



Creación de un Servidor de Correo Electrónico con DNS local

Rafael Sánchez Ríos

Ciclo Superior de Administración de Sistemas Informáticos en Red

IES Medina Azahara (Córdoba)

Ficha del Proyecto Final

Título del trabajo:	Creación de un servidor de correo electrónico con un dns local
Nombre del autor:	Rafael Sánchez Ríos
Fecha de entrega:	17/06/2024
Área del trabajo final:	Redes
Ciclo grado superior:	Administración de Sistemas Informáticos en Red
Resumen del trabajo:	
<p>Este proyecto consiste en la creación de un servidor de correo electrónico con un dns local con la finalidad de que la comunicación sea efectiva, sencilla y rápida.</p> <p>Con esto conseguiremos evitar el uso de aplicaciones externas de comunicación como Telegram, WhatsApp, Messenger, etc. Del mismo modo, no expondremos los datos al exterior al tratarse de un sistema de correo local.</p> <p>Una vez implementado el servidor de correo electrónico se dará una formación sobre su funcionamiento para añadir nuevos usuarios o administradores.</p>	

Correo Electrónico Local © 2024 by Rafael Sánchez Ríos is licensed under [Creative](#)

[Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International](#)



Índice

Ficha del Proyecto Final	1
1. Introducción	4
1.1. Contexto y justificación del proyecto	4
1.2. Elección de Forma Jurídica	5
1.3. Trámites de Puesta en Marcha	5
1.4. Calendario Fiscal	5
1.5. Plan de Marketing	6
1.6. Objetivos del Proyecto	7
2. Propuesta de Solución	8
2.1. Análisis descriptivo	8
2.2. Análisis de requisitos	9
2.2.1. Requisitos de Hardware	9
2.2.2. Requisitos de software	10
2.2.3. Requisitos de red	10
2.2.4. Requisitos de escalabilidad	10
2.2.5. Requisitos humanos	10
3. Temporalización	11
3.1. Identificación de tareas	11
3.2. Diagrama de Gantt	12
4. Memoria Técnica	13
4.1. Adquisición de materiales	13
4.1.1. Ordenador	13
4.2. Instalación de sistema	14
Proxmox	14
4.2.1. Instalación de Proxmox	14
4.2.2. Configuración inicial de Proxmox	15
4.2.3. Creación de máquina virtual	15
4.3. Instalación del servicio BIND9	16
4.3.1. Instalación de Bind9	16
4.3.2. Configuración de Bind9	17
4.4. Instalación de iRedMail	22
4.4.1. Preparación iRedMail	22
4.4.2. Instalación iRedMail	24
4.4.3. Imágenes del proceso de Instalación	28
4.4.4. Dar de alta usuarios	33
4.4.5. Administración de mailbox	36
5. Seguimiento y control	38
5.1. Hardware	38
5.2. Software	39

5.3. Instantáneas	40
6. Análisis Económico	41
6.1. Presupuesto de inicio	41
6.2. Presupuesto	41
6.3. Plan de financiación	41
7. Conclusiones	43
7.1. Análisis Dafo	43
7.1.1. Debilidades	43
7.1.2. Amenazas	44
7.1.3. Fortalezas	44
7.1.4. Oportunidades	45
7.2. Ampliaciones futuras	45
7.3. Escalabilidad	46
8. Glosario	47
9. Anexos	49
9.1. Información extra usando MySQL	49

1. Introducción

1.1. Contexto y justificación del proyecto

Córdoba escasea de empresas que se dediquen a prestar un servicio de correo electrónico local para empresas, sin embargo, la competencia recae en el exterior donde tenemos empresas grandes como OVHCloud, Comvive y demás empresas que se dedican al Hosting virtual a nivel nacional o internacional.

En este caso, el servicio a ofrecer es un sistema de correo electrónico local con seguridad SSL/TLS y autenticación de dos factores con la posibilidad de llevarlo a externo para poder acceder desde cualquier lugar. Este a su vez cuenta con un sistema de monitorización y gestión de usuarios y contraseñas. Cubrirá la necesidad de un protocolo de comunicación privado, seguro y eficiente para cualquier empresa que no desee que sus datos estén de cara al público o en otras empresas por usar sus servicios de mensajería.

Por otra parte, hemos identificado un nicho de mercado en esta localidad y vemos una gran oportunidad de negocio para después expandirnos para llegar a competir a nivel nacional con las anteriormente mencionadas debido a que tendremos una gran cantidad de clientes que requieran de nuestro servicio ya que no hay empresas que puedan ofertar un servicio de correo electrónico de forma local.

Dichos competidores ofrecen más que un simple servicio de correo electrónico como son los hosting de dominios, Cloud privada o hosting de servidores dedicados por lo que en un futuro tendríamos que ampliar nuestros servicios para poder competir contra ellas.

En la actualidad, las empresas no disponen de hardware de última generación por lo que un servidor de correo electrónico local sería ideal ya que sus requerimientos no son desorbitados.

1.2. Elección de Forma Jurídica

Después de un tiempo de decisión y evaluación de los niveles económicos se optará por una Sociedad Limitada (SL) ya que es la que mejor se adapta a nuestra empresa. Esto es debido a que nuestra empresa necesitará un capital inicial menor y en caso de que nuestra empresa quiebre no tendremos que responder a la quiebra con el capital de los socios de la empresa. Para crear una empresa como Sociedad Limitada tenemos un mínimo de un miembro.

1.3. Trámites de Puesta en Marcha

Los trámites necesarios para poner en marcha nuestra empresa son:

- Un depósito del capital social dependiendo del mínimo que el empresario desee aportar, en este caso será de 3.000 euros.
- Una escritura de constitución firmada ante un notario que le de la certificación necesaria.
- Solicitud del NIF, Número de Identificación Fiscal, a la seguridad social.

1.4. Calendario Fiscal

Al ser una empresa pequeña y que recién entra en el mercado nos identificaremos como una PYME, por ello tendremos que ajustarnos al calendario fiscal del año actual para PYMES y Autónomos el cual define los siguientes plazos de actuación:

- Primer trimestre del 1 al 20 de Abril

Liquidación del IVA e Impuesto de Sociedades.

- Segundo trimestre del 1 al 20 de Julio

Liquidación del IVA e Impuesto de Sociedades.

- Tercer trimestre del 1 al 20 de Octubre

Liquidación del IVA e Impuesto de Sociedades.

- Cuarto trimestre del 1 al 20 de Enero del año siguiente

Liquidación del IVA e Impuesto de Sociedades.

1.5. Plan de Marketing

Para la gestión de la publicidad y marketing de nuestra empresa nos centraremos en las redes sociales, principalmente aquellas que son de scroll infinito como TikTok en las cuales la publicidad es mayor debido a que se pueden crear grandes cantidades de videos cortos promocionando la empresa. A su vez también utilizaremos los shorts de YouTube que nos ayudarán a publicitar nuestro producto.

Estas redes sociales serán gestionadas por el encargado del proyecto que se encargará de realizar los guiones para los anuncios y de maquillarlos para que sean llamativos.

1.6. Objetivos del Proyecto

El objetivo de este proyecto es proporcionar a las empresas una solución a la necesidad de comunicación de forma económica y que no requiera invertir en hardware adicional. Como objetivo principal de este proyecto podemos destacar:

- Reutilizar hardware y software para una funcionalidad extra.
- El rendimiento y coste deben ser iguales o menores que el de un servicio hosting.
- Al disponer de un servidor de correo local evitaremos la llegada de mensajes maliciosos.
- Implementación del sistema mediante virtualización utilizando Proxmox, de forma que se puedan añadir servicios adicionales en un futuro.

2. Propuesta de Solución

Este proyecto propone tomar un tiny/mini pc y convertirlo en un pequeño servidor que nos hará la función de servidor de correo electrónico junto a un DNS.

Sobre dicho equipo se instalará Proxmox, un sistema operativo de virtualización a nivel de kernel que aprovecha de manera eficiente los recursos hardware disponibles del equipo.

Gracias a Proxmox tendremos nuestro sistema operativo siempre actualizado ya que sigue en constante evolución además de disponer de copias de seguridad que podemos automatizar y otras funcionalidades distintas.

2.1. Análisis descriptivo

La parte esencial del proyecto consiste en crear un servidor de correo electrónico utilizando un equipo antiguo y virtualizarlo mediante Proxmox.

Para llevar a cabo el servidor de correo electrónico necesitaremos de un servicio DNS para que nuestros usuarios puedan acceder al correo electrónico y que este funcione correctamente, además de dar cierta seguridad ya que solo podrán acceder usuarios que estén conectados a la misma red en la que se encuentra conectado nuestro servidor.

Para ello usaremos BIND9, es un recurso que no requiere de mucho hardware por lo que será bastante ligero y liviano. Es una herramienta bastante utilizada por los

administradores de redes, además, su facilidad de instalación y compatibilidad lo convierten en la mejor opción para realizar un DNS.

Como nuestro proyecto indica, necesitaremos de un servidor de correo electrónico, para ello usaremos iRedMail que nos permitirá construir nuestro servidor de correo electrónico en sencillos pasos. iRedMail admite todas las principales distribuciones de Linux, por ello, es la herramienta seleccionada ya que podremos instalarlo sencillamente en cualquier distribución que la empresa requiera. Todos los componentes de terceros utilizados en iRedMail son de código abierto. La seguridad y la privacidad son los componentes centrales del software iRedMail debido a que todos los datos personales se almacenan de forma local. Los usuarios finales se ven obligados a usar conexiones seguras TLS y HTTPS.

2.2. Análisis de requisitos

A continuación se identificarán y describirán los elementos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

2.2.1. Requisitos de Hardware

- Un ordenador que cumpla con los requisitos mínimos de Proxmox.
- Suficiente capacidad de almacenamiento para almacenar toda la información de los correos electrónicos.
- Suficiente capacidad de memoria RAM para soportar el funcionamiento del servidor, dependiendo de la cantidad de usuarios conectados simultáneamente.

2.2.2. Requisitos de software

- Última versión estable de Proxmox que será instalada directamente en el equipo.
- Última versión estable de iRedMail que se instalará en un contenedor de Proxmox.
- Última versión estable de la distribución Linux que la empresa requiera y cumpla con las características de la máquina anfitriona.

2.2.3. Requisitos de red

- Dirección IP libre para el servidor de correo electrónico.
- Dirección IP libre para el servidor DNS.

2.2.4. Requisitos de escalabilidad

- Capacidad de agregar nuevos usuarios al correo electrónico en caso de que la empresa los necesite.

