10, en esta ventana se procede a ingresar los requisitos como nombre, carpeta de máquina, tipo y versión, se procede a presionar sobre el botón “Next”.

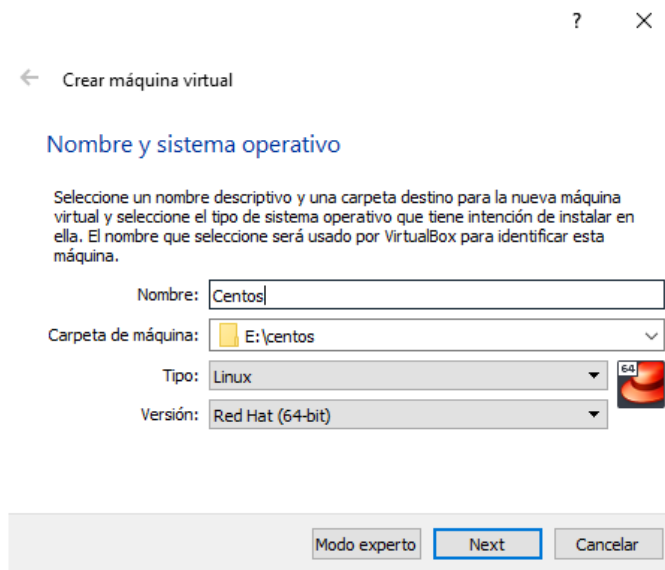


Figura 3.10 Ventana de creación de la máquina virtual

A continuación, se despliega la ventana de tamaño de memoria como se presenta en la Figura 3.11, se debe modificar a 2048 MB el cual es el requerimiento mínimo para el sistema operativo [5]. Una vez colocados los parámetros especificados se presiona sobre el botón “Next”.

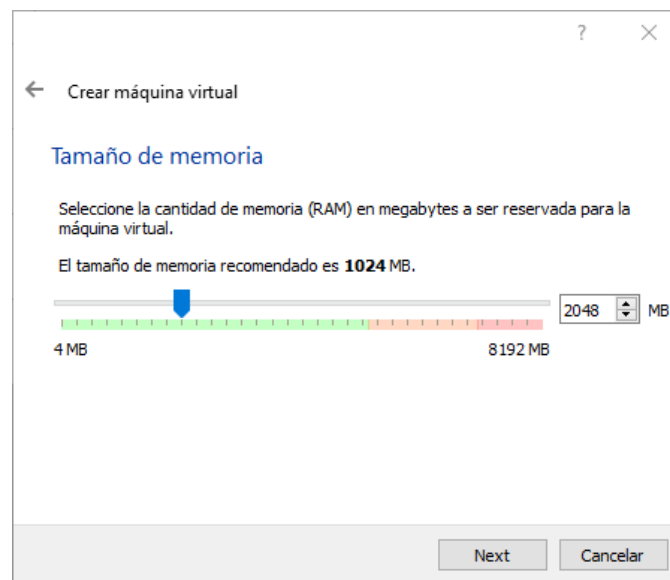


Figura 3.11 Ventana de tamaño de memoria de la máquina virtual

Luego se despliega la ventana de creación de disco duro virtual como se evidencia en la Figura 3.12, en donde se debe dejar los valores predeterminados y presionar en el botón “Crear”.

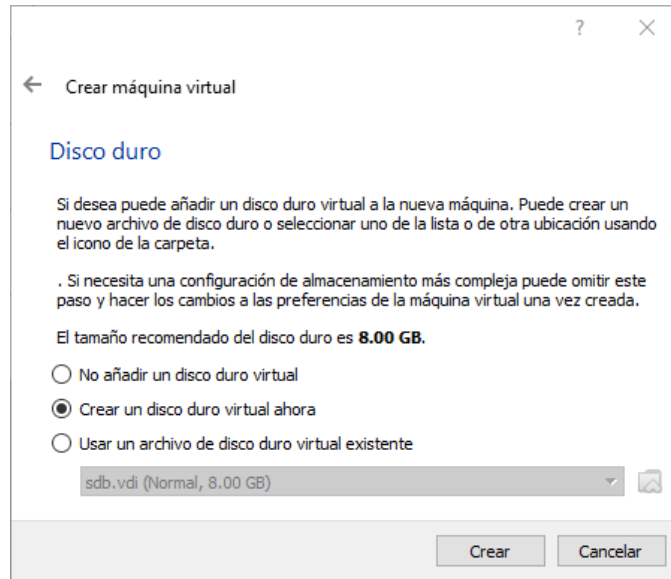


Figura 3.12 Ventana de creación de disco duro de la máquina virtual

Luego se despliega la ventana de tipo de archivo de disco duro como se observa en la Figura 3.13, en donde se debe dejar los valores predeterminados y presionar en el botón "Next".

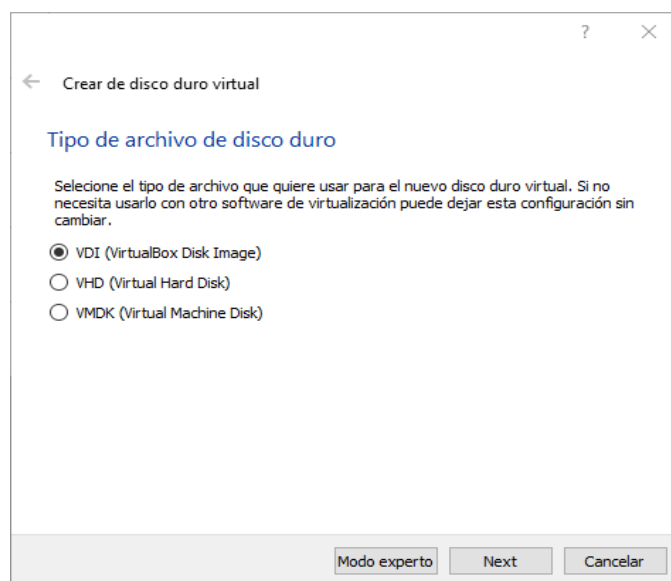


Figura 3.13 Ventana de tipo de archivo de disco duro de la máquina virtual

La siguiente ventana que se despliega indica el tipo de almacenamiento en unidad de disco duro físico como se muestra en la Figura 3.14, en donde se debe dejar los valores predeterminados y presionar en el botón "Next".

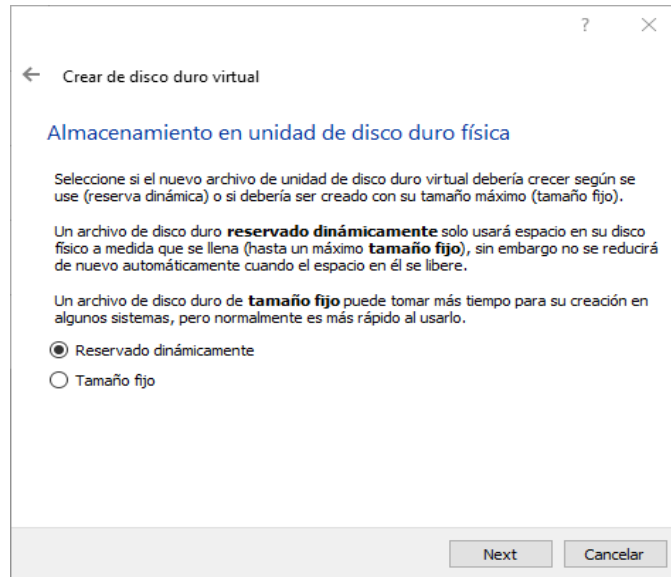


Figura 3.14 Ventana de almacenamiento de disco duro de la máquina virtual

A continuación, se despliega la ventana de ubicación del archivo y tamaño como se presenta en la Figura 3.15, se debe modificar a 20 GB que es el requerimiento mínimo para el sistema operativo ya mencionado en la sección anterior [5]. Una vez colocados los parámetros respectivos seleccionar el botón "Crear".

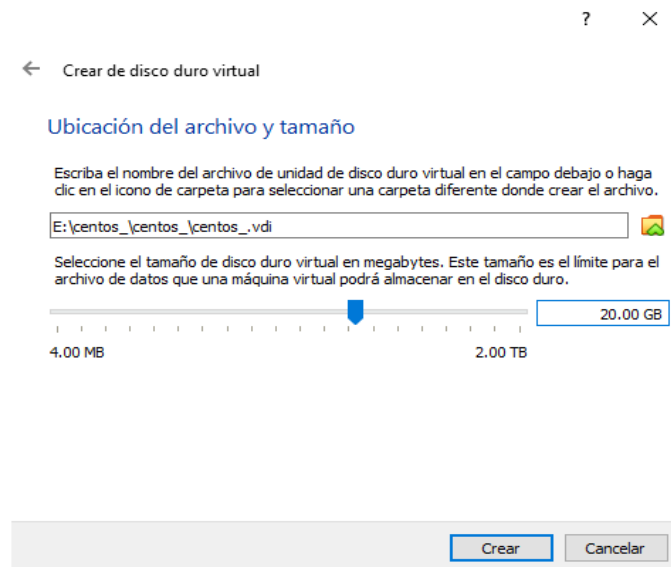


Figura 3.15 Ventana de configuración de disco duro de la máquina virtual

Finalmente, se observa la máquina virtual creada en la ventana de inicio de *VirtualBox* como se evidencia en la Figura 3.16.

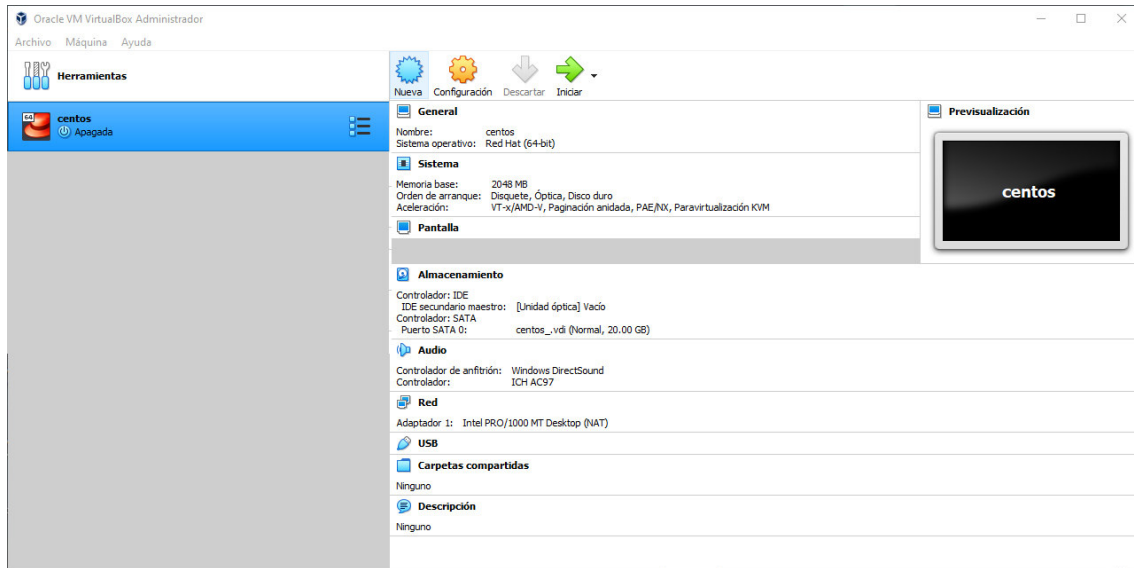


Figura 3.16 Ventana de inicio de *VirtualBox*

Antes de iniciar la máquina virtual creada, se debe dirigir a <https://www.centos.org/download/> para la descarga del sistema operativo, en esta página web se escoge la arquitectura, la cual direcciona al catálogo de *Mirror* donde se escoge repositorio de elección; en este caso se escogió el *Mirror* de la EPN donde se procede a la descarga del archivo [CentOS-8.4.2105-x86_64-dvd1.iso](#) como se observa en la Figura 3.17 [18].

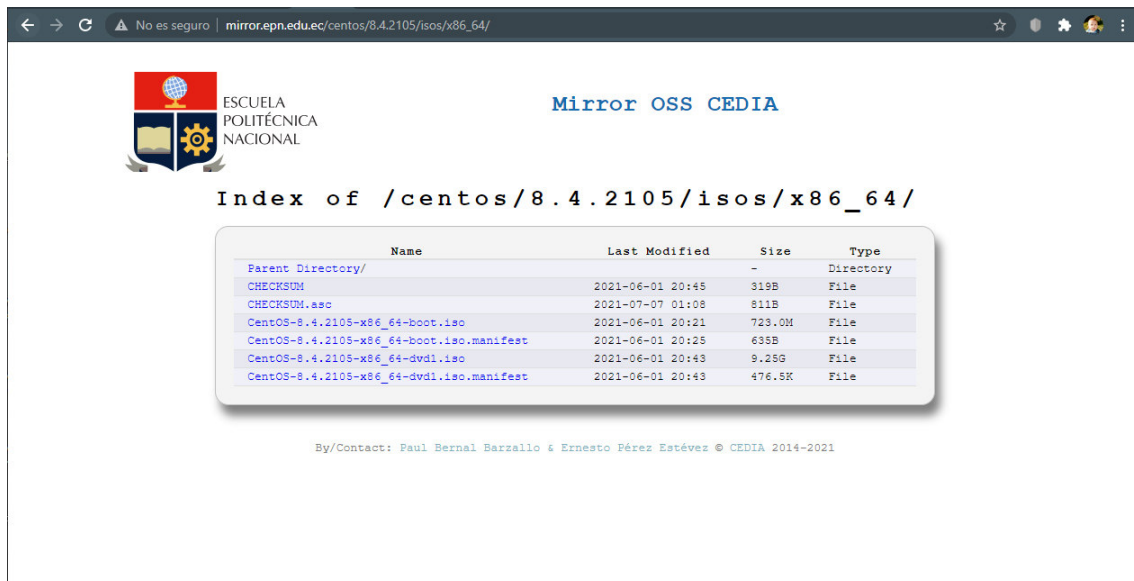


Figura 3.17 *Mirror* de descarga del instalador de *CentOS*

Una vez descargado el instalador de *CentOS*, se inicia la máquina virtual creada, la cual despliega la ventana de máquina y la ventana de selección de archivo de instalación. En este punto se debe buscar y seleccionar el instalador de *CentOS* previamente descargado, en la Figura 3.18 se puede observar el proceso mencionado.

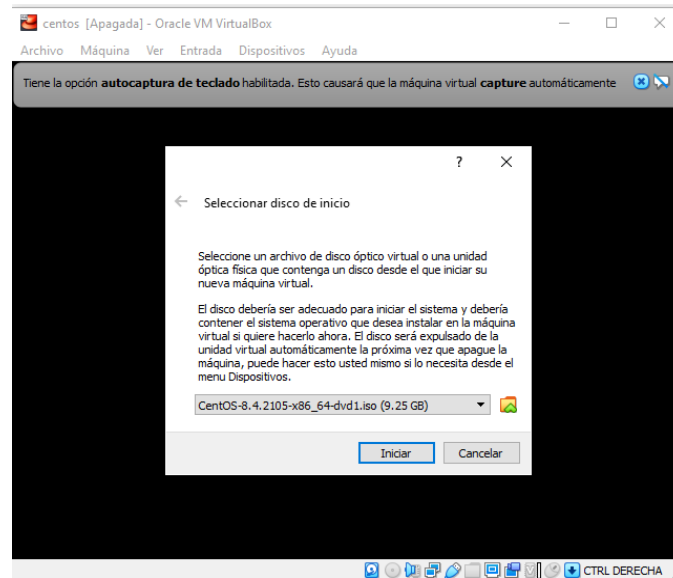


Figura 3.18 Ventana de selección del instalador de *CentOS*

A continuación, se despliega la ventana de menú de inicio del medio de instalación como se muestra en la Figura 3.19. Se selecciona la opción de *Install CentOS Linux* versión 8.4.2105.

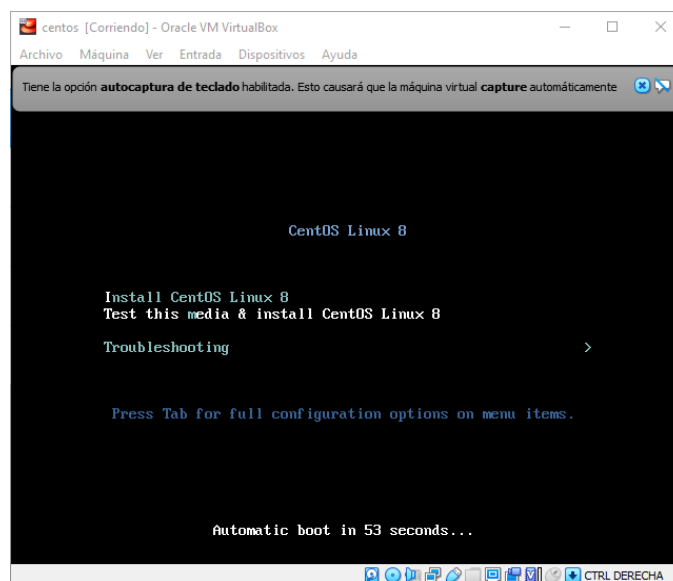


Figura 3.19 Ventana de menú de inicio del medio de instalación de *CentOS*

Luego se despliega la ventana de comienzo de instalador de *CentOS* como se presenta en la Figura 3.20. En este paso no se ejecuta ningún procedimiento.

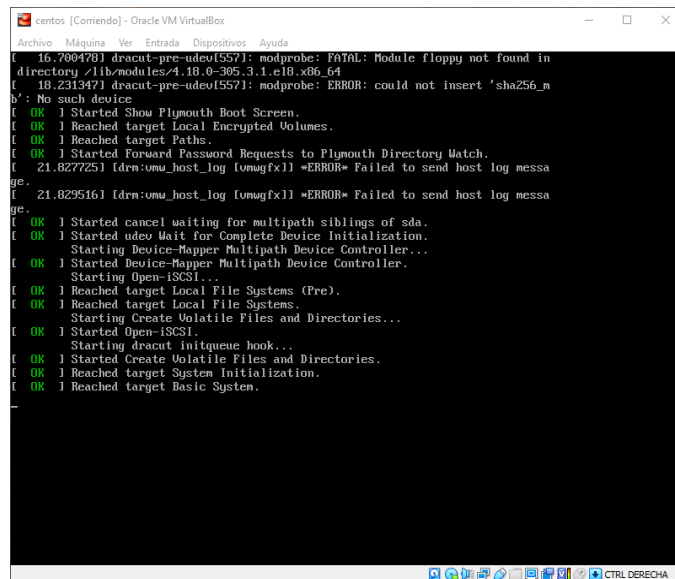


Figura 3.20 Ventana de comienzo de instalación de *CentOS*

A continuación, se despliega la ventana de idioma para el proceso de instalación de *CentOS* como se evidencia en la Figura 3.21. Se selecciona la opción del idioma español.

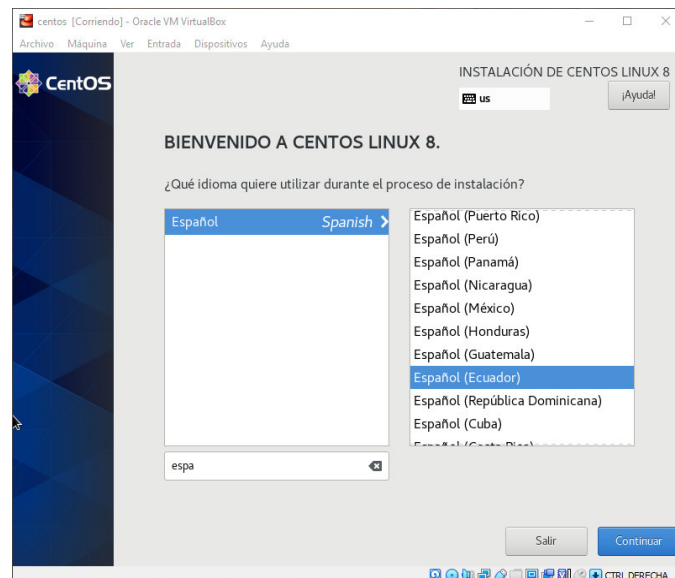


Figura 3.21 Ventana de idioma de instalación de *CentOS*

Luego se despliega la ventana de configuración general del sistema como se observa en la Figura 3.22. En este paso se revisa las configuraciones generales como:

regionalización, software y sistema. Se revisa que las configuraciones sean las correctas, en el caso que no se realice los cambios pertinentes.

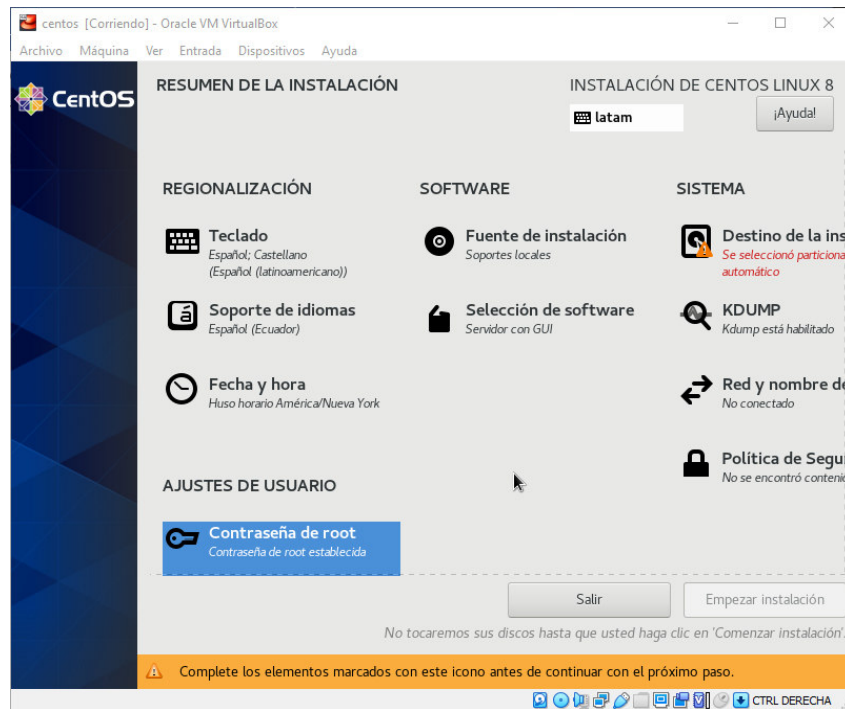


Figura 3.22 Ventana de configuración general de instalación de *CentOS*

A continuación, se configura la hora y fecha del sistema como se muestra en la Figura 3.23. Se configura la región y la hora del sistema.

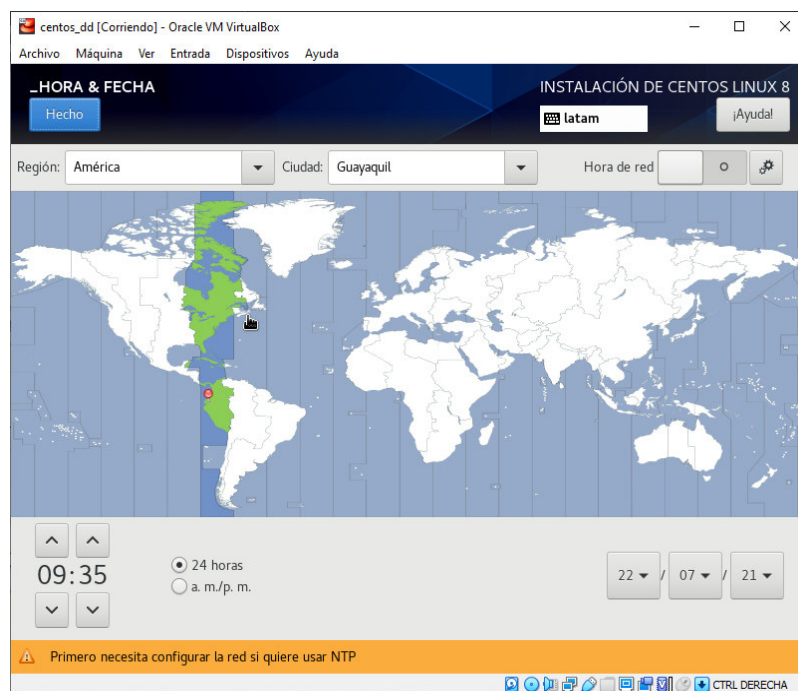


Figura 3.23 Ventana de hora y fecha de instalación de *CentOS*

Luego se configura la contraseña de administrador como se presenta en la Figura 3.24.

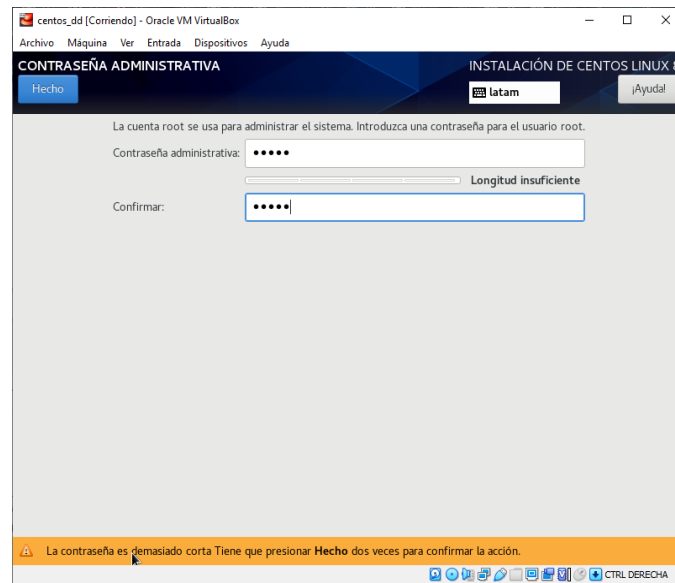


Figura 3.24 Ventana de contraseña administrativa de instalación de *CentOS*

A continuación, se configura el destino de la instalación como se evidencia en la Figura 3.25. En este paso se realizan los cambios necesarios.

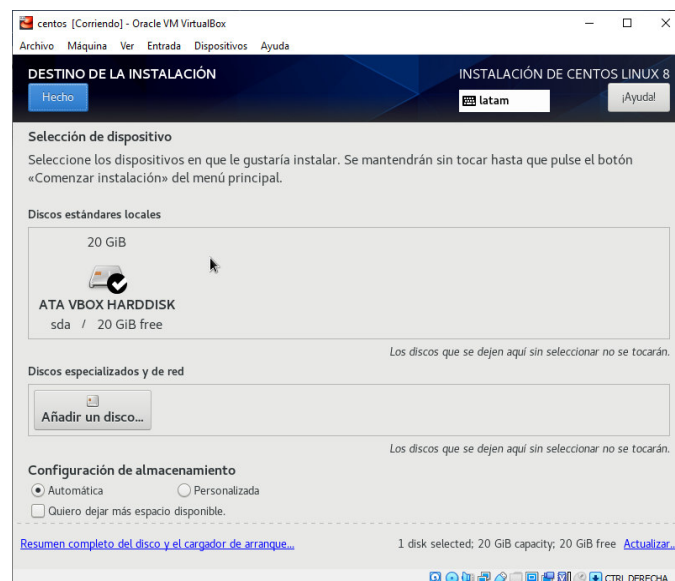


Figura 3.25 Ventana de destino de la instalación de *CentOS*

Finalmente se configura la red de instalación de *CentOS* como se observa en la Figura 3.26. Se enciende la tarjeta de red.

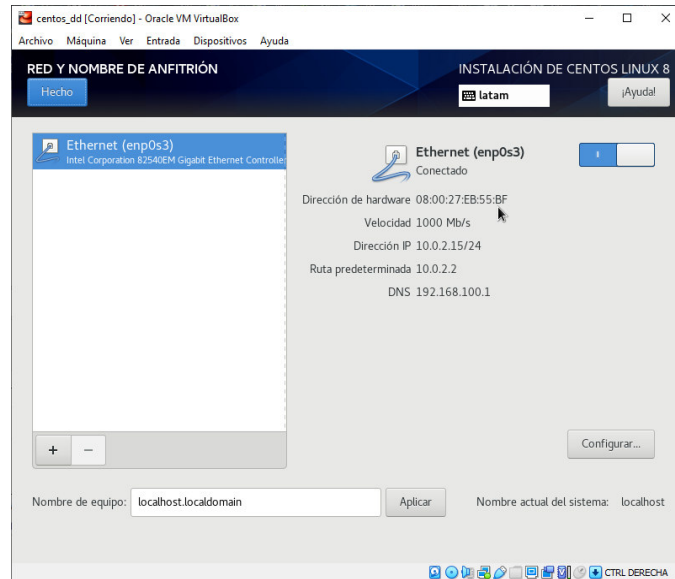


Figura 3.26 Ventana de configuración de red de instalación de *CentOS*

Cuando todos los parámetros estén configurados se habilitará la opción de empezar instalación como se muestra en la Figura 3.27.

