



PROYECTO SEGUNDO CORTE

Reforzando Herramientas de los Sistemas Operativos

AUTOR: Mariana Lombana- Rodian Garay

DOCENTE: Diego Barragán Vargas

Fecha: Octubre 2025

Bogotá



Desarrollo del Proyecto

PUNTO 1: Instalación de máquinas virtuales y contenedores

El primer paso del proyecto consistió en construir la base de toda la infraestructura. La empresa ficticia A requería un entorno compuesto por máquinas virtuales y contenedores, cada uno representando una dependencia específica. Para esto, se empleó QEMU/KVM como hipervisor y Docker como gestor de contenedores.

El proceso inició con la instalación de una máquina virtual con el sistema operativo Debian. Esta máquina se configuró como el servidor central o nodo administrador. Desde ella se realizarían las tareas de monitoreo, conexión y control de las demás dependencias. Una vez configurada la red base y verificado el acceso SSH, se documentaron los parámetros principales de red, CPU y almacenamiento.

Posteriormente se creó una máquina virtual con el sistema operativo Arch Linux, destinada a la dependencia de Recursos Humanos. Este proceso implicó montar la imagen ISO, definir el tamaño del disco, y establecer la conexión a la red interna del proyecto. Arch Linux se eligió por su ligereza y flexibilidad, lo que permitió personalizar el entorno según las necesidades de la dependencia.

De manera similar, se implementó una máquina virtual con el sistema operativo Rocky Linux, asignada a la dependencia de Tecnología. Durante su instalación se exploró el asistente gráfico, se configuraron usuarios y se verificó la correcta conexión a la subred del proyecto.

Para las dependencias restantes, se trabajó con contenedores. El primero fue Garuda, utilizado para la dependencia Financiera. Este contenedor se levantó con Docker a partir de una imagen base personalizada, ajustando los recursos de CPU y memoria. Finalmente, se desplegó un contenedor Fedora que representó la dependencia Comercial y de Ventas, garantizando que pudiera comunicarse únicamente con su respectiva subred.

Cada instalación se documentó detallando los comandos ejecutados, el tiempo de despliegue y la verificación de conexión entre máquinas.

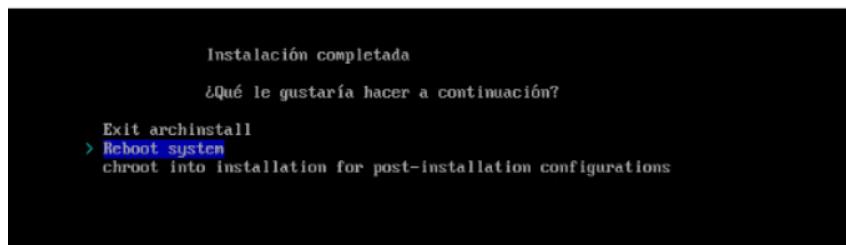


Figura 1: Figura 1. Instalación de Arch Linux

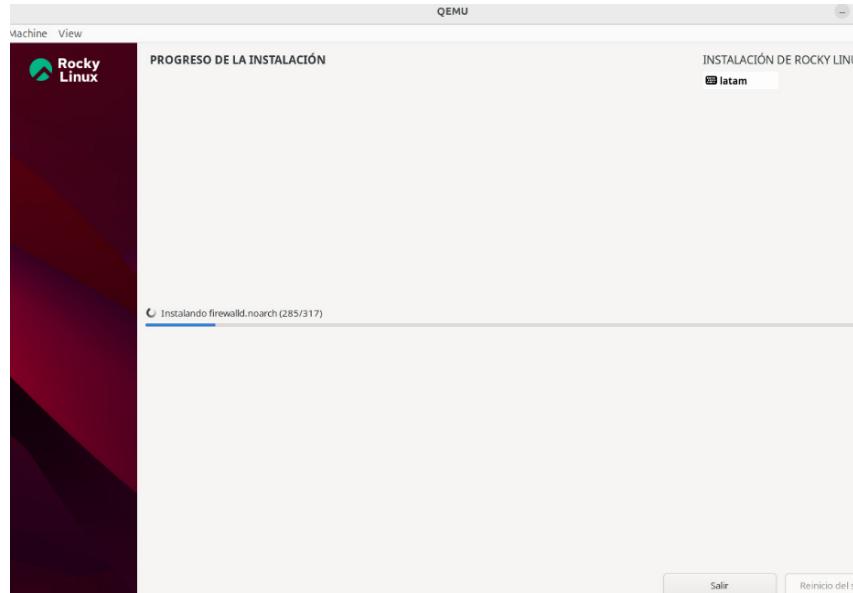


Figura 2: Figura 2. instalación de Rocky Linux.



Figura 3: Figura 3. Instalación Contenedor Garuda.

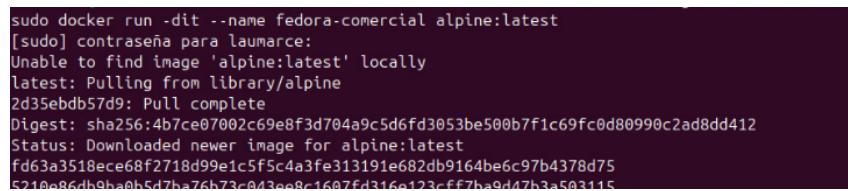


Figura 4: Figura 4. Instalación Contenedor Fedora.

PUNTO 2: Ampliación de la infraestructura

Una vez establecidas las dependencias iniciales, el proyecto se amplió incorporando nuevas máquinas y contenedores en cada área. Este paso buscaba simular un entorno empresarial más robusto, donde cada dependencia contara con redundancia y entornos de pruebas.

Para la dependencia de Recursos Humanos se añadió una máquina virtual con Manjaro y un contenedor con CentOS, utilizados para pruebas de compatibilidad y actualización de servicios internos. En la dependencia de Tecnología se incorporaron una máquina virtual con Kali Linux y otra con Linux Mint, que facilitaron el análisis de seguridad y administración del sistema.



En la dependencia Financiera se crearon dos contenedores adicionales, uno con Ubuntu y otro con Alpine. El primero sirvió como entorno de gestión de registros, mientras que el segundo se utilizó para ejecutar procesos livianos y verificar la eficiencia de red y almacenamiento. Finalmente, en la dependencia Comercial y de Ventas se configuró una máquina virtual con Alma Linux y un contenedor con Debian, ambos empleados para soportar aplicaciones web y validar la estabilidad de los servicios desplegados.