2.2.5. Requisitos humanos

- Se requiere de una persona con conocimientos en redes para la creación de DNS y su posterior mantenimiento y administración además de conocimientos básicos en sistemas operativos.

3. Temporalización

3.1. Identificación de tareas

Se han identificado las siguientes tareas a realizar para completar el desarrollo del proyecto.

- Análisis y definición de requisitos: Incluye identificar los requisitos hardware, software y red necesarios además de determinar los objetivos y funcionalidades necesarias.
- Selección y adquisición del hardware necesario compatible con Proxmox, Bind9 e iRedMail.
- Instalación y configuración del software en la máquina:
 - Instalación de Proxmox: Descargar la última versión estable de Proxmox e instalarlo en el equipo elegido.
 - Realizar una configuración básica de Proxmox.
 - Creación de una máquina virtual basada en Ubuntu con la última versión estable.
 - Instalación de Bind9.
 - Configuración de Bind9 para establecer un DNS.
 - Instalación de iRedMail.
 - Configuración básica de iRedMail.
 - Dar de alta a los usuarios necesarios en iRedMail.
- Revisión del sistema para verificar el funcionamiento y rendimiento.
- Documentación de las configuraciones y procedimientos realizados durante la implementación.

- Formación al personal de la empresa sobre el funcionamiento y mantenimiento.

3.2. Diagrama de Gantt

Actividades	Días					
	1	2	3	4	5	6
Análisis de Requisitos						
Selección y Adquisición del Hardware						
Instalación y Configuración del Software						
Verificación del funcionamiento y rendimiento						
Documentación de las configuraciones y procedimientos						
Formación de uso y mantenimiento						

4. Memoria Técnica

4.1. Adquisición de materiales

El hardware escogido dependerá de las necesidades y características de la empresa, además de investigar si se podría reutilizar algún equipo que la empresa tenga en propiedad. Este proyecto se ha realizado en un equipo que supera con creces los requerimientos de las herramientas que usaremos, sin embargo, se pondrá un equipo de ejemplo:

4.1.1. Ordenador

PELADN WI-4 Mini PC con 8GB de RAM a DDR4 y 256GB de disco sólido SSD además de un procesador Intel de 11 generación.



4.2. Instalación de sistema

Proxmox

4.2.1. Instalación de Proxmox

En primer lugar instalaremos la plataforma de virtualización sobre la que correrá nuestro sistema operativo Ubuntu en el que instalaremos Bind9 e iRedMail.

Descargamos la última versión de Proxmox 8.1 de su web oficial y cargamos la ISO en un USB de arranque que podemos realizar haciendo uso de Rufus o Yumi.

<https://proxmox.com/en/downloads>

<https://rufus.ie/es/>

Arrancamos el equipo desde el USB con la ISO cargada, para ello debemos de buscar cual es la tecla para seleccionar el dispositivo de arranque, por lo general suele ser F9.

Una vez que el equipo ha arrancado desde el pendrive nos aparecerá el asistente de instalación de Proxmox en el cual introduciremos los datos pertinentes otorgados por la empresa ya que debe de pertenecer a un dominio y tener una dirección IP fija, sin embargo, podemos usar los siguientes datos de ejemplo:

Contraseña: usuario

Hostname: serv.proxpr.net

IP: 192.168.0.29

Puerta de enlace: 192.168.0.1

Servidor DNS: 8.8.8.8

4.2.2. Configuración inicial de Proxmox

Configuración de repositorios: El repositorio instalado por defecto en Proxmox se denomina “pve-enterprise” el cual no nos servirá a no ser que tengamos una suscripción de pago activa. Para ello usaremos un repositorio que nos permitirá utilizar el sistema de forma gratuita, dicho repositorio se denomina “No-Subscription” y lo podremos activar desde la propia interfaz web que nos proporciona Proxmox en la sección Updates > Repositories > Add > No-Subscription.

4.2.3. Creación de máquina virtual

Una vez hayamos terminado con nuestra configuración básica de Proxmox pasaremos a crear la máquina virtual ya que nos será más sencillo de administrar y de otorgar conocimientos básicos para los empleados de la empresa.

Lo primero que necesitamos saber son los requisitos básicos que los podremos encontrar en la página oficial de Ubuntu ya que instalaremos la última versión estable de Ubuntu Desktop.

Subiremos la ISO de Ubuntu al almacenamiento de ISO de Proxmox, la ISO la podremos descargar del sitio oficial de Ubuntu.

<https://ubuntu.com/download/desktop>

Una vez hayamos subido la ISO crearemos la máquina teniendo en cuenta la cantidad de usuarios simultáneos que tendrá la empresa que van a acceder al correo electrónico y la cantidad de usuarios que debemos dar de alta en el servicio, sin embargo, se ofrecen unos datos de ejemplo.

ID: 100
Nombre: Servidor
ISO: Ubuntu
Disco: 50GB
Cores: 4
Memoria: 4096MB

Con una sola máquina nos bastará ya que podemos aprovecharla para instalar el DNS y el correo electrónico en la misma sin necesidad de crear un contenedor para el DNS.

4.3. Instalación del servicio BIND9

4.3.1. Instalación de Bind9

Iniciaremos nuestra máquina virtual y accederemos a ella con las credenciales que hayamos definido anteriormente.

Una vez dentro abrimos una terminal y actualizaremos nuestro equipo ejecutando los siguientes comandos.

```
sudo apt update  
sudo apt dist-upgrade -y
```

Esperaremos a que el equipo se actualice y procederemos a instalar Bind9 para llevar a cabo la configuración de nuestro servidor DNS. Para proceder con el proyecto ejecutaremos el siguiente comando que nos instalará la herramienta.

```
sudo apt install bind9 bind9utils
```

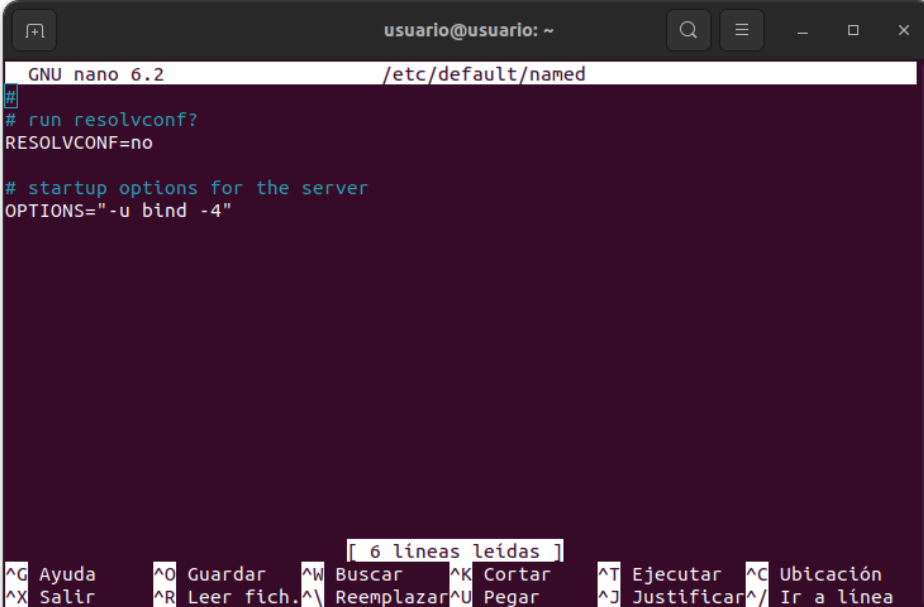
Dejaremos que el sistema se encargue de descargar e instalar la herramienta, una vez que haya terminado podremos empezar a configurar nuestro servidor DNS.

4.3.2. Configuración de Bind9

Principalmente debemos de indicar que vamos a usar direcciones ipv4, para ello ejecutamos el siguiente comando.

```
sudo nano /etc/default/named
```

Se nos abrirá un archivo con unas 6 líneas de configuración, nosotros debemos de dirigirnos a la última y colocar al lado de bind un “-4”; la configuración debería verse de la siguiente manera.



```
GNU nano 6.2 /etc/default/named
# run resolvconf?
RESOLVCONF=no

# startup options for the server
OPTIONS="-u bind -4"
```

6 líneas leídas

^G Ayuda ^O Guardar ^W Buscar ^K Cortar ^T Ejecutar ^C Ubicación
^X Salir ^R Leer fich. ^_ Reemplazar ^U Pegar ^J Justificar ^_ Ir a línea

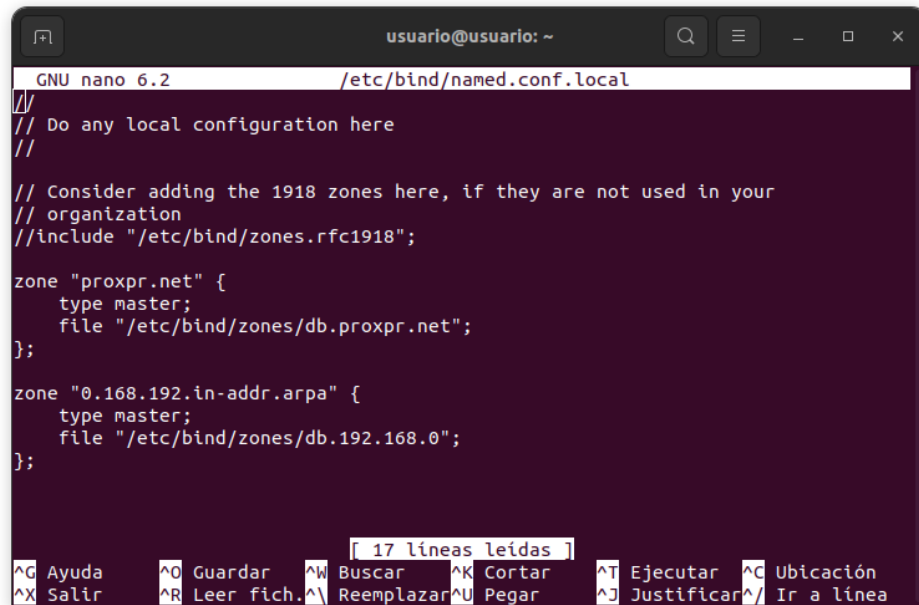
Guardaremos dicho fichero y saldremos para proceder con la configuración necesaria para llevar a cabo nuestro servidor DNS.

El siguiente paso a seguir será la configuración de las zonas, las cuales nos van a permitir que nuestra configuración de DNS se aplique. Para ello debemos de ejecutar el siguiente comando.

```
sudo nano /etc/bind/named.conf.local
```

Abierto el fichero debemos de añadir nuestras zonas, tanto la directa como la inversa e indicar la ruta del fichero en el que se encontrarán nuestros datos del servidor DNS.