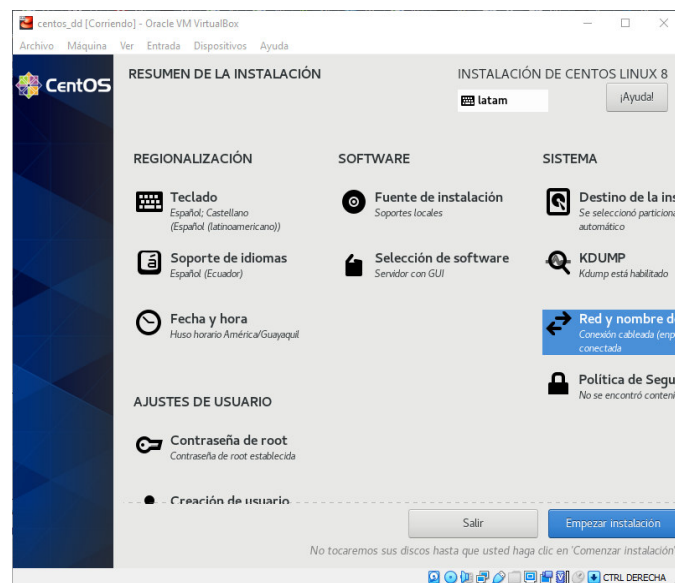


Figura 3.27 Ventana de configuración general de instalación de *CentOS*

A continuación, se despliega la ventana de ejecución de instalación de *CentOS* como se presenta en la Figura 3.28.

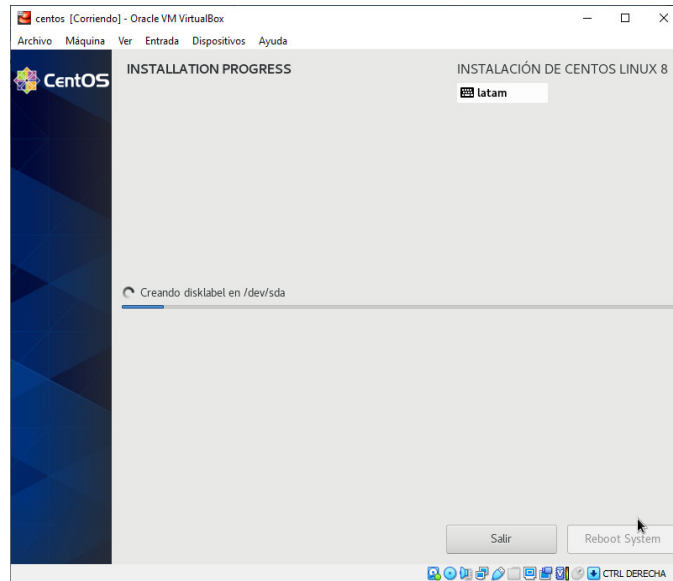


Figura 3.28 Ventana de ejecución de instalación de *CentOS*

Una vez finalizada la ejecución de instalación de *CentOS* como se evidencia en la Figura 3.29. Se procede a reiniciar el sistema, antes de que inicie el sistema se procede a desmontar el archivo de instalación de *CentOS*.

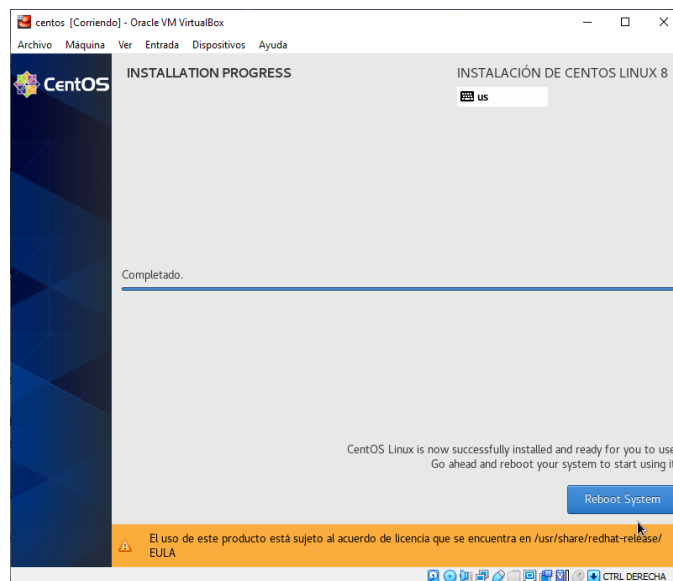


Figura 3.29 Ventana de finalización de instalación de *CentOS*

Luego de realizar el reinicio del sistema se despliega la ventana de configuración inicial del sistema como se observa en la Figura 3.30, en esta ventana se procede a configurar parámetros como: licencia y usuario.

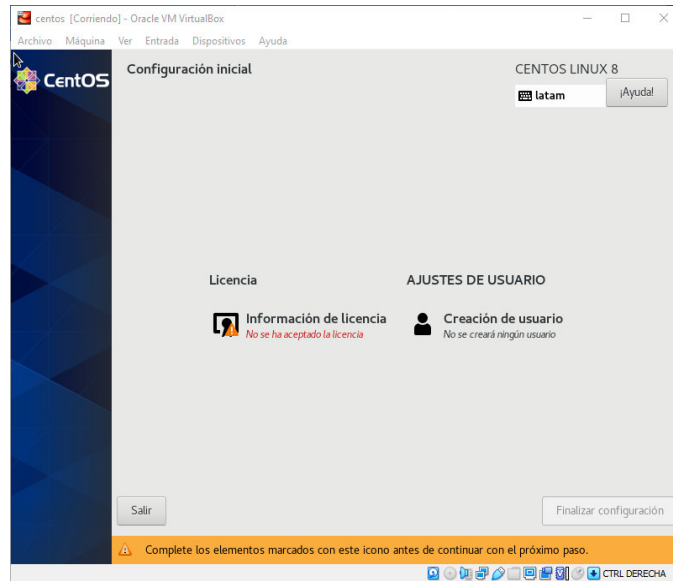


Figura 3.30 Ventana de configuración inicial de *CentOS*

Se procede a aceptar el acuerdo de licencia como se muestra en la Figura 3.31.

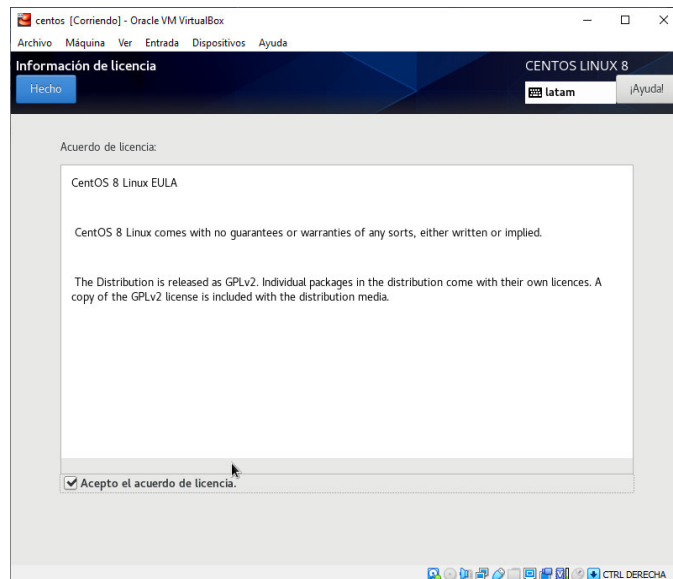


Figura 3.31 Ventana de acuerdo de licencia de *CentOS*

A continuación, se despliega la ventana de bienvenida de *CentOS* como se observa en la Figura 3.32.

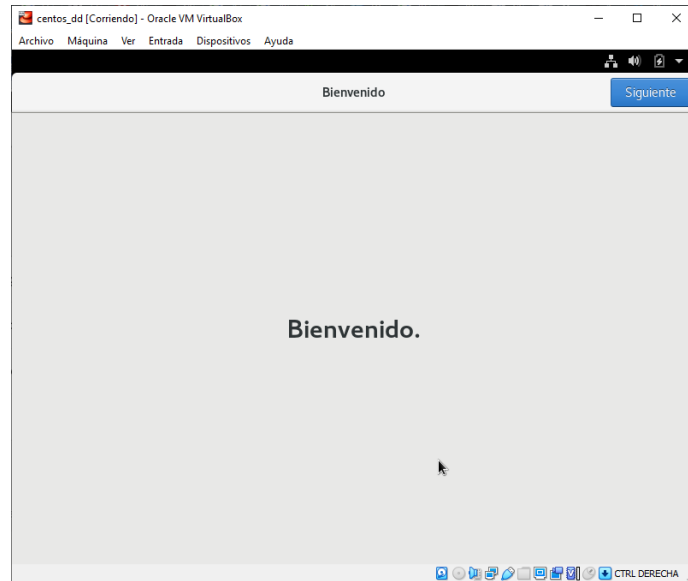


Figura 3.32 Ventana de bienvenida de *CentOS*

Luego se despliega la ventana de privacidad como se evidencia en la Figura 3.33.

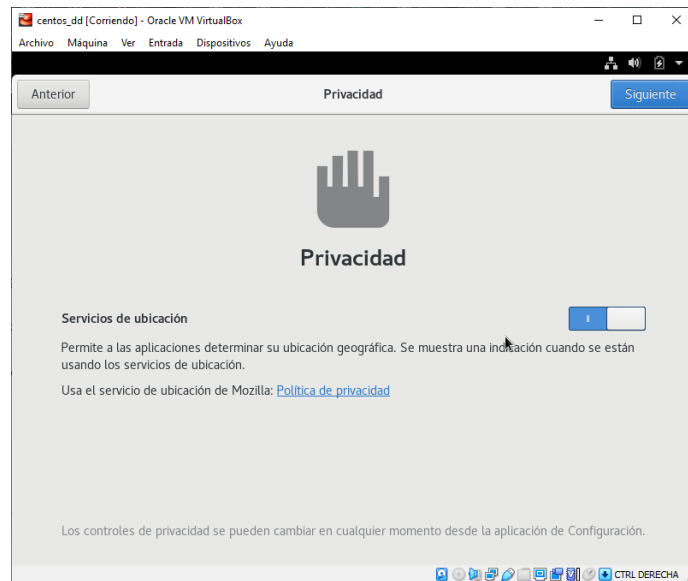


Figura 3.33 Ventana privacidad de *CentOS*

A continuación, se despliega la ventana de vinculación de cuentas en línea como se presenta en la Figura 3.34. En este paso se puede vincular con una cuenta u omitir.

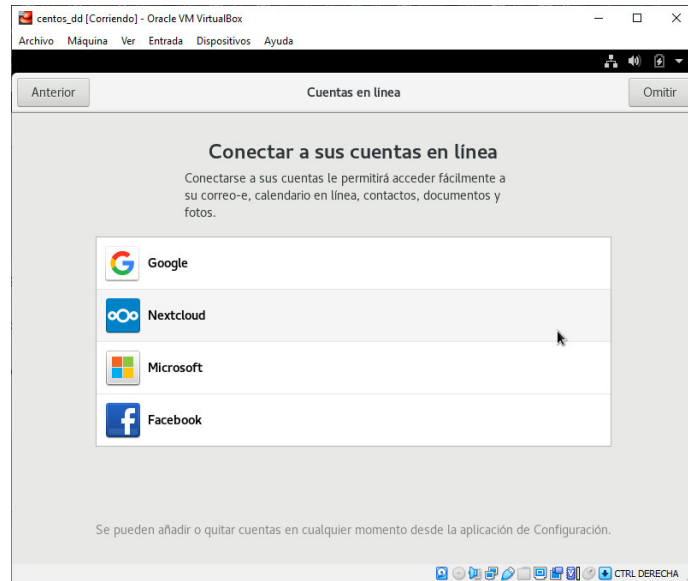


Figura 3.34 Ventana de vinculación de cuentas en línea de *CentOS*

Luego se despliega la ventana acerca de usted, como se muestra en la Figura 3.35. En este paso se procede a llenar el nombre del usuario a crear.

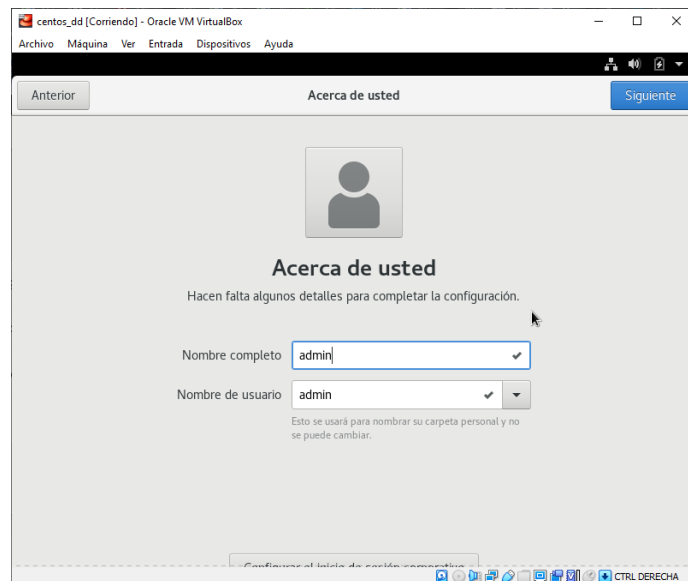


Figura 3.35 Ventana acerca de usted de *CentOS*

A continuación, se despliega la ventana de contraseña como se evidencia en la Figura 3.36. En este paso se introduce la contraseña del usuario creado en el anterior paso.

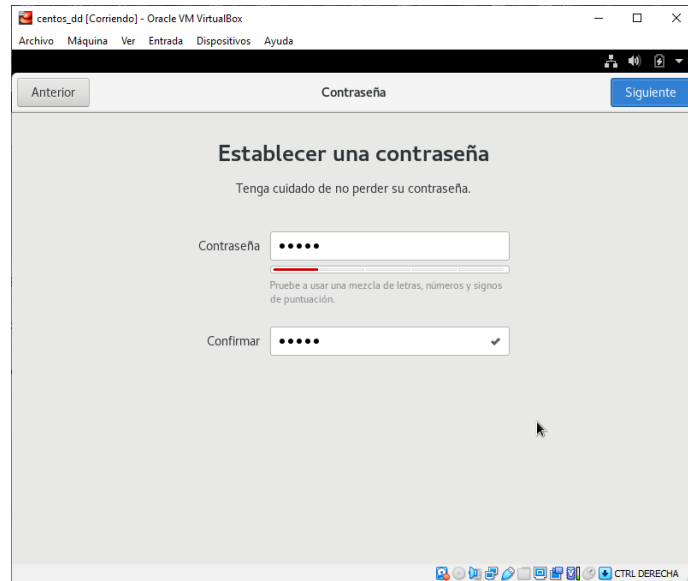


Figura 3.36 Ventana de contraseña de usuario de *CentOS*

Finalmente, se despliega la ventana de finalización de bienvenida de *CentOS* como se observa en la Figura 3.37. En este paso se coloca en empezar a usar *CentOS Linux*, desplegando el escritorio como se evidencia en la Figura 3.38.

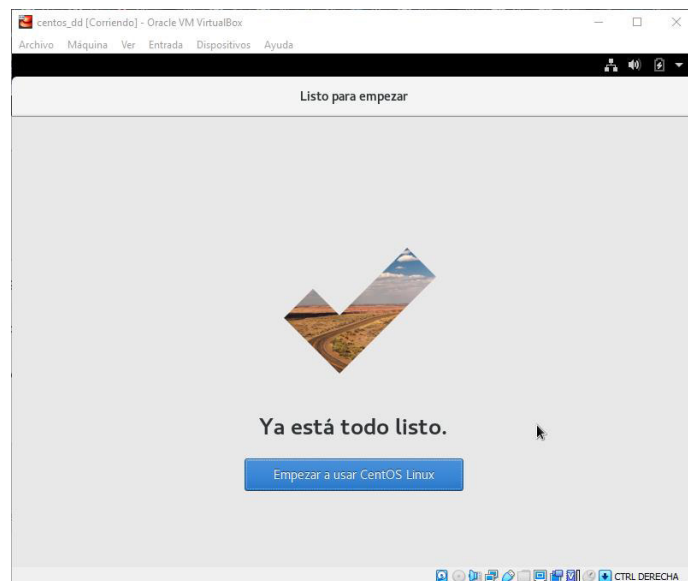


Figura 3.37 Ventana de finalización de bienvenida de *CentOS*

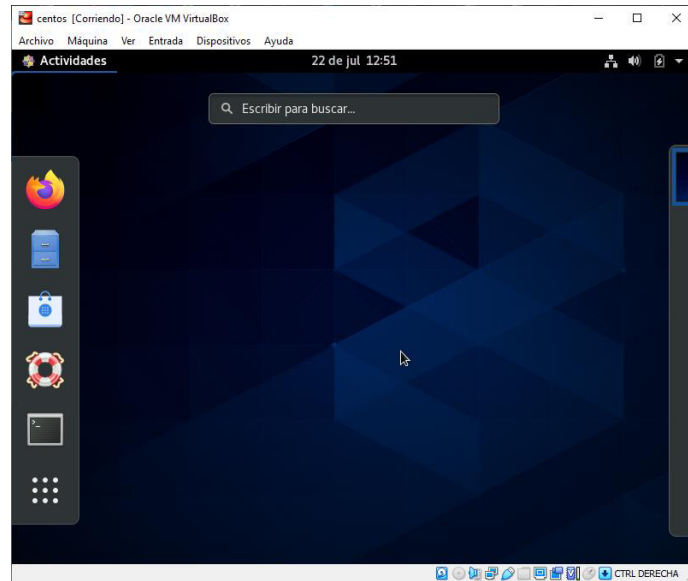


Figura 3.38 Escritorio de *CentOS*

Antes de realizar alguna configuración se procede a ingresar como usuario **root** y comprobar si existe actualizaciones del sistema, para lo cual se accede al terminal como se observa en la Figura 3.39.

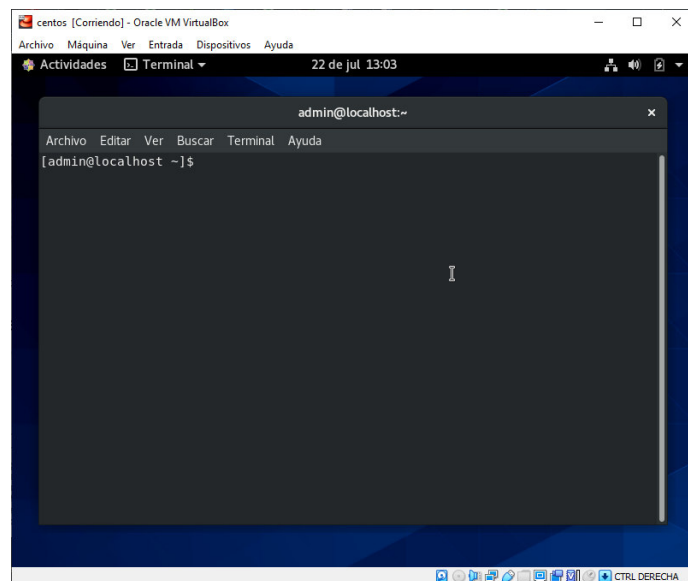


Figura 3.39 Terminal de *CentOS*

Para ingresar como usuario **root** se procede a escribir en la consola el siguiente comando **su**. En la consola solicita la contraseña de **root** como se presenta en la Figura 3.40.

Comando **su** es un comando para la gestión de usuario, que permite iniciar la sesión como usuario **root** desde la sesión actual [19].

```
[admin@localhost ~]$ su
Contraseña:
[root@localhost admin]#
```

Figura 3.40 Comando **su** en *CentOS*

Ya ingresado como usuario **root** se procede a comprobar si hay actualización del sistema para lo cual se coloca en la consola el siguiente comando **yum -y update** como se evidencia en la Figura 3.41.

El comando **yum -y update** es un gestor de paquetes que permite la actualización de todos los paquetes en el sistema sin pedir confirmación [19].

```
[root@localhost admin]# yum -y update
CentOS Linux 8 - AppStream          1.3 MB/s | 8.2 MB    00:06
CentOS Linux 8 - BaseOS            1.1 MB/s | 4.5 MB    00:04
CentOS Linux 8 - Extras            22 kB/s | 9.8 kB     00:00
Dependencias resueltas.
=====
Paquete                               Arq.  Versión                Repositorio
=====
Instalando:
kernel                                x86_64 4.18.0-305.10.2.el8_4 baseos      5.9 M
kernel-core                            x86_64 4.18.0-305.10.2.el8_4 baseos      36 M
kernel-modules                          x86_64 4.18.0-305.10.2.el8_4 baseos      28 M
Actualizando:
NetworkManager                         x86_64 1:1.30.0-9.el8_4     baseos      2.6 M
NetworkManager-adsl                    x86_64 1:1.30.0-9.el8_4     baseos      141 k
NetworkManager-bluetooth                x86_64 1:1.30.0-9.el8_4     baseos      167 k
NetworkManager-config-server            noarch 1:1.30.0-9.el8_4     baseos      128 k
NetworkManager-libnm                    x86_64 1:1.30.0-9.el8_4     baseos      1.8 M
NetworkManager-team                     x86_64 1:1.30.0-9.el8_4     baseos      145 k
NetworkManager-tui                      x86_64 1:1.30.0-9.el8_4     baseos      328 k
NetworkManager-wifi                     x86_64 1:1.30.0-9.el8_4     baseos      186 k
NetworkManager-wwan                     x86_64 1:1.30.0-9.el8_4     baseos      173 k
bash                                     x86_64 4.4.20-1.el8_4       baseos      1.5 M
```

Figura 3.41 Actualización de paquetes del sistema

Para el despliegue de los servidores DHCP, DNS y correo electrónico en *CentOS Linux* usando *Ansible*, se requiere instalar el paquete de *Ansible* que está disponible en el repositorio *EPEL* de *CentOS*. Se procede a instalar el paquete *EPEL* utilizando el siguiente comando **yum -y install epel-release** como se observa en la Figura 3.42.

El comando **yum -y install** es un gestor de paquetes que permite la instalación de paquetes sin pedir confirmación [19].

```

admin@localhost:/home/admin
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[root@localhost admin]# yum -y install epel-release
Última comprobación de caducidad de metadatos hecha hace 0:49:03, el jue 22 jul 2021 14:26:05 EDT.
Dependencias resueltas.
=====
Paquete                Arquitectura  Versión      Repositorio  Tam.
=====
Instalando:
epel-release           noarch       8-11.el8    extras        24 k
=====
Resumen de la transacción
=====
Instalar 1 Paquete

Tamaño total de la descarga: 24 k
Tamaño instalado: 35 k
Descargando paquetes:
epel-release-8-11.el8.noarch.rpm          47 kB/s | 24 kB    00:00
-----
Total                                     26 kB/s | 24 kB    00:00
Ejecutando verificación de operación
Verificación de operación exitosa.
Ejecutando prueba de operaciones
Prueba de operación exitosa.
Ejecutando operación
  Preparando           :                               1/1
  Instalando           : epel-release-8-11.el8.noarch 1/1
  Ejecutando scriptlet: epel-release-8-11.el8.noarch 1/1
  Verificando          : epel-release-8-11.el8.noarch 1/1
Installed products updated.

Instalado:
  epel-release-8-11.el8.noarch

¡Listo!
[root@localhost admin]#

```

Figura 3.42 Instalación de repositorio EPEL

Ya instalado el repositorio *EPEL* se procede a instalar el paquete *Ansible* con el siguiente comando ***yum -y install ansible*** como se muestra en la Figura 3.43.

```

admin@localhost:/home/admin
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[root@localhost admin]# yum -y install ansible
Extra Packages for Enterprise Linux Modular 8 - x86_64 512 kB/s | 798 kB    00:01
Extra Packages for Enterprise Linux 8 - x86_64          2.8 MB/s | 10 MB    00:03
Última comprobación de caducidad de metadatos hecha hace 0:00:02, el jue 22 jul 2021 15:34:32 EDT.
Dependencias resueltas.
=====
Paquete                Arquitectura  Versión      Repositorio  Tam.
=====
Instalando:
ansible                noarch       2.9.23-1.el8    epel          17 M
Instalando dependencias:
libsodium              x86_64       1.0.18-2.el8    epel          162 k
python3-babel          noarch       2.5.1-5.el8     appstream    4.8 M
python3-bcrypt         x86_64       3.1.6-2.el8.1   epel          44 k
python3-cffi           x86_64       1.11.5-5.el8    baseos       237 k
python3-cryptography  x86_64       3.2.1-4.el8     baseos       559 k
python3-jinja2         noarch       2.10.1-2.el8_0  appstream    538 k
python3-jmespath       noarch       0.9.0-11.el8   appstream    45 k
python3-markupsafe     x86_64       0.23-19.el8     appstream    39 k
python3-pyasn1         noarch       0.3.7-6.el8     appstream    126 k
python3-pycparser      noarch       2.14-14.el8     baseos       109 k
python3-pynacl         x86_64       1.3.0-5.el8     epel          100 k
sshpas                x86_64       1.06-9.el8      epel          27 k
Instalando dependencias débiles:
python3-paramiko       noarch       2.4.3-1.el8     epel          289 k
=====
Resumen de la transacción
=====

```

Figura 3.43 Instalación de *Ansible*

Posteriormente se procede al despliegue de los servidores usando *Ansible*, para lo cual se dirige al repositorio documentos con el siguiente comando **cd Documento/** como se presenta en la Figura 3.44.

```
[root@localhost admin]# cd Documentos/
[root@localhost Documentos]#
```

Figura 3.44 Cambio de repositorio Documento

3.1.1 Creación del Servidor DHCP

Para la creación del servidor DHCP a continuación se detalla la forma de instalación y configuración en el siguiente diagrama de flujo como se evidencia en la Figura 3.45.

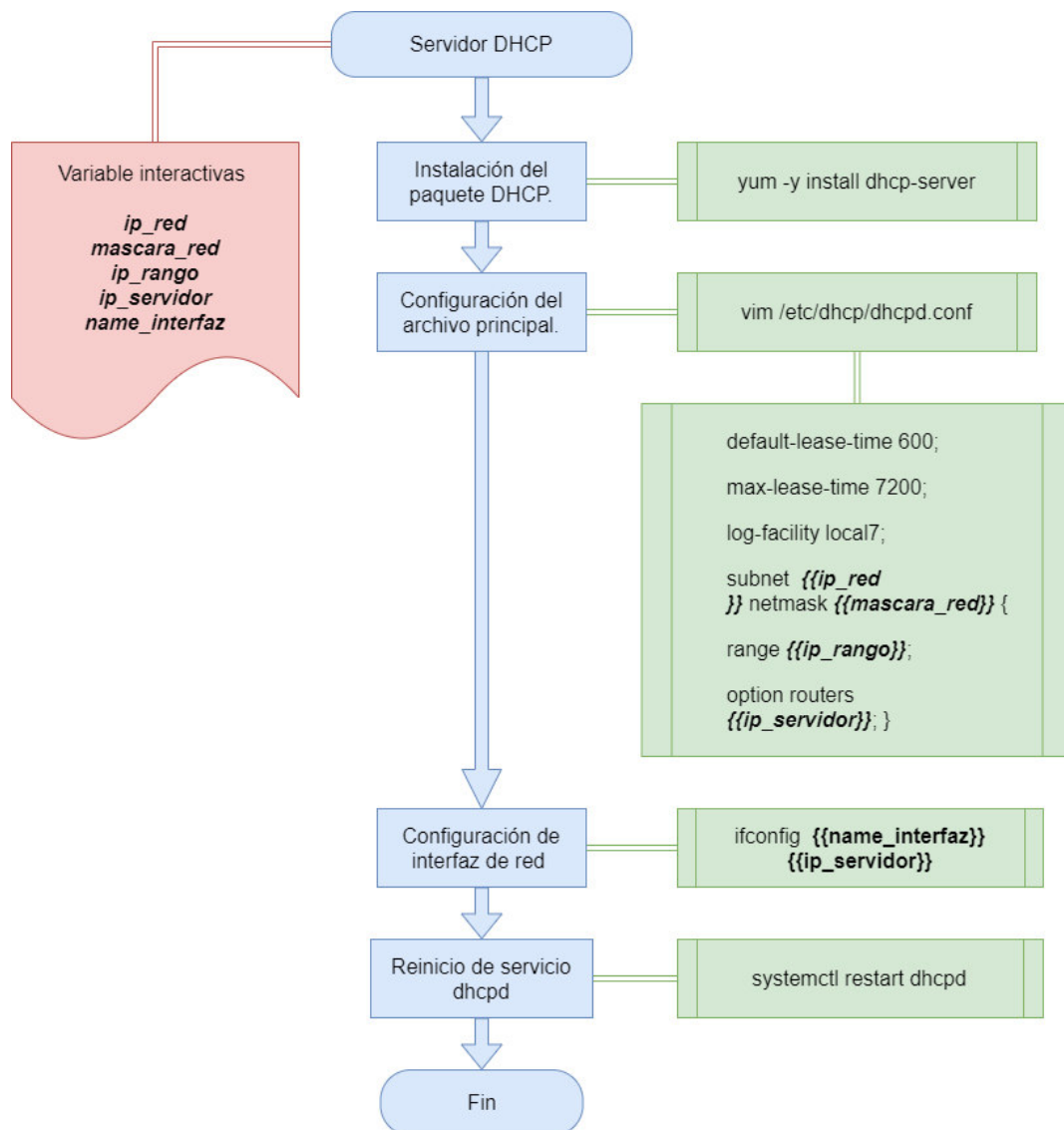


Figura 3.45 Diagrama de flujo de instalación y configuración de servidor DHCP

Se crea el archivo **playbook** con el siguiente comando **vim servidor_dhcp.yml** como se evidencia en la Figura 3.46.

```
[root@localhost Documentos]# vim servidor_dhcp.yml
```

Figura 3.46 Creación del archivo *playbook* del servidor DHCP.

A continuación, se despliega la ventana del editor de texto del archivo `servidor_dhcp.yml` en blanco como se muestra en la Figura 3.47.