Cada dependencia se configuró en una subred independiente, asegurando la comunicación exclusiva con su propia red y con el nodo administrador. En esta etapa se revisaron los puentes de red virtual, las direcciones IP asignadas y las rutas de conexión, comprobando que no existieran conflictos entre dependencias.

Session Acciones Editar Vista Ayuda										
PID USUARIO	PR	NI	VIRT	RES	SHR_S	%CPU	%MEM	HORA	ORDEN	
602 root	20	0	6118880	126784	78412 S	5,1	6,3	0:02:47	Xorg	
1992 paula	20	0	647964	61432	51832 S	5,3	3,0	0:01:07	qterminal	
899 paula	20	0	297972	49380	38392 S	0,7	2,4	0:01:05	xterm	
1897 paula	20	0	296512	48108	28968 S	0,7	2,4	0:01:01	wrapper-2.0	
1899 paula	20	0	272712	29212	21884 S	0,7	1,4	0:00:55	wrapper-2.0	
2644 paula	20	0	10672	5948	3772 R	0,7	0,3	0:00:08	top	
17 root	20	0	0	0	0 S	0,3	0,0	0:00:06	ksoftirqd/0	
248 root	20	0	0	0	0 I	0,3	0,0	0:00:01	kworker/u9:3-flush-254:0	
254 root	20	0	0	0	0 I	0,3	0,0	0:00:00	kworker/1:3-events	
880 paula	20	0	168752	7448	6888 S	0,3	0,4	0:00:03	at-spli2-registr	
920 paula	20	0	348396	27684	19428 S	0,3	1,4	0:00:16	xsettingsd	
1 root	20	0	23832	14344	18632 S	0,0	0,7	0:01:24	systemd	
2 root	20	0	0	0	0 S	0,0	0,0	0:00:00	kthreadd	
3 root	20	0	0	0	0 S	0,0	0,0	0:00:00	pool_workqueue_release	
4 root	0	-20	0	0	0 I	0,0	0,0	0:00:00	kworker/R-kvfree_rcu_reclaim	
5 root	0	-20	0	0	0 I	0,0	0,0	0:00:00	kworker/R-rcu_gp	
6 root	0	-20	0	0	0 I	0,0	0,0	0:00:00	kworker/R-sync_wq	
7 root	0	-20	0	0	0 I	0,0	0,0	0:00:00	kworker/R-slub_flush_wq	
8 root	0	-20	0	0	0 I	0,0	0,0	0:00:00	kworker/R-netns	
9 root	20	0	0	0	0 I	0,0	0,0	0:00:02	kworker/0:0-cgroup_destroy	
10 root	0	-20	0	0	0 I	0,0	0,0	0:00:00	kworker/0:0-kblockd	
11 root	20	0	0	0	0 I	0,0	0,0	0:00:01	kworker/0:1-cgroup_destroy	
12 root	20	0	0	0	0 I	0,0	0,0	0:00:00	kworker/uB:0-ipv6_addrconf	
13 root	0	-20	0	0	0 I	0,0	0,0	0:00:00	kworker/R-mm_percpu_wq	
14 root	20	0	0	0	0 I	0,0	0,0	0:00:00	rcu_tasks_kthre	
15 root	20	0	0	0	0 I	0,0	0,0	0:00:00	rcu_tasks_rode_kthreadd	
16 root	20	0	0	0	0 I	0,0	0,0	0:00:00	rcu_tasks_rode_kthreadd	
18 root	20	0	0	0	0 I	0,0	0,0	0:00:00	rcu_preactent	
19 root	20	0	0	0	0 S	0,0	0,0	0:00:00	rcu_exp_par_gp_kthreadd_worker/0	
20 root	20	0	0	0	0 S	0,0	0,0	0:00:00	rcu_exp_gp_kthreadd_worker	
21 root	rt	0	0	0	0 S	0,0	0,0	0:00:00	migration/0	
22 root	-51	0	0	0	0 S	0,0	0,0	0:00:00	idle_inject/0	
23 root	20	0	0	0	0 S	0,0	0,0	0:00:00	cpuhp/0	
24 root	20	0	0	0	0 S	0,0	0,0	0:00:00	cpuhp/1	
25 root	-51	0	0	0	0 S	0,0	0,0	0:00:00	idle_inject/1	
26 root	rt	0	0	0	0 S	0,0	0,0	0:00:03	migration/1	

Figura 5: Figura 5. Instalación maquina Virtual Kali Linux.



```

Archivo Editar Ver Terminal Pestañas Ayuda
See "man sudo_root" for details.

paula@paula-Standard-PC-Q35-ICH9-2009:~$ sudo top
[sudo] contraseña para paula:

top - 10:01:13 up 1 min, 1 user, load average: 0,68, 0,29, 0,11
Tasks: 206 total, 1 ejecutar, 205 hibernar, 0 detener, 0 zombie
Cpu(s): 1,5 us, 0,8 sy, 0,0 ni, 97,7 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
Mem: 1968,3 total, 839,4 libre, 740,7 usado, 541,2 buf/cache
Swap: 1610,0 total, 1610,0 libre, 0,0 usado. 1227,5 dispon Mem

PID USUARIO PR NI VIRT RES SHR S %CPU %MEM HORA+ ORDEN
852 root 20 0 656688 117328 63744 S 1,7 5,8 0:01.91 Xorg
1737 paula 20 0 475632 45768 34144 S 1,3 2,3 0:00.47 xfce4-terminal
1447 paula 20 0 573068 63204 36344 S 1,0 3,1 0:00.71 mintreport-tray
28 root 20 0 8 0 0 I 0,3 0,0 0:00.16 kworker/1:0-mm_percpu_wq
581 root 20 0 83044 4536 4152 S 0,3 0,2 0:00.03 iorgbalance
1316 paula 20 0 312736 6668 6028 S 0,3 0,3 0:00.14 xfconfd
1753 root 20 0 17360 6004 3828 R 0,3 0,3 0:00.04 top
1 root 20 0 22496 13388 9412 S 0,0 0,7 0:01.69 systemd
2 root 20 0 0 0 0 S 0,0 0,0 0:00.00 kthreadd
3 root 20 0 0 0 0 S 0,0 0,0 0:00.00 pool_workqueue_release
4 root 0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00 kworker/R-rCU_gp
5 root 0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00 kworker/R-sync_wq
6 root 0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00 kworker/R-kvfree_rcu_reclaim
7 root 0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00 kworker/R-slub_flushwq
8 root 0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00 kworker/R-netns
9 root 20 0 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.02 kworker/0-events
10 root 0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00 kworker/0:0-kblockd
11 root 20 0 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.03 kworker/0:1-events
12 root 20 0 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.06 kworker/0:0-ipv6_addrconf
13 root 0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.06 kworker/R-mm_percpu_wq
14 root 20 0 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.06 rcu_tasks_kthread
15 root 20 0 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.06 rcu_tasks_rude_kthread
16 root 20 0 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.06 rcu_tasks_trace_kthread
17 root 20 0 0 0 0 S 0,5 0,0 0,0 0:00.02 ksoftirqd/0
18 root 20 0 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.08 rcu_prempt
19 root 20 0 0 0 0 S 0,5 0,0 0,0 0:00.00 rcu_exp_par_gp_kthread_worker/0
20 root 20 0 0 0 0 S 0,5 0,0 0,0 0:00.00 rcu_exp_gp_kthread_worker
21 root rt 0 0 0 0 S 0,5 0,0 0,0 0:00.00 migration/0
22 root rt 0 0 0 0 S 0,5 0,0 0,0 0:00.00 migration/0