Este fichero debería de tener una configuración parecida a la siguiente, teniendo en cuenta que habría que cambiar las direcciones y los nombres.



```
GNU nano 6.2 /etc/bind/named.conf.local
//
// Do any local configuration here
//
// Consider adding the 1918 zones here, if they are not used in your
// organization
//include "/etc/bind/zones.rfc1918";

zone "proxpr.net" {
    type master;
    file "/etc/bind/zones/db.proxpr.net";
};

zone "0.168.192.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "/etc/bind/zones/db.192.168.0";
};

17 líneas leídas
^G Ayuda      ^O Guardar    ^W Buscar     ^K Cortar     ^T Ejecutar   ^C Ubicación
^X Salir      ^R Leer fich. ^E Reemplazar ^U Pegar      ^J Justificar ^_ Ir a línea
```

Cerraremos dicho fichero después de guardar los cambios y ejecutaremos los siguientes comandos que nos facilitarán el trabajo para la creación de las zonas.

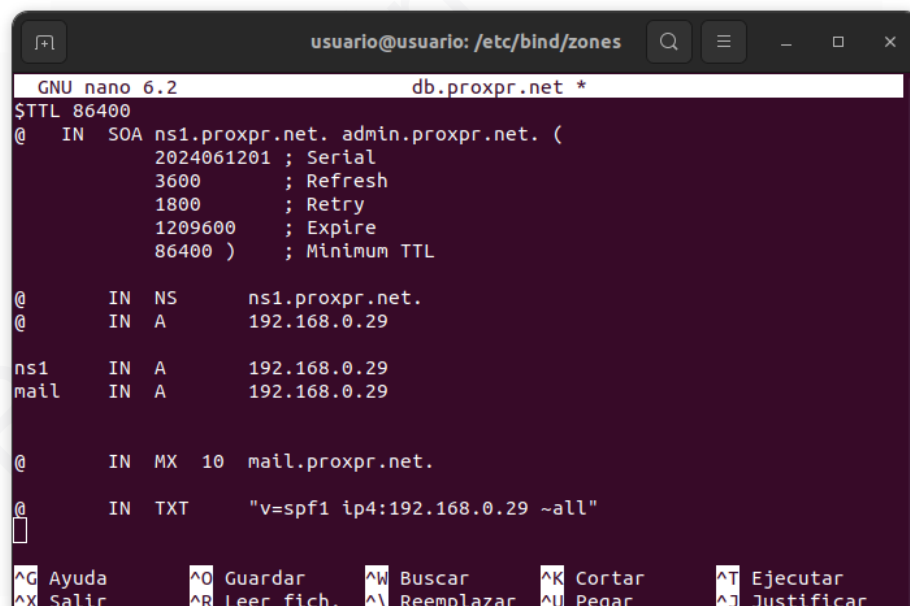
```
mkdir -p /etc/bind/zones
sudo cp /etc/bind/db.local /etc/bind/zones/db.proxpr.net
sudo cp /etc/bind/zones/db.proxpr.net /etc/bind/zones/db.192.168.0
cd /etc/bind/zones
```

Estos comandos nos crearán los ficheros que posteriormente debemos de editar para establecer nuestra propia configuración de DNS. Hay que tener en cuenta que el comando habrá que editarlo cambiando el nombre de los ficheros según el nombre que hayamos colocado en el fichero anterior.

Habiendo realizado estos pasos podemos proseguir con la configuración de las zonas, comenzando con la directa. Editaremos el archivo usando el editor de texto nano o el que cada quien prefiera en su sistema.

```
sudo nano db.proxpr.net
```

En este archivo deberemos de editar la configuración inicial que hemos copiado del archivo db.local y adaptarla para que nos funcione; en mi caso cambiaré el SOA por el nombre de mi dominio quedando como ns1.proxpr.net y a partir de ahí deberemos de cambiar todo lo demás haciendo que el archivo tenga un aspecto parecido al del ejemplo.



```
GNU nano 6.2 db.proxpr.net *
$TTL 86400
@ IN SOA ns1.proxpr.net. admin.proxpr.net. (
    2024061201 ; Serial
    3600      ; Refresh
    1800      ; Retry
    1209600   ; Expire
    86400     ; Minimum TTL

@ IN NS ns1.proxpr.net.
@ IN A 192.168.0.29

ns1 IN A 192.168.0.29
mail IN A 192.168.0.29

@ IN MX 10 mail.proxpr.net.

@ IN TXT "v=spf1 ip4:192.168.0.29 ~all"

^G Ayuda ^O Guardar ^W Buscar ^K Cortar ^T Ejecutar
^X Salir ^R Leer fich. ^_ Reemplazar ^U Pegar ^J Justificar
```

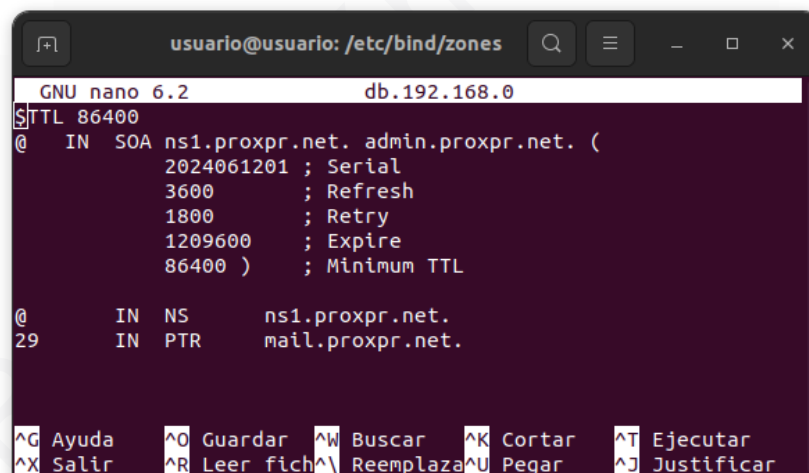
Explicando la configuración; ns1 será nuestro servidor DNS y mail será nuestro servidor de correo electrónico, en este caso ambos se instalarán sobre la misma máquina por lo que la dirección IP es la misma, sin embargo, en caso de que

estuviésemos haciendo esta instalación en contenedores deberíamos de cambiar las direcciones IP por las correspondientes.

Seguiremos con la zona inversa a la cual accederemos haciendo uso del siguiente comando.

```
sudo nano db.192.168.0
```

En este archivo tendremos que hacer lo mismo que en el anterior teniendo en cuenta que es una zona inversa, para ello seguiremos el ejemplo de prueba y realizaremos la configuración necesaria.



The screenshot shows a terminal window with the title 'usuario@usuario: /etc/bind/zones'. Inside, the GNU nano 6.2 editor is open to the file 'db.192.168.0'. The content of the file is as follows:

```
$TTL 86400
@ IN SOA ns1.proxpr.net. admin.proxpr.net. (
    2024061201 ; Serial
    3600      ; Refresh
    1800      ; Retry
    1209600   ; Expire
    86400 )   ; Minimum TTL

@ IN NS  ns1.proxpr.net.
29 IN PTR mail.proxpr.net.
```

At the bottom of the terminal, there is a status bar with various keyboard shortcuts: ^G Ayuda, ^O Guardar, ^W Buscar, ^K Cortar, ^T Ejecutar, ^X Salir, ^R Leer fich, ^\ Reemplaza, ^U Pegar, ^J Justificar.

Terminando con este fichero de configuración restará reiniciar el servicio de bind9 para que se apliquen los cambios.

```
sudo systemctl restart bind9
```

Procederemos a revisar que nuestro servidor DNS está funcionando correctamente.

```
sudo systemctl status bind9
```

Podremos revisar si la configuración realizada está bien o está dando algún problema ejecutando el siguiente comando.

```
sudo named-checkzone
```

Con este comando nos aparecerá si hubiese algún conflicto en la configuración y podremos resolverlo fácilmente.

Si toda nuestra configuración está correcta y nos aparece un mensaje de Syntax OK al ejecutar dicho comando, tendremos que irnos a nuestra configuración de red para editarla, colocando nuestra propia dirección IP en los DNS para su correcto funcionamiento.

4.4. Instalación de iRedMail

4.4.1. Preparación iRedMail

Necesitaremos establecer un FQDN hostname en nuestro servidor; el cual podremos comprobar haciendo uso del siguiente comando.

```
hostname -f
```

Nos devolverá una línea con un nombre, necesitamos que se vea tal que así:

```
mx.proxpr.net
```

Para ello tendremos que hacer uso de dos comandos debido a que el hostname en sistemas operativos Ubuntu se establece en dos ficheros, dichos ficheros son `/etc/hostname` y `/etc/hosts`.

```
sudo nano /etc/hostname
```

En este fichero colocaremos “mx”, borrando todo lo que estuviese escrito anteriormente.

```
sudo nano /etc/hosts
```

En este otro fichero debemos de establecer la dirección de loopback como `mx.proxpr.net` y añadirle varios aspectos para que se vea como el siguiente.

```
127.0.0.1    mx.proxpr.net mx localhost
```

A continuación verificaremos con el comando anterior si nuestro FQDN hostname se ha cambiado correctamente; en caso contrario debemos de reiniciar nuestro sistema operativo para que surtan efecto los cambios.

4.4.2. Instalación iRedMail

He elegido utilizar iRedMail por su facilidad de uso e instalación para así poder abaratar costes de programación y configuración. iRedMail cuenta con un script de instalación que nos pondrá en contacto con un asistente el cual nos permitirá instalarlo y configurarlo básicamente para su funcionamiento.

Para ello debemos de tener un sistema limpio y que no haya componentes instalados como MySQL, OpenLDAP, Postfix, Dovecot, etc. iRedMail los instalará y configurará automáticamente.

Para comenzar con la instalación de iRedMail, descargamos su última versión estable desde su sitio web oficial y lo moveremos al directorio root para que todo sea más sencillo a la hora de su instalación.

<https://github.com/iredmail/iRedMail/archive/refs/tags/1.6.8.tar.gz>

Una vez lo hayamos descargado usaremos el siguiente comando para descomprimir el archivo.

```
tar -zxf iRedMail-x.y.z.tar.gz
```

Donde reemplazamos x, y, z por la versión actual que estemos usando o que hayamos descargado.

Teniendo en cuenta que hayamos movido el archivo al directorio root, usaremos el siguiente comando para ubicarnos donde el archivo; en caso de que no lo hayamos hecho podemos dirigirnos al archivo haciendo uso del mismo comando pero cambiando la ruta por la real del archivo.

```
cd /root/iRedMail-x.y.z/
```

Nuevamente tendremos que reemplazar x, y, z por los números correspondientes a la versión que estemos manejando en ese preciso momento.