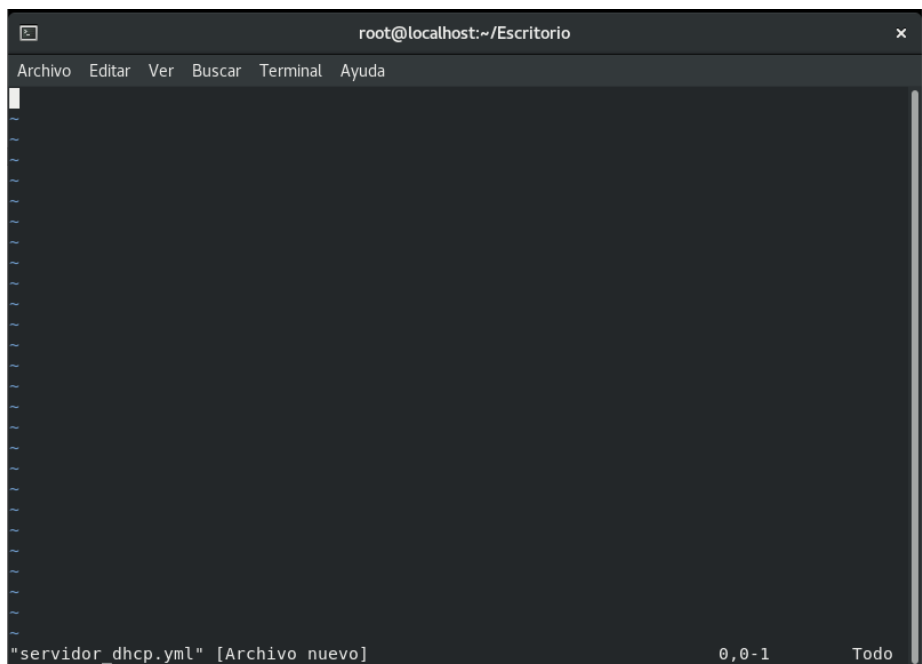


Figura 3.47 Archivo en blanco del `servidor_dhcp.yml`

Se procede a definir el **play** en el archivo `servidor_dhcp.yml` con el siguiente contenido [16]:

1. Se coloca tres guiones (**---**) al inicio del archivo.
2. Se procede a nombrar el **play** a través de **name:**
3. Se define el *host* donde se ejecuta el **play** a través de **hosts:**
4. Se habilita la escalada de privilegios de usuario a través de **become:**

Ya definido el **play**, se procede a colocar las variables interactivas utilizando **vars_prompt** que se encuentra definida en la Tabla 3.1, estas variables se solicitan al usuario para configurar el servidor, a continuación, se detalla las variables [20]:

- `ip_red` almacena el valor de la subred.
- `mascara_red` almacena el valor de la máscara de la subred.
- `ip_servidor` almacena el valor de la puerta de enlace.

- ip_rango almacena el valor del rango de IP.
- name_interfaz almacena el valor del nombre de interfaz de red de salida.

Tabla 3.1 Entrada interactiva *vars_prompt*

Entrada interactiva <i>vars_prompt</i>		
Definición	Es una variable que guarda un dato que se solicita al usuario mediante una entrada. Para las variables interactivas se agrega la sección <i>vars_prompt</i> : Para referenciar las variables interactivas se usa la sintaxis Jinja2. Las variables de Jinja2 utiliza llaves dobles por ejemplo <code>{{variable_jinja2}}</code> [21].	
Parámetros	opciones	Descripción
<i>name</i>		Nombre de la variable.
<i>prompt</i>		Mensaje que se muestra en la línea de comando.
<i>private</i>	<ul style="list-style-type: none"> • yes • no 	Define la privacidad del <i>prompt</i> .

En la Figura 3.48 se evidencia los parámetros y variables interactivas del *play* servidor DHCP.

```

admin@localhost:/home/admin/Documentos
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
---
- name: Servidor DHCP
  hosts: localhost
  become: yes
  vars_prompt:
    - name: ip_red
      prompt: Inserte la ip de la subred
      private: no
    - name: mascara_red
      prompt: Inserte la mascara de la subred en decimal
      private: no
    - name: ip_servidor
      prompt: Inserte la ip del servidor DHCP
      private: no
    - name: ip_rango
      prompt: Inserte el rango direcciones IP (inicial final)
      private: no
    - name: name_interfaz
      prompt: Insertar el nombre de la interfaz de red
      private: no
  
```

Figura 3.48 Parámetros y variables interactivas del *play* servidor DHCP

A continuación, se añade el *tasks*. Se agregan las tareas mencionadas en el diagrama de flujo de la Figura 3.45:

1. Se agrega la tarea instalación de paquete dhcp-server utilizando el módulo **yum** que se encuentra definida en la Tabla 3.2. En esta tarea permite instalar el paquete dhcp-server requerido como se evidencia en la Figura 3.49.

```
- name: Instalacion de paquete DHCP-SERVER
  yum:
    name: dhcp-server
    state: installed
```

Figura 3.49 Tarea de instalación de paquete DHCP-SERVER del servidor DHCP

Tabla 3.2 Módulo **yum** instalación

Módulo yum		
Definición	Permite instalar, degradar, actualizar, eliminar paquetes yum [22], [23].	
Parámetros	opciones	Descripción
<i>name</i>		Nombre del paquete requerido.
<i>state</i>	<i>installed</i> <i>present</i>	Permite la instalación de un paquete, <i>installed</i> y <i>present</i> estrictamente se asegura de que se instale el paquete deseado.

2. Se agrega la tarea configuración de direcciones IP en el archivo principal usando el módulo **lineinfile** que se encuentra definido en la Tabla 3.4. En esta tarea se configura el archivo principal del servidor DHCP que es **/etc/dhcp/dhcpd.conf**. Se procede a editar el archivo **dhcpd.conf**, ingresando los siguientes parámetros de configuración como se observa en la Tabla 3.3 y en la Figura 3.50.

```
- name: Configuración de direcciones IP
  lineinfile:
    path: /etc/dhcp/dhcpd.conf
    regexp: ''
    line: default-lease-time 600;
        max-lease-time 7200;
        log-facility local7;
        subnet {{ip_red}} netmask {{mascara_red}} {
            range {{ip_rango}};
            option routers {{ip_servidor}}; }
```

Figura 3.50 Tarea de configuración de direcciones IP del *play* servidor DHCP

Tabla 3.3 Parámetros de configuración archivo *dhcpd.conf*

Parámetros	Descripción
<i>default-lease-time</i> 600	Tiempo de arrendamiento predeterminado que reservará la dirección IP durante al menos 600 segundos o 10 minutos para un dispositivo.
<i>max -lease-time</i> 7200	Tiempo máximo de arrendamiento que reservará la dirección IP como máximo 7200 segundos o 2 horas para un dispositivo.
<i>log-facility</i> local7	Define el fichero en que se guardan los mensajes <i>log</i> según su categoría y prioridad.
<i>subnet</i>	Define la subred que delimita la configuración DHCP.
<i>range</i>	Define el rango de direcciones IP asignables del grupo DHCP.
<i>options routers</i>	Define la puerta de enlace predeterminada para el servidor.

Tabla 3.4 Módulo *lineinfile*

Módulo <i>lineinfile</i>		
Definición	Permite cambiar una sola línea en un archivo, busca una línea específica en un archivo y se asegura de que esté presente o ausente [23], [24].	
Parámetros	opciones	Descripción
<i>path</i>		Ruta del archivo a modificar.
<i>regexp</i>		La expresión que se debe buscar en cada línea del archivo.
<i>line</i>		La línea para insertar o remplazar en el archivo.

3. Se agrega la tarea configuración de interfaz de red usando el módulo ***command*** que se encuentra definido en la Tabla 3.5. En esta tarea se procede a asignar la dirección IP de la puerta de enlace predeterminada del servidor en la interfaz de red requerida como se presenta en la Figura 3.51.

```
- name: Configuración de interfaz de red
  command: ifconfig {{name_interfaz}} {{ip_servidor}}
```

Figura 3.51 Tarea de configuración de interfaz de red del *play* servidor DHCP

Tabla 3.5 Módulo *command*

Módulo <i>command</i>	
Definición	Permite ejecutar un comando básico de <i>Linux</i> . Se redacta el comando seguido de una lista de argumentos delimitado por espacios [23], [25].

4. Finalmente, se agrega la tarea reinicio de servidor DHCP usando el módulo ***ansible.builtin.systemd*** que se encuentra definido en la Tabla 3.6. En esta tarea se procede a reiniciar el servicio DHCP para cargar los cambios realizados como se evidencia en la Figura 3.52.

```
- name: Reinicio de servicio DHCP
  ansible.builtin.systemd:
    name: dhcpd
    state: restarted
```

Figura 3.52 Tarea de reinicio de servicio DHCP del *play* servidor DHCP

Tabla 3.6 Módulo ***ansible.builtin.systemd***

Módulo <i>ansible.builtin.systemd</i>		
Definición	Controla las unidades <i>systemd</i> (servicios, temporizadores, etc.) [23], [26].	
Parámetros	opciones	Descripción
<i>name</i>		Nombre del servicio con la que se trabaja.
<i>state</i>	<i>restarted</i>	Reinicia el servicio indicado.

En la Figura 3.53 se muestra el *tasks* con cada una de las tareas necesarias para el despliegue del servidor DHCP.

```

tasks:
  - name: Instalacion de paquete DHCP-SERVER
    yum:
      name: dhcp-server
      state: installed

  - name: Configuracion de direcciones IP
    lineinfile:
      path: /etc/dhcp/dhcpd.conf
      regexp: ' '
      line: default-lease-time 600;
            max-lease-time 7200;
            log-facility local7;
            subnet {{ip_red}} netmask {{mascara_red}} {
              range {{ip_rango}};
              option routers {{ip_servidor}}; }

  - name: Configuracion de interfaz de red
    command: ifconfig {{name_interfaz}} {{ip_servidor}}

  - name: Reinicio de servicio DHCP
    ansible.builtin.systemd:
      name: dhcpd
      state: restarted

```

Figura 3.53 Tasks del play servidor DHCP

3.1.2 Creación del Servidor DNS

Para la creación del servidor DNS a continuación se detalla la forma de instalación y configuración en el siguiente diagrama de flujo como se muestra en la Figura 3.54 y Figura 3.55 [27], [28].

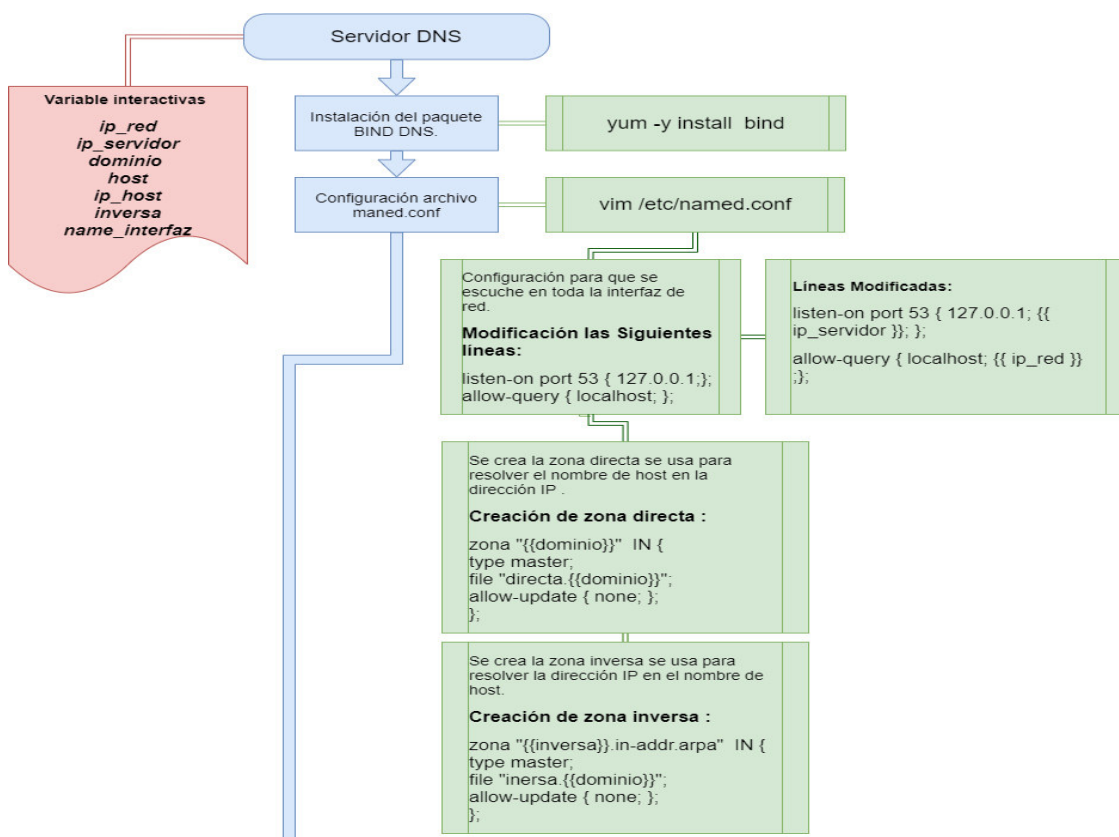


Figura 3.54 Parte 1 diagrama de flujo de instalación y configuración del DNS

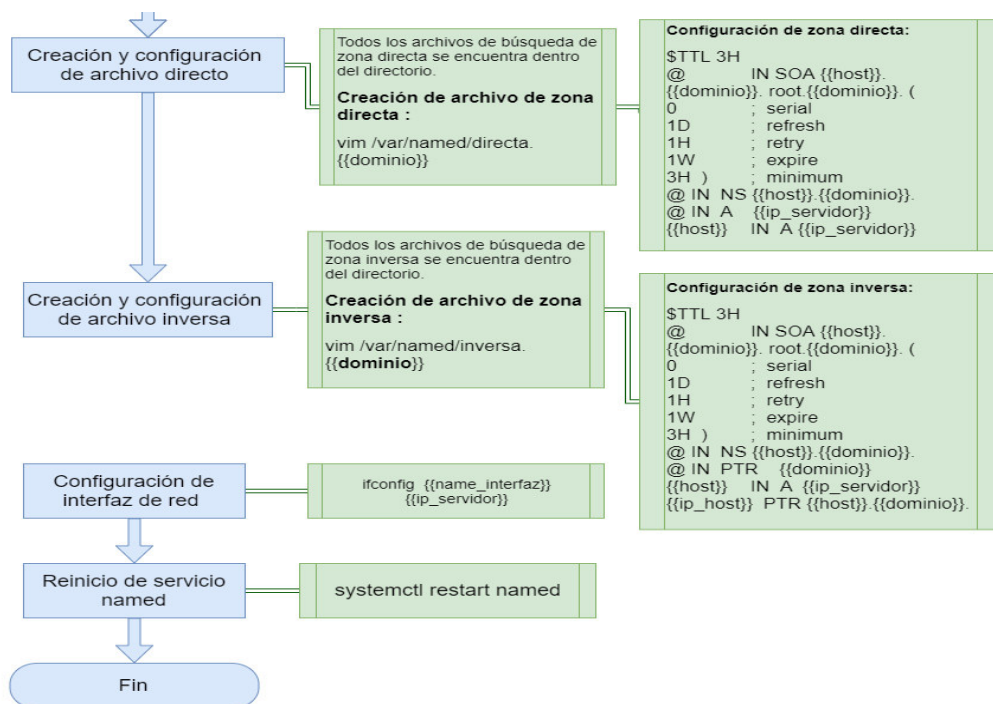


Figura 3.55 Parte 2 diagrama de flujo de instalación y configuración del DNS

Se crea el archivo **playbook** con el siguiente comando **vim servidor_dns.yml** como se observa en la Figura 3.56.

```
[root@localhost Escritorio]# vim servidor_dns.yml
```

Figura 3.56 Creación del archivo *playbook* del servidor DNS

A continuación, se despliega la ventana del editor de texto del archivo `servidor_dns.yml` en blanco como se evidencia en la Figura 3.57.

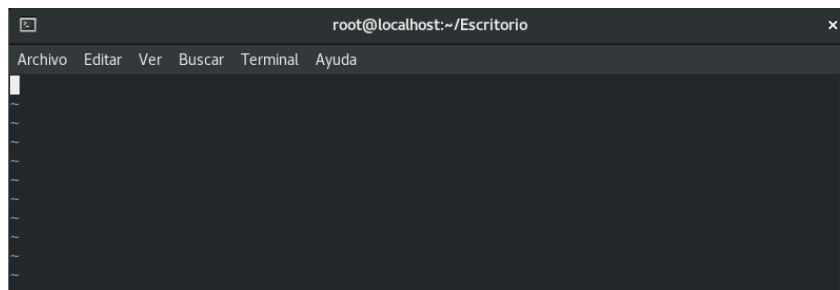


Figura 3.57 Archivo en blanco del `servidor_dns.yml`

Se procede a definir el **play** en el archivo `servidor_dns.yml` con el siguiente contenido [16]:

1. Se coloca tres guiones (---) al inicio del archivo.
2. Se procede a nombrar el **play** a través de **name:**
3. Se define el *host* donde se ejecuta el **play** a través de **hosts:**
4. Se habilita la escalada de privilegios de usuario a través de **become:**

Ya definido el **play**, se procede a colocar las variables interactivas utilizando **vars_prompt** que se encuentra definida en la Tabla 3.1, estas variables se solicitan al usuario para configurar el servidor, a continuación, se detalla las variables [20]:

- *ip_red* almacena el valor de la subred.
- *ip_servidor* almacena el valor de la puerta de enlace.
- *dominio* almacena el valor del nombre del dominio.
- *host* almacena el valor del nombre del *host*.
- *ip_host* almacena el valor del *host* de la subred.
- *inversa* almacena el valor de IP de subred invertida.
- *name_interfaz* almacena el valor del nombre de interfaz de red de salida.

En la Figura 3.58 se muestra los parámetros y variables interactivas del **play** servidor DNS.

```
---
- name: Servidor DNS
  hosts: localhost
  become: yes
  vars_prompt:
    - name: ip_red
      prompt: Inserte IP de la red (168.100.189.0/28)
      private: no
    - name: ip_servidor
      prompt: Inserte IP del servidor DNS
      private: no
    - name: dominio
      prompt: Inserte el dominio (domain.tld)
      private: no
    - name: host
      prompt: Inserte el host (host)
      private: no
    - name: ip_host
      prompt: Inserte el digito de host
      private: no
    - name: inversa
      prompt: Inserte IP inversa (189.100.168)
      private: no
    - name: name_interfaz
      prompt: Inserte el nombre de la interfaz de red
      private: no
```

Figura 3.58 Parámetros y variables interactivas del *play* servidor DNS

A continuación, se añade el *tasks*. Se agregan las tareas mencionadas en diagrama de flujo de la Figura 3.54 y la Figura 3.55:

1. Se agrega la tarea ejecución de limpieza de paquetes con el módulo **yum** que se encuentra definida en la Tabla 3.7. En esta tarea se procede a eliminar el paquete *bind* para remover cualquier configuración que se haya realizado previamente como se evidencia en la Figura 3.59.

```
- name: Ejecucion de limpieza de paquetes
  yum:
    name: bind
    state: absent
```

Figura 3.59 Tarea de limpieza de paquete del *play* servidor DNS

Tabla 3.7 Módulo **yum** eliminar

Módulo yum		
Definición	Permite instalar, degradar, actualizar, eliminar paquetes yum [22], [23].	
Parámetros	opciones	Descripción
<i>name</i>		Nombre del paquete requerido.
<i>state</i>	<i>removed</i>	Permite eliminar el paquete especificado.

2. Se agrega la tarea de ejecución de limpieza de archivos con el módulo **ansible.builtin.file** que se encuentra definida en la
- 3.
4. Tabla 3.8. En esta tarea se procede a eliminar el directorio */var/named* para remover los archivos de la zona directa e inversa que se haya creado previamente como se presenta en la Figura 3.60.

```
- name: Ejecucion de limpieza de archivos
  ansible.builtin.file:
    path: /var/named
    state: absent
```

Figura 3.60 Tarea de limpieza de archivo del *play* servidor DNS

Tabla 3.8 Módulo *ansible.builtin.file* eliminar

Módulo <i>ansible.builtin.file</i>		
Definición	Permite crear, eliminar y establecer atributo a archivos y directorios [23], [29].	
Parámetros	opciones	Descripción
<i>path</i>		Ruta al archivo que se administra.
<i>state</i>	<i>absent</i>	Permite eliminar los directorios de forma recursiva y los archivos o elementos simbólicos se desvinculan.

- Se agrega la tarea instalación de paquete DNS utilizando el módulo *yum* que se encuentra definido en la Tabla 3.2. En esta tarea permite instalar el paquete *bind* requerido como se observa en la Figura 3.61.

```

- name: Instalacion de paquete DNS
  yum:
    name: bind
    state: installed
    
```

Figura 3.61 Tarea de instalación de paquete DNS del *play* servidor DNS

- Se agrega la tarea configuración de archivo *named* usando el módulo *lineinfile* que se encuentra definido en la Tabla 3.4. En esta tarea se configura el archivo *named* del servidor DNS que es */etc/named.conf*.

Se procede a editar el archivo *named.conf*, modificando los siguientes parámetros de configuración como se muestra en la

Tabla 3.9y en la Figura 3.62.

```

- name: Configuracion de archivo named
  lineinfile:
    dest: /etc/named.conf
    regexp: "{{ item.regexp }}"
    line: "{{ item.line }}"
  loop:
    - { regexp: 'listen-on port 53 { 127.0.0.1; };', line: 'listen-on port 53
      { {{ip_servidor}}; };' }
    - { regexp: 'allow-query { localhost; };', line: 'allow-query { loca
      lhost; {{ip_red}}; };' }
    
```

Figura 3.62 Tarea configuración de archivo *named* del *play* servidor DNS

Tabla 3.9 Parámetros de configuración archivo *named.conf*

Parámetros	Descripción
<i>Listen-on</i>	Puerto de escucha, se refiere a la interfaz de red que se usa para brindar el servicio [28].
<i>Allow-query</i>	Provee permiso a una red para consultar al servidor [28].

7. Se agrega la tarea configuración de archivo **named** ruta DIC y INV usando el módulo **lineinfile** que se encuentra definido en la Tabla 3.4 y el módulo **loop** que se encuentra definido en la Tabla 3.10. En esta tarea se configura la zona directa e inversa en el archivo **named** del servidor DNS que es */etc/named.conf*. Se procede a editar el archivo **dhcpd.conf**, ingresando los siguientes parámetros de configuración como se evidencia en la **Tabla 3.11** y en la Figura 3.63.

Tabla 3.10 Módulo *loop*

Módulo <i>loop</i>	
Definición	Permite realizar bucles estándar sobre una lista simple de cadenas [30].
<i>{{ item.name }}</i>	Define la variable con subclaves en un bucle para luego ejecutar la tarea.
<i>loop: - { name: somelist }</i>	Define la lista de acciones para luego consultar la variable.


```

- name: Configuración de archivo named ruta DIC y INV
  lineinfile:
    dest: /etc/named.conf
    line: "{{ item.line }}"
  loop:
    - { line: 'zone "{{dominio}}" IN {' }
      { line: ' type master;' }
      { line: ' file "directa.{{dominio}}";' }
      { line: ' allow-update { none; };' }
      { line: ' };' }

    - { line: 'zone "{{inversa}}.in-addr.arpa" IN {' }
      { line: ' type master;' }
      { line: ' file "inversa.{{dominio}}";' }
      { line: ' allow-update { none; };' }
      { line: ' };' }

```

Figura 3.63 Tarea configuración de archivo *named* ruta DIC y INV

Tabla 3.11 Parámetros de la zona directa e inversa del archivo *named.conf*

Parámetros	Descripción
<i>type</i>	Acuerda la función del servidor para una zona en particular [28].
<i>file</i>	Ruta del archivo de la zona [28].
<i>Allow-query</i>	Define los sistemas de <i>host</i> a los que se les permite reenviar actualizaciones de DNS [28].

- Se agrega la tarea creación de archivo directo usando el módulo ***ansible.builtin.file*** que se encuentra definido en la Tabla 3.12. En esta tarea se crea un archivo con el nombre *directa.dominio* en el directorio del servidor DNS que es */var/named*, como se muestra en la Figura 3.64.

```

- name: Creación de archivo directo
  ansible.builtin.file:
    path: /var/named/directa.{{dominio}}
    state: touch

```

Figura 3.64 Tarea creación de archivo directo del *play* servidor DNS

Tabla 3.12 Módulo ***ansible.builtin.file*** crear

Módulo *ansible.builtin.file*

Definición	Permite crear, eliminar y establecer atributo a archivos y directorios [23], [29].	
Parámetros	opciones	Descripción
<i>path</i>		Ruta al archivo que se administra.
<i>state</i>	<i>touch</i>	Permite crear un archivo vacío.

9. Se agrega la tarea configuración de zona directa usando el módulo **lineinfile** que se encuentra definida en la Tabla 3.4 y módulo **loop** que se encuentra definida en la Tabla 3.10. En esta tarea se configura la zona directa en el archivo **directa.dominio** del servidor DNS que es **/var/named/directa.dominio**. Se procede a editar el archivo **directo.dominio**, ingresando los siguientes parámetros de configuración como se observa en la Tabla 3.13 y en la Figura 3.65.

```

- name: Configuración zona directa
  lineinfile:
    dest: /var/named/directa.{{dominio}}
    line: "{{ item.line }}"
  loop:
    - { line: '$TTL 3H' }
    - { line: '@ IN SOA {{host}}.{{dominio}}. root.{{dominio}}. ( '
    - { line: '0 ; serial' }
    - { line: '1D ; refresh' }
    - { line: '1H ; retry' }
    - { line: '1W ; expire' }
    - { line: '3H ) ; minimum' }
    - { line: '@ IN NS {{host}}.{{dominio}}.' }
    - { line: '@ IN A {{ip_servidor}}' }
    - { line: '{{host}} IN A {{ip_servidor}}' }

```

Figura 3.65 Tarea configuración zona directo del *play* servidor DNS

Tabla 3.13 Parámetros de la zona directa del archivo **directo.dominio**

Parámetros	Descripción
<i>TTL</i>	Es la sigla de <i>Time-To-Live</i> . TTL es el tiempo de duración (o saltos) que un paquete existe en una red antes de ser finalmente eliminado por el enrutador [28].
<i>IN</i>	Sigla de Internet [28].
<i>SOA</i>	Es la sigla de <i>Start of Authority</i> . Se define el servidor de nombres autorizado [28].
<i>NS</i>	Es la sigla de <i>Name Server</i> [28].
<i>A</i>	Este es un récord A. Apunta a un nombre de dominio / subdominio a la dirección IP [28].

<i>Serial</i>	Garantiza la actualización del contenido de un archivo de zona específico [28].
<i>Refresh</i>	Delimita el número de veces que un servidor DNS esclavo debe trasladar una zona desde el maestro [28].
<i>Retry</i>	Delimita el número de veces que un esclavo debe reintentar una transmisión de zona que no responde [28].
<i>Expire</i>	Define el tiempo que debe esperar un servidor esclavo antes de responder a la consulta de un cliente cuando el maestro no está disponible [28].
<i>Minimum</i>	Establece el TTL mínimo para una zona [28].
<i>PTR</i>	Sigla de puntero, este atributo resuelve una dirección IP en un nombre de dominio, opuesto a un nombre de dominio [28].

10. Se agrega la tarea creación de archivo inverso usando el módulo ***ansible.builtin.file*** que se encuentra definido en la Tabla 3.12. En esta tarea se crea un archivo con el nombre ***inversa.dominio*** en el directorio del servidor DNS que es ***/var/named***, como se presenta en la Figura 3.66.

```

- name: Creacion de archivo inverso
  ansible.builtin.file:
    path: /var/named/inversa.{{dominio}}
    state: touch

```

Figura 3.66 Tarea creación de archivo inverso del *play* servidor DNS

11. Se agrega la tarea configuración de zona inversa usando el módulo ***lineinfile*** que se encuentra definido en la
12. Tabla 3.14 y módulo ***loop*** que se encuentra definido en la Tabla 3.10. En esta tarea se configura la zona inversa en el archivo ***inversa.dominio*** del servidor DNS que es ***/var/named/inversa.dominio***.
Se procede a editar el archivo ***inverso.dominio***, ingresando los siguientes parámetros de configuración como se evidencia en la Tabla 3.13 y en la Figura 3.67.

```

- name: Configuración zona inversa
  lineinfile:
    dest: /var/named/inversa.{{dominio}}
    line: "{{ item.line }}"
  loop:
    - { line: '$TTL 3H' }
    - { line: '@      IN SOA  {{host}}.{{dominio}}. root.{{dominio}}. (\' }
    - { line: '0      ; serial' }
    - { line: '1D     ; refresh' }
    - { line: '1H     ; retry' }
    - { line: '1W     ; expire' }
    - { line: '3H )   ; minimum' }
    - { line: '@ IN NS  {{host}}.{{dominio}}.' }
    - { line: '@ IN PTR {{dominio}}.' }
    - { line: '{{host}} IN A  {{ip_servidor}}' }
    - { line: '{{ip_host}} PTR {{host}}.{{dominio}}.' }

```

Figura 3.67 Tarea configuración zona inversa del *play* servidor DNS

13. Se agrega la tarea configuración de interfaz de red usando el módulo ***command*** que se encuentra definido en la Tabla 3.5. En esta tarea se procede a asignar la dirección IP de la puerta de enlace predeterminada del servidor en la interfaz de red requerida como se muestra en la Figura 3.68.

```

- name: Configuración de interfaz de red
  command: ifconfig {{name_interfaz}} {{ip_servidor}}

```

Figura 3.68 Tarea de configuración de interfaz de red del *play* servidor DNS

14. Finalmente, se agrega la tarea reinicio de servidor DNS usando el módulo ***ansible.builtin.systemd*** que se encuentra definido en la Tabla 3.6. En esta tarea se procede a reiniciar el servicio DNS para cargar los cambios realizados como se observa en la Figura 3.69.

```

- name: Reinicio de servicio DNS
  ansible.builtin.systemd:
    name: named
    state: restarted

```

Figura 3.69 Tarea de reinicio de servicio DNS del *play* servidor DNS

3.1.3 Creación del Servidor Correo electrónico

Para la creación del servidor correo electrónico a continuación se detalla la forma de instalación y configuración en el siguiente diagrama de flujo como se presenta en la Figura 3.70 y la **Figura 3.71** [31], [32].