```

Figura 6: Figura 6. Instalación maquina Virtual Linux Mint.

```

sudo docker run -dit --name alpine-financiera alpine:latest
sudo docker run -dit --name debian-comercial alpine:latest
c6c61cc68bd87309deb7e1f94c24647ccb559be39c7c125e3bfc3c19d8525c9f
76ce6f18815126d5176de8cb93bd09dd3ffbc2f9aa10079a1e7631b3d20d6ebc
ff1daa7c5a79682cbbbea2499702e181121c2f9ecf532c838bb2f800cbadb2a8

```

Figura 7: Figura 7. Instalación con S.O de Ubuntu

```

sudo docker run -dit --name alpine-financiera alpine:latest
sudo docker run -dit --name debian-comercial alpine:latest
c6c61cc68bd87309deb7e1f94c24647ccb559be39c7c125e3bfc3c19d8525c9f
76ce6f18815126d5176de8cb93bd09dd3ffbc2f9aa10079a1e7631b3d20d6ebc
ff1daa7c5a79682cbbbea2499702e181121c2f9ecf532c838bb2f800cbadb2a8

```

Figura 8: Figura 8. Instalación con S.O Alpine.

```

nohup qemu-system-x86_64 -name almalinux-comercial-vm -m 256 -hda almalinux-vm.qcow2 -nographic &
Formatting '/almalinux-vm.qcow2', fmt=qcow2 cluster_size=65536 extended_l2=off compression_type=zlib size=1073741824 lazy_refcounts=off refcount_bits=

```

Figura 9: Figura 9. Instalacion de maquina virtual con S.O de Alma Linux

PUNTO 3: Monitoreo, análisis y auditorías

Una vez implementadas las máquinas y contenedores, se procedió a realizar distintos tipos de análisis de acuerdo con la función de cada dependencia ; se ejecutaron comandos de monitoreo y análisis de hardware, procesos, archivos y red.



- Recursos Humanos: análisis de hardware (`dmidecode`, `lspci`, `lsusb`, `glances`, `bpytop`).
- Tecnología: gestión de procesos y servicios (`systemctl`, `ps aux`, `lsof`, `journalctl`).
- Financiera: gestión de archivos y logs (`ncdu`, `tree`, `rsync`, `lnav`, `goaccess`).
- Ventas y Comercio: despliegue de aplicación web con `Streamlit` y auditoría (`lynis`, monitoreo de recursos).

```
Archivo Editar Ver Terminal Pestañas Ayuda
[ 4 ~ ]$ sudo dmidecode
# dmidecode 3.6
Getting SMBIOS data from sysfs.
SMBIOS 2.8 present.
10 structures occupying 441 bytes.
Table at 0x000F5290.

Handle 0x0000, DMI type 0, 24 bytes
BIOS Information
  Vendor: SeaBIOS
  Version: 1.16.3-debian-1.16.3-2
  Release Date: 04/01/2014
  Address: 0xE8000
  Runtime Size: 96 kB
  ROM Size: 64 kB
  Characteristics:
    BIOS characteristics not supported
    Targeted content distribution is supported
  BIOS Revision: 0.0

Handle 0x0100, DMI type 1, 27 bytes
System Information
  Manufacturer: QEMU
  Product Name: Standard PC (Q35 + ICH9, 2009)
  Version: pc-q35-9.2
  Serial Number: Not Specified
  UUID: 70e0d5d6-a056-4856-8700-64cafa2b9cf0
  Wake-up Type: Power Switch
  SKU Number: Not Specified
  Family: Not Specified
```

Figura 10: Ejecución de comando `dmidecode`.



```
Archivo Editar Ver Terminal Pestañas Ayuda
[ ~ ] ➔ sudo hwinfo
=====
start debug info =====
libhd version 25.0 (x86-64) [7688]
using /var/lib/hardware
kernel version is 6.12
-----
/proc/cmdline -----
BOOT_IMAGE=/@/boot/vmlinuz-6.12-x86_64 root=UUID=dcebbe1f-48fe-45f1-81f7
armor=1 security=apparmor udev.log_priority=3
-----/proc/cmdline end -----
debug = 0xff7ffff7
probe = 0x15938fcdaa17fcf9ffe (+memory +pci +isapnp +net +floppy +misc +m
+monitor +mouse +scsi +usb -usb.mods +modem +modem.usb +parallel +paralle
sbus +int +braille +braille.alva +braille.fhp +braille.ht -ignx11 +sys -bi
baum -manual +fb +pppoe -scan +pcmcia +fork -parallel.imm +s390 +cpuemu -s
t +edd +edd.mod -bios.ddc -bios.fb -bios.mode +input +block.mods +bios.ves
+bios.vram +bios.acpi -bios.ddc.ports=0 +modules.pata -net.eeprom +x86emu=
shm: attached segment 62 at 0x7f0e01050000
>> hal.1: read hal data
>> floppy.1: get nvram
-----
/proc/nvram -----
Checksum status: not valid
# floppies : 0
Floppy 0 type : none
Floppy 1 type : none
HD 0 type : none
HD 1 type : none
HD type 48 data: 0/0/0 C/H/S, precomp 0, lz 0
HD type 49 data: 127/32/0 C/H/S, precomp 48, lz 0
DOS base memory: 640 kB
Extended memory: 65535 kB (configured), 65535 kB (tested)
[ ~ ] ➔
```