Ejecutaremos el siguiente comando que nos dejará ver todos los archivos que hay en el directorio que nos encontramos.

```
ll
```

Este comando hará que nos aparezcan los archivos y carpetas del directorio en el que nos encontramos, necesitamos buscar un archivo denominado “iRedMail.sh” que es el script de instalación que debemos ejecutar.

Daremos permisos de ejecución a dicho archivo haciendo uso del siguiente comando.

```
sudo chmod +x iRedMail.sh
```

Con esto podremos ejecutar el script para empezar con la instalación automática de iRedMail.

```
./iRedMail.sh
```

Una vez ejecutado este comando nos preguntará si queremos continuar presionando ENTER, en este caso le diremos que continúe hacia adelante las dos veces que nos lo pida.

Nos aparecerá por primera vez un asistente que nos ayudará con la instalación de nuestro servidor.

Con este asistente simplemente tendremos que darle a continuar y leer detenidamente lo que nos pide, pues la información que le demos será muy importante a la hora de habilitar el servicio y acceder posteriormente al mismo.

Seleccionaremos el servidor web Nginx ya que es el seleccionado por defecto y además es bastante ligero y rápido.

Más adelante nos dan la posibilidad de seleccionar OpenLDAP, MariaDB o PostgreSQL; en este caso, ya que estamos utilizando Linux como sistema operativo haremos uso de OpenLDAP que también es de código abierto.

Realmente no importa el backend seleccionado ya que cualquiera de los 3 será administrado por el panel de administración de iRedAdmin.

Al seleccionar OpenLDAP tendremos que definir nuestro dominio con las características básicas de LDAP, es decir, dc=proxpr,dc=net.

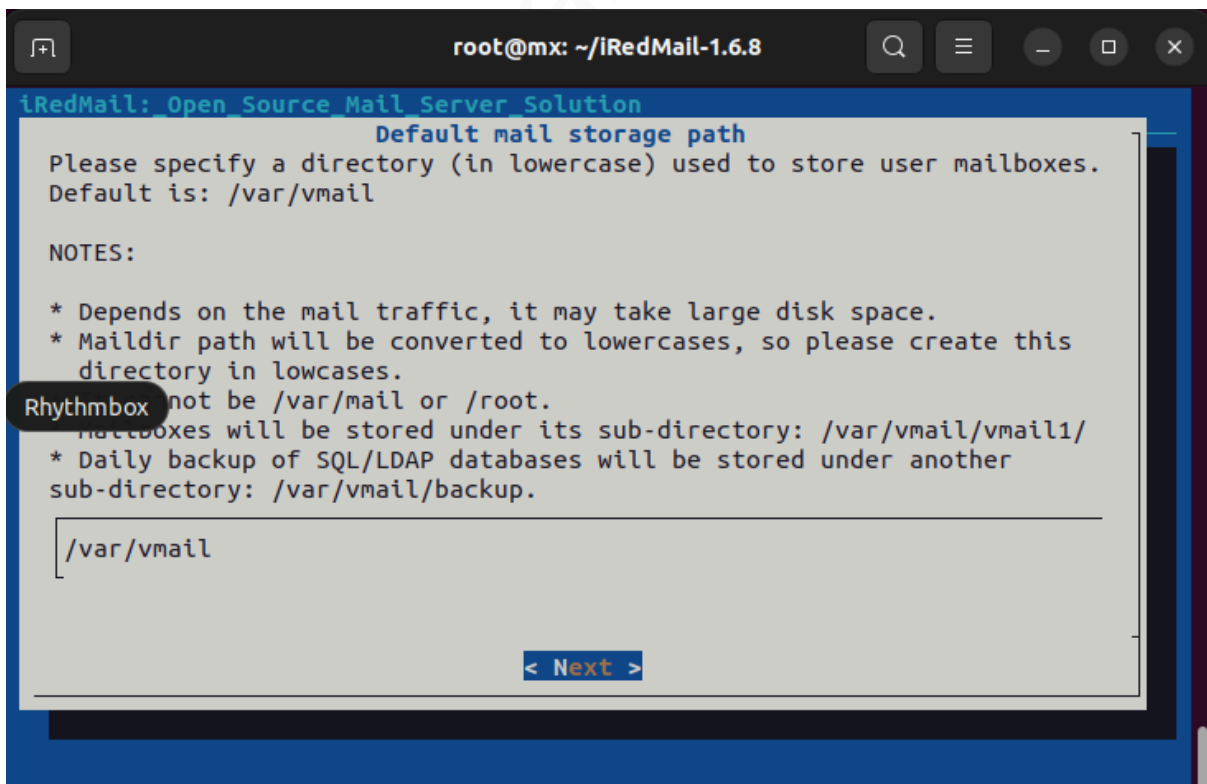
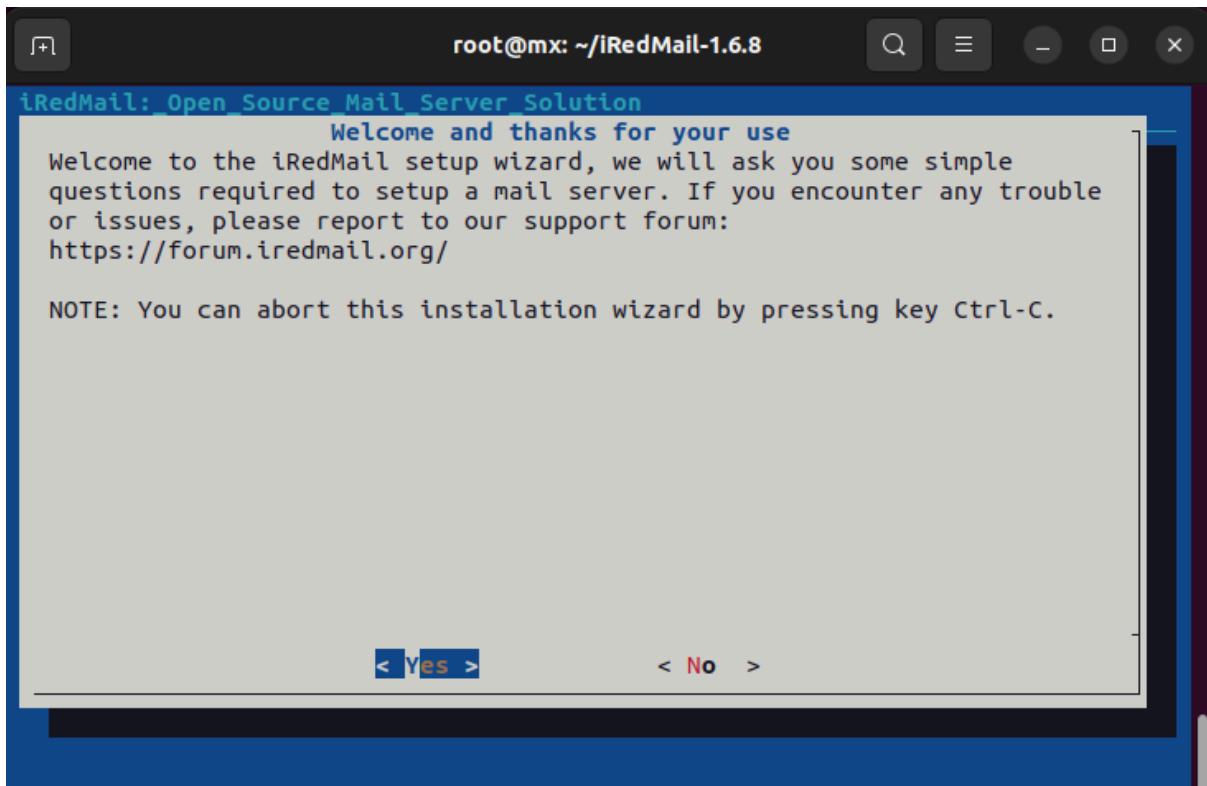
Se nos instalará MySQL y el asistente nos pedirá contraseña para el usuario root y así tener acceso y configurar los diferentes archivos de configuración para que todos tengan acceso a la base de datos.