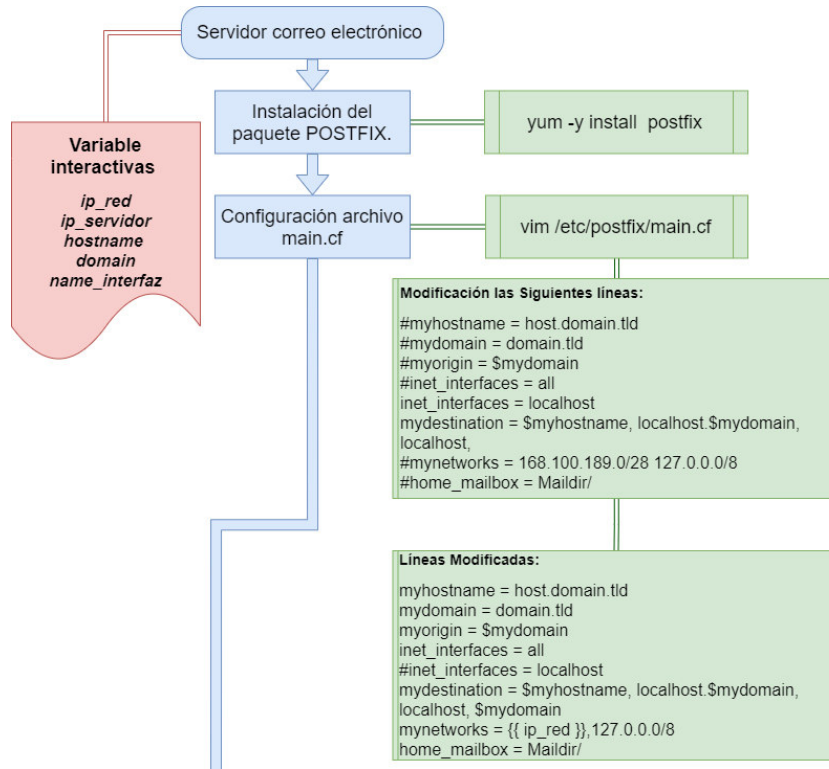


Figura 3.70 Parte 1 diagrama de flujo del servidor correo electrónico

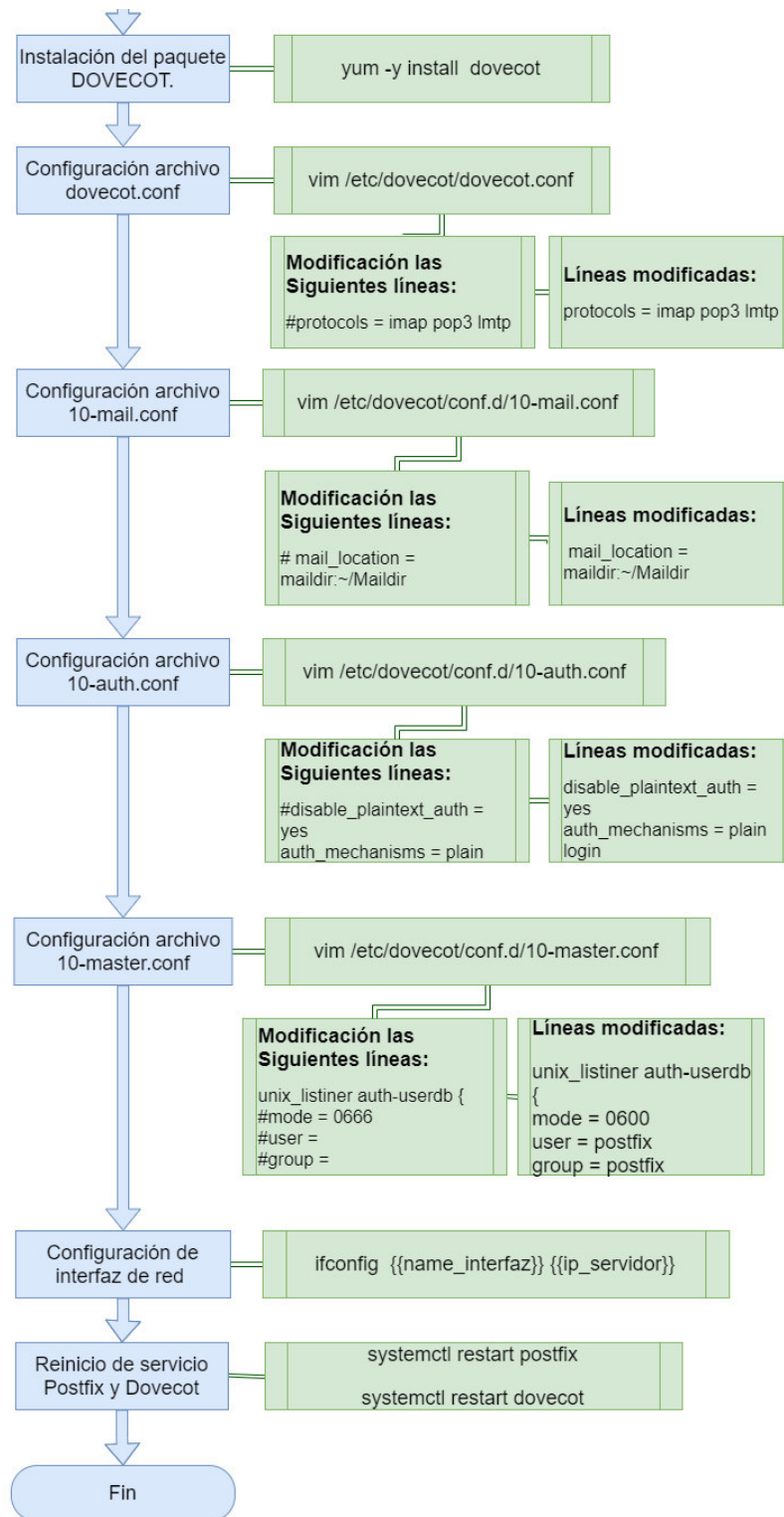


Figura 3.71 Parte 2 diagrama de flujo del servidor correo electrónico

Se crea el archivo **playbook** con el siguiente comando **vim servidor_correo.yml** como se evidencia en la Figura 3.72.

```
[root@localhost Escritorio]# vim servidor_correo.yml
```

Figura 3.72 Creación del archivo *playbook* del servidor correo electrónico

A continuación, se despliega la ventana del editor de texto del archivo **servidor_correo.yml** en blanco como se evidencia en la Figura 3.73.

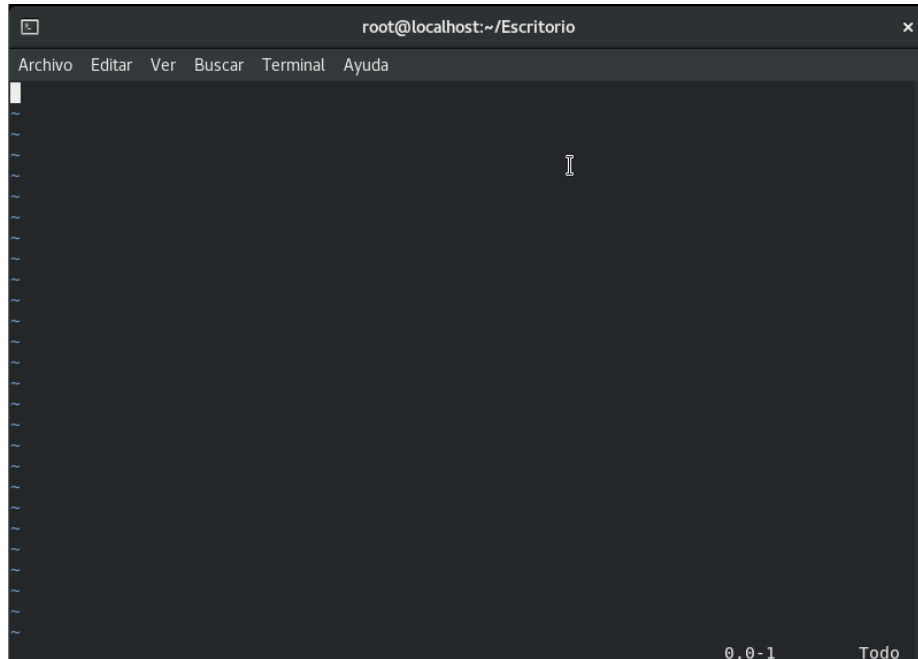


Figura 3.73 Archivo en blanco del servidor_correo.yml

Se procede a definir el **play** en el archivo `servidor_dns.yml` con el siguiente contenido [16]:

1. Se coloca tres guiones (`---`) al inicio del archivo.
2. Se procede a nombrar el **play** a través de **name**.
3. Se define el *host* donde se ejecuta el **play** a través de **hosts**.
4. Se habilita la escalada de privilegios de usuario a través de **become**.

Ya definido el **play**, se procede a colocar las variables interactivas utilizando **vars_prompt** que se encuentra definida en la Tabla 3.1, estas variables se solicitan al usuario para configurar el servidor, a continuación, se detalla las variables [20]:

- `ip_red` almacena el valor de la subred.
- `ip_servidor` almacena el valor de la puerta de enlace.
- `hostname` almacena el valor del nombre del *host*.
- `dominio` almacena el valor del nombre del dominio.
- `name_interfaz` almacena el valor del nombre de interfaz de red de salida.

En la Figura 3.74 se muestra los parámetros y variables interactivas del *play* servidor Correo Electrónico.

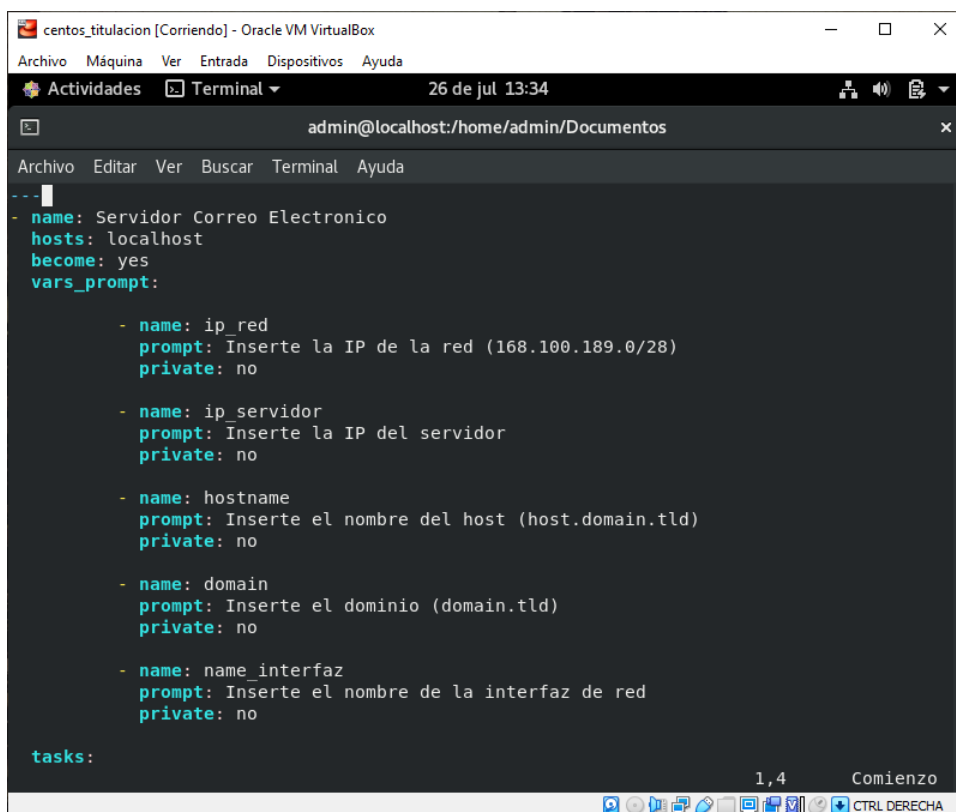


Figura 3.74 Parámetros y variables interactivas del *play* Correo Electrónico

A continuación, se añade el *tasks*. Se agregan las tareas mencionadas en el diagrama de flujo de la Figura 3.70 y la Figura 3.71:

1. Se agrega la tarea ejecución de limpieza de paquetes con el módulo *yum* que se encuentra definida en la Tabla 3.7. En esta tarea se procede a eliminar los paquetes *Postfix* y *Dovecot* para remover cualquier configuración que se haya realizado previamente como se observa en la Figura 3.75.

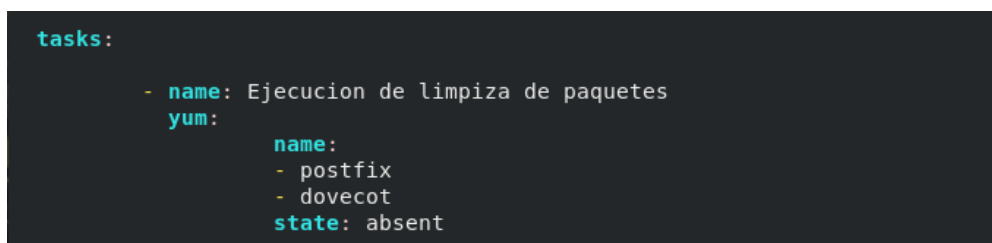


Figura 3.75 Tarea de limpieza de paquete del *play* Correo Electrónico

2. Se agrega la tarea instalación de paquete **Postfix** utilizando el módulo **yum** que se encuentra definida en la Tabla 3.2. En esta tarea permite la instalación del paquete **Postfix** requerido como se presenta en la Figura 3.76.

```
- name: Instalacion de paquete POSTFIX
  yum:
    name: postfix
    state: installed
```

Figura 3.76 Tarea de instalación de Postfix del *play* correo electrónico

3. Se agrega la tarea configuración de archivo **main** usando el módulo **lineinfile** que se encuentra definido en la Tabla 3.4 y el módulo **loop** que se encuentra definido en la Tabla 3.10. En esta tarea se configura el archivo **main** del servidor correo electrónico es **/etc/postfix/main.cf**.

Se procede a editar el archivo **main.cf**, modificando los siguientes parámetros de configuración como se evidencia en la

Tabla 3.14 y en la Figura 3.77.

```
- name: configuracion de archivo main
  lineinfile:
    dest: /etc/postfix/main.cf
    regexp: "{{ item.regexp }}"
    line: "{{ item.line }}"
  loop:
    - { regexp: '#myhostname = host.domain.tld', line: 'myhostname = {{hostname}}' }
    - { regexp: '#mydomain = domain.tld', line: 'mydomain = {{domain}}' }
    - { regexp: '#myorigin =', line: 'myorigin = $mydomain' }
    - { regexp: '#inet_interfaces = all', line: 'inet_interfaces = all' }
    - { regexp: 'inet_interfaces = localhost', line: '#inet_interfaces = localhost' }
    - { regexp: 'mydestination =', line: 'mydestination = $myhostname, localhost.$mydomain, localhost, $mydomain' }
    - { regexp: '#mynetworks = 168.100.189.0/28, 127.0.0.0/8', line: 'mynetworks = {{ip_red}}, 127.0.0.0/8' }
    - { regexp: '#home_mailbox = Maildir/', line: 'home_mailbox = Maildir/' }
```

Figura 3.77 Tarea configuración de archivo *main* del *play* correo electrónico

Tabla 3.14 Parámetros de configuración archivo **main.cf**

Parámetros	Descripción
<i>myhostname</i>	Nombre de <i>host</i> del servidor [31].
<i>mydomain</i>	Nombre del dominio del servidor [31].
<i>myorigin</i>	Especifica el dominio que aparece en el correo que se publica en la máquina [31].

<i>inet_interfaces</i>	Específica para recibir correo en todas las interfaces de red predeterminadas [31].
<i>mydestination</i>	Especifica la lista de dominios que se entrega a través del transporte [31].
<i>mynetworks</i>	Parámetro que especifica la red autorizada [31].
<i>home_mailbox</i>	Nombre de ruta opcional de un archivo de buzón relativo al directorio de inicio de un usuario [31].

- Se agrega la tarea instalación de paquete **Dovecot** utilizando el módulo **yum** que se encuentra definido en la Tabla 3.2. En esta tarea permite la instalación del paquete **Dovecot** requerido como se observa en la Figura 3.78.

```
- name: Instalacion de paquete DOVECOT
  yum:
    name: dovecot
    state: installed
```

Figura 3.78 Tarea de instalación de *Dovecot* del *play* correo electrónico

- Se agrega la tarea configuración de archivo **dovecot** usando el módulo **lineinfile** que se encuentra definido en la Tabla 3.4. En esta tarea se configura el archivo **dovecot** del servidor correo electrónico que es **/etc/dovecot/dovecot.conf**. Se procede a editar el archivo **dovecot.conf**, habilitando la opción **protocols** como se muestra en la Figura 3.79.

```
- name: Configuracion de archivo dovecot
  lineinfile:
    path: /etc/dovecot/dovecot.conf
    regexp: '#protocols = imap pop3 lmtp'
    line: protocols = imap pop3 lmtp
```

Figura 3.79 Tarea configuración de archivo *dovecot* del *play* correo electrónico

- Se agrega la tarea configuración de **Dovecot 10-mail** usando el módulo **lineinfile** que se encuentra definido en la Tabla 3.4. En esta tarea se configura el archivo **10-mail** del servidor correo electrónico que es **/etc/dovecot/conf.d/10-mail.conf**. Se procede a editar el archivo **10-mail.conf**, habilitando la opción **mail_location** como se presenta en la Figura 3.80. Esta opción permite almacenar todos los correos dentro de los directorios de inicio de los usuarios y crea un archivo para cada mensaje.

```

- name: Configuración de DOVECOT 10-mail
  lineinfile:
    path: /etc/dovecot/conf.d/10-mail.conf
    regexp: '# mail_location = maildir:~/Maildir'
    line: mail_location = maildir:~/Maildir

```

Figura 3.80 Tarea configuración de *Dovecot 10-mail* del *play* correo electrónico

- Se agrega la tarea configuración de **Dovecot 10-auth** usando el módulo **lineinfile** que se encuentra definido en la Tabla 3.4 y el módulo **loop** que se encuentra definido en la Tabla 3.10. En esta tarea se configura el archivo **10-auth** del servidor correo electrónico que es **/etc/dovecot/conf.d/10-auth.conf**. Se procede a editar el archivo **10-auth.conf**, modificando los siguientes parámetros de configuración como se evidencia en la Tabla 3.15 y en la Figura 3.81.

```

- name: Configuración de DOVECOT 10-auth
  lineinfile:
    dest: /etc/dovecot/conf.d/10-auth.conf
    regexp: "{{ item.regexp }}"
    line: "{{ item.line }}"
  loop:
    - { regexp: '#disable_plaintext_auth = yes', line: 'disable_plaintext_auth = no' }
    - { regexp: 'auth_mechanisms = plain', line: 'auth_mechanisms = plain login' }

```

Figura 3.81 Tarea configuración de *Dovecot 10-auth* del *play* correo electrónico

Tabla 3.15 Parámetros de configuración archivo **10-auth.conf**

Parámetros	Descripción
<i>disable_plaintext_auth</i>	Permite autenticar a los usuarios a través de conexiones seguras con SSL/TLS [31] [33].
<i>auth_mechanisms</i>	Permite habilitar el mecanismo <i>PLAIN</i> [31] [33].

- Se agrega la tarea configuración de **Dovecot 10-master** usando el módulo **lineinfile** que se encuentra definido en la Tabla 3.4 y el módulo **loop** que se encuentra definido en la Tabla 3.10. En esta tarea se configura el archivo **10-master** del servidor correo electrónico es **/etc/dovecot/conf.d/10-master.conf**. Se procede a editar el archivo **10-master.conf**, modificando los siguientes parámetros de configuración como se muestra en la Tabla 3.16 y en la Figura 3.82.

```

- name: Configuración de DOVECOT 10-master
  lineinfile:
    dest: /etc/dovecot/conf.d/10-master.conf
    line: "{{ item }}"
  loop:
    - ' service auth {'
    - '   unix_listener auth-userdb {'
    - '     mode = 0666 '
    - '     user = postfix'
    - '     group = postfix'
    - '   }'
    - ' }'

```

Figura 3.82 Tarea configuración de *Dovecot 10-master* del *play* correo electrónico

Tabla 3.16 Parámetros de configuración archivo *10-master.conf*

Parámetros	Descripción
<i>service auth</i>	Configura el servidor SMTP para habilitar la autenticación SASL y autoriza a los clientes a retransmitir correo o controlar qué direcciones de remitente de sobres puede utilizar el cliente [31] [33].

- Se agrega la tarea configuración de interfaz de red usando el módulo **command** que se encuentra definido en la Tabla 3.5. En esta tarea se procede a asignar la dirección IP de la puerta de enlace predeterminada del servidor en la interfaz de red requerida como se observa en la Figura 3.83.

```

- name: Configuración de interfaz de red
  command: ifconfig {{name_interfaz}} {{ip_servidor}}

```

Figura 3.83 Tarea de configuración de interfaz de red del *play* correo electrónico

- Se agrega la tarea reinicio de servidor **Postfix** usando el módulo **G.builtin.systemd** que se encuentra definida en la Tabla 3.6. En esta tarea se procede a reiniciar el servicio **Postfix** para cargar los cambios realizados como se muestra en la Figura 3.84.

```

- name: Reinicio servicio POSTFIX
  ansible.builtin.systemd:
    name: postfix
    state: restarted

```

Figura 3.84 Tarea de reinicio de servicio DNS del *play* servidor correo electrónico

- Finalmente, se agrega la tarea reinicio de servidor **Dovecot** usando el módulo **ansible.builtin.systemd** que se encuentra definida en la Tabla 3.6. En esta

tarea se procede a reiniciar el servicio **Dovecot** para cargar los cambios realizados como se presenta en la Figura 3.85.

```
- name: Reinicio de servicio DOVECOT
  ansible.builtin.systemd:
    name: dovecot
    state: restarted
```

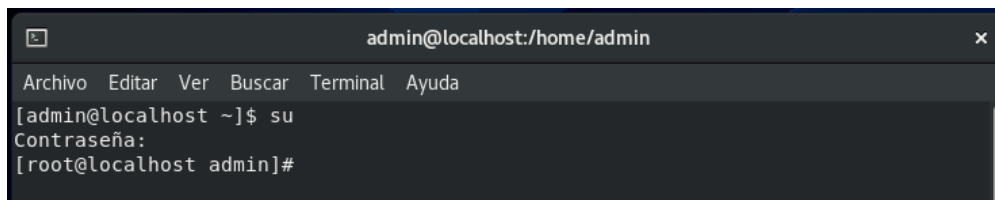
Figura 3.85 Tarea de reinicio de servicio *Dovecot* del *play* correo electrónico

3.2 Pruebas de funcionamiento

En esta sección se procede a realizar las pruebas de funcionamiento de los servidores implementados en el capítulo anterior.

Se procede a ejecutar el terminal y se accede como usuario **root**. Para ingresar como usuario **root** se procede a escribir en la consola el siguiente comando **su**.

A continuación, en la consola se solicita la contraseña de **root** como se evidencia en la Figura 3.86.



```
admin@localhost:/home/admin
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[admin@localhost ~]$ su
Contraseña:
[root@localhost admin]#
```

Figura 3.86 Terminal de *CentOS*

Posteriormente se procede a ejecutar los **playbook** de los servidores DHCP, DNS y correo electrónico empleando el comando **ansible-playbook**, para lo cual primero se procede al directorio Documentos en el usuario *admin*, empleando el comando **cd /home/admin/Documentos** como se observa en la Figura 3.87.

```
[root@localhost admin]# cd /home/admin/Documentos/
[root@localhost Documentos]#
```

Figura 3.87 Directorio Documentos

3.2.1 Servidor DHCP

Se inicia la ejecución del servidor mediante el comando **ansible-playbook servidor_dhcp.yml** como se muestra en la Figura 3.88.

```
[root@localhost Documentos]# ansible-playbook servidor_dhcp.yml
```

Figura 3.88 Ejecución del servidor DHCP

A continuación, se despliega en la consola las variables interactivas que requieren para su configuración y se procede a llenar como se presenta en la Figura 3.89.

```
[WARNING]: provided hosts list is empty, only localhost is available. Note that the
implicit localhost does not match 'all'
Inserte la ip de la subred: 192.168.4.0
Inserte la mascara de la subred en decimal: 255.255.255.0
Inserte la ip del servidor DHCP: 192.168.4.1
Inserte el rango direcciones IP (inicial final): 192.168.4.15 192.168.4.20
Insertar el nombre de la interfaz de red: enp0s3
```

Figura 3.89 Variable interactivas servidor DHCP

Luego la consola procede a implementar el servidor, indicando los *tasks* que se ejecutan sucesivamente y genera un resumen de resultados como se evidencia en la Figura 3.90.

```
PLAY [Servidor DHCP] *****
TASK [Gathering Facts] *****
ok: [localhost]

TASK [Instalacion de paquete DHCP-SERVER] *****
changed: [localhost]

TASK [Configuracion de direcciones IP] *****
changed: [localhost]

TASK [Configuracion de interfaz de red] *****
changed: [localhost]

TASK [Reinicio de servicio DHCP] *****
changed: [localhost]

PLAY RECAP *****
localhost : ok=5    changed=4    unreachable=0    failed=0    skipped=
0    rescued=0    ignored=0
```

Figura 3.90 Implementación de servidor DHCP

Ya implementado el servidor DHCP se procede a revisar las configuraciones realizadas mostradas en la

Tabla 3.17:

Tabla 3.17 Revisión de implementación de servidor DHCP

Servidor DHCP	
Tareas	Control
Instalación de paquete DHCP-SERVER	✓
Configuración de direcciones IP	✓
Configuración de interfaz de red	✓

Reinicio de servicio DHCP	✓
---------------------------	---

Se procede a revisar el funcionamiento, para lo cual se debe modificar el adaptador de red del equipo servidor colocando en red interna como se muestra en la Figura 3.91.