Figura 11: Ejecución de comando hwinfo.



```
Archivo Editar Ver Terminal Pestañas Ayuda
⇒ ~ sudo lspci
00:00.0 Host bridge: Intel Corporation 82G33/G31/P35/P31 Express DRAM Contr
00:01.0 VGA compatible controller: Red Hat, Inc. Virtio 1.0 GPU (rev 01)
00:02.0 PCI bridge: Red Hat, Inc. QEMU PCIe Root port
00:02.1 PCI bridge: Red Hat, Inc. QEMU PCIe Root port
00:02.2 PCI bridge: Red Hat, Inc. QEMU PCIe Root port
00:02.3 PCI bridge: Red Hat, Inc. QEMU PCIe Root port
00:02.4 PCI bridge: Red Hat, Inc. QEMU PCIe Root port
00:02.5 PCI bridge: Red Hat, Inc. QEMU PCIe Root port
00:02.6 PCI bridge: Red Hat, Inc. QEMU PCIe Root port
00:02.7 PCI bridge: Red Hat, Inc. QEMU PCIe Root port
00:03.0 PCI bridge: Red Hat, Inc. QEMU PCIe Root port
00:03.1 PCI bridge: Red Hat, Inc. QEMU PCIe Root port
00:03.2 PCI bridge: Red Hat, Inc. QEMU PCIe Root port
00:03.3 PCI bridge: Red Hat, Inc. QEMU PCIe Root port
00:03.4 PCI bridge: Red Hat, Inc. QEMU PCIe Root port
00:03.5 PCI bridge: Red Hat, Inc. QEMU PCIe Root port
00:1b.0 Audio device: Intel Corporation 82801I (ICH9 Family) HD Audio Contr
00:1f.0 ISA bridge: Intel Corporation 82801IB (ICH9) LPC Interface Controll
00:1f.2 SATA controller: Intel Corporation 82801IR/IO/IH (ICH9R/DO/DH) 6 po
00:1f.3 SMBus: Intel Corporation 82801II (ICH9 Family) SMBus Controller (rev
01:00.0 Ethernet controller: Red Hat, Inc. Virtio 1.0 network device (rev 0
02:00.0 USB controller: Red Hat, Inc. QEMU XHCI Host Controller (rev 01)
03:00.0 Communication controller: Red Hat, Inc. Virtio 1.0 console (rev 01)
04:00.0 SCSI storage controller: Red Hat, Inc. Virtio 1.0 block device (rev 0
05:00.0 Unclassified device [00ff]: Red Hat, Inc. Virtio 1.0 balloon (rev 0
06:00.0 Unclassified device [00ff]: Red Hat, Inc. Virtio 1.0 RNG (rev 01)
```

Figura 12: Ejecución de comando lspci.

```
Archivo Editar Ver Terminal Pestañas Ayuda
⇒ ~ sudo lsusb
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 001 Device 002: ID 0627:0001 Adomax Technology Co., Ltd QEMU Tablet
Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0003 Linux Foundation 3.0 root hub
```

Figura 13: Ejecución de comando lsusb.

```
⇒ sudo dmesg
[000000] Linux version 6.12.48-1-MANJARO (linux612@manjaro) (gcc (GCC) 15.2.1 20250813, GNU ld (GNU Binutils) 2.45.0) #1
EEMPT_DYNAMIC Fri, 19 Sep 2025 16:11:04 +0000
[000000] Command line: BOOT_IMAGE=/boot/vmlinuz-6.12-x86_64 root=UUID=dcebbelf-48fe-45f1-81f7-eb0e0402765e rw rootflag
l#@ quiet splash apparmor=1 security=apparmor udev.log_priority=3
[000000] BIOS-provided physical RAM map:
[000000] BIOS-e820: [mem 0x0000000000000000-0x0000000000009fbff] usable
[000000] BIOS-e820: [mem 0x00000000009fc00-0x0000000000009ffff] reserved
[000000] BIOS-e820: [mem 0x0000000000f0000-0x0000000000ffff] reserved
[000000] BIOS-e820: [mem 0x000000000100000-0x000000007ffdbfff] usable
[000000] BIOS-e820: [mem 0x000000007ffdc000-0x000000007fffffff] reserved
[000000] BIOS-e820: [mem 0x00000000b0000000-0x00000000bfffffff] reserved
[000000] BIOS-e820: [mem 0x00000000fed10000-0x00000000fedfffff] reserved
[000000] BIOS-e820: [mem 0x00000000efffc000-0x00000000efffffff] reserved
[000000] BIOS-e820: [mem 0x00000000fffc0000-0x00000000fffffff] reserved
[000000] NX (Execute Disable) protection: active
[000000] APIC: Static calls initialized
[000000] SMBIOS 2.8 present.
[000000] DMI: QEMU Standard PC (Q35 + ICH9, 2009), BIOS 1.16.3-debian-1.16.3-2 04/01/2014
[000000] DMI: Memory slots populated: 1/1
[000000] Hypervisor detected: KVM
[000000] kvm-clock: Using msrs 4b564d01 and 4b564d00
[000000] kvm-clock: using sched offset of 17347451962 cycles
[000000] clocksource: kvm-clock: mask: 0xffffffffffffffff max_cycles: 0x1cd42e4dff, max_idle_ns: 881590591483 ns
[000000] tsc: Detected 1800.003 Mhz processor
[001794] e820: update [mem 0x00000000-0x0000ffff] usable ==> reserved
[001798] e820: remove [mem 0x00000000-0x0000ffff] usable
[001806] last_pfn = 0x7fdcc max_arch_pfn = 0x400000000
[001809] MTRR map: 4 entries (3 fixed + 1 variable; max 19), built from 8 variable MTRRs
[001809] MTRR map Configuration f0:71:WB:WC:WC:WC:WB:WC:WC:WT
```

Figura 14: Ejecución de comando dmesg.



```
Ver Terminal Pestañas Ayuda
sudo free -h
total     usado      libre  compartido   búf/caché  disponible
1,9Gi    746Mi    540Mi    14Mi    838Mi    1,2Gi
  0B       0B        0B
```