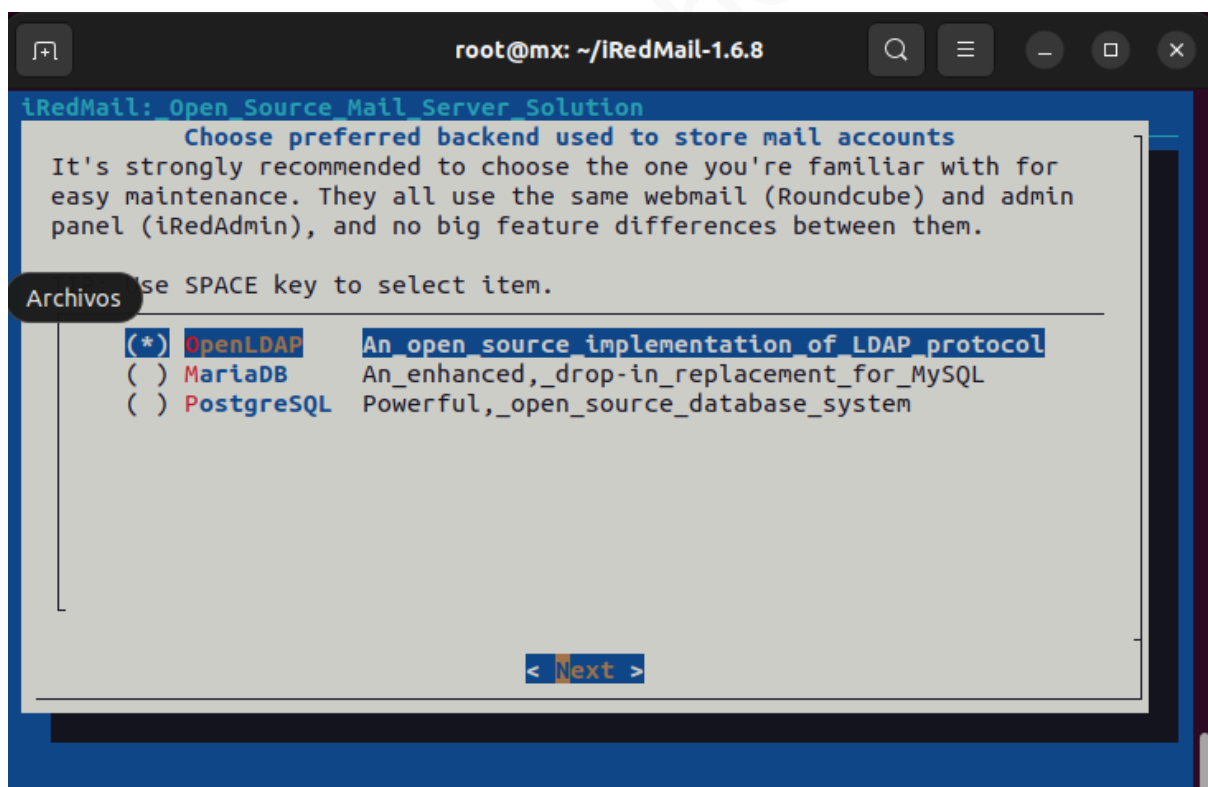
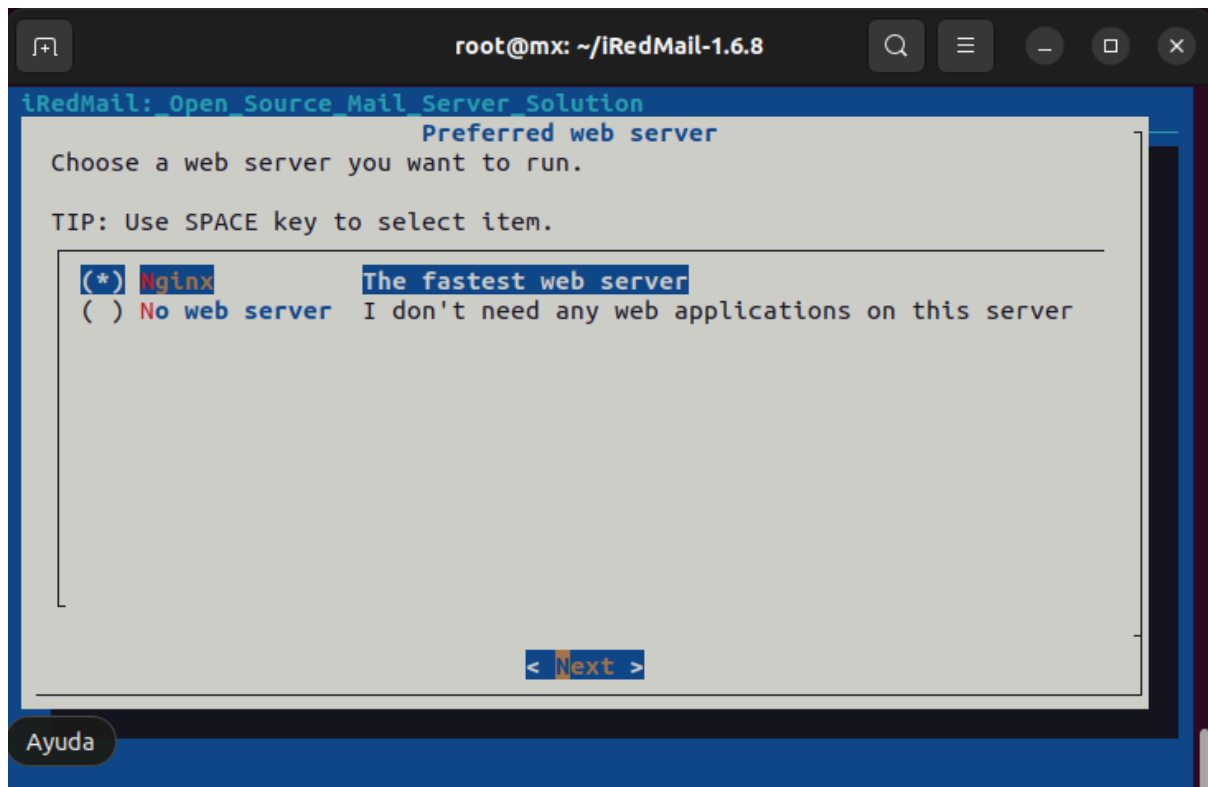
Una vez seleccionada la contraseña nos pedirán que creemos nuestro primer correo electrónico el cual actuará de administrador y que le coloquemos una contraseña.

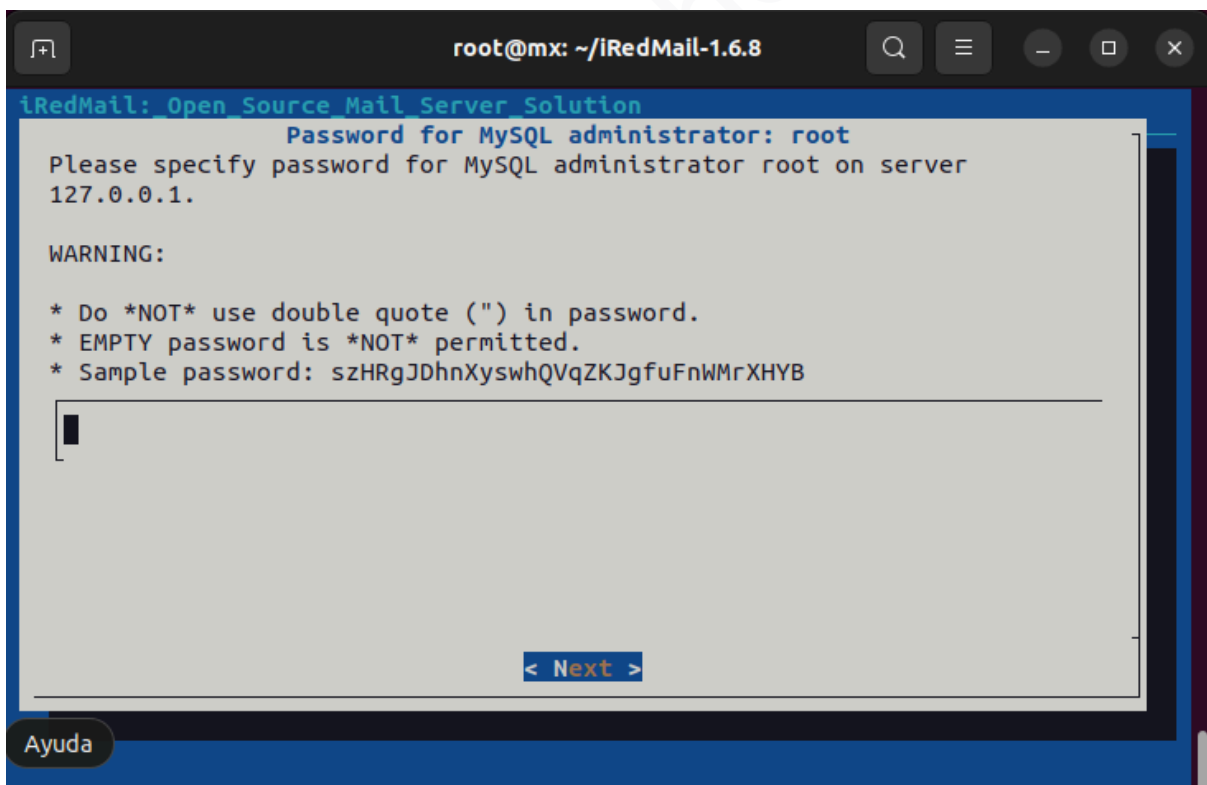
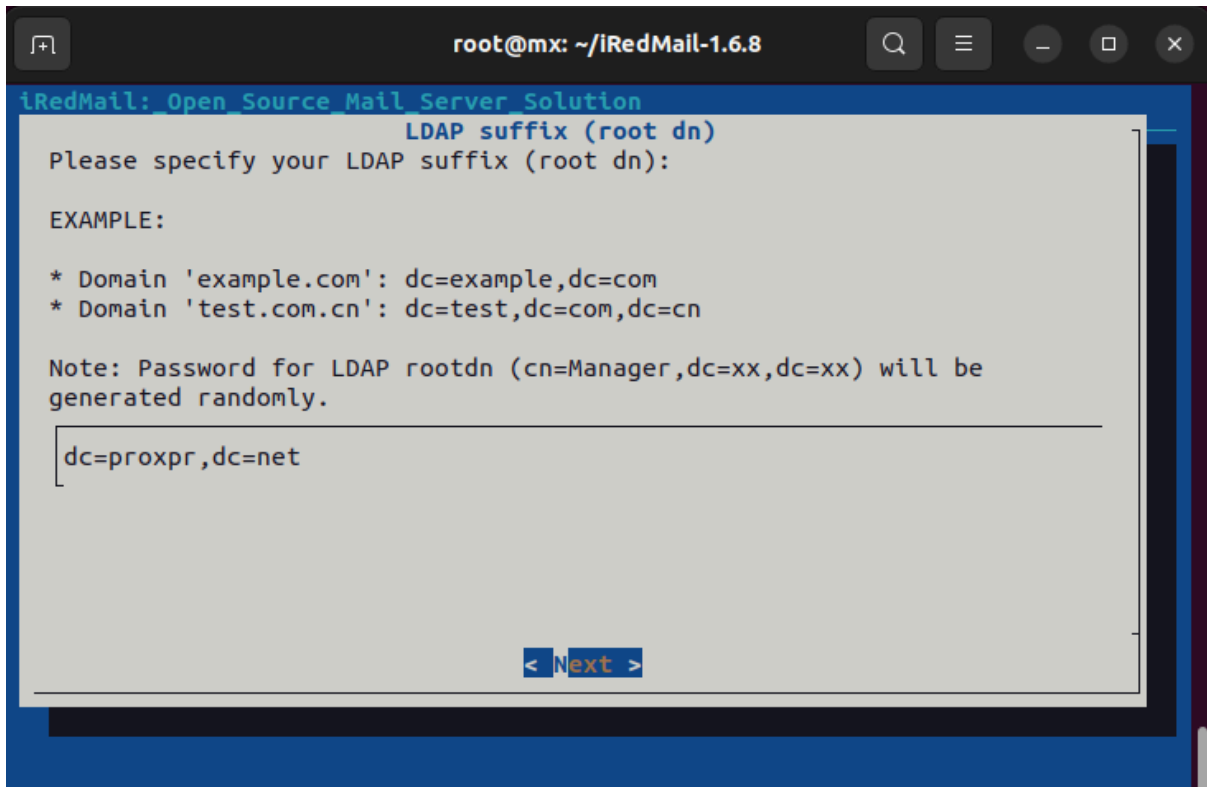
Tendremos la posibilidad de elegir entre Roundcube o SOGo, en este caso seleccionaremos Roundcube ya que no ampliaremos en la necesidad de sincronizar el correo electrónico con aplicaciones móviles o añadir calendarios, ya que con este correo electrónico también queremos focalizar la atención en el equipo de trabajo y no en otros dispositivos.