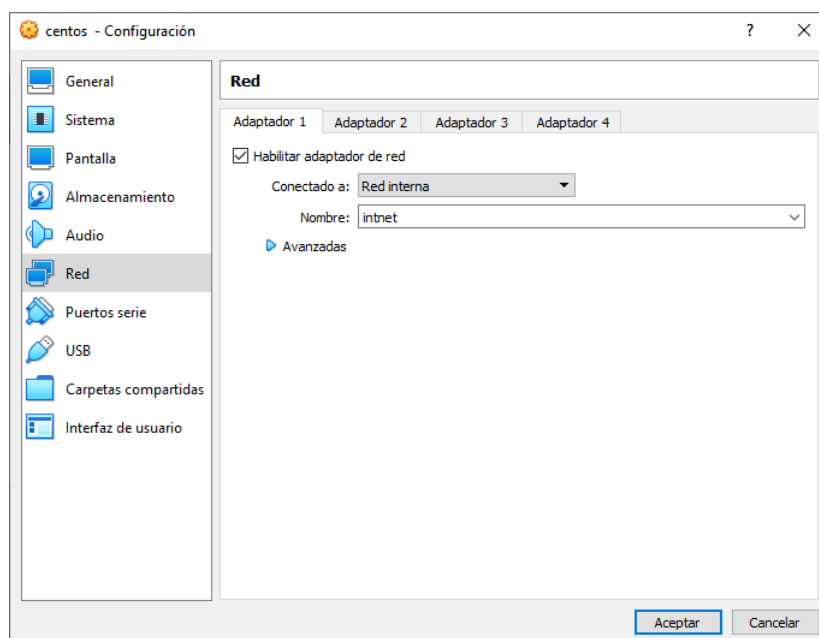


Figura 3.91 Adaptador de red del equipo servidor

Se procede a ejecutar un equipo cliente que se encuentre en la misma red que el equipo servidor y se requiere revisar la interfaz de red usando el comando **ifconfig** como se presenta en la Figura 3.92. En esta figura se puede observar la interfaz de red del equipo que posee la IP 192.168.4.16 que se estableció mediante DHCP.

```
admin@localhost:~  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
[admin@localhost ~]$ ifconfig  
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500  
inet 192.168.4.16 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.4.255  
inet6 fe80::c281:e238:c624:7789 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>  
ether 08:00:27:56:b2:12 txqueuelen 1000 (Ethernet)  
RX packets 572161 bytes 835728327 (797.0 MiB)  
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
TX packets 85588 bytes 5288208 (5.0 MiB)  
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536  
inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0  
inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>  
loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)  
RX packets 2183 bytes 191418 (186.9 KiB)  
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
TX packets 2183 bytes 191418 (186.9 KiB)  
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
virbr0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500  
inet 192.168.122.1 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.122.255  
ether 52:54:00:03:c4:c5 txqueuelen 1000 (Ethernet)  
RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)  
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)  
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
[admin@localhost ~]$
```

Figura 3.92 Interfaz de red del equipo cliente

3.2.2 Servidor DNS

Se procede a revisar el adaptador de red que se encuentre en red NAT y se realiza la ejecución del servidor mediante el comando **ansible-playbook servidor_dns.yml** como se evidencia en la Figura 3.93.

```
[root@localhost Documentos]# ansible-playbook servidor_dns.yml
```

Figura 3.93 Ejecución del servidor DNS

A continuación, se despliega en la consola las variables interactivas que requieren para su configuración y se procede a llenar como se muestra en la Figura 3.94.

```
[WARNING]: provided hosts list is empty, only localhost is available. Note that the  
implicit localhost does not match 'all'  
Inserte IP de la red (168.100.189.0/28): 192.168.2.0/24  
Inserte IP del servidor DNS: 192.168.2.1  
Inserte el dominio (domain.tld): linux.epn  
Inserte el host (host): prueba  
Inserte el dígito de host: 1  
Inserte IP inversa (189.100.168): 2.168.192  
Inserte el nombre de la interfaz de red: enp0s3
```

Figura 3.94 Variable interactivas servidor DNS

Luego la consola procede a implementar el servidor, indicando los *tasks* que se ejecutan sucesivamente y genera un resumen de resultados como se observa en la Figura 3.95.


```

PLAY [Servidor DNS] *****
TASK [Gathering Facts] *****
ok: [localhost]

TASK [Ejecucion de limpieza de paquetes] *****
changed: [localhost]

TASK [Ejecucion de limpieza de archivos] *****
changed: [localhost]

TASK [Instalacion de paquete DNS] *****
changed: [localhost]

TASK [Configuracion de archivo named] *****
changed: [localhost] => (item={'regex': 'listen-on port 53 { 127.0.0.1; };', 'line': 'listen-on port 53 { 192.168.2.1; };'})
changed: [localhost] => (item={'regex': 'allow-query ( localhost; );', 'line': 'allow-query ( localhost; 192.168.2.0/24; };'})

TASK [Configuracion de archivo named ruta DIC y INV] *****
changed: [localhost] => (item={'line': 'zone "linux.epn" IN ({})
changed: [localhost] => (item={'line': 'type master;'})
changed: [localhost] => (item={'line': 'file "directa.linux.epn;'})
changed: [localhost] => (item={'line': 'allow-update { none; };'})
changed: [localhost] => (item={'line': '};'})
changed: [localhost] => (item={'line': 'zone "2.168.192.in-addr.arpa" IN ({})
changed: [localhost] => (item={'line': 'type master;'})
changed: [localhost] => (item={'line': 'file "inversa.linux.epn;'})
changed: [localhost] => (item={'line': 'allow-update { none; };'})
changed: [localhost] => (item={'line': '};'})

TASK [Creacion de archivo directo] *****
changed: [localhost]

```

```

TASK [Configuración zona directa] *****
changed: [localhost] => (item={'line': '$TTL 3H'})
changed: [localhost] => (item={'line': '@ IN SOA prueba.linux.epn. root.linux.epn. ({}
changed: [localhost] => (item={'line': '@ ; serial'})
changed: [localhost] => (item={'line': '1D ; refresh'})
changed: [localhost] => (item={'line': '1H ; retry'})
changed: [localhost] => (item={'line': '1W ; expire'})
changed: [localhost] => (item={'line': '3H ) ; minimum'})
changed: [localhost] => (item={'line': '@ IN NS prueba.linux.epn.'})
changed: [localhost] => (item={'line': '@ IN A 192.168.2.1'})
changed: [localhost] => (item={'line': 'prueba IN A 192.168.2.1'})

TASK [Creacion de archivo inverso] *****
changed: [localhost]

TASK [Configuración zona inversa] *****
changed: [localhost] => (item={'line': '$TTL 3H'})
changed: [localhost] => (item={'line': '@ IN SOA prueba.linux.epn. root.linux.epn. ({}
changed: [localhost] => (item={'line': '@ ; serial'})
changed: [localhost] => (item={'line': '1D ; refresh'})
changed: [localhost] => (item={'line': '1H ; retry'})
changed: [localhost] => (item={'line': '1W ; expire'})
changed: [localhost] => (item={'line': '3H ) ; minimum'})
changed: [localhost] => (item={'line': '@ IN NS prueba.linux.epn.'})
changed: [localhost] => (item={'line': '@ IN PTR linux.epn.'})
changed: [localhost] => (item={'line': 'prueba IN A 192.168.2.1'})
changed: [localhost] => (item={'line': '1 PTR prueba.linux.epn.'})

TASK [Configuracion de interfaz de red] *****
changed: [localhost]

TASK [Reinicio de servicio DNS] *****
changed: [localhost]

PLAY RECAP *****
localhost : ok=12 changed=11 unreachable=0 failed=0 skipped=0
0 rescued=0 ignored=0

```

Figura 3.95 Implementación de servidor DNS

Ya implementado el servidor DNS se procede a revisar las configuraciones realizadas mostrada en la Tabla 3.18:

Tabla 3.18 Revisión de implementación de servidor DNS

Servidor DNS	
Tareas	Control
Ejecución de limpieza de paquetes	✓
Ejecución de limpieza de archivo	✓
Instalación de paquete DNS	✓
Configuración de archivo <i>named</i>	✓
Configuración de archivo <i>named</i> ruta DIC y INV	✓
Creación de archivo directo	✓
Configuración de zona directa	✓
Creación de archivo inverso	✓
Configuración de zona inverso	✓
Configuración de interfaz de red	✓
Reinicio de servicio DNS	✓

Se procede a revisar el funcionamiento, para lo cual se debe modificar el adaptador de red del equipo servidor colocando en red interna como se muestra en la Figura 3.91.

Se ejecuta la prueba en el equipo cliente el cual debe estar en la misma red y apuntar al DNS del servidor como se observa en la Figura 3.96. Para la prueba se utiliza el comando *nslookup* y se requiere colocar el *host* y el dominio, el cual devuelve la dirección IP del servidor como se evidencia en la Figura 3.97.

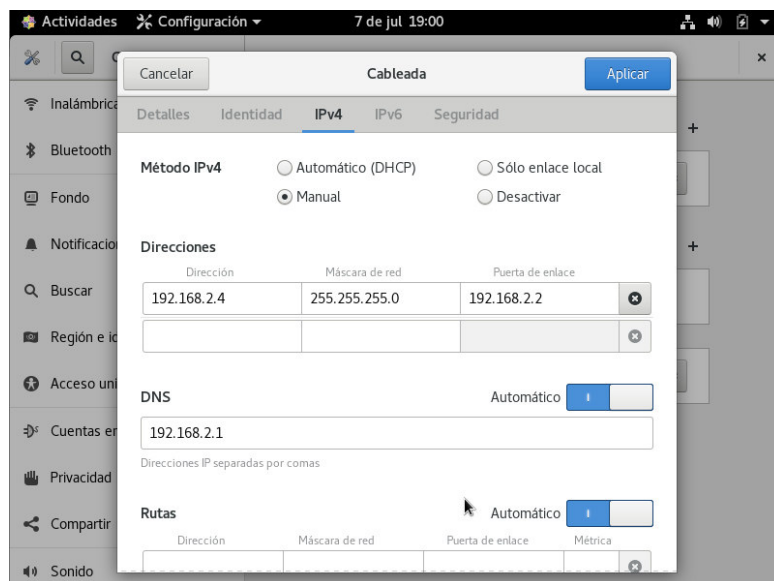


Figura 3.96 Configuración de interfaz de red del equipo cliente

```
[admin@localhost ~]$ nslookup
> prueba.linux.epn
Server:          192.168.2.1
Address:         192.168.2.1#53

Name:   prueba.linux.epn
Address: 192.168.2.1
> █
>
```

Figura 3.97 Prueba de servicio DNS en el equipo cliente

3.2.3 Servidor de Correo Electrónico

Se procede a revisar el adaptador de red que se encuentre en red NAT y se realiza la ejecución del servidor mediante el comando ***ansible-playbook servidor_correo.yml*** como se presenta en la Figura 3.98.

```
[root@localhost Documentos]# ansible-playbook servidor_correo.yml
```

Figura 3.98 Ejecución del servidor de correo electrónico

A continuación, se despliega en la consola las variables interactivas que requieren para su configuración y se procede a llenar como se observa en la Figura 3.99.

```
[WARNING]: provided hosts list is empty, only localhost is available. Note that the
implicit localhost does not match 'all'
Inserte la IP de la red (168.100.189.0/28): 192.68.3.0/24
Inserte la IP del servidor: 192.168.3.1
Inserte el nombre del host (host.domain.tld): prueba.linux.epn
Inserte el dominio (domain.tld): linux.epn
Inserte el nombre de la interfaz de red: enp0s3
```

Figura 3.99 Variable interactivas servidor de correo electrónico

Luego la consola procede a implementar el servidor, indicando los *tasks* que se ejecutan sucesivamente y genera un resumen de resultados como se muestra en la Figura 3.100.

```

PLAY [Servidor Correo Electronico] *****
TASK [Gathering Facts] *****
ok: [localhost]

TASK [Ejecucion de limpieza de paquetes] *****
ok: [localhost]

TASK [Instalacion de paquete postfix] *****
changed: [localhost]

TASK [configuracion de archivo main] *****
changed: [localhost] => (item={'regex': '#myhostname = host.domain.tld', 'line': 'myhostname = prueba.linux.epn'})
changed: [localhost] => (item={'regex': '#mydomain = domain.tld', 'line': 'mydomain = linux.epn'})
changed: [localhost] => (item={'regex': '#myorigin =', 'line': 'myorigin = $mydomain'})
changed: [localhost] => (item={'regex': '#inet_interfaces = all', 'line': 'inet_interfaces = all'})
changed: [localhost] => (item={'regex': 'inet_interfaces = localhost', 'line': '#inet_interfaces = localhost'})
changed: [localhost] => (item={'regex': 'mydestination =', 'line': 'mydestination = $myhostname, localhost.$mydomain, localhost, $mydomain'})
changed: [localhost] => (item={'regex': '#mynetworks = 168.100.189.0/28, 127.0.0.0/8', 'line': 'mynetworks = 192.68.3.0/24, 127.0.0.0/8'})
changed: [localhost] => (item={'regex': '#home_mailbox = Maildir/', 'line': 'home_mailbox = Maildir/'})

TASK [Instalación de paquete DOVECOT] *****
changed: [localhost]

TASK [Configuracion de archivo dovecot] *****
changed: [localhost]

TASK [Configuracion de DOVECOT 10-mail] *****
changed: [localhost]

TASK [Configuracion de DOVECOT 10-auth] *****
changed: [localhost] => (item={'regex': '#disable_plaintext_auth = yes', 'line': 'disable_plaintext_auth = no'})
changed: [localhost] => (item={'regex': 'auth_mechanisms = plain', 'line': 'auth_mechanisms = plain login'})

TASK [Configuracion de DOVECOT 10-master] *****
changed: [localhost] => (item= service auth {})
changed: [localhost] => (item=unix listener auth-userdb {})
changed: [localhost] => (item=mode = 0666 )
changed: [localhost] => (item=user = postfix)
changed: [localhost] => (item=group = postfix)
changed: [localhost] => (item= })
changed: [localhost] => (item= })

TASK [Condifugarion de interfas de red] *****
changed: [localhost]

TASK [Reinicio servicio postfix] *****
changed: [localhost]

TASK [Reinicio de servicio DOVECOT] *****
changed: [localhost]

PLAY RECAP *****
localhost : ok=12  changed=10  unreachable=0  failed=0  skipped=0  rescued=0  ignored=0

```

Figura 3.100 Implementación de servidor de correo electrónico

Una vez implementado el servidor de correo electrónico, se realiza la revisión de las configuraciones realizadas mostradas en la Tabla 3.19:

Tabla 3.19 Revisión de implementación de servidor de correo electrónico

Servidor de Correo Electrónico	
Tareas	Control
Ejecución de limpieza de paquetes	✓
Instalación de paquete POSTFIX	✓
Configuración de archivo main	✓
Instalación de paquete DOVECOT	✓

Configuración de archivo dovecot.conf	✓
Configuración de archivo DOVECOT 10-mail	✓
Configuración de archivo DOVECOT 10-auth	✓
Configuración de archivo DOVECOT 10-master	✓
Configuración de interfaz de red	✓
Reinicio de servicio POSTFIX	✓
Reinicio de servicio DOVECOT	✓

Se procede a revisar el funcionamiento, para lo cual se debe modificar el adaptador de red del equipo servidor colocando en red interna como se evidencia en la Figura 3.91.

A continuación, se crean los usuarios para el servidor de correo electrónico mediante el uso de comando **useradd** y **passwd** como se observa en la Figura 3.101.

```
[root@localhost Documentos]# useradd usuario1
[root@localhost Documentos]# passwd usuario1
Cambiando la contraseña del usuario usuario1.
Nueva contraseña:
CONTRASEÑA INCORRECTA: La contraseña tiene menos de 8 caracteres
Vuelva a escribir la nueva contraseña:
passwd: todos los tokens de autenticación se actualizaron exitosamente.
[root@localhost Documentos]#
```

Figura 3.101 Creación de usuarios para servidor de correo electrónico

Para la ejecución de la prueba es necesario tener dos equipos clientes para el envío y recepción de los mensajes.

En los equipos cliente deben poseer un MUA por lo cual se procede a instalar **evolution** usando el comando **su yum -y install evolution** como se muestra en la Figura 3.102.


```

[admin@localhost ~]$ sudo yum -y install evolution
[sudo] password for admin:
Última comprobación de caducidad de metadatos hecha hace 0:03:41, el mar 03 ago 2021 21:08:14 EDT.
Dependencias resueltas.
=====
Paquete                Arq.      Versión      Repositorio    Tam.
=====
Instalando:
  evolution             x86_64    3.28.5-16.el8    appstream      4.0 M
Instalando dependencias:
  evolution-langpacks   noarch    3.28.5-16.el8    appstream      6.1 M
Resumen de la transacción
=====
Instalar 2 Paquetes

Tamaño total: 10 M
Tamaño instalado: 50 M
Descargando paquetes:
[SKIPPED] evolution-3.28.5-16.el8.x86_64.rpm: Already downloaded
[SKIPPED] evolution-langpacks-3.28.5-16.el8.noarch.rpm: Already downloaded
-----
Total                               1.0 GB/s | 10 MB    00:00
Ejecutando verificación de operación
Verificación de operación exitosa.
Ejecutando prueba de operaciones
Prueba de operación exitosa.
Ejecutando operación
  Preparando      :                               1/1
  Instalando      : evolution-langpacks-3.28.5-16.el8.noarch 1/2
  Instalando      : evolution-3.28.5-16.el8.x86_64          2/2
  Ejecutando scriptlet: evolution-3.28.5-16.el8.x86_64      2/2
  Verificando     : evolution-3.28.5-16.el8.x86_64          1/2
  Verificando     : evolution-langpacks-3.28.5-16.el8.noarch 2/2
Installed products updated.

Instalado:
  evolution-3.28.5-16.el8.x86_64  evolution-langpacks-3.28.5-16.el8.noarch
¡Listo!

```

Figura 3.102 Instalación de *evolution* en equipos clientes

Ya instalado se procede a ejecutar y configurar el MUA siguiendo los parámetros:

1. Se ejecuta el programa **Evolution** que se encuentra en la barra de actividades.
2. En la ventana de bienvenida se procede a dar en siguiente como se muestra en la Figura 3.103.

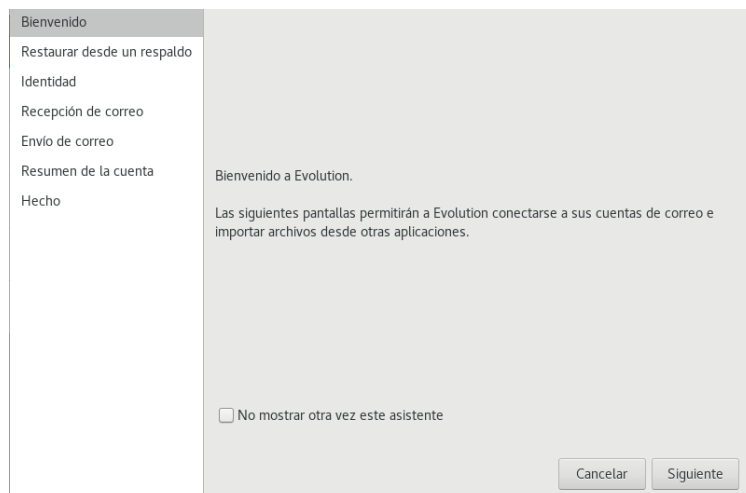


Figura 3.103 Ventana de bienvenida de *evolution* en equipos clientes

3. En la ventana de restaurar desde un respaldo se procede a dar clic en siguiente como se muestra en la Figura 3.104

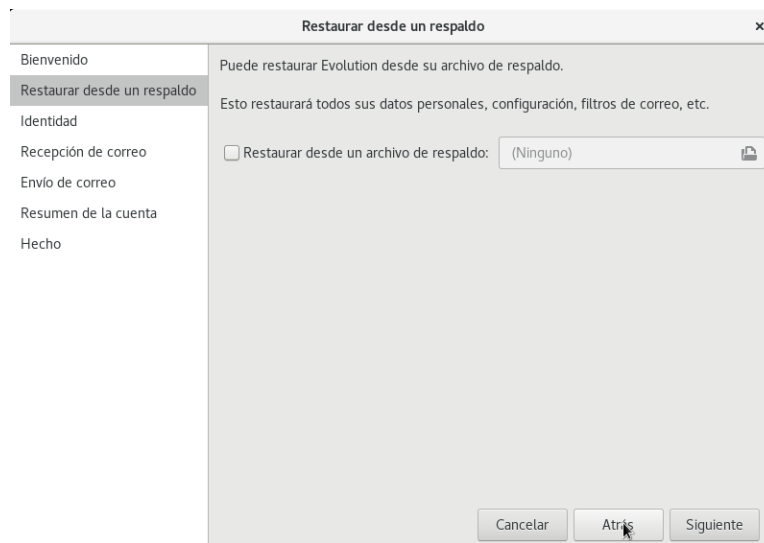


Figura 3.104 Ventana de restauración de *evolution* en equipos clientes

4. En la venta de identidad se requiere llenar las casillas necesarias como se evidencia en la Figura 3.105.

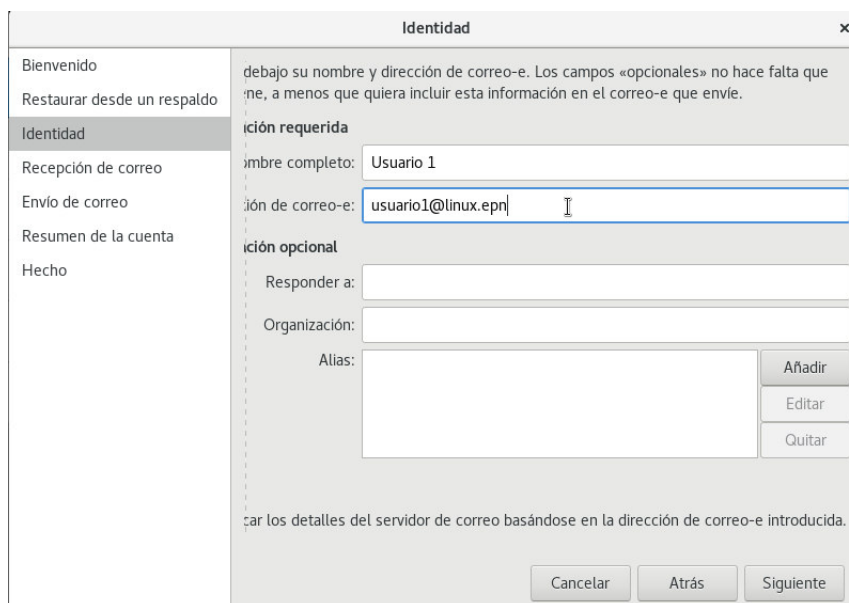


Figura 3.105 Ventana de identidad de *evolution* en equipos clientes

5. En la venta de recepción de correo se requiere llenar y configurar las casillas necesarias como se observa en la Figura 3.106.

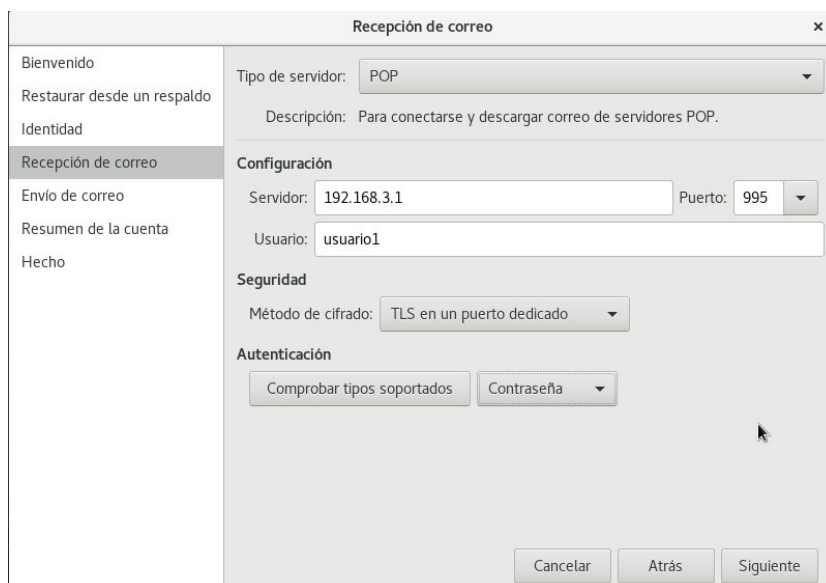


Figura 3.106 Ventana de recepción de correo de *evolution* en equipos clientes

6. En la venta de opciones de recepción se establece el tiempo de comprobación como se presenta en la Figura 3.107.

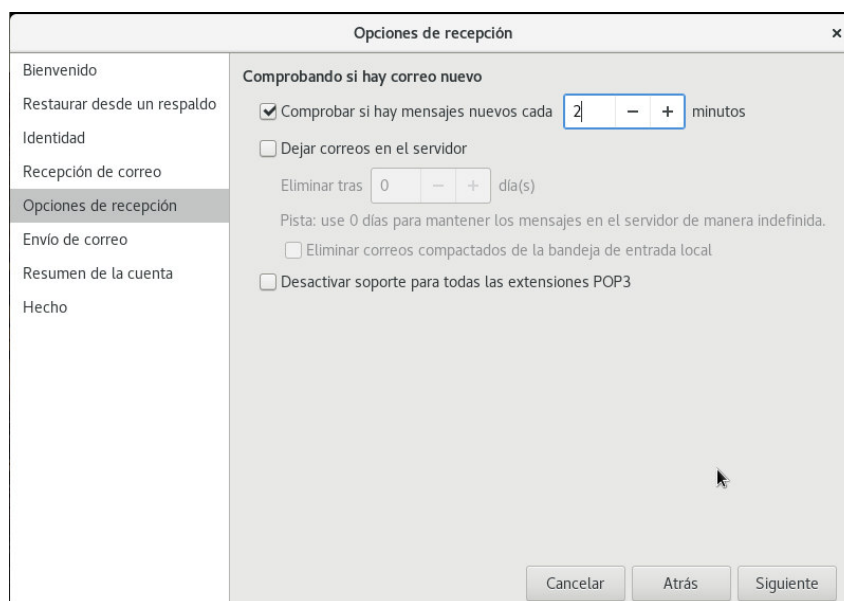


Figura 3.107 Ventana de opción de recepción de *evolution* en equipos clientes

7. En la venta de opción de recepción se requiere llenar las casillas necesarias como se evidencia en la Figura 3.108.

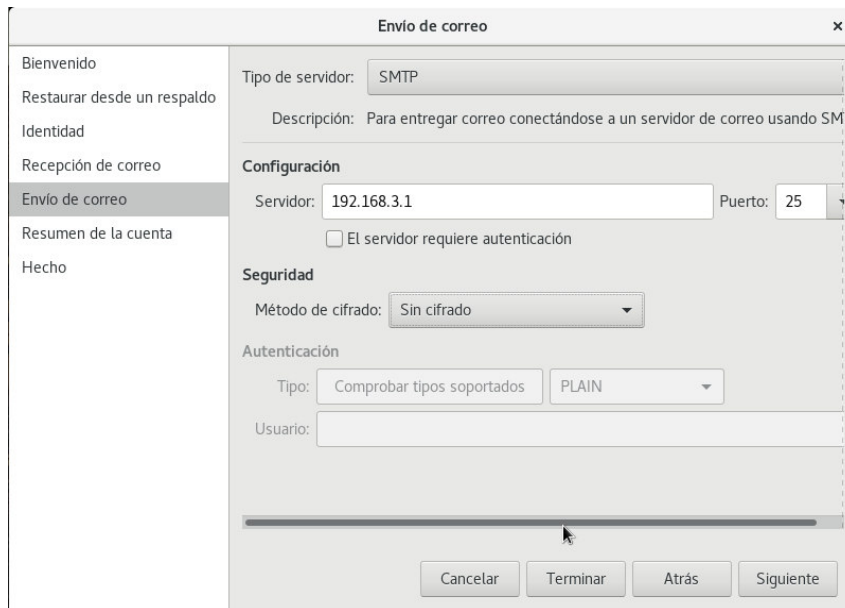


Figura 3.108 Ventana de envío de correo de *evolution* en equipos clientes

8. En la ventana de resumen de la cuenta se procede a dar en siguiente como se muestra en la Figura 3.109.

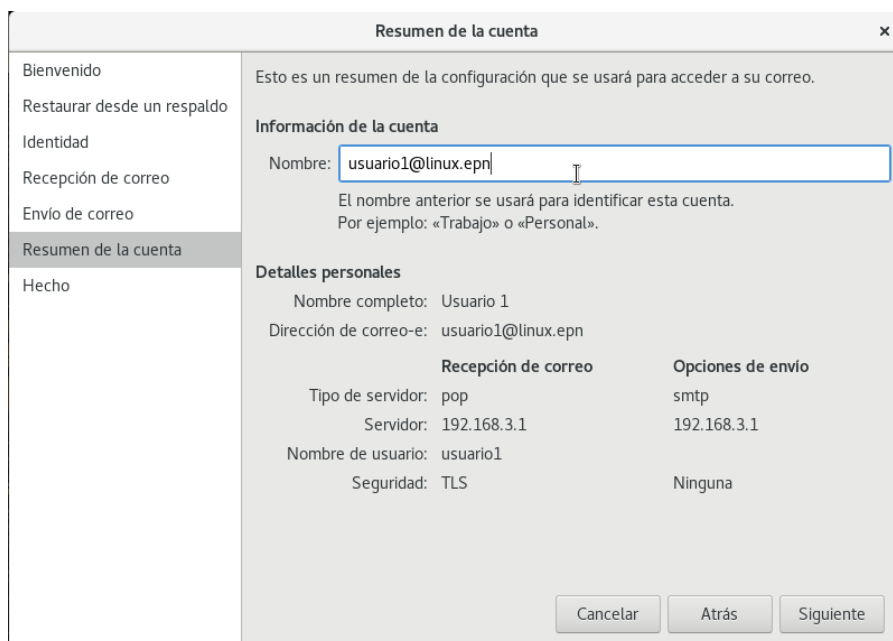


Figura 3.109 Ventana de resumen de la cuenta de *evolution* en equipos clientes

9. Finalmente, se despliega la ventana de hecho donde se requiere dar en aplicar como se observa en la Figura 3.110.

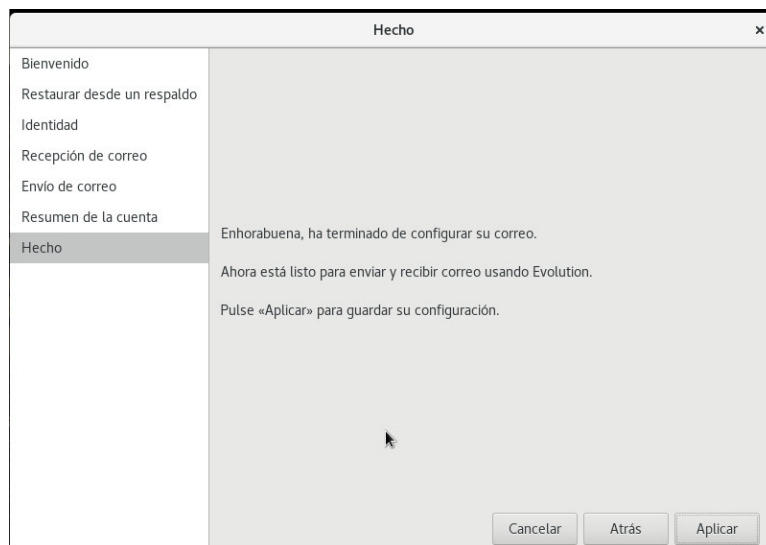


Figura 3.110 Ventana de hecho de *evolution* en equipos clientes

Ya configurado el MUA en los dos equipos cliente de prueba se realiza el envío de mensaje entre sí. En el envío de los mensajes no permitía la conexión con el servidor para lo cual se procedió a abrir los puertos utilizados en el equipo servidor mediante el comando ***firewall-cmd --permanet --add-port=*** y se reinicia el servicio firewall mediante el comando ***systemctl*** como se presenta en la Figura 3.111.

```
[root@localhost Documentos]# firewall-cmd --permanent --add-port=25/tcp
success
[root@localhost Documentos]# firewall-cmd --permanent --add-port=110/tcp
success
[root@localhost Documentos]# firewall-cmd --permanent --add-port=995/tcp
success
[root@localhost Documentos]# systemctl restart firewalld.service
```

Figura 3.111 Abrir puertos y reinicio de servicio del servidor de correo electrónico

Ya realizados los cambios necesarios se procedió al envío de los mensajes entre los usuarios:

1. Se crea el mensaje para enviar de usuario 1 a usuario 2 como se evidencia en la Figura 3.112.

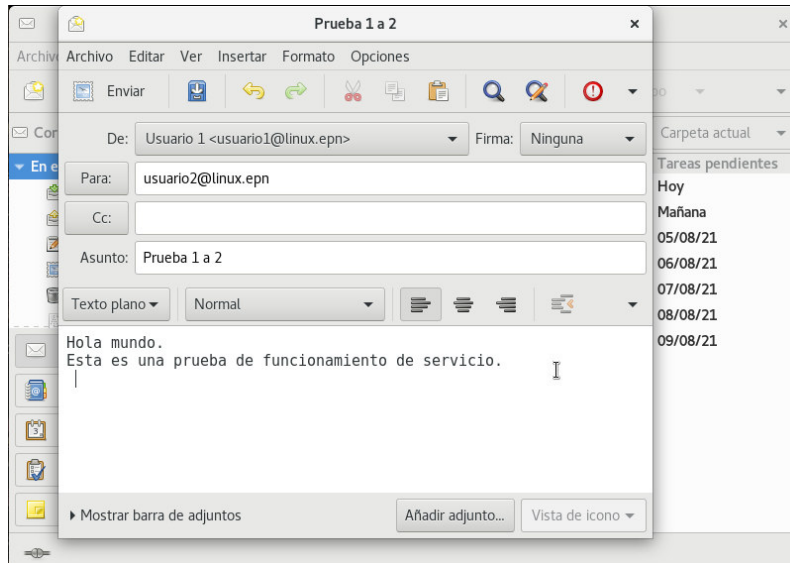


Figura 3.112 Creación de mensaje entre usuario 1 a usuario 2

2. A continuación, se procede a desplegar la ventana de autenticación para el envío de correo como se muestra en la Figura 3.113.