Figura 15: Figura 15. Ejecución de comando free -h.

```
Ver Terminal Pestañas Ayuda
sudo df -h
S.ficheros  Tamaño Usados  Disp Uso% Montado en
dev          967M     0  967M  0% /dev
run          984M   1,2M  983M  1% /run
/dev/vda1    15G   4,8G  9,9G 33% /
tmpfs        984M     0  984M  0% /dev/shm
tmpfs        984M   8,0K  984M  1% /tmp
tmpfs        1,0M     0  1,0M  0% /run/credentials/systemd-journald.service
/dev/vda1    15G   4,8G  9,9G 33% /var/log
/dev/vda1    15G   4,8G  9,9G 33% /home
/dev/vda1    15G   4,8G  9,9G 33% /var/cache
tmpfs        197M   104K  197M  1% /run/user/1000
```

Figura 16: Figura 16. Ejecución de comando df -h.

```
Archivo Editar Ver terminal Pestañas Ayuda
Ver Terminal Pestañas Ayuda
sudo lsblk
NAME  MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
sr0   11:0    1 1024M  0 rom
vda   254:0   0   15G  0 disk
└vda1 254:1   0   15G  0 part /var/cache
                           /home
                           /var/log
                           /
```

Figura 17: Figura 17. Ejecución de comando lsblk.

```
Ver Terminal Pestañas Ayuda
Ver Terminal Pestañas Ayuda
udevadm monitor
monitor will print the received events for:
UDEV - the event which udev sends out after rule processing
KERNEL - the kernel uevent
^Z
zsh: suspended  udevadm monitor
```

Figura 18: Figura 18. Ejecución de comando udevadm.



```
ss -tulnup
Netid      State    Recv-Q    Send-Q          Local Address:Port          Peer Address:Port
udp        UNCONN   0          0              0.0.0.0:5353            0.0.0.0:*
udp        UNCONN   0          0              [::]:5353               [::]:*
tcp        LISTEN   0          4096           127.0.0.1:631           0.0.0.0:*
tcp        LISTEN   0          4096           [::]:631                [::]:*
```

Figura 19: Figura 19. Ejecución de comando ss -tulnup.

```
ARCHIVO  Editar  Ver  Terminal  Pestañas  Ayuda
[ ] ~ ➔ sudo nmcli device status
DEVICE  TYPE      STATE          CONNECTION
enp1s0  ethernet  conectado    Conexión cableada 1
lo      loopback  connected (externally) lo
```

Figura 20: Figura 20. Ejecución de comando nmcli.

```
root@dominio-OptiPlex-5090: ~ ➔ sudo mount
proc on /proc type proc (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
sys on /sys type sysfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
dev on /dev type devtmpfs (rw,nosuid,relatime,size=990164k,mode=755,inode64)
run on /run type tmpfs (rw,nosuid,nodev,relatime,mode=755,inode64)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,nosuid,noexec,relatime,gid=5,mode=620,ptmxmode=000)
/dev/vdal on / type btrfs (rw,relatime,compress=zstd:1,discard=async,space_cache=v2,subvol=@)
securityfs on /sys/kernel/security type securityfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
tmpfs on /dev/shm type tmpfs (rw,nosuid,nodev,inode64)
cgroup2 on /sys/fs/cgroup type cgroup2 (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
pstore on /sys/fs/pstore type pstore (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
bpf on /sys/fs/bpf type bpf (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,mode=700)
systemd-1 on /proc/sys/fs/binfmt_misc type autofs (rw,relatime,fd=40,pgrps=1,timeout=0,minproto=5,maxproto=5,direct,pipe_ino=38)
debugfs on /sys/kernel/debug type debugfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
mqqueue on /dev/mqueue type mqqueue (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
tracefs on /sys/kernel/tracing type tracefs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
hugegetlbfss on /dev/hugepages type hugegetlbfss (rw,nosuid,nodev,relatime,pagesize=2M)
tmpfs on /tmp type tmpfs (rw,nosuid,nodev,nr_inodes=1048576,inode64)
tmpfs on /run/credentials/systemd-journald service type tmpfs (ro,nosuid,nodev,noexec,relatime,nosymfollow,size=1024k,nr_inodes=1024,mode=700,inode64,noexec)
fusectl on /sys/fs/fuse/connections type fusectl (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
configfs on /sys/kernel/config type configfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
/dev/vdal on /var/log type btrfs (rw,relatime,compress=zstd:1,discard=async,space_cache=v2,subvol=@log)
/dev/vdal on /home type btrfs (rw,relatime,compress=zstd:1,discard=async,space_cache=v2,subvol=@home)
/dev/vdal on /var/cache type btrfs (rw,relatime,compress=zstd:1,discard=async,space_cache=v2,subvol=@cache)
binfmt_misc on /proc/sys/fs/binfmt_misc type binfmt_misc (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
tmpfs on /run/user/1000 type tmpfs (rw,nosuid,nodev,relatime,size=201412k,nr_inodes=50353,mode=700,uid=1000,gid=1000,inode64)
gvfsd-fuse on /run/user/1000/gvfs type fuse_gvfsd-fuse (rw,nosuid,nodev,relatime,user_id=1000,group_id=1000)
```

Figura 21: Figura 21. Ejecución de comando mount.