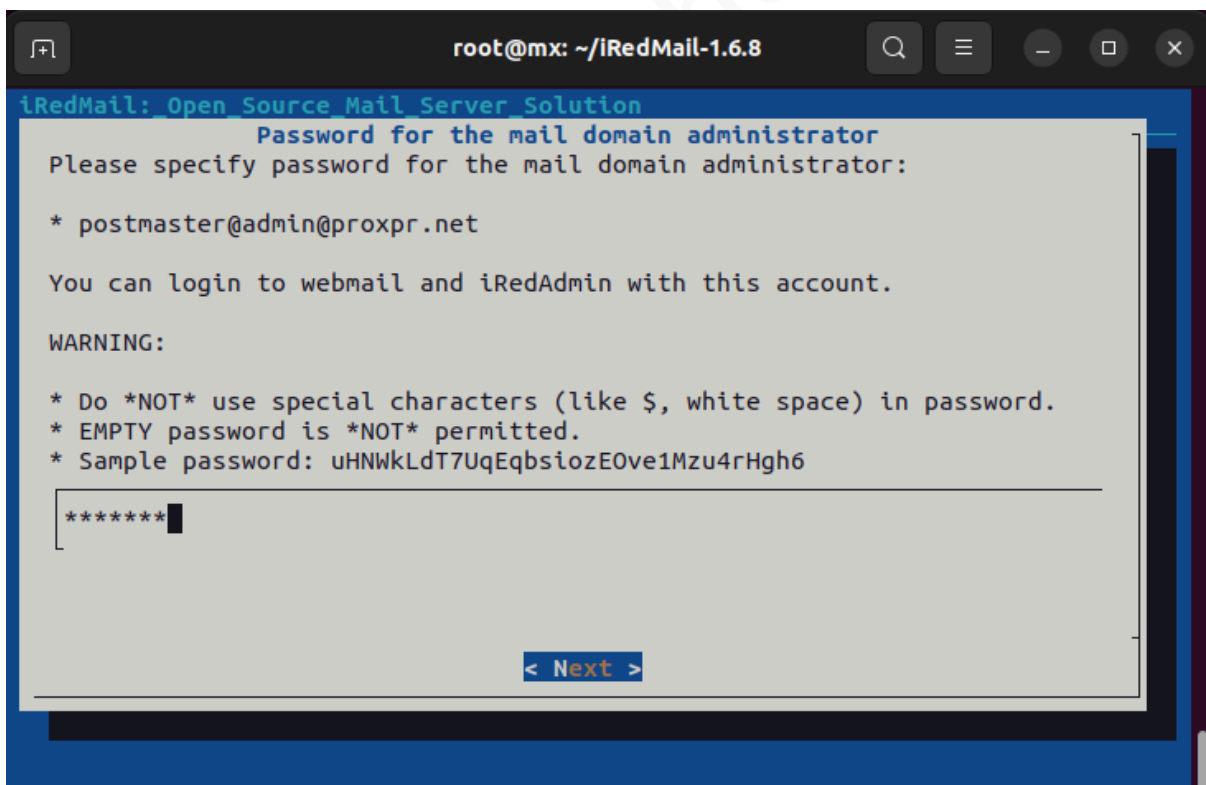
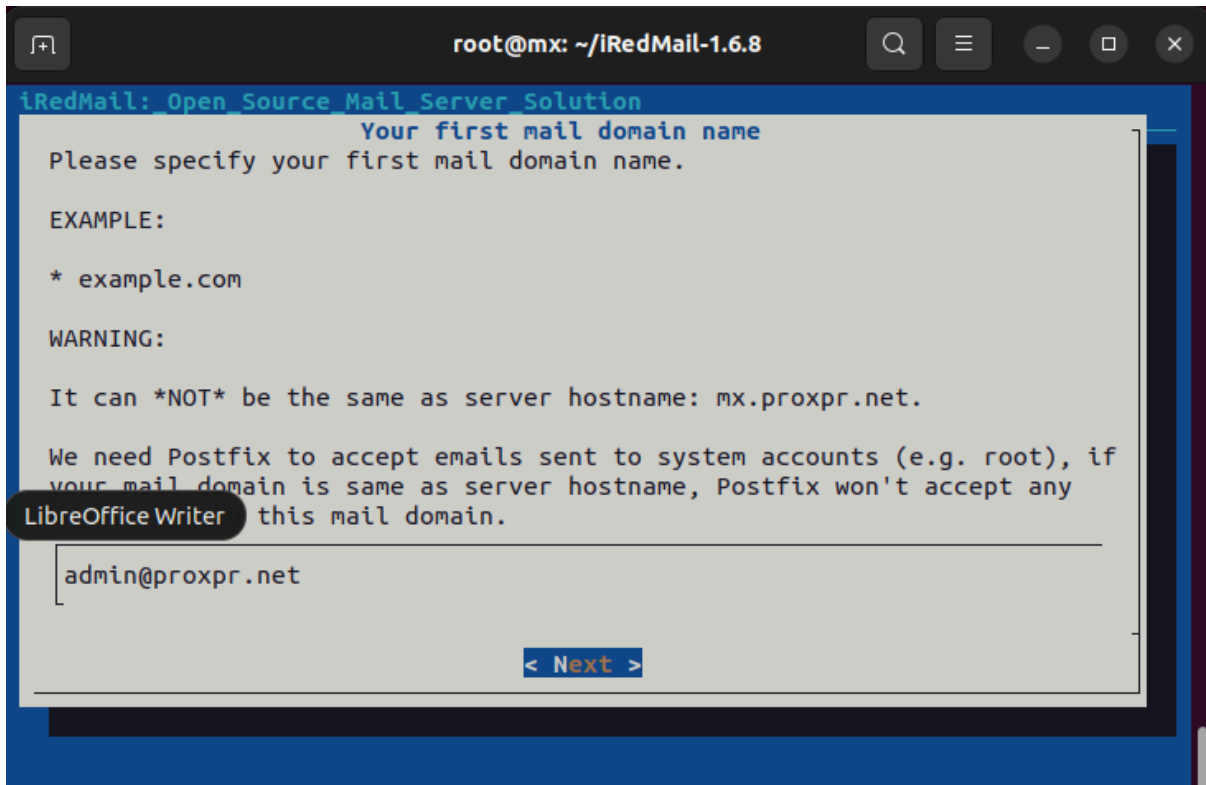
Una vez haya terminado nos pedirá reiniciar el sistema para que se habilite el servicio de correo electrónico.

4.4.3. Imágenes del proceso de Instalación










```

root@mx: ~/iRedMail-1.6.8
iRedMail: Open Source Mail Server Solution
Optional components
* DKIM signing/verification and SPF validation are enabled by default.
* DNS records for SPF and DKIM are required after installation.

Refer to below file for more detail after installation:
* /root/iRedMail-1.6.8/iRedMail.tips

[*] Roundcubemail Fast and lightweight webmail
[ ] SGO Webmail, _Calendar, _Address_book, _ActiveSync
[*] netdata Awesome_system_monitor
[*] iRedAdmin Official_web-based_Admin_Panel
[*] Fail2ban Ban_IP_with_too_many_password_failures

< Next >

```

```

root@mx: ~/iRedMail-1.6.8
*****
***** WARNING *****
*****
* Below file contains sensitive information (username/password), please *
* do remember to *MOVE* it to a safe place after installation. *
* * /root/iRedMail-1.6.8/config *
*
***** Review your settings *****
*****
* Storage base directory: /var/vmail
* Mailboxes:
* Daily backup of SQL/LDAP databases:
* Store mail accounts in: OpenLDAP
* Web server: Nginx
* First mail domain name: admin@proxpr.net
* Mail domain admin: postmaster@admin@proxpr.net
* Additional components: Roundcubemail netdata iRedAdmin Fail2ban

< Question > Continue? [y/N]

```

```

root@mx: ~/iRedMail-1.6.8
[ INFO ] Setup daily cron job to backup SQL databases with /var/vmail/backup/backup_mysql.sh
[ INFO ] Configure Postfix (MTA).
[ INFO ] Configure Dovecot (POP3/IMAP/Managesieve/LMTP/LDA).
[ INFO ] Configure Nginx web server.
[ INFO ] Configure PHP.
[ INFO ] Configure mlmmj (mailing list manager).
[ INFO ] Configure ClamAV (anti-virus toolkit).
[ INFO ] Configure Amavisd-new (interface between MTA and content checkers).
[ INFO ] Configure SpamAssassin (content-based spam filter).
[ INFO ] Configure iRedAPD (postfix policy daemon).
[ INFO ] Configure iRedAdmin (official web-based admin panel).
[ INFO ] Configure Roundcube webmail.
[ INFO ] Configure Fail2ban (authentication failure monitor).
[ INFO ] Configure netdata (system and application monitor).
touch: cannot touch '/opt/netdata/etc/netdata/.opt-out-from-anonymous-statistics': No such file or directory

*****
* iRedMail-1.6.8 installation and configuration complete.
*****

< Question > Would you like to use firewall rules provided by iRedMail?
< Question > File: /etc/nftables.conf, with SSHD ports: 22. [Y/n]

```

4.4.4. Dar de alta usuarios

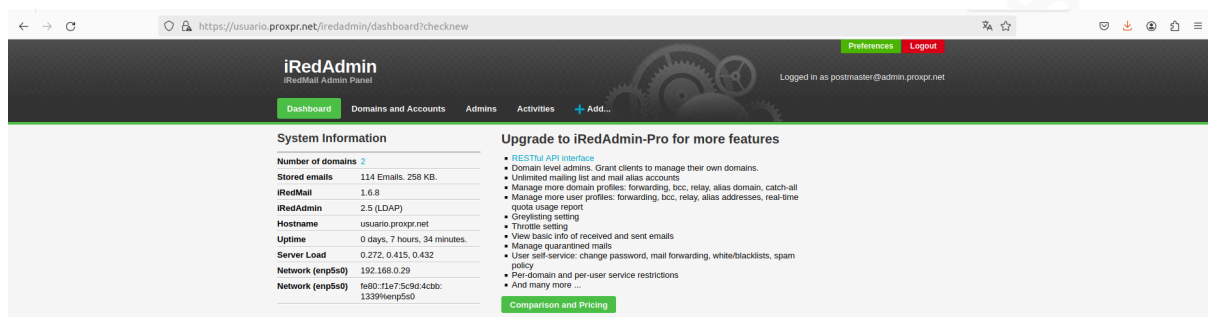
Para dar de alta usuarios deberemos dirigirnos al panel de administración de nuestro servidor de correo electrónico al cual podremos acceder colocando en nuestro navegador la dirección de localhost seguido de iredadmin, como podemos ver en el siguiente ejemplo.

```
https://usuario.proxpr.net/iredadmin
```

Sustituyendo en este caso el FQDN hostname por el creado en la instalación de iRedMail.