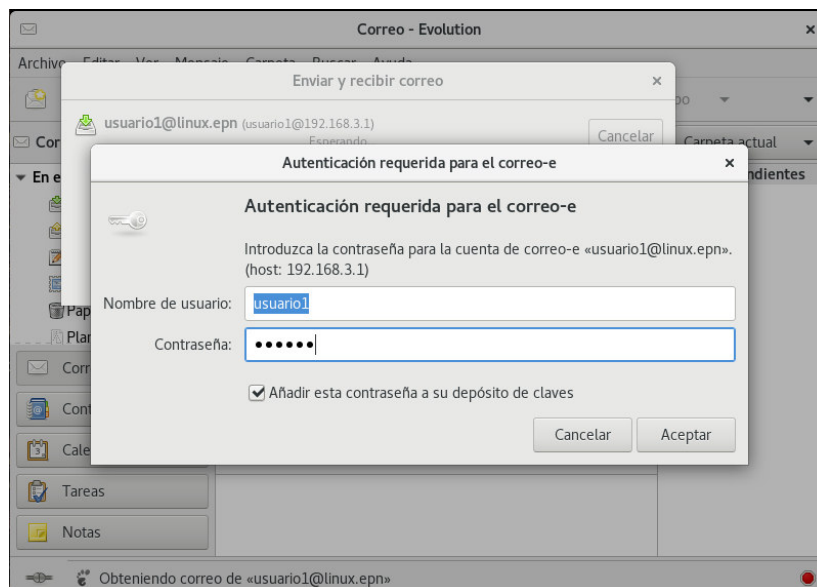


Figura 3.113 Envío de mensaje entre usuario 1 a usuario 2

3. Se revisa la bandeja de enviado para comprobar el envío del mensaje como se observa en la Figura 3.114.

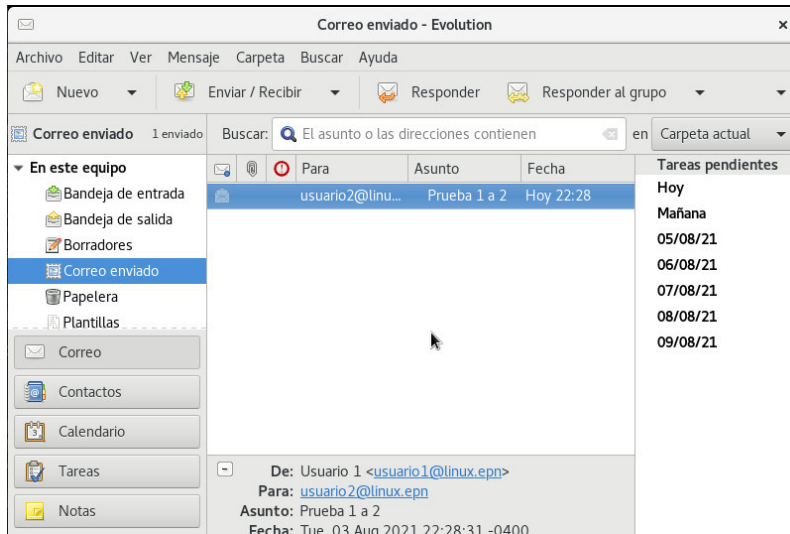


Figura 3.114 Bandeja de correo enviado usuario 1

4. Se autentica el correo electrónico del usuario 2 como se muestra en la Figura 3.115.

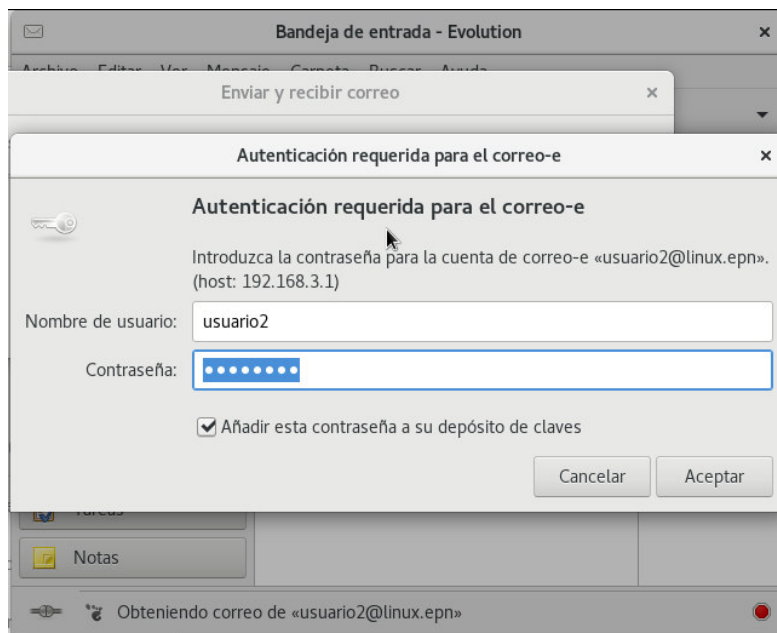


Figura 3.115 Autenticación de correo del usuario 2

5. Se revisa la bandeja de entrada del usuario 2 donde se encuentra el mensaje enviado del usuario 1 como se presenta en la Figura 3.116.

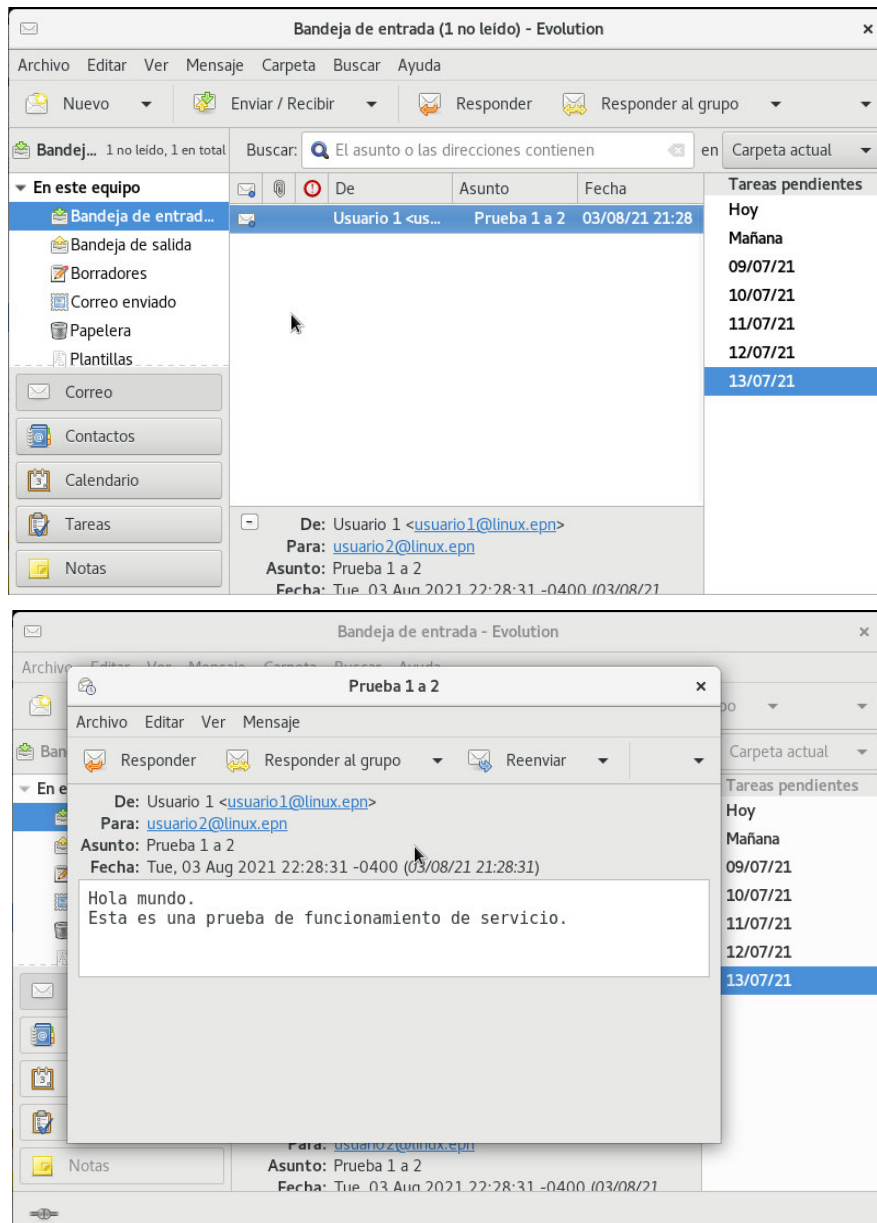


Figura 3.116 Bandeja de entrada del usuario 2

6. Se envía un mensaje desde el usuario 2 hacia el usuario 1 como se evidencia en la Figura 3.117.

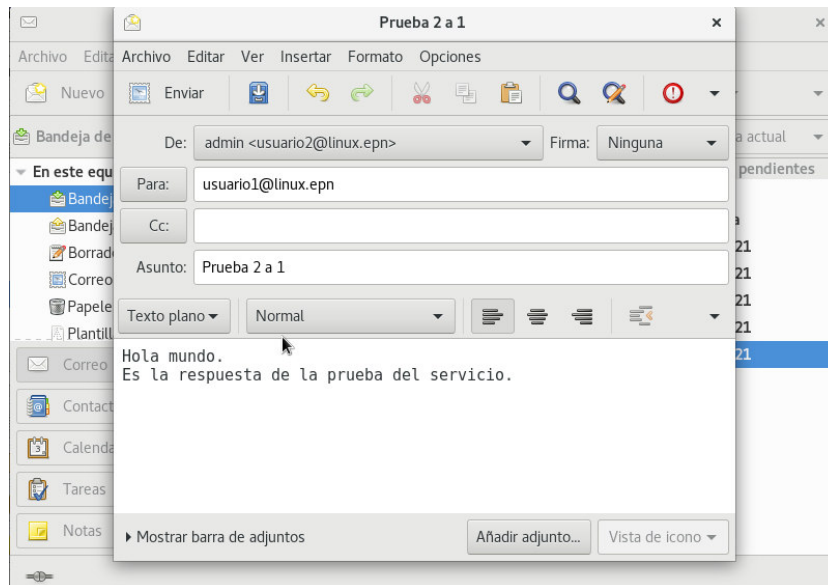


Figura 3.117 Creación de mensaje entre usuario 2 y usuario 1

7. Se revisa la bandeja de enviado para comprobar el envío de mensaje como se muestra en la Figura 3.118.

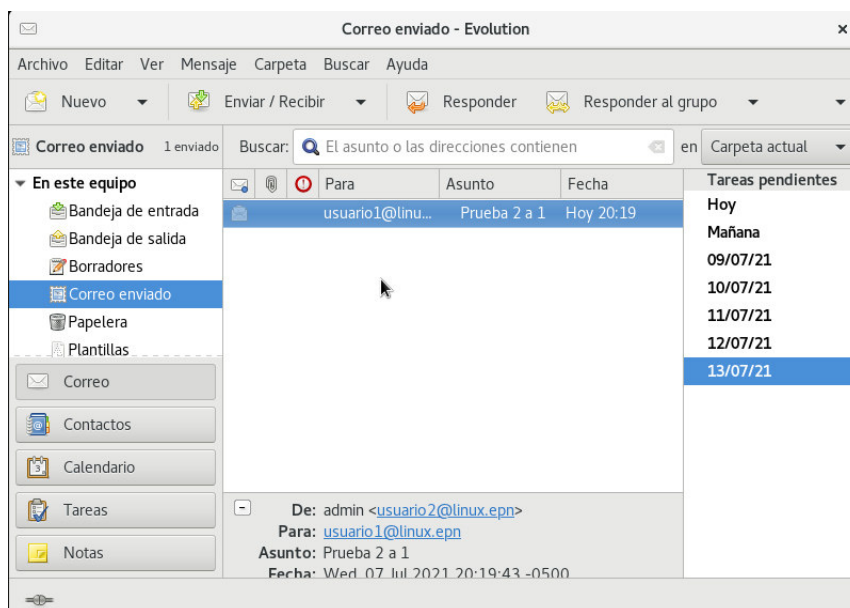


Figura 3.118 Bandeja de correo enviado usuario 2

8. Se revisa la bandeja de entrada del usuario 1 donde se encuentra el mensaje enviado del usuario 2 como se observa en la Figura 3.119.

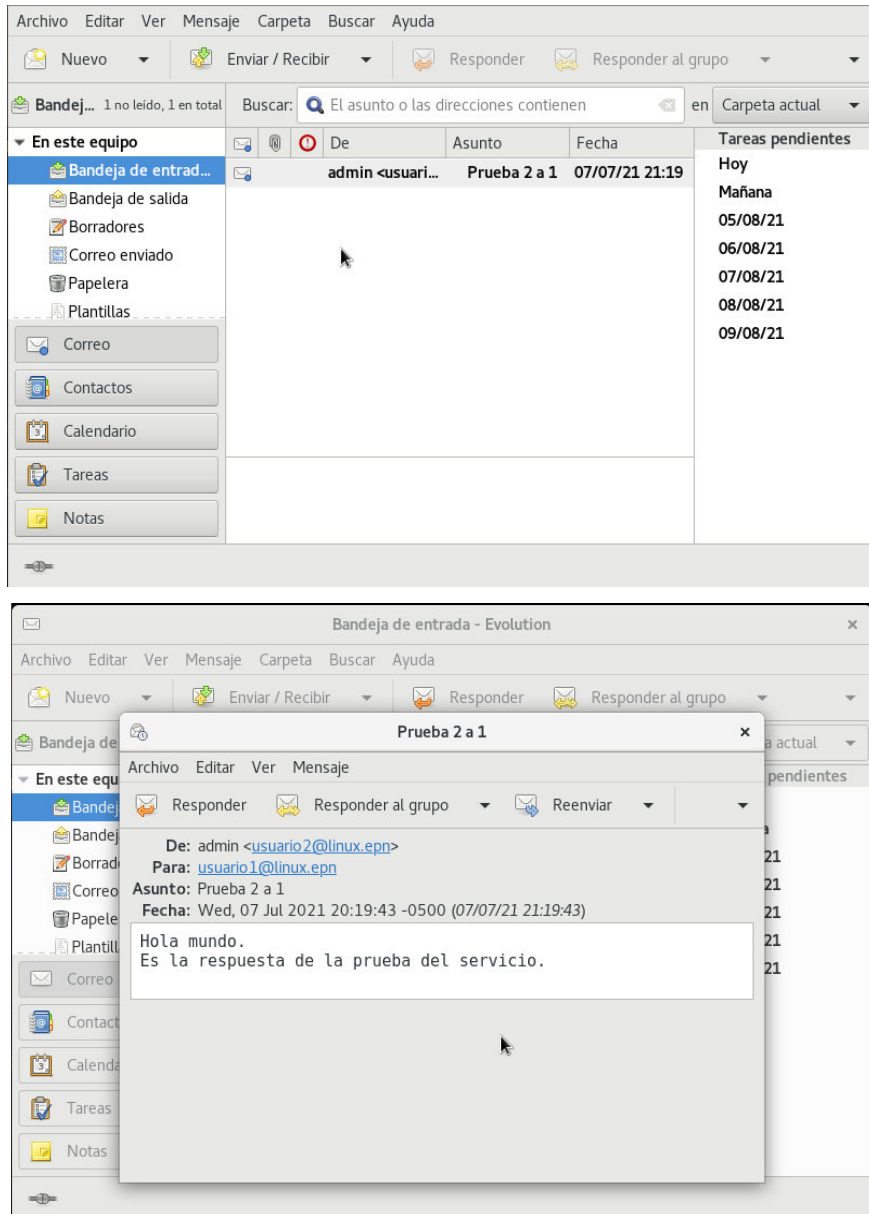


Figura 3.119 Bandeja de entrada del usuario 1

3.3 Creación de plantillas

En este capítulo se procede a indicar los manuales de uso y plantillas para la implementación de servidores DHCP, DNS y correo electrónico con herramienta *DevOps*.

- **Plantilla de implementación**

Después de haber realizado las pruebas de funcionamiento de los servidores DHCP, DNS y correo electrónico, se debe tener en cuenta que estos servidores se encuentren operables.

Se genera el archivo OVA que se llama **devops_servidores** que contiene la máquina virtual donde se encuentra los **playbook** de los servidores DHCP, DNS y correo electrónico.

El acceso a la *Linux CentOS* de la máquina virtual es mediante usuario y contraseña como se muestra en al Tabla 3.20.

Tabla 3.20 Usuario de la máquina virtual *devops_servidores*

Tipo de Usuario	Usuario	Contraseña
<i>root</i>	<i>root</i>	<i>admin</i>
Normales	<i>admin</i>	<i>admin</i>

Los *playbook* de los servidores se encuentran en el directorio Documentos del usuario *admin /home/admin/Documentos*, en la Tabla 3.21 se define el nombre los servidores.

Tabla 3.21 Nombre de servidores

Tipo de servidor	Nombre del <i>playbook</i>
DHCP	<i>servidor_dhcp.yml</i>
DNS	<i>servidor_dns.yml</i>
Correo Electrónico	<i>servidor_correo.yml</i>

La máquina virtual consta de una interfaz de red con el nombre de **enp0s3**.

Manual de uso

- Importación de archivo OVA en *VirtualBox*
 1. Se ejecuta el programa *VirtualBox* como se evidencia en la Figura 3.120.

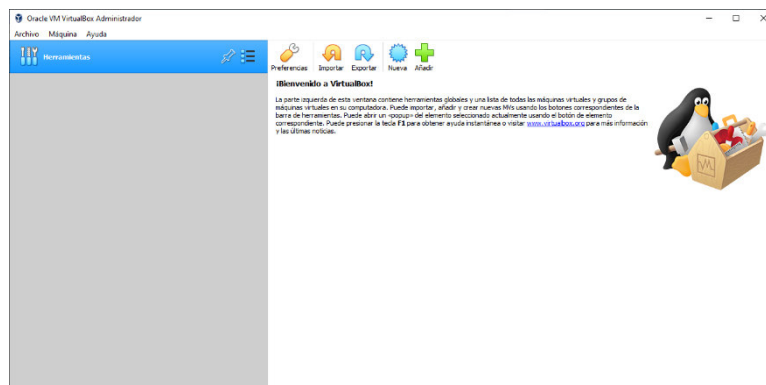


Figura 3.120 Ventana de inicio del *VirtualBox*

2. Se selecciona la opción importar servicio virtualizado que se encuentra en archivo en el menú como se muestra en la Figura 3.121.

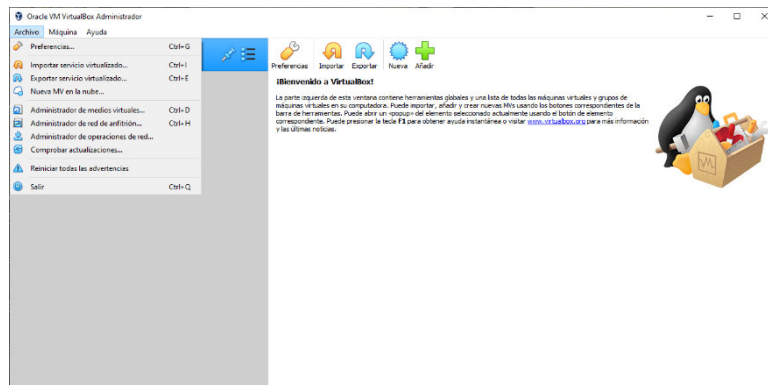


Figura 3.121 Selección importar servicio de del *VirtualBox*

3. Se selecciona el archivo OVA **devops_servidores** y se coloca en “next” como se observa en la Figura 3.122.

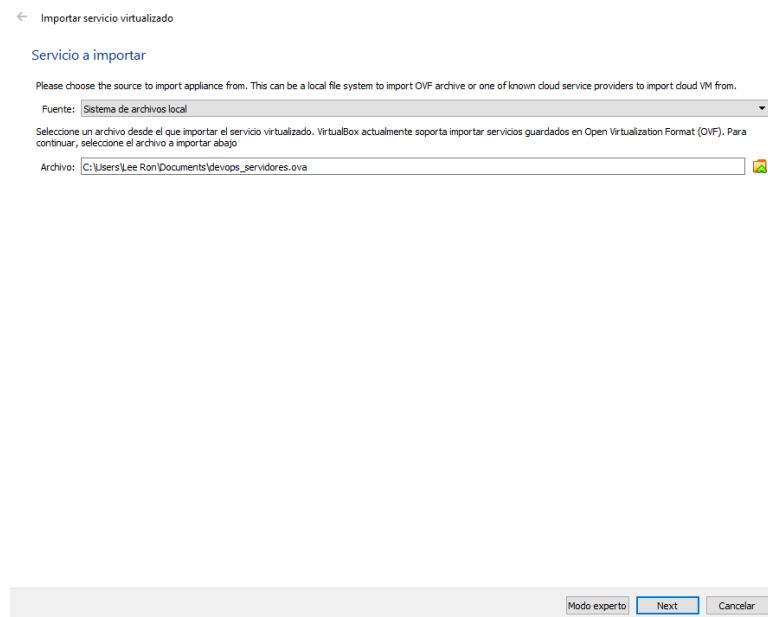


Figura 3.122 Selección de archivo OVA en *VirtualBox*

4. Finalmente, se despliega la venta de preferencia de servicio, se procede a dar en importar como se muestra en la Figura 3.123.

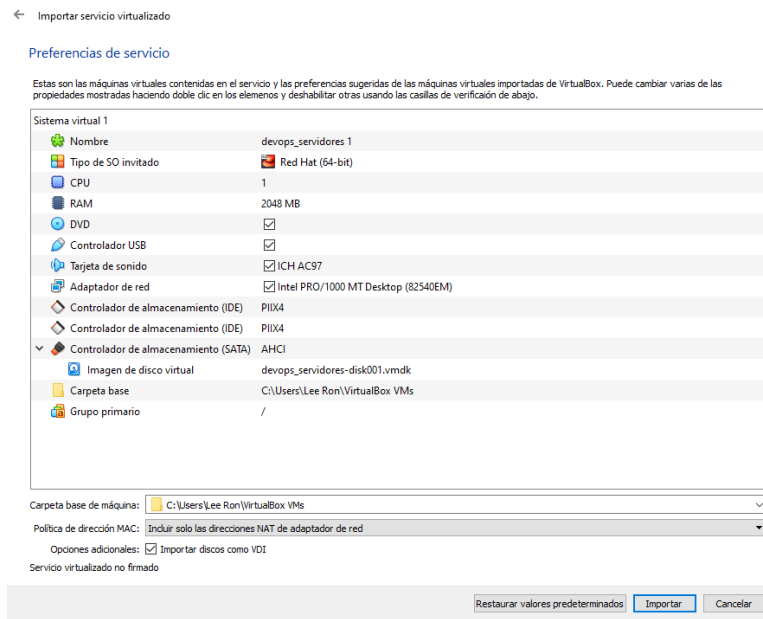


Figura 3.123 Ventana de preferencia de servicio en *VirtualBox*

- Ejecución de máquina virtual en *VirtualBox*
 5. Se selecciona la máquina virtual ***devops_servidores*** y se procede a iniciar como se muestra en la Figura 3.124.

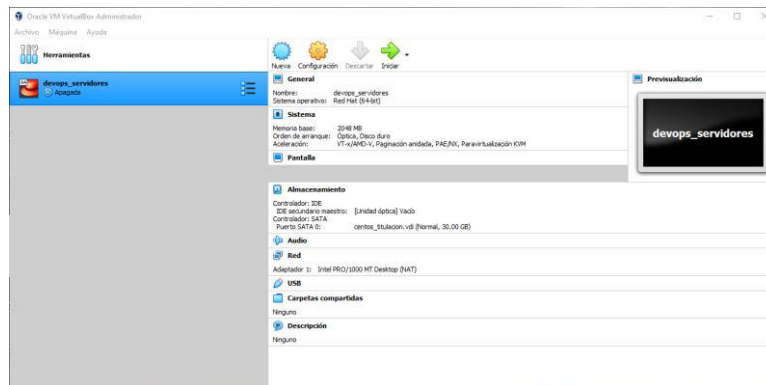


Figura 3.124 Ejecución máquina virtual *devops_servidores*

6. Se espera a que inicie el sistema operativo y se procede a ingresar como usuario *admin* como se evidencia en la Figura 3.125.

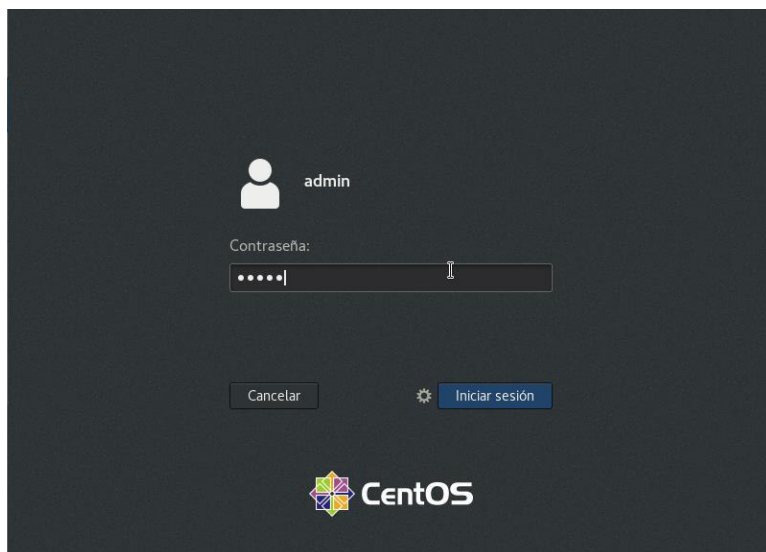


Figura 3.125 Inicio de sesión

- **Ejecución de servidores**

1. Se procede a ejecutar el terminal que se ubica en la barra de actividades como se presenta en la Figura 3.126.

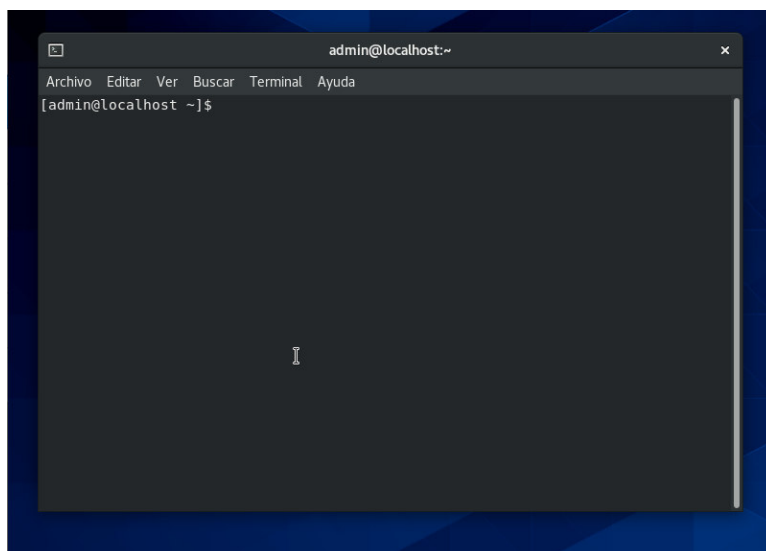


Figura 3.126 Ejecución del terminal en *devops_servidores*

2. Se dirige al directorio Documentos del usuario *admin* usando el comando **cd /home/admin/Documentos** como se muestra en la Figura 3.127.