PID	USUARIO	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	HORA+ORDEN
852	root	20	0	656688	117328	63744	S	1,7	5,8	0:01.91 Xorg
1737	paula	20	0	475632	45768	34144	S	1,3	2,3	0:00.47 xfce4-terminal
1447	paula	20	0	573060	63204	36344	S	1,0	3,1	0:00.71 mintreport-tray
28	root	20	0	0	0	0	I	0,3	0,0	0:00.16 kworker/1:0-mm_percpu_wq
581	root	20	0	83044	4536	4152	S	0,3	0,2	0:00.03 irqbalance
1316	paula	20	0	312736	6668	6028	S	0,3	0,3	0:00.14 xfconfd
1753	root	20	0	17360	6004	3828	R	0,3	0,3	0:00.04 top
1	root	20	0	22496	13380	9412	S	0,0	0,7	0:01.69 systemd
2	root	20	0	0	0	0	S	0,0	0,0	0:00.00 kthreadd
3	root	20	0	0	0	0	S	0,0	0,0	0:00.00 pool_workqueue_release
4	root	0	-20	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00 kworker/R-rcu_gp
5	root	0	-20	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00 kworker/R-sync_wq
6	root	0	-20	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00 kworker/R-kvfree_rcu_reclaim
7	root	0	-20	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00 kworker/R-slub_flushwq
8	root	0	-20	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00 kworker/R-netns
9	root	20	0	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.02 kworker/0:0-events
10	root	0	-20	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00 kworker/0:0-kblockd
11	root	20	0	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.03 kworker/0:1-events
12	root	20	0	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.09 kworker/u8:0-ipv6_addrconf
13	root	0	-20	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00 kworker/R-mm_percpu_wq
14	root	20	0	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00 rcu_tasks_kthread
15	root	20	0	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00 rcu_tasks_rude_kthread
16	root	20	0	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00 rcu_tasks_trace_kthread
17	root	20	0	0	0	0	S	0,0	0,0	0:00.02 ksoftirqd/0
18	root	20	0	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.08 rcu_prempt
19	root	20	0	0	0	0	S	0,0	0,0	0:00.00 [rcu_exp_bar_gp_kthread_worker/0]
20	root	20	0	0	0	0	S	0,0	0,0	0:00.00 [rcu_exp_gp_kthread_worker]
21	root	21	0	0	0	0	S	0,0	0,0	[migration/0]
22	root	22	0	0	0	0	S	0,0	0,0	[idle_inject/0]
23	root	23	0	0	0	0	S	0,0	0,0	[cpuhp/0]
24	root	24	0	0	0	0	S	0,0	0,0	[cpuhp/1]
25	root	25	0	0	0	0	S	0,0	0,0	[idle_inject/1]
26	root	26	0	0	0	0	S	0,0	0,0	[migration/1]
27	root	27	0	0	0	0	S	0,0	0,0	[ksoftirqd/1]
28	root	28	0,1	0	0	0	I	0,0	0,0	[kworker/1:0-events]
29	root	29	0,0	0	0	0	I<	0,0	0,0	[kworker/1:0H-events_highpri]
30	root	30	0,0	0	0	0	I	0,0	0,0	[kworker/u9:0-kvfree_rcu_reclaim]
31	root	31	0,1	0	0	0	I	0,0	0,0	[kworker/u10:0-async]
32	root	32	0,0	0	0	0	S	0,0	0,0	[kdevtmpfs]
33	root	33	0,0	0	0	0	I<	0,0	0,0	[kworker/R-inet_frag_wq]
34	root	34	0,0	0	0	0	S	0,0	0,0	[kauditfd]
35	root	35	0,0	0	0	0	S	0,0	0,0	[khungtaskd]
36	root	36	0,0	0	0	0	S	0,0	0,0	[oom_reaper]
37	root	37	0,0	0	0	0	I	0,0	0,0	[kworker/u9:1-events_unbound]
38	root	38	0,0	0	0	0	I<	0,0	0,0	[kworker/R-writeback]
root		39	0,0	0	0	0	I	0,0	0,0	[kworker/u9:2-flush-253:0]

Figura 22: Figura 22. Ejecución de comando top.

USER	PID	%CPU	%MEM	VSZ	RSS	TTY	STAT	START	TIME	COMMAND
root	1	1.4	0,6	22496	13380	?	Ss	09:59	0:01	/sbin/init splash
root	2	0,0	0,0	0	0	?	S	09:59	0:00	[kthreadd]
root	3	0,0	0,0	0	0	?	S	09:59	0:00	[pool_workqueue_release]
root	4	0,0	0,0	0	0	?	I<	09:59	0:00	[kworker/R-rcu_gp]
root	5	0,0	0,0	0	0	?	I<	09:59	0:00	[kworker/R-sync_wq]
root	6	0,0	0,0	0	0	?	I<	09:59	0:00	[kworker/R-kvfree_rcu_reclaim]
root	7	0,0	0,0	0	0	?	I<	09:59	0:00	[kworker/R-slub_flushwq]
root	8	0,0	0,0	0	0	?	I<	09:59	0:00	[kworker/R-netns]
root	9	0,0	0,0	0	0	?	I	09:59	0:00	[kworker/0:0-events]
root	10	0,0	0,0	0	0	?	I<	09:59	0:00	[kworker/0:0H-kblockd]
root	11	0,0	0,0	0	0	?	I	09:59	0:00	[kworker/0:1-events]
root	12	0,0	0,0	0	0	?	I	09:59	0:00	[kworker/u8:0-ipv6_addrconf]
root	13	0,0	0,0	0	0	?	I<	09:59	0:00	[kworker/R-mm_percpu_wq]
root	14	0,0	0,0	0	0	?	I	09:59	0:00	[rcu_tasks_kthread]
root	15	0,0	0,0	0	0	?	I	09:59	0:00	[rcu_tasks_rude_kthread]
root	16	0,0	0,0	0	0	?	I	09:59	0:00	[rcu_tasks_trace_kthread]
root	17	0,0	0,0	0	0	?	S	09:59	0:00	[ksoftirqd/0]
root	18	0,0	0,0	0	0	?	I	09:59	0:00	[rcu_prempt]
root	19	0,0	0,0	0	0	?	S	09:59	0:00	[rcu_exp_bar_gp_kthread_worker/0]
root	20	0,0	0,0	0	0	?	S	09:59	0:00	[rcu_exp_gp_kthread_worker]
root	21	0,0	0,0	0	0	?	S	09:59	0:00	[migration/0]
root	22	0,0	0,0	0	0	?	S	09:59	0:00	[idle_inject/0]
root	23	0,0	0,0	0	0	?	S	09:59	0:00	[cpuhp/0]
root	24	0,0	0,0	0	0	?	S	09:59	0:00	[cpuhp/1]
root	25	0,0	0,0	0	0	?	S	09:59	0:00	[idle_inject/1]
root	26	0,0	0,0	0	0	?	S	09:59	0:00	[migration/1]
root	27	0,0	0,0	0	0	?	S	09:59	0:00	[ksoftirqd/1]
root	28	0,1	0,0	0	0	?	I	09:59	0:00	[kworker/1:0-events]
root	29	0,0	0,0	0	0	?	I<	09:59	0:00	[kworker/1:0H-events_highpri]
root	30	0,0	0,0	0	0	?	I	09:59	0:00	[kworker/u9:0-kvfree_rcu_reclaim]
root	31	0,1	0,0	0	0	?	I	09:59	0:00	[kworker/u10:0-async]
root	32	0,0	0,0	0	0	?	S	09:59	0:00	[kdevtmpfs]
root	33	0,0	0,0	0	0	?	I<	09:59	0:00	[kworker/R-inet_frag_wq]
root	34	0,0	0,0	0	0	?	S	09:59	0:00	[kauditfd]
root	35	0,0	0,0	0	0	?	S	09:59	0:00	[khungtaskd]
root	36	0,0	0,0	0	0	?	S	09:59	0:00	[oom_reaper]
root	37	0,0	0,0	0	0	?	I	09:59	0:00	[kworker/u9:1-events_unbound]
root	38	0,0	0,0	0	0	?	I<	09:59	0:00	[kworker/R-writeback]
root	39	0,0	0,0	0	0	?	I	09:59	0:00	[kworker/u9:2-flush-253:0]