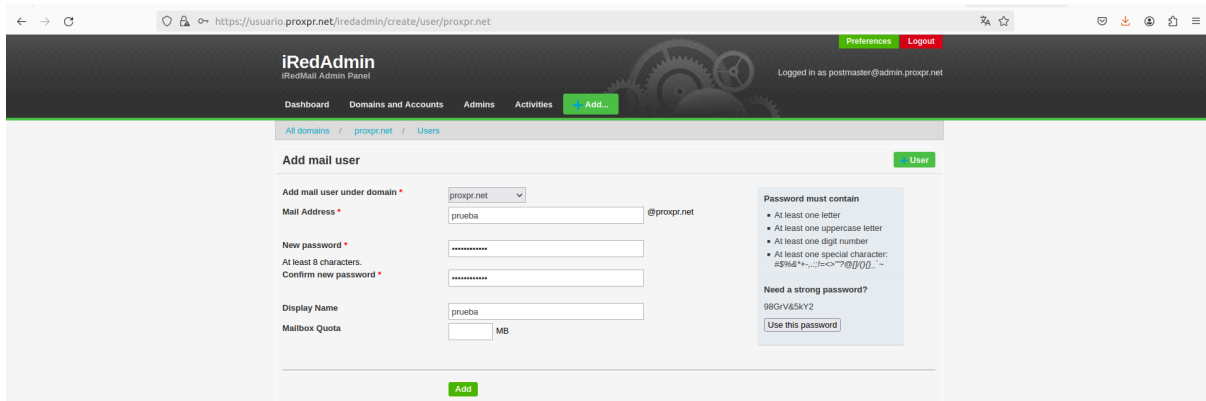
Nos aparecerá una ventana de login en la cual debemos de acceder con el correo que nosotros elegimos previamente con la contraseña que establecimos en el mismo paso.

Accederemos a un panel de administración que debería de verse igual que el siguiente.



Desde aquí podremos gestionar todos los usuarios y añadir distintos subdominios para nuestro servidor de correo electrónico en caso de que los queramos tener divididos por secciones.

Para dar de alta a un usuario tendremos que ir hacia Add > User y después rellenar la información necesaria del usuario como su nombre de correo electrónico, una contraseña fuerte, ya que está definido por protocolo y un nombre de usuario, además de tener posibilidad de establecer una restricción de MB usados de emails.

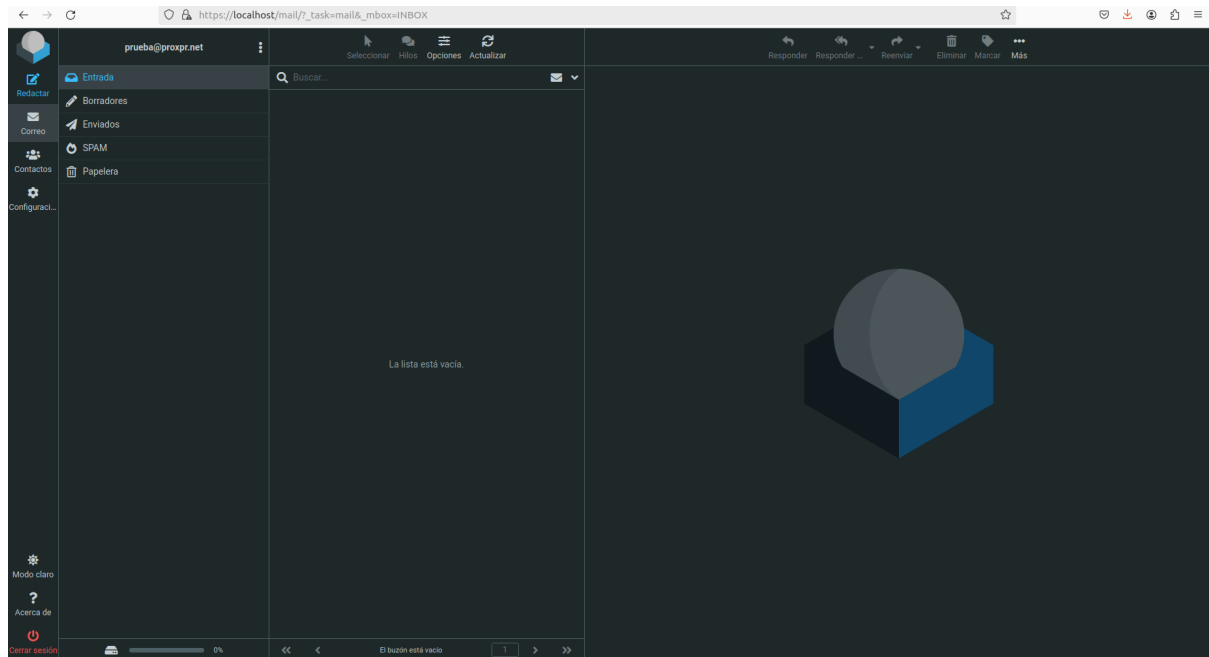


The screenshot shows the iRedAdmin web interface. The top navigation bar includes 'Dashboard', 'Domains and Accounts', 'Admins', 'Activities', and 'Add...'. The 'Add...' button is highlighted. Below the navigation bar, the 'Add mail user' form is displayed. The form includes fields for 'Mail Address' (with a dropdown for 'proxpr.net' and a text input for 'prueba'), 'New password' (with a text input for 'prueba'), 'Confirm new password', 'Display Name' (with a text input for 'prueba'), and 'Mailbox Quota' (with a text input for 'MB'). A 'Password must contain' section lists requirements: 'At least one letter', 'At least one uppercase letter', 'At least one digit number', and 'At least one special character'. A 'Need a strong password?' section shows a generated password '98GrV&SkY2' and a 'Use this password' button. An 'Add' button is at the bottom of the form.

Añadiremos el usuario y ya solo quedaría acceder al panel de Roundcube para tener acceso al portal de mensajería; para ello iremos al navegador y entraremos haciendo uso de la dirección de localhost seguido de mail.

<https://usuario.proxpr.net/mail>

Podremos acceder con la cuenta que hemos creado anteriormente y enviar o recibir mensajes libremente a usuarios dentro de nuestra red.



4.4.5. Administración de mailbox

iRedAdmin almacena los correos de forma local, es decir, podremos monitorizar en todo momento, como administrador, todos los mensajes que han sido enviados o recibidos.

Para ello tendremos que hacer uso nuevamente de la consola y dirigirnos a la siguiente ruta.

```
cd /var/vmail/vmail1/proxpr.net/u/s/u
```

Una vez que nos encontremos en esta ruta haremos uso del comando `ll` que vimos anteriormente para mostrar todos los directorios que tengamos; en este caso aparecerán tantos directorios como usuarios que hayan enviado mensajes con su cuenta de correo.

Tendremos que entrar a cada directorio para ver concretamente los correos electrónicos de cada usuario, para ello tendremos que seguir los siguientes comandos.

```
cd /var/vmail/vmail1/proxpr.net/u/s/u/usuario...  
cd /var/vmail/vmail1/proxpr.net/u/s/u/usuario.../Maildir  
cd /var/vmail/vmail1/proxpr.net/u/s/u/usuario.../Maildir/cur
```

Teniendo en cuenta que debemos de seleccionar el usuario que queremos; una vez entremos en cur podremos ver los correos electrónicos correspondientes.

5. Seguimiento y control

El seguimiento y control del proyecto será realizado por la persona encargada de llevar a cabo el trabajo.

Este seguimiento consta principalmente de dos partes que serán divididas en Hardware y Software

5.1. Hardware

Estableceremos unas pautas a seguir antes de la instalación del equipo que actuará como servidor las cuales serán las siguientes.

- **Revisión del equipo:** Aunque sea un equipo nuevo debemos de revisarlo a fondo, para ello instalaremos el sistema operativo con el que nos familiaricemos más y podamos hacer pruebas de rendimiento ejecutando programas de estrés para ver si hay fallos con la memoria RAM o el CPU.
- **Comprobación de la red:** Este apartado será crucial para que el funcionamiento de nuestro servidor sea óptimo. Debemos de comprobar que el cable de red funciona correctamente haciendo uso de un tester de cables de red. También deberemos de comprobar que el cable transmite a una velocidad óptima de 100Mbps, para ello usaremos cualquier página web encargada de hacer tests de velocidad y nos aseguraremos de que la conexión va a una velocidad estable de 100Mbps y no tiene picos de bajada.
- **Comprobación del entorno:** Debemos de comprobar la temperatura del lugar donde el servidor será instalado debido a que será una máquina que estará encendida durante muchas horas del día y su pequeño ventilador puede no ser suficiente. Idealmente se buscará una temperatura de entorno a unos 26-28 grados centígrados.

- **Zona accesible:** Deberemos de buscar una zona accesible en caso de que haya que manipular el servidor en futuras actualizaciones.

5.2. Software

Una vez hayamos terminado con la parte de hardware llega la parte clave; en ella se encuentra la instalación del software y de los programas que usaremos además de un seguimiento que haremos para comprobar que está funcionando correctamente.