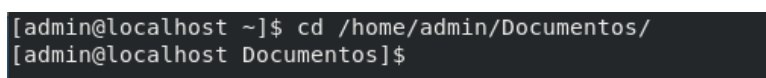


Figura 3.127 Directorio Documentos en *devops_servidores*

3. Se accede como usuario **root**, se procede a escribir en la consola el siguiente comando **su** y a continuación, en la consola se solicita la contraseña de **root** como se evidencia en la Figura 3.86.
4. Se Procede a ejecutar el **playbook** de los servidores usando el comando **ansible-playbook** mostradas en la Tabla 3.22.

Tabla 3.22 Ejecución de servidores

Tipo de servidor	Ejecución de <i>playbook</i>
DHCP	<i>ansible-playbook servidor_dhcp.yml</i>
DNS	<i>ansible-playbook servidor_dns.yml</i>
Correo Electrónico	<i>ansible-playbook servidor_correo.yml</i>

3.4 Creación de hojas guías de laboratorio para profesores y estudiantes

A continuación, se presentan las hojas guías de las prácticas de laboratorio que permitan a los profesores y estudiantes implementar servidores DHCP, DNS y correo electrónico con herramienta *DevOps*.



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS
HOJA GUÍA DE LABORATORIO ESTUDAINTE



PRÁCTICA 1

1. **Tema:** Despliegue del servidor DHCP.
2. **Objetivos**
 - 2.1. **Objetivo general**
 - Importar, desplegar y probar un servidor DHCP mediante el uso de la plataforma de *Ansible* de la herramienta *DevOps* en *VirtualBox*.
 - 2.2. **Objetivos específicos**
 - Importar una máquina virtual en *VirtualBox*.
 - Ejecutar los comandos para despliegue del servidor DHCP.
 - Probar el funcionamiento con un cliente el servidor DHCP.
3. **Trabajo preparatorio**
 - Consultar y resumir la importación de máquina virtual en *VirtualBox*.
 - Consultar y resumir la definición y funcionamiento de servidor DHCP.
 - Realizar un resumen sobre la instalación, configuración y administración del servidor DHCP en *CentOS* en IPv4.
 - Realizar un diagrama de flujo con el proceso de instalación y configuración del servidor DHCP en *CentOS* en IPv4.
4. **Procedimiento práctico**
 - Ingresar a *VirtualBox*.
 - Importar el archivo ***devops_servidores.ova***.
 - Iniciar máquina virtual ***devops_servidores***.
 - Ingresar mediante el usuario *admin*.
 - Ejecutar el terminal.
 - Acceder como usuario ***root***.
 - Cambiar de directorio a Documentos ***/home/admin/Documentos*** utilizando el comando ***cd***.
 - Desplegar el servidor mediante el *playbook* ***servidor_dhcp.yml*** utilizando el comando ***ansible-playbook***.
 - Ingresar los parámetros de configuración del servidor.

 - Comprobar el despliegue mediante el resumen de resultados.

- Comprobar el funcionamiento en un cliente.

5. Informe

- Realizar un cuadro describiendo los parámetros de configuración del servidor DHCP.
- Consultar configuración y administración del servidor DHCP en *CentOS* en IPv6.



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS
HOJA GUÍA DE LABORATORIO ESTUDAINTE



PRÁCTICA 2

1. **Tema:** Despliegue del servidor DNS.

2. **Objetivos**

2.1. **Objetivo general**

- Importar, desplegar y probar un servidor DNS mediante el uso de la plataforma de *Ansible* de la herramienta *DevOps* en *VirtualBox*.

2.2. **Objetivos específicos**

- Ejecutar los comandos para despliegue del servidor DNS.
- Probar el funcionamiento con un cliente el servidor DNS.

3. **Trabajo preparatorio**

- Realizar un resumen sobre el firewall de *CentOS*.
- Consultar y resumir la definición y funcionamiento de servidor DNS.
- Realizar un resumen sobre la instalación, configuración y administración del servidor DNS en *CentOS*.
- Realizar una consulta sobre el comando *nslookup*.

4. **Procedimiento práctico**

- Ingresar a *VirtualBox*.
- Iniciar máquina virtual *devops_servidores*.
- Ingresar mediante el usuario *admin*.
- Ejecutar el terminal.
- Acceder como usuario *root*.
- Cambiar de directorio a Documentos */home/admin/Documentos* utilizando el comando *cd*.
- Desplegar el servidor mediante el *playbook* *servidor_dns.yml* utilizando el comando *ansible-playbook*.
- Ingresar los parámetros de configuración del servidor.
- Comprobar el despliegue mediante el resumen de resultados.
- Comprobar el funcionamiento en un cliente utilizando el comando *nslookup*.

5. **Informe**

- Crear y configurar un servidor web en *CentOS*.

- Diseñar una página web.
- Comprobar el funcionamiento en un cliente de la página web utilizando el dominio.



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS
HOJA GUÍA DE LABORATORIO ESTUDAINTE



PRÁCTICA 3

1. **Tema:** Despliegue del servidor de Correo Electrónico.
2. **Objetivos**
 - 2.1. **Objetivo general**
 - Importar, desplegar y probar un servidor de Correo Electrónico mediante el uso de la plataforma de *Ansible* de la herramienta *DevOps* en *VirtualBox*.
 - 2.2. **Objetivos específicos**
 - Ejecutar los comandos para despliegue del servidor de Correo Electrónico.
 - Probar el funcionamiento con un cliente el servidor de Correo Electrónico.
3. **Trabajo preparatorio**
 - Realizar un resumen de cómo crear, modificar y eliminar usuarios en *CentOS*.
 - Investigar y resumir la definición y funcionamiento de servidor de Correo Electrónico.
 - Realizar un resumen sobre la instalación, configuración y administración del servidor de Correo Electrónico en *CentOS*.
 - Investigar y resumir como instalar y configurar el paquete ***evolution***.
4. **Procedimiento práctico**
 - Ingresar a *VirtualBox*.
 - Iniciar máquina virtual ***devops_servidores***.
 - Ingresar mediante el usuario *admin*.
 - Ejecutar el terminal.
 - Acceder como usuario ***root***.
 - Cambiar de directorio a Documentos ***/home/admin/Documentos*** utilizando el comando ***cd***.
 - Desplegar el servidor mediante el *playbook* ***servidor_correo.yml*** utilizando el comando ***ansible-playbook***.
 - Ingresar los parámetros de configuración del servidor.
 - Comprobar el despliegue mediante el resumen de resultados.
 - Crear usuario en el equipo servidor mediante el comando ***useradd*** y ***passwd***.
 - Comprobar el funcionamiento en dos equipos clientes.
 - Instalación y configuración del paquete ***evolution*** en los equipos clientes.
 - Envío y recepción de correos electrónicos entre equipos clientes.

5. Informe

- Consultar y definir los puertos utilizados para los servidores de correo electrónico.



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS
HOJA GUÍA DE LABORATORIO PROFESORES



PRÁCTICA 1

1. Tema: Despliegue del servidor DHCP.
 2. Procedimiento práctico
 - 2.1. Importación del archivo *devops_servidores.ova*, e inicio de máquina virtual *devops_servidores*.
- Se ejecuta el programa *VirtualBox*, luego se selecciona la opción importar servicio virtualizado que se encuentra en archivo en el menú como se muestra en la Figura 3.128.



Figura 3.128 Importación del archivo *devops_servidores.ova*

- Se selecciona el archivo OVA *devops_servidores* y se coloca en “next”, a continuación, se despliega la ventana de preferencia de servicio, se procede a dar en importar como se muestra en la Figura 3.129.

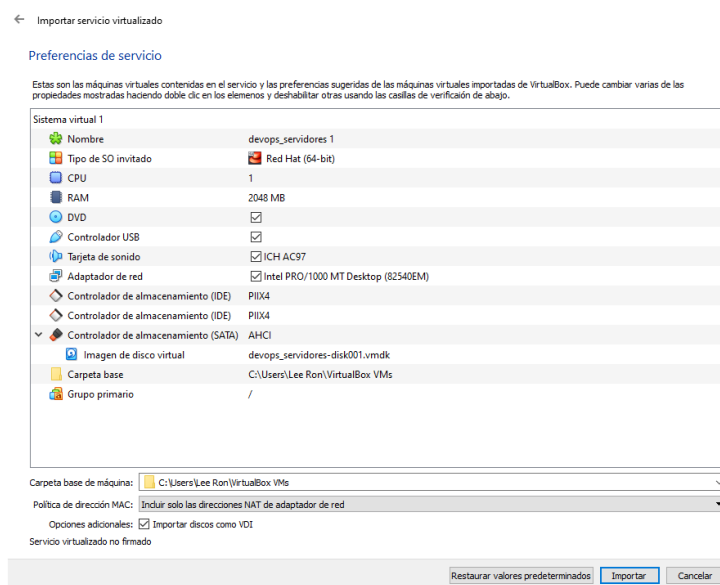


Figura 3.129 Ventana de preferencia de servicio en *VirtualBox*

- Se selecciona la máquina virtual **devops_servidores** y se procede a iniciar, luego de que inicie el sistema operativo se procede a ingresar como usuario **admin** como se evidencia en la Figura 3.130.



Figura 3.130 Inicio de máquina virtual.

2.2. Despliegue del servidor **servidor_dhcp.yml**

- Se procede a ejecutar el terminal, luego se procede a escribir el comando **cd /home/admin/Documentos** para ir directorio Documentos del usuario **admin** y posteriormente se procede a escribir en la consola el siguiente comando **su** solicitando la contraseña de **root** como se evidencia en la Figura 3.131.

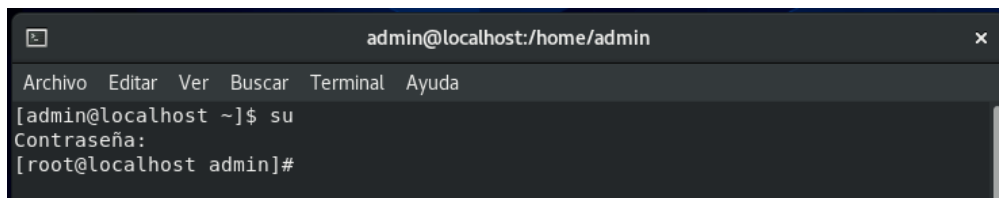


Figura 3.131 Terminal de *CentOS*

- Se procede a ejecutar el **playbook** de los servidores usando el comando **ansible-playbook servidor_dhcp.yml**. A continuación, se despliega en la consola las variables interactivas que requieren para su configuración y se procede a llenar. Finalmente, la consola procede a implementar el servidor, indicando los **tasks** que se ejecutan sucesivamente y genera un resumen de resultados como se evidencia en la Figura 3.132.

```

[root@localhost Documentos]# ansible-playbook servidor_dhcp.yml
[WARNING]: provided hosts list is empty, only localhost is available. Note that the
implicit localhost does not match 'all'
Inserte la ip de la subred: 192.168.4.0
Inserte la mascara de la subred en decimal: 255.255.255.0
Inserte la ip del servidor DHCP: 192.168.4.1
Inserte el rango direcciones IP (inicial final): 192.168.4.15 192.168.4.20
Insertar el nombre de la interfaz de red: enp0s3

PLAY [Servidor DHCP] *****

TASK [Gathering Facts] *****
ok: [localhost]

TASK [Instalacion de paquete DHCP-SERVER] *****
ok: [localhost]

TASK [Configuracion de direcciones IP] *****
changed: [localhost]

TASK [Configuracion de interfaz de red] *****
changed: [localhost]

TASK [Reinicio de servicio DHCP] *****
changed: [localhost]

PLAY RECAP *****
localhost : ok=5   changed=3   unreachable=0   failed=0   skipped=

```

Figura 3.132 Implementación de servidor DHCP

2.3. Comprobar el funcionamiento

- Se procede a ejecutar un equipo cliente que se encuentre en la misma red que el equipo servidor y se requiere revisar la interfaz de red usando el comando **ifconfig** como se presenta en la Figura 3.133. En esta figura se puede observar la interfaz de red del equipo que posee la IP 192.168.4.16 que se estableció mediante DHCP.

```

admin@localhost:~
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[admin@localhost ~]$ ifconfig
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.4.16 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.4.255
    inet6 fe80::c281:e238:c624:7789 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:56:b2:12 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 572161 bytes 835728327 (797.0 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 85588 bytes 5288208 (5.0 MiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 2183 bytes 191418 (186.9 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 2183 bytes 191418 (186.9 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

virbr0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.122.1 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.122.255
    ether 52:54:00:03:c4:c5 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

[admin@localhost ~]$

```

Figura 3.133 Interfaz de red del equipo cliente



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS
HOJA GUÍA DE LABORATORIO PROFESORES



PRÁCTICA 2

1. **Tema:** Despliegue del servidor DNS.
2. **Procedimiento práctico**
 - 2.1. **Inicio de máquina virtual *devops_servidores*.**
 - Se selecciona la máquina virtual ***devops_servidores*** y se procede a iniciar, luego de que inicie el sistema operativo se procede a ingresar como usuario *admin* como se evidencia en la Figura 3.134.

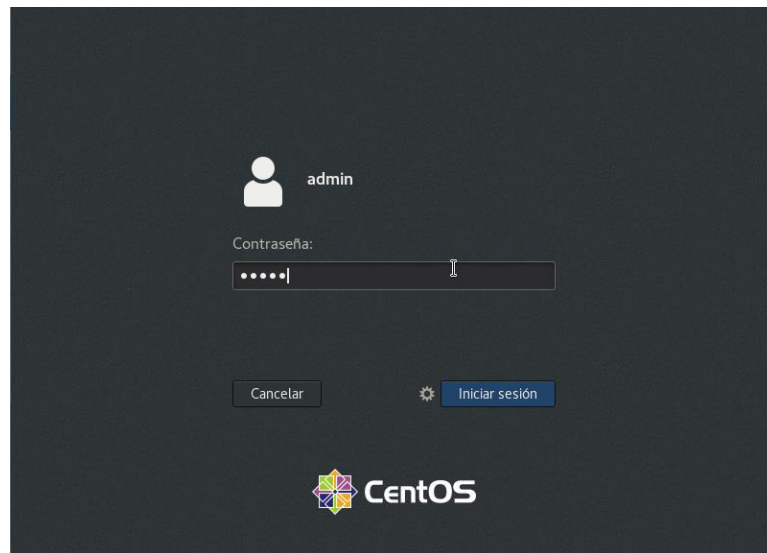


Figura 3.134 Inicio de máquina virtual.

2.2. **Despliegue del servidor *servidor_dhcp.yml***

- Se procede a ejecutar el terminal, luego se procede a escribir el comando ***cd /home/admin/Documentos*** para ir directorio Documentos del usuario *admin* y posteriormente se procede a escribir en la consola el siguiente comando ***su*** solicitando la contraseña de ***root*** como se evidencia en la Figura 3.135.

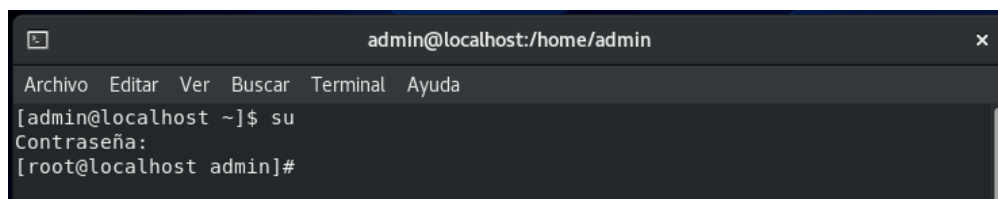


Figura 3.135 Terminal de *CentOS*

- Se procede a ejecutar el **playbook** de los servidores usando el comando **ansible-playbook servidor_dns.yml**. A continuación, se despliega en la consola las variables interactivas que requieren para su configuración y se procede a llenar. Finalmente, la consola procede a implementar el servidor, indicando los *tasks* que se ejecutan sucesivamente y genera un resumen de resultados como se evidencia en la Figura 3.136.

```
[root@localhost Documentos]# ansible-playbook servidor_dns.yml
[WARNING]: provided hosts list is empty, only localhost is available. Note that the
implicit localhost does not match 'all'
Inserte IP de la red (168.100.189.0/28): 192.168.2.0/24
Inserte IP del servidor DNS: 192.168.2.1
Inserte el dominio (domain.tld): linux.epn
Inserte el host (host): prueba
Inserte el dígito de host: 1
Inserte IP inversa (189.100.168): 2.168.192
Inserte el nombre de la interfaz de red: enp0s3

PLAY [Servidor DNS] *****

TASK [Gathering Facts] *****
ok: [localhost]

TASK [Ejecucion de limpieza de paquetes] *****
changed: [localhost]

TASK [Ejecucion de limpieza de archivos] *****
changed: [localhost]

TASK [Instalación de paquete DNS] *****
changed: [localhost]

PLAY [Servidor DNS] *****

TASK [Gathering Facts] *****
ok: [localhost]

TASK [Ejecucion de limpieza de paquetes] *****
changed: [localhost]

TASK [Ejecucion de limpieza de archivos] *****
changed: [localhost]

TASK [Instalación de paquete DNS] *****
changed: [localhost]

TASK [Configuración de archivo named] *****
changed: [localhost] => (item={'regexp': 'listen-on port 53 { 127.0.0.1; };', 'line': '
listen-on port 53 { 192.168.2.1; };'})
changed: [localhost] => (item={'regexp': 'allow-query { localhost; };', 'line': 'al
low-query { localhost; 192.168.2.0/24; };'})

TASK [Configuración de archivo named ruta DIC y INV] *****
changed: [localhost] => (item={'line': 'zone "linux.epn" IN {'}
changed: [localhost] => (item={'line': ' type master;'})
changed: [localhost] => (item={'line': ' file "directa linux.epn;'})
changed: [localhost] => (item={'line': ' allow-update { none; };'})
changed: [localhost] => (item={'line': ' };'})
changed: [localhost] => (item={'line': 'zone "2.168.192.in-addr.arpa" IN {'}
changed: [localhost] => (item={'line': ' type master;'})
changed: [localhost] => (item={'line': ' file "inversa linux.epn;'})
changed: [localhost] => (item={'line': ' allow-update { none; };'})
changed: [localhost] => (item={'line': ' };'})

TASK [Creación de archivo directo] *****
changed: [localhost]

TASK [Configuración zona directa] *****
changed: [localhost] => (item={'line': '$TTL 3H'})
changed: [localhost] => (item={'line': '@ IN SOA prueba linux.epn. root linux.ep
n. {'}
changed: [localhost] => (item={'line': '0 ; serial'})
changed: [localhost] => (item={'line': '1D ; refresh'})
changed: [localhost] => (item={'line': '1H ; retry'})
changed: [localhost] => (item={'line': '1W ; expire'})
changed: [localhost] => (item={'line': '3H ; minimum'})
```



```

changed: [localhost] => (item={'line': '@ IN NS prueba.linux.epn.'})
changed: [localhost] => (item={'line': '@ IN A 192.168.2.1'})
changed: [localhost] => (item={'line': 'prueba IN A 192.168.2.1'})

TASK [Creacion de archivo inverso] *****
changed: [localhost]

TASK [Configuración zona inversa] *****
changed: [localhost] => (item={'line': '$TTL 3H'})
changed: [localhost] => (item={'line': '@           IN SOA  prueba.linux.epn. root.linux.ep
n. (')})
changed: [localhost] => (item={'line': '@           ; serial'})
changed: [localhost] => (item={'line': '@           ; refresh'})
changed: [localhost] => (item={'line': '@           ; retry'})
changed: [localhost] => (item={'line': '@           ; expire'})
changed: [localhost] => (item={'line': '@           ; minimum'})
changed: [localhost] => (item={'line': '@ IN NS prueba.linux.epn.'})
changed: [localhost] => (item={'line': '@ IN PTR linux.epn.'})
changed: [localhost] => (item={'line': 'prueba IN A 192.168.2.1'})
changed: [localhost] => (item={'line': '1 PTR prueba.linux.epn.'})

TASK [Configuración de interfaz de red] *****
changed: [localhost]

TASK [Reinicio de servicio DNS] *****
changed: [localhost]

PLAY RECAP *****
localhost                : ok=12  changed=11  unreachable=0  failed=0  skipped=0
0 rescued=0  ignored=0

```

Figura 3.136 Implementación de servidor DNS

2.3. Comprobar el funcionamiento

- Se procede a revisar el funcionamiento, para lo cual se debe modificar el adaptador de red del equipo servidor colocando en red interna. Se ejecuta la prueba en el equipo cliente el cual debe estar en la misma red y apuntar al DNS del servidor como se observa en la Figura 3.137. Para la prueba se utiliza el comando *nslookup* y se requiere colocar el *host* y el dominio, el cual devuelve la dirección IP del servidor como se evidencia en la Figura 3.138.

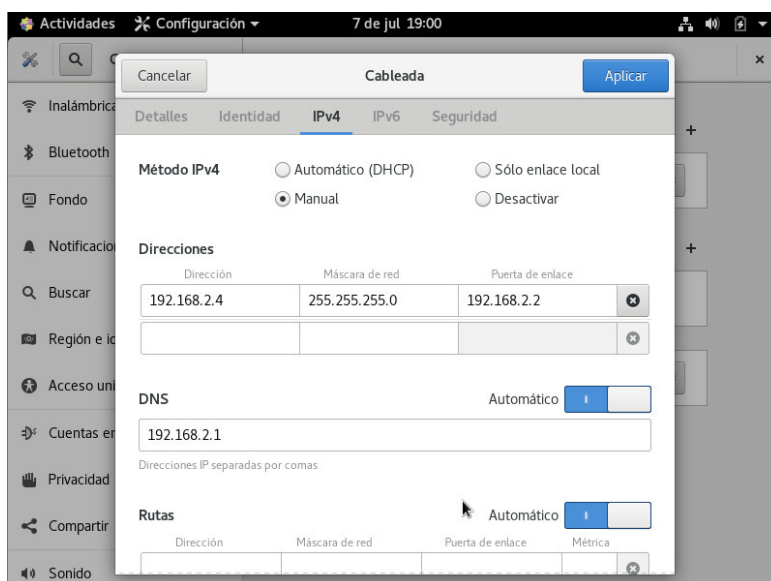


Figura 3.137 Configuración de interfaz de red del equipo cliente


```
[admin@localhost ~]$ nslookup
> prueba.linux.epn
Server:          192.168.2.1
Address:         192.168.2.1#53

Name:   prueba.linux.epn
Address: 192.168.2.1
> █
```

Figura 3.138 Prueba de servicio DNS en el equipo cliente



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS
HOJA GUÍA DE LABORATORIO PROFESORES



PRÁCTICA 3

1. **Tema:** Despliegue del servidor de Correo Electrónico.
2. **Procedimiento práctico**
 - 2.1. **Inicio de máquina virtual *devops_servidores*.**
 - Se selecciona la máquina virtual ***devops_servidores*** y se procede a iniciar, luego de que inicie el sistema operativo se procede a ingresar como usuario *admin* como se evidencia en la Figura 3.139.

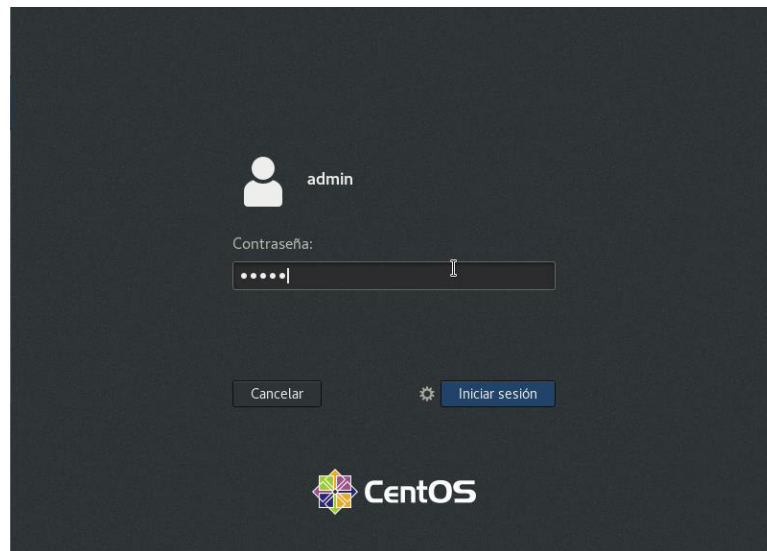


Figura 3.139 Inicio de máquina virtual.

2.2. **Despliegue del servidor *servidor_dhcp.yml***

- Se procede a ejecutar el terminal, luego se procede a escribir el comando ***cd /home/admin/Documentos*** para ir directorio Documentos del usuario *admin* y posteriormente se procede a escribir en la consola el siguiente comando ***su*** solicitando la contraseña de ***root*** como se evidencia en la Figura 3.140.

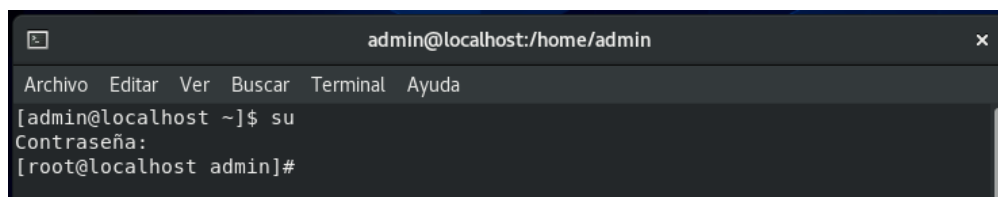


Figura 3.140 Terminal de *CentOS*

- Se procede a ejecutar el **playbook** de los servidores usando el comando **ansible-playbook servidor_correo.yml**. A continuación, se despliega en la consola las variables interactivas que requieren para su configuración y se procede a llenar. Finalmente, la consola procede a implementar el servidor, indicando los *tasks* que se ejecutan sucesivamente y genera un resumen de resultados como se evidencia en la Figura 3.141.

```
[root@localhost Documentos]# ansible-playbook servidor_correo.yml
[WARNING]: provided hosts list is empty, only localhost is available. Note that the
implicit localhost does not match 'all'
Inserte la IP de la red (168.100.189.0/28): 192.68.3.0/24
Inserte la IP del servidor: 192.168.3.1
Inserte el nombre del host (host.domain.tld): prueba.linux.epn
Inserte el dominio (domain.tld): linux.epn
Inserte el nombre de la interfaz de red: enp0s3

PLAY [Servidor Correo Electronico] *****

TASK [Gathering Facts] *****
ok: [localhost]

TASK [Ejecucion de limpieza de paquetes] *****
ok: [localhost]

TASK [Instalacion de paquete POSTFIX] *****
changed: [localhost]

TASK [configuracion de archivo main] *****
changed: [localhost] => (item={'regex': '#myhostname = host.domain.tld', 'line': 'myho
stname = prueba.linux.epn'})
changed: [localhost] => (item={'regex': '#mydomain = domain.tld', 'line': 'mydomain =
linux.epn'})
changed: [localhost] => (item={'regex': '#myorigin =', 'line': 'myorigin = $mydomain'})
changed: [localhost] => (item={'regex': '#inet_interfaces = all', 'line': 'inet interf
aces = all'})
changed: [localhost] => (item={'regex': 'inet_interfaces = localhost', 'line': '#inet_
interfaces = localhost'})
changed: [localhost] => (item={'regex': 'mydestination =', 'line': 'mydestination = $m
yhostname, localhost.$mydomain, localhost, $mydomain'})
changed: [localhost] => (item={'regex': '#mynetworks = 168.100.189.0/28, 127.0.0.0/8',
'line': 'mynetworks = 192.68.3.0/24, 127.0.0.0/8'})
changed: [localhost] => (item={'regex': '#home_mailbox = Maildir/', 'line': 'home_mail
box = Maildir/'})

TASK [Instalacion de paquete DOVECOT] *****
changed: [localhost]

TASK [Configuracion de archivo dovecot] *****
changed: [localhost]

TASK [Configuracion de DOVECOT 10-mail] *****
changed: [localhost]

TASK [Configuracion de DOVECOT 10-auth] *****
changed: [localhost] => (item={'regex': '#disable_plaintext_auth = yes', 'line': 'disa
ble_plaintext_auth = no'})
changed: [localhost] => (item={'regex': 'auth_mechanisms = plain', 'line': 'auth_mecha
nisms = plain_login'})

TASK [Configuracion de DOVECOT 10-master] *****
changed: [localhost] => (item= service_auth ())
changed: [localhost] => (item=unix_listener auth-userdb ())
changed: [localhost] => (item=mode = 0666 )
changed: [localhost] => (item=user = postfix)
changed: [localhost] => (item=group = postfix)
changed: [localhost] => (item= )
changed: [localhost] => (item= )

TASK [Condifugarion de interfas de red] *****
changed: [localhost]

TASK [Reinicio servicio POSTFIX] *****
changed: [localhost]

TASK [Reinicio de servicio DOVECOT] *****
changed: [localhost]

PLAY RECAP *****
localhost                : ok=12  changed=10  unreachable=0  failed=0  skipped=
0  rescued=0  ignored=0
```

Figura 3.141 Implementación de servidor de correo electrónico

2.3. Comprobar el funcionamiento

- Se procede a revisar el funcionamiento, para lo cual se debe modificar el adaptador de red del equipo servidor colocando en red interna. A continuación, se crean los usuarios para el servidor de correo electrónico mediante el uso de comando *useradd* y *passwd* como se observa en la Figura 3.142.

```
[root@localhost Documentos]# useradd usuario1
[root@localhost Documentos]# passwd usuario1
Cambiando la contraseña del usuario usuario1.
Nueva contraseña:
CONTRASEÑA INCORRECTA: La contraseña tiene menos de 8 caracteres
Vuelva a escribir la nueva contraseña:
passwd: todos los tokens de autenticación se actualizaron exitosamente.
[root@localhost Documentos]#
```

Figura 3.142 Creación de usuarios para servidor de correo electrónico

- Para la ejecución de la prueba es necesario tener dos equipos clientes para el envío y recepción de los mensajes.