Figura 23: Figura 23. Ejecución de comando ps aux.

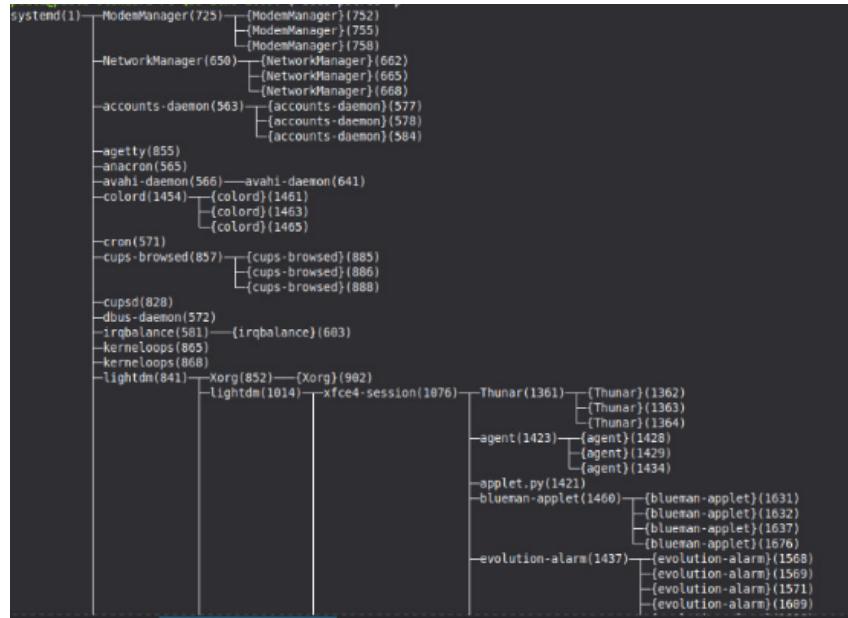


Figura 24: Ejecución de comando pstree -p.

```

UNIT                                     LOAD  ACTIVE SUB   DESCRIPTION
accounts-daemon.service                loaded  active running Accounts Service
alsa-hwdep.service                    loaded  active running ALSA Hardware Device API Sound Card State
amcron.service                         loaded  active running Run amcron jobs
aparmor.service                        loaded  active exited Load AppArmor profiles
avahi-daemon.service                  loaded  active running Avahi mDNS/DNS-SD Stack
bluetooth.service                     loaded  active exited Availability of block devices
casper-md5check.service               loaded  failed  casper-md5check Verify Live ISO checksums
cups-aligner.service                  loaded  active running CUPS Print Aligner Profiles
console-setup.service                 loaded  active exited Set Console font and keymap
cron.service                           loaded  active running Regular background program processing daemon
cups-browsed.service                  loaded  active running Make remote CUPS printers available locally
cups.service                           loaded  active running CUPS Scheduler
dbus.service                           loaded  active running D-Bus System Message Bus
finalrd.service                       loaded  active exited Create final runtime dir for shutdown pivot root
getty.target                           loaded  active running Getty Session 1
ibus.service                           loaded  active running Input Method
irbalance.service                     loaded  active running Irbalance daemon
kerneloops.service                   loaded  active running Tool to automatically collect and submit kernel crash signatures
keyboard-setup.service                loaded  active exited Set the console keyboard layout
kmstat-mon.nodes.service              loaded  active exited Create List of Static Device Nodes
lightdm.service                        loaded  active running Light Display Manager
lm-sensors.service                    loaded  active running lm_sensors Interface for hardware monitoring sensors
lspci-monitor.service                 loaded  active exited Monitoring ModeW2 mirrors, snapshots etc. using dmeventd or progress polling
ModemManager.service                 loaded  active running Modem Manager
NetworkManager-wait-online.service   loaded  active exited NetworkManager Wait Online
NetworkManager.service                loaded  active running NetworkManager
openvpn.service                       loaded  active exited OpenVPN service
pacakgekitd.service                  loaded  active exited PacakgeKit Daemon
polkit-gtk-authentication-agent.service loaded  active exited Polkit Authentication Helper Service
plymouth-gui-wait.service             loaded  active exited Hold until boot process finishes up
plymouth-read-write.service           loaded  active exited Tell Plymouth To Write Out Runtime Data
plymouth-start.service                loaded  active exited Show Plymouth Boot Screen
pmcd.service                          loaded  active running Performance Metrics Collector Daemon
pmlogger.service                      loaded  active running Performance Metrics Archive Logger
pmtransfer.service                    loaded  active running PmTransfer Service
polkit.service                         loaded  active running Authorization Manager
power-profiles-dæmon.service        loaded  active running Power Profiles daemon
rsyslog.service                       loaded  active running Rsyslog Service
rtkit-dæmon.service                  loaded  active running RealtimeKit Scheduling Policy Service

```

Figura 25: Ejecución de comando `systemctl list-units--type=service`.