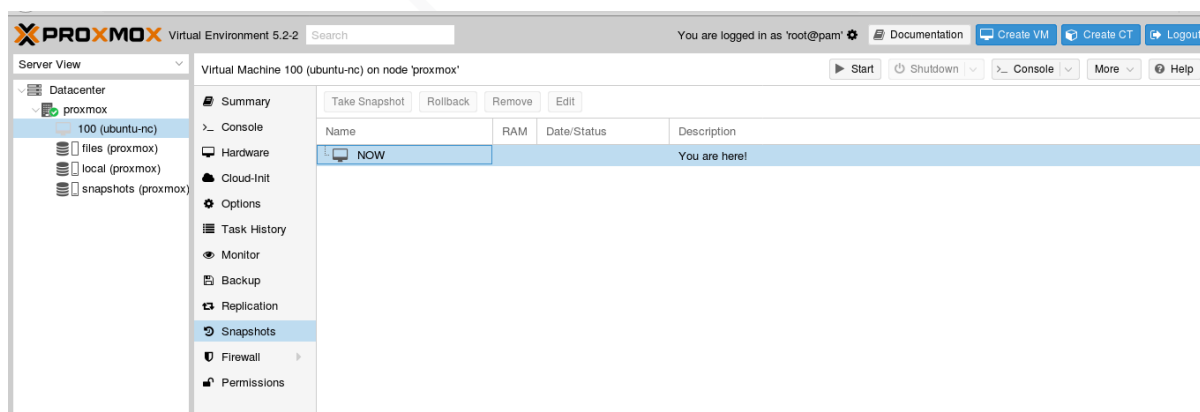
- **Comprobación de instalación:** Comprobaremos que Proxmox se ha instalado correctamente actualizando los repositorios, instalando las actualizaciones pertinentes y comprobando que se pueden crear máquinas virtuales y contenedores.
- **Comprobación de la máquina virtual:** Deberemos de realizar los mismos pasos que hemos seguido para comprobar la instalación de Proxmox pero esta vez con la máquina virtual, es decir, actualizaremos el sistema haciendo uso de la terminal y comprobaremos que tiene las características que le indicamos en la creación de dicha máquina.
- **Comprobación de la red:** Dentro de la máquina virtual y del propio Proxmox deberemos de verificar la conexión de red, la conectividad de la misma y muy importante la dirección IP que la máquina virtual está tomando ya que la deberemos de anotar para usarla en nuestra implementación de DNS.
- **Comprobación de la configuración de BIND9:** Tendremos que cerciorarnos de que BIND9 está actuando correctamente. Para ello haremos uso del comando dig y del comando nslookup. Estos comandos deberán mostrarnos si la configuración está haciendo efecto o no, es decir, con el comando dig buscaremos la IP y nos deberá de aparecer el dominio asociado. Por otra

parte, con el comando `nslookup` nos aparecerá la dirección IP asociada al dominio.

- **Comprobación del hostname:** Este paso es muy importante y necesario para la instalación de iRedMail; debemos de comprobar con el comando `hostname -f` que nuestro hostname pertenece a un FQDN.
- **Comprobación de la instalación de iRedMail:** En este apartado deberemos de comprobar que iRedMail está funcionando correctamente, es decir, que podemos acceder al portal web de mensajería, al portal de administración de iRedAdmin y que podemos crear satisfactoriamente usuarios para nuestro sistema de correo electrónico.

5.3. Instantáneas

Gracias a que disponemos de un servicio virtualizado con Proxmox podemos hacer uso de las instantáneas para preservar una versión funcional de nuestro servidor, todo esto gracias a la implementación de las snapshots de Proxmox.



Podemos ver y mantener nuestra máquina virtual a través de la interfaz web que el propio sistema operativo nos ofrece, para ello haremos clic en Summary y podremos observar el estrés de la memoria RAM, del CPU y del uso del almacenamiento.

6. Análisis Económico

6.1. Presupuesto de inicio

El presupuesto inicial consta de un equipo de 170 euros que será usado para mostrar al cliente un ejemplo de prueba del funcionamiento del servidor de correo electrónico; además de un hosting web de aproximadamente 30 euros mensuales para alojar nuestra página web que será donde los clientes podrán ponerse en contacto con nosotros.

6.2. Presupuesto

Debido a que hemos utilizado un solo equipo y todo lo que hemos utilizado de software es de código abierto el coste no es excesivo.

En este caso el coste asciende a 170 euros que sería el precio del equipo; este coste puede variar dependiendo de las necesidades de la empresa y el equipo que requieran; debido a que se tendrá que revisar el estado de la red y de los conectores para que el servidor funcione correctamente a una velocidad y conectividad óptima.

6.3. Plan de financiación

Además del capital inicial que será aportado por el empresario o en conjunto con los distintos empleados usaremos algunas ayudas que nuestro gobierno nos brinda como son las siguientes:

- Ayudas para la digitalización

La cual podremos obtener en caso de tener 3 empleados o menos, es decir, si contratamos una persona que pueda encargarse de dos de nuestros roles y funciones podríamos optar por esta ayuda.

- El Instituto de Crédito Oficial

En este caso podremos usarlo para poder avalar nuestro proyecto o gozar de una financiación y tener a ICO como principal inversor de nuestra empresa.

- Distintas subvenciones para PYMES que se irán actualizando a lo largo del año las cuales podemos encontrar a través del portal IPYME.

7. Conclusiones

Durante el proyecto se ha logrado realizar un servidor de correo electrónico virtualizado y se ha comprobado su correcto funcionamiento.

Se ha llevado a cabo la instalación de un servidor DNS que se podrá usar para muchas otras cosas dentro de la empresa en la que se realice dicho proyecto.

La implementación de iRedMail fue clave en este proyecto ya que incluye OpenLDAP, conexiones seguras TLS y HTTPS además de una fácil instalación gracias a su script automático. Incluyendo dos portales web, uno para administración y otro para el servicio de mensajería los cuales son bastante intuitivos y fáciles de usar.

7.1. Análisis Dafo

7.1.1. Debilidades

Complejidad técnica: La realización de un servidor DNS puede requerir de conocimientos técnicos adecuados lo que puede ocasionar bloqueos para usuarios sin experiencia. El mantenimiento del correo electrónico puede ser tedioso para personas que no tengan conocimientos básicos de administración de sistemas.

Software virtualizado: Al disponer de un solo equipo para instalar todo existe un riesgo de que el hardware falle y que afecte a todo el servidor haciendo que sea irreparable e irrecuperable.

7.1.2. Amenazas

Riesgo de seguridad: Aunque el servicio de correo electrónico sea de forma local existe el riesgo de que haya un intruso en la red que pueda tener acceso a alguna de las cuentas de correo y mande contenido malicioso con la intención de hacerse con toda la infraestructura de la empresa.

Fallos de dependencias: Al ser un sistema operativo Linux la mayoría de veces tendremos problemas de dependencias que pueden hacer que nuestro servidor no funcione como es debido y para una persona sin conocimiento esto puede resultar bastante tedioso.

7.1.3. Fortalezas

Versatilidad: Al disponer de una virtualización con Proxmox podremos añadir servicios adicionales con los que complementar nuestro servidor de correo electrónico o la empresa.

Seguridad y recuperación: Al disponer de Proxmox la seguridad de tener una copia de seguridad que se ejecuta mediante un script hará que nuestro servidor tenga siempre una copia de respaldo en caso de que haya un error.

Eficiencia: Al haber instalado Proxmox en un equipo pequeño, el consumo energético será menor que instalándolo en un equipo normal o alquilando un servicio Hosting además de que podremos disfrutar de muchos otros servicios con Proxmox.

7.1.4. Oportunidades

Continuidad del servicio: Al estar en Proxmox podremos configurar un clúster en un futuro si necesitáramos ampliar las distintas funcionalidades de la empresa.

Expansión de servicios: Utilizando la virtualización podremos agregar nuevos servicios fácilmente sin necesidad de comprar equipamiento adicional en un futuro, lo que brinda oportunidades de crecimiento y adaptación a las necesidades cambiantes de la empresa.

7.2. Ampliaciones futuras

Algunos de los servicios que no se han podido implementar por falta de recursos o tiempo son los siguientes:

- Monitorización del servidor de correo electrónico.

Después de intentos masivos para llevar a cabo la monitorización en tiempo real de IMAP utilizando Prometheus he acabado desistiendo debido a que no funcionaba correctamente. Al intentar otras herramientas de configuración como Netdata o Cacti no conseguían mostrar la información que el cliente de correo electrónico debía de mostrar ya que Postfix y Dovecot no mostraban la información. Puede que sea debido a que se necesitan unas consultas específicas para sacar los resultados, sin embargo, por falta de tiempo ha sido imposible averiguar dichas consultas.

- Posibilidad de enviar correos a dominios pertenecientes a Google debido a que no reconocían el dominio y no entraba en sus estándares de mensajería.
- Utilizar Postfix y Dovecot en vez de utilizar iRedMail para realizar el servidor de correo electrónico.

7.3. Escalabilidad

El sistema permite crear y añadir usuarios a nuestro servidor de correo electrónico fácilmente accediendo al panel de administración.

Consta con RoundCube, un sistema bastante versátil y, que al ser de código abierto se irá actualizando implementando nuevas funcionalidades que harán frente a portales de correo electrónico.

8. Glosario

DNS (Sistema de Nombres de Dominio): Es un sistema utilizado en Internet que traduce los nombres de dominio legibles por humanos en direcciones IP numéricas que las computadoras pueden entender.

IP (Protocolo de Internet): Es un protocolo de comunicación utilizado para identificar y ubicar dispositivos en una red. Cada dispositivo en una red IP tiene una dirección IP única.

Proxmox: Es una plataforma de virtualización de código abierto que permite la creación y administración de máquinas virtuales y contenedores. También incluye características de alta disponibilidad y migración en vivo.

iRedMail: Servicio de correo electrónico de código abierto que permite la automatización de la instalación del mismo.

MySQL: Sistema de gestión de base de datos de código abierto desarrollado por Oracle. Base de datos relacional que permite almacenar, organizar y recuperar datos de manera eficiente.

OpenLDAP: Es una implementación de código abierto de LDAP, un estándar de internet que proporciona acceso a la información desde distintas aplicaciones y sistemas informáticos.

Roundcube: Es una interfaz de correo web que permite el acceso a correo electrónico, lo que se conoce habitualmente como webmail.

Rafael Sánchez Ríos

9. Anexos

9.1. Información extra usando MySQL

Si tenemos conocimiento de MySQL podemos acceder a la base de datos que iRedMail crea en su instalación y ver como se guardan los datos, además de la estructura de la base de datos.

```
MariaDB [iredadmin]> show tables;
+-----+
| Tables_in_iredadmin |
+-----+
| anyone_shares       |
| deleted_mailboxes   |
| domain_ownership    |
| last_login          |
| log                  |
| newsletter_subunsub_confirms |
| sessions             |
| settings             |
| share_folder         |
| tracking             |
| updatelog            |
| used_quota           |
+-----+
12 rows in set (0,000 sec)
```

Como podemos observar en la imagen de nuestra izquierda tenemos acceso a bastantes tablas dentro de la base de datos de iredadmin.

Además también tenemos acceso a las bases de datos de Postfix y Dovecot que iRedMail también instala automáticamente y que son

necesarios para que el servidor de correo electrónico funcione correctamente.

Hay que tener en cuenta que debemos de securizar nuestra base de datos cambiando las contraseñas del usuario root y deshabilitando las bases de datos test y los usuarios anónimos ya que puede ser una vulnerabilidad para nuestro sistema en caso de que no se hagan dichos cambios.