En los equipos cliente deben poseer un MUA por lo cual se procede a instalar *evolution* usando el comando *su yum -y install evolution* como se muestra en la Figura 3.143.

```
[admin@localhost ~]$ sudo yum -y install evolution
[sudo] password for admin:
Ultima comprobación de caducidad de metadatos hecha hace 0:03:41, el mar 03 ago 2021 21:08:14 EDT.
Dependencias resueltas.
=====
Paquete                Arq.      Versión      Repositorio      Tam.
=====
Instalando:
evolution                x86_64    3.28.5-16.el8    appstream        4.0 M
Instalando dependencias:
evolution-langpacks     noarch    3.28.5-16.el8    appstream        6.1 M
=====
Resumen de la transacción
=====
Instalar 2 Paquetes

Tamaño total: 10 M
Tamaño instalado: 50 M
Descargando paquetes:
[SKIPPED] evolution-3.28.5-16.el8.x86_64.rpm: Already downloaded
[SKIPPED] evolution-langpacks-3.28.5-16.el8.noarch.rpm: Already downloaded
-----
Total                                1.0 GB/s | 10 MB    00:00
Ejecutando verificación de operación
Verificación de operación exitosa.
Ejecutando prueba de operaciones
Prueba de operación exitosa.
Ejecutando operación
Preparando      :                               1/1
Instalando      : evolution-langpacks-3.28.5-16.el8.noarch 1/2
Instalando      : evolution-3.28.5-16.el8.x86_64          2/2
Ejecutando scriptlet: evolution-3.28.5-16.el8.x86_64      2/2
Verificando     : evolution-3.28.5-16.el8.x86_64          1/2
Verificando     : evolution-langpacks-3.28.5-16.el8.noarch 2/2
Installed products updated.

Instalado:
  evolution-3.28.5-16.el8.x86_64  evolution-langpacks-3.28.5-16.el8.noarch
¡Listo!
```

Figura 3.143 Instalación de *evolution* en equipos clientes

- Ya instalado se procede a ejecutar y configurar el MUA siguiendo los parámetros:

- Se ejecuta el programa **Evolution** que se encuentra en la barra de actividades.
- En la ventana de bienvenida se procede a dar en siguiente como se muestra en la Figura 3.144.

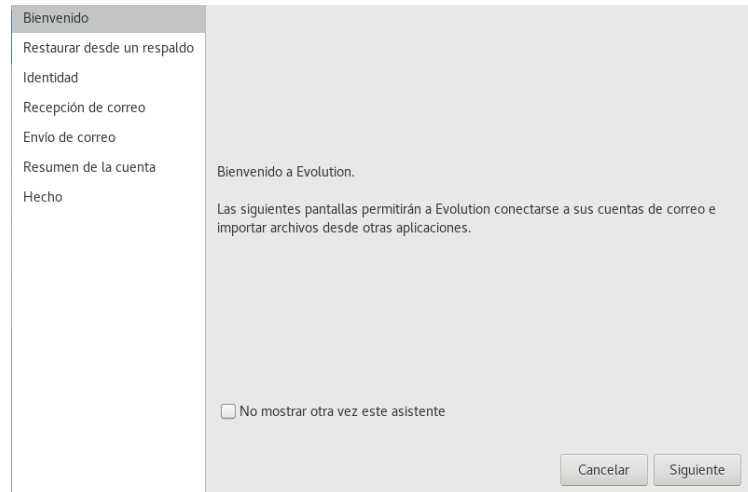


Figura 3.144 Ventana de bienvenida de *evolution* en equipos clientes

- En la ventana de restaurar desde un respaldo se procede a dar en siguiente como se muestra en la Figura 3.145.

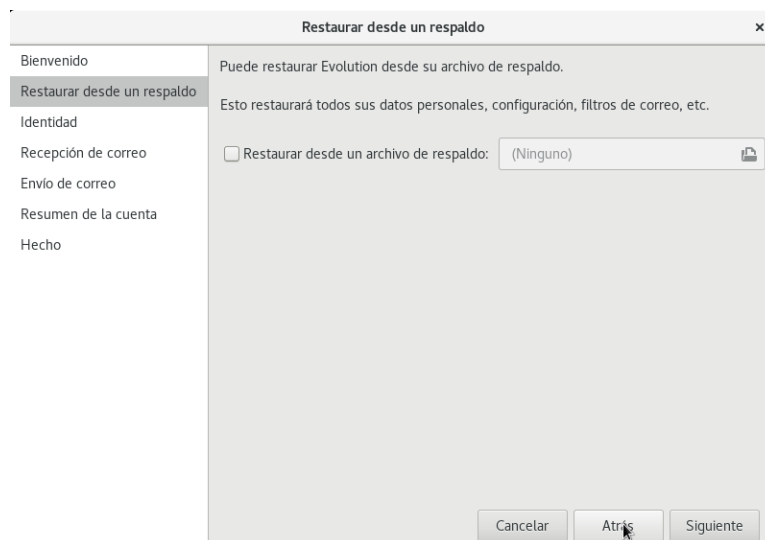


Figura 3.145 Ventana de restauración de *evolution* en equipos clientes

- En la ventana de identidad se requiere llenar las casillas necesarias como se evidencia en la Figura 3.146.

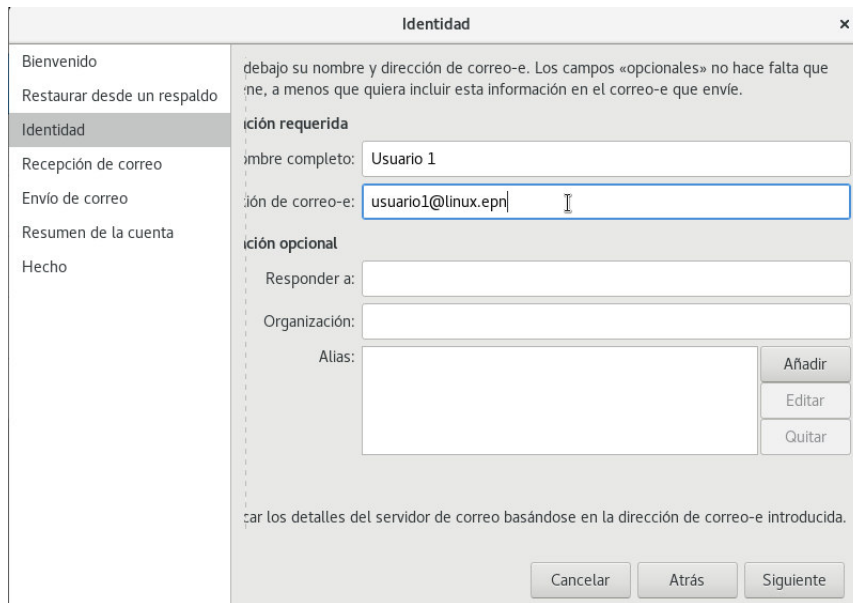


Figura 3.146 Ventana de identidad de *evolution* en equipos clientes

- En la ventana de recepción de correo se requiere llenar y configurar las casillas necesarias como se observa en la Figura 3.147.

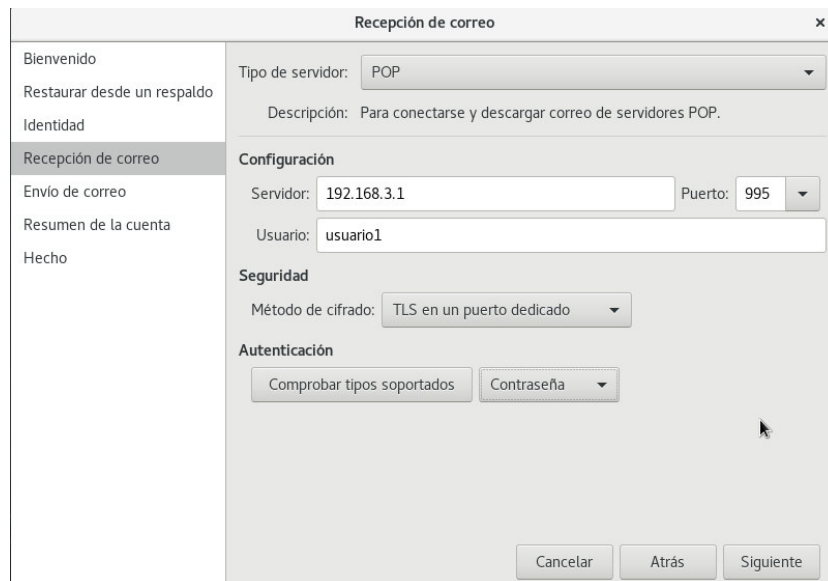


Figura 3.147 Ventana de recepción de correo de *evolution* en equipos clientes

- En la ventana de opciones de recepción se establece el tiempo de comprobación como se presenta en la Figura 3.148.

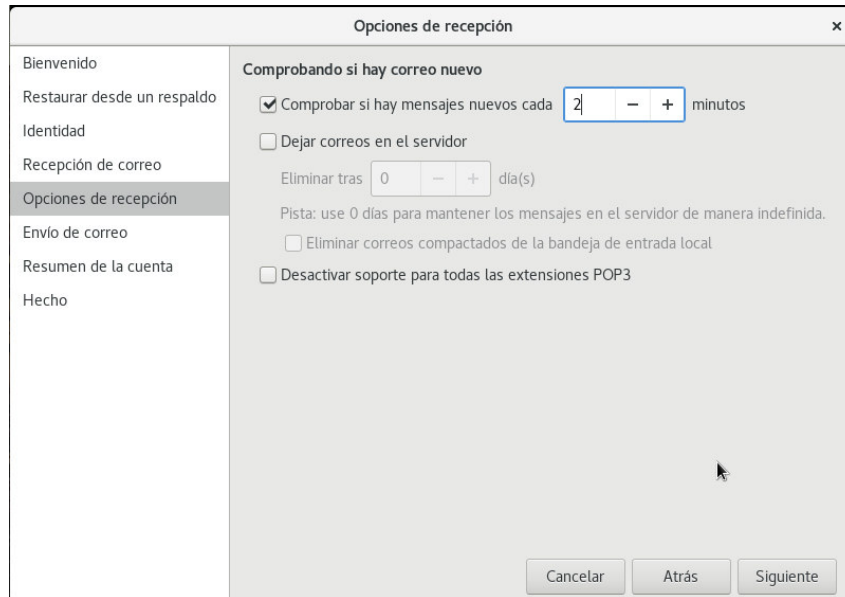


Figura 3.148 Ventana de opción de recepción de *evolution* en equipos clientes

- En la ventana de opción de recepción se requiere llenar las casillas necesarias como se evidencia en la Figura 3.149.

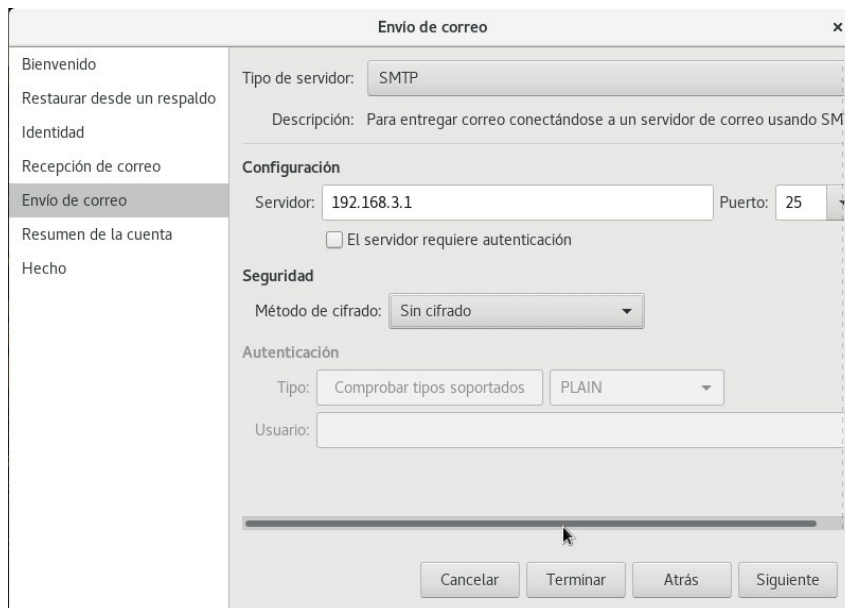


Figura 3.149 Ventana de envío de correo de *evolution* en equipos clientes

- En la ventana de resumen de la cuenta se procede a dar en siguiente como se muestra en la Figura 3.150.

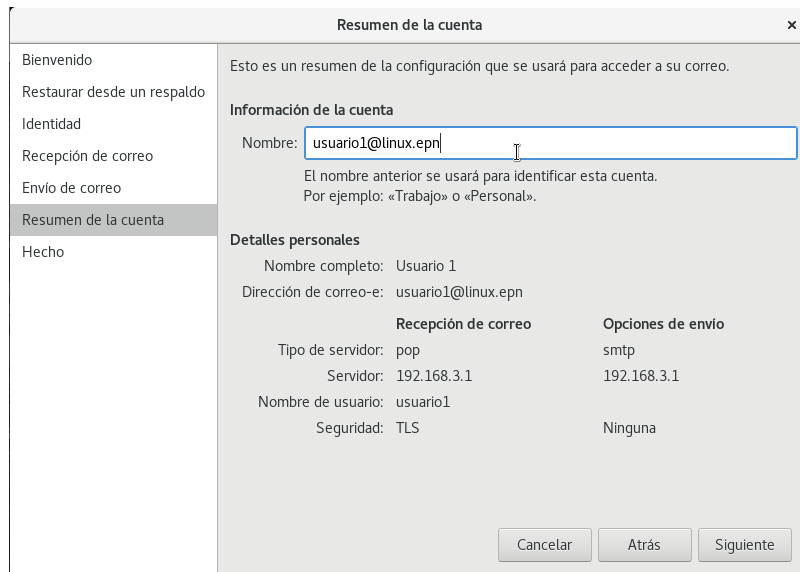


Figura 3.150 Ventana de resumen de la cuenta de *evolution* en equipos clientes

- Finalmente, se despliega la ventana de hecho donde se requiere dar en aplicar como se observa en la Figura 3.151.

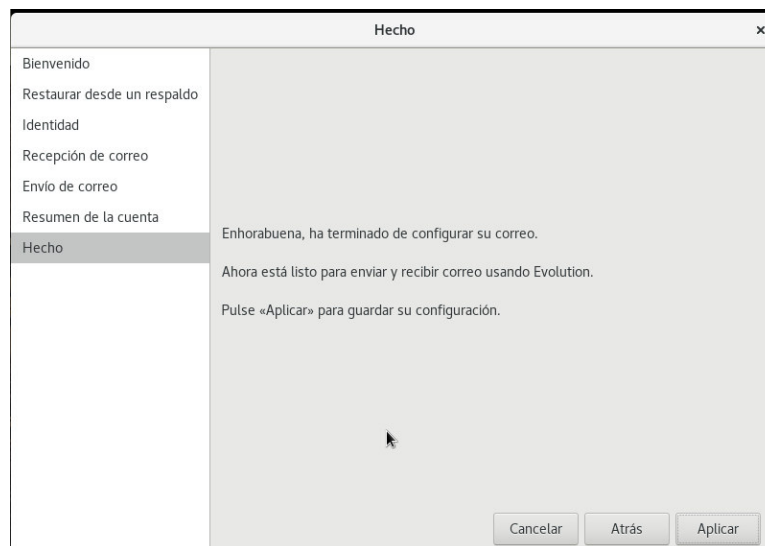


Figura 3.151 Ventana de hecho de *evolution* en equipos clientes

- Una vez configurado el MUA en los dos equipos cliente de prueba, se realiza el envío de mensaje entre sí. En el envío de los mensajes no permitía la conexión con el servidor para lo cual se procedió a abrir los puertos utilizados en el equipo servidor mediante el comando ***firewall-cmd --permanent --add-port=*** y se reinicia el servicio firewall mediante el comando ***systemctl*** como se presenta en la Figura 3.152.


```
[root@localhost Documentos]# firewall-cmd --permanent --add-port=25/tcp
success
[root@localhost Documentos]# firewall-cmd --permanent --add-port=110/tcp
success
[root@localhost Documentos]# firewall-cmd --permanent --add-port=995/tcp
success
[root@localhost Documentos]# systemctl restart firewalld.service
```

Figura 3.152 Abrir puertos y reinicio de servicio del servidor de correo electrónico

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Para la implementación de los servidores *DHCP*, *DNS* y correo electrónico se emplea la plataforma *Ansible de DevOps*, esta se utilizó para mejorar el tiempo de implementación y despliegue, sin la generación de fallos.
- Se determinó que al igual que una implementación tradicional, para *Ansible* también se debe determinar los parámetros en función del servidor. Para el Servidor DHCP se deben configurar los siguientes parámetros: dirección IP de red, máscara de red, dirección IP del servidor y rango de direcciones IP. Para el servidor DNS: dirección IP de red, máscara de red, dirección IP del servidor, *host*, dominio. Y para el servidor de correo electrónico: dirección IP de red, máscara de red, dirección IP del servidor, *host*, dominio. Esto sin descuidar la configuración de los puertos de enlace e interfaz de la red del equipo. Se debe determinar esos parámetros ya que son los que permitirán la conexión entre el servidor y el usuario, caso contrario no se debe ejecutar el **playbook** del servidor.
- Se empleó *Ansible* como método de automatización de servidores, ya que este permite un mejor despliegue de servicios. De esa forma se obtiene como resultado un menor tiempo en la implementación sin generar errores.
- Los **playbooks** son un archivo que contiene todas las configuraciones requeridas para el desarrollo de los servidores. Es decir, contiene las tareas que se realizan dentro del servidor, bajo una acción predeterminada.
- Se determinó que para el despliegue del servidor se requiere poseer las características mínimas solicitadas por *CentOS* en el hardware.
- Para el proceso de despliegue de servidores, se requiere conexión a Internet para que se realice la descarga de los paquetes de cada uno de los servidores. Por lo tanto, la tarjeta de red de la máquina virtual debe encontrarse en una red NAT y el equipo debe encontrarse conectado a la red NAT mediante DHCP.
- Los módulos *Ansible* están desarrollados en *Python* y se encuentran dentro de *CentOS*. Estos módulos son desplegados específicamente para los comandos requeridos en la implementación. Permitiendo que se realice una acción dentro del servidor para establecer la configuración de servicio.
- La implementación del proyecto hace referencia al desarrollo de tres servidores que son: DHCP, DNS y correo electrónico. El servidor DHP permite enviar

valores parametrizados para la conexión. El servidor DNS relaciona una dirección IP con un dominio y viceversa. Y el servidor de correo electrónico estandariza una dirección electrónica dentro de la red.

4.2 Recomendaciones

- Uno de los factores indispensables de la conexión es la interfaz de red. Se recomienda seguir la tabla dispuesta como guía dentro del laboratorio para establecer la conexión.
- Al ingresar los valores y parámetros dentro de la configuración del servidor, se deben establecer los mismos mediante la configuración de IPv4. Ya que el proyecto fue desarrollado con el estándar de IPv4.
- Al estar en conexión establecida entre el servidor y el usuario, se debe verificar la configuración del firewall de los equipos. Ya que la configuración permitirá el intercambio de paquetes, caso contrario rechazará el intercambio de los mismos.
- La configuración de la máscara de la red está en función de la cantidad de usuarios conectados al mismo tiempo, sin que exista una duplicidad de direcciones IP o una superposición de las mismas. Pudiendo encontrarse dentro de la clasificación de máscaras A, B o C.
- Se recomienda que, para los servidores ya establecidos, se debe crear un usuario y contraseña. Esto permitirá asignar una credencial a los usuarios finales.
- Se recomienda configurar y seguir la guía de las características indicadas en este proyecto para tener una configuración establecida fácil y rápida.
- Se recomienda que se realicen prácticas enfocadas en las características indicadas en el proyecto, así como en la instalación del sistema operativo *CentOS*.
- Para la implementación de la práctica es recomendable tener dos hardwares físicos, de ser posible. Caso contrario, utilizar la virtualización de la máquina a través de la plataforma *VirtualBox*.

5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ilimit, «Introducción a la automatización *DevOps*,» ilimit, 19 mayo 2020. [En línea]. Available: <https://www.ilimit.com/blog/automatizacion-despliegue-continuo/>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [2] ikusi, «*DevOps* como servicio,» .ikusi, 21 mayo 2019. [En línea]. Available: <https://www.ikusi.com/es-es/blog/devops-como-servicio/>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [3] R. Adeva, «Todo sobre *Linux*, el sistema operativo de código abierto,» adsl zone , 04 junio 2021. [En línea]. Available: <https://www.adslzone.net/reportajes/software/que-es-linux/>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [4] Red hat, «Cuál es la mejor distribución de *Linux* para usted,» Red hat, 21 febrero 2019. [En línea]. Available: <https://www.redhat.com/es/topics/linux/whats-the-best-linux-distro-for-you>. [Último acceso: 14 agosto 2021].
- [5] ionos, «CeontOS,» Digital guide ionos, 12 junio 2020. [En línea]. Available: <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/que-es-centos-versiones-y-requisitos-del-sistema/>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [6] paessler , «Servidor,» paessler , 30 octubre 2020. [En línea]. Available: <https://www.paessler.com/es/it-explained/server>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [7] L. Carrera, «Qué es un servidor, cómo funciona y qué tipos hay,» Ticporta, 07 agosto 2019. [En línea]. Available: <https://www.ticportal.es/glosario-tic/servidores>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [8] onos, «El DHCP y la configuración de redes,» Digital Guide ionos, 30 julio 2019. [En línea]. Available: <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/configuracion/que-es-el-dhcp-y-como-funciona/>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [9] Á. D. León, «Servidor de Correo: ¿Qué es? ¿Para qué sirve?,» Infranetworking, 03 diciembre 2019. [En línea]. Available:

<https://blog.infranetworking.com/servidor-de-correo/>. [Último acceso: 24 agosto 2021].

- [10] C. L. Jurado, «Cómo funciona el correo electrónico,» ccm, 21 enero 2021. [En línea]. Available: <https://es.ccm.net/contents/115-como-funciona-el-correo-electronico-mta-mdm-mua#como-funciona-el-correo-electronico>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [11] O. Espinosa, «Principales puertos TCP y UDP y para qué sirven cada uno de ellos,» redes zone, 29 junio 2021. [En línea]. Available: <https://www.redeszone.net/tutoriales/configuracion-puertos/puertos-tcp-udp/>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [12] tecnologías-informacion, «*DevOps*: Principios, Roles y Ciclo de Vida,» tecnologías-informacion, 12 junio 2018. [En línea]. Available: <https://www.tecnologias-informacion.com/devops.html>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [13] E. SANCHEZ, «Introducción a *DevOps*. Qué es y cómo implementarlo,» Tribalbyte technologies, 24 marzo 2021. [En línea]. Available: <https://tech.tribalyte.eu/blog-introduccion-devops>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [14] Red hat, «Conceptos básicos de *Ansible*,» Red hat, 13 enero 2020. [En línea]. Available: <https://www.redhat.com/es/topics/automation/learning-ansible-tutorial>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [15] A. Ramírez, «Descubre qué es *Ansible* y su poder en *DevOps*,» keepcoding, 28 junio 2020. [En línea]. Available: <https://keepcoding.io/blog/que-es-ansible/>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [16] V. sesto, *Practical Ansible*, Auckland: Apress, 2021.
- [17] Y. Fernández, «*VirtualBox*,» Xataka, 01 enero 2020. [En línea]. Available: <https://www.xataka.com/basics/virtualbox-que-como-usarlo-para-crear-maquina-virtual-windows-u-otro-sistema-operativo>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [18] Solvetic, «Cómo instalar *CentOS* 8 en *VirtualBox*,» Solvetic, 27 agosto 2019. [En línea]. Available: <https://www.solvetic.com/tutoriales/article/7861-como-instalar-centos-8-en-virtualbox/>. [Último acceso: 24 agosto 2021].

- [19] D. A, «35 comandos básicos de *Linux*,» *hostinger*, 29 julio 2021. [En línea]. Available: <https://www.hostinger.es/tutoriales/linux-comandos>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [20] *Ansible* Documentation, «Using Variables,» *Ansible*, 6 noviembre 2019. [En línea]. Available: https://docs.ansible.com/ansible/latest/user_guide/playbooks_variables.html#scoping-variables. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [21] *Ansible* Documentation, «Interactive input: prompts,» *Ansible*, 1 junio 2019. [En línea]. Available: https://docs.ansible.com/ansible/latest/user_guide/playbooks_prompts.html. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [22] *Ansible* documentation, «ansible.builtin.yum,» *Ansible*, 25 febrero 2020. [En línea]. Available: https://docs.ansible.com/ansible/latest/collections/ansible/builtin/yum_module.html. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [23] DAVIDOCHOBITS, «10 módulos importantes para *Ansible*,» Ochobitshacenunbyte, 7 enero 2020. [En línea]. Available: <https://www.ochobitshacenunbyte.com/2020/01/07/10-modulos-importantes-para-ansible/>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [24] *Ansible* Documentation, «lineinfile,» *Ansible*, 14 julio 2019. [En línea]. Available: https://docs.ansible.com/ansible/2.4/lineinfile_module.html. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [25] *Ansible* Documentation, «command,» *Ansible*, 25 julio 2019. [En línea]. Available: https://docs.ansible.com/ansible/2.9/modules/command_module.html. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [26] *Ansible* Documentation, «ansible.builtin.systemd,» *ansible*, 12 diciembre 2019. [En línea]. Available: https://docs.ansible.com/ansible/latest/collections/ansible/builtin/systemd_module.html. [Último acceso: 24 agosto 2021].

- [27] P. Kumar, «How to setup DNS Server (Bind) on *CentOS* 8 / RHEL 8,» *Linuxtech*, 2 enero 2020. [En línea]. Available: <https://www.linuxtechi.com/setup-bind-server-centos-8-rhel-8/>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [28] aso-ponce, «INSTALACION DNS EN CENTOS 8,» aso-ponce, 8 marzo 2021. [En línea]. Available: <https://aso-ponce.blogspot.com/2021/03/instalacion-dns-en-centos-8.html>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [29] *Ansible* Documentation, «ansible.builtin.file,» *Ansible*, 3 septiembre 2019. [En línea]. Available: https://docs.ansible.com/ansible/2.9/modules/command_module.html. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [30] *Ansible* Documentation, «Loops,» *Ansible*, 11 febrero 2020. [En línea]. Available: https://docs.ansible.com/ansible/latest/user_guide/playbooks_loops.html#standard-loops. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [31] H. Pérez, «Instalar servidor de correo en *CentOS* con Postfix y Dovecot,» solvetic, 16 diciembre 2015. [En línea]. Available: <https://www.solvetic.com/tutoriales/article/2253-implementar-servidor-de-correo-en-centos-con-postfix-y-dovecot/>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [32] K. John, «Setup Mail Server on *CentOS* 8 With Postfix, Dovecot,» Computingforgeeks, 6 julio 2021. [En línea]. Available: <https://computingforgeeks.com/setup-mail-server-on-centos-with-postfix-dovecot-mysql-roundcube/>. [Último acceso: 24 agosto 2021].
- [33] Dovecot documentation, «Authentication (SASL) Mechanisms,» Dovecot., 15 marzo 2020. [En línea]. Available: https://doc.dovecot.org/configuration_manual/authentication/authentication_mechanisms/. [Último acceso: 24 agosto 2021].

6 ANEXOS

ANEXO 1: CERTIFICADO DE FUNCIONAMIENTO



ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

Campus Politécnico "J. Rubén Orellana R

Quito, 05 de noviembre de 2020

CERTIFICADO DE FUNCIONAMIENTO DE PROYECTO DE TITULACIÓN

Yo, *FERNANDO VINICIO BECERRA CAMACHO* del director, docente a tiempo completo de la Escuela Politécnica Nacional y como director de este trabajo de titulación, certifico que he constatado la correcta implementación automática de servidores DHCP, DNS y correo electrónico en *Linux* utilizando *DevOps* para Intranets lo cual fue implementado por el estudiante Lee Ron.

DIRECTOR

**ING. FERNANDO VINICIO BECERRA CAMACHO,
MSc.**

Ladrón de Guevara E11-253, Escuela de Formación de Tecnólogos

email: Fernando.becerrac@epn.edu.ec

Quito-Ecuador