Group	Tasks	%CPU	Memory	ID
key-hugepages.mount	448	-	174.8M	
key-inqueue.mount	-	-	4.8K	
init.scope	1	-	6.6M	
proc-sys-fs-binfmt_misc.mount	-	-	8.8K	
sys-fs-fuse-connections.mount	-	-	4.8K	
sys-kernel-config.mount	-	-	4.8K	
sys-kernel-debug.mount	-	-	4.8K	
sys-kernel-tracing.mount	-	-	4.8K	
system.slice	85	-	394.8M	
system.slice/modemManager.service	4	-	7.9M	
system.slice/networkManager.service	4	-	12.4M	
system.slice/accounts-daemon.service	4	-	5.9M	
system.slice/anacron.service	1	-	18.5M	
system.slice/nvahi-daemon.service	2	-	1.4M	
system.slice/boot-efi.mount	-	-	24.8K	
system.slice/coldord.service	4	-	21.8M	
system.slice/cron.service	1	-	440.8K	
system.slice/cryptsetup.service	4	-	9.8M	
system.slice/cups.service	1	-	4.8M	
system.slice/dbus.service	1	-	3.7M	
system.slice/irqbalance.service	2	-	896.8K	
system.slice/kerneloops.service	2	-	1.4M	
system.slice/lightdm.service	6	-	136.8M	
system.slice/packagekit.service	4	-	4.4M	
system.slice/pmcid.service	6	-	8.9M	
system.slice/pmlogger.service	1	-	2.7M	
system.slice/power-profiles.service	1	-	886.8K	
system.slice/powerkit.service	4	-	1.8M	
system.slice/power-profiles-daemon.service	4	-	1.3M	
system.slice/rsyslog.service	4	-	3.5M	
system.slice/rtkit-daemon.service	3	-	656.8K	
system.slice/swapfile.swap	-	-	380.8K	
system.slice/swtceroo-control.service	4	-	1.8M	
system.slice/system-getty.slice	1	-	328.8K	
system.slice/system-getty.slice/getty@tty1.service	1	-	316.8K	

Figura 26: Figura 26. Ejecución de comando systemd-cgtop.

/ # 1. Análisis de archivos y discos					
Filesystem	Size	Used	Available	Use%	Mounted on
overlay	66.3G	46.7G	16.2G	74%	/
tmpfs	64.0M	0	64.0M	0%	/dev
shm	64.0M	0	64.0M	0%	/dev/shm
/dev/nvme0n1p6	66.3G	46.7G	16.2G	74%	/etc/resolv.conf
/dev/nvme0n1p6	66.3G	46.7G	16.2G	74%	/etc/hostname
/dev/nvme0n1p6	66.3G	46.7G	16.2G	74%	/etc/hosts
tmpfs	2.6G	0	2.6G	0%	/proc/asound
tmpfs	2.6G	0	2.6G	0%	/proc/acpi
tmpfs	64.0M	0	64.0M	0%	/proc/interrupts
tmpfs	64.0M	0	64.0M	0%	/proc/kcore
tmpfs	64.0M	0	64.0M	0%	/proc/keys
tmpfs	64.0M	0	64.0M	0%	/proc/latency_stats
tmpfs	64.0M	0	64.0M	0%	/proc/timer_list
tmpfs	2.6G	0	2.6G	0%	/proc/scsi
tmpfs	2.6G	0	2.6G	0%	/sys/firmware
tmpfs	2.6G	0	2.6G	0%	/sys/devices/virtual/p

Figura 27: Figura 27. Análisis de archivos, discos con la ejecución de comandos sugeridos.

```
/ # ls -lh /var/log 2>/dev/null || echo "Logs en ubicación diferente"
total 0
/ #
```

Figura 28: Figura 28. Desarrollo de "logscon" la ejecución de comandos sugeridos.



```
/ # ip addr show 2>/dev/null || ifconfig
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0@if5: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP,M-DOWN> mtu 1500 qdisc noqueue state UP
    link/ether 46:30:1a:81:5c:94 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.17.0.2/16 brd 172.17.255.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: eth1@if12: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP,M-DOWN> mtu 1500 qdisc noqueue state UP
    link/ether 62:c9:f9:7c:82:6d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.20.0.2/16 brd 172.20.255.255 scope global eth1
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Figura 29: Figura 29. Verificación de la conexión de red con ip addr show.

```
/ # ip addr show 2>/dev/null || ifconfig
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0@if5: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP,M-DOWN> mtu 1500 qdisc noqueue state UP
    link/ether 46:30:1a:81:5c:94 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.17.0.2/16 brd 172.17.255.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: eth1@if12: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP,M-DOWN> mtu 1500 qdisc noqueue state UP
    link/ether 62:c9:f9:7c:82:6d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.20.0.2/16 brd 172.20.255.255 scope global eth1
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Figura 30: Figura 29. Verificación de la conexión de red con ip addr show.

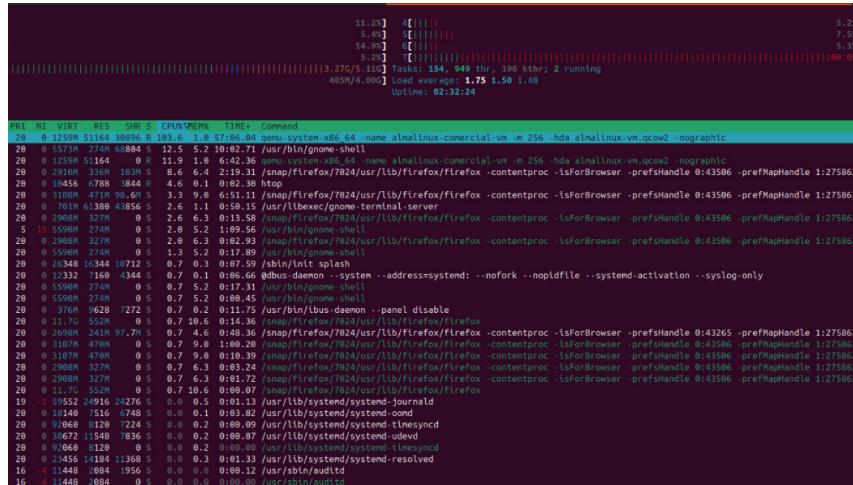


Figura 31: Figura 30. Ejecución del comando smartctl -a/dev/sdx.

PUNTO 4: Integración y visualización con Grafana

Se configuraron Prometheus y Node Exporter en cada máquina/contenedor para recolectar métricas, y Grafana se instaló en el nodo administrador para crear dashboards con CPU, RAM, disco y red.



Conclusión

El proyecto permitió consolidar conocimientos en virtualización, contenedores y monitoreo centralizado. La segmentación de redes, la ejecución de comandos específicos y la creación de dashboards con Grafana fortalecieron las competencias técnicas y la capacidad de documentar infraestructuras distribuidas de manera clara y eficiente.