

Trabajo Práctico N°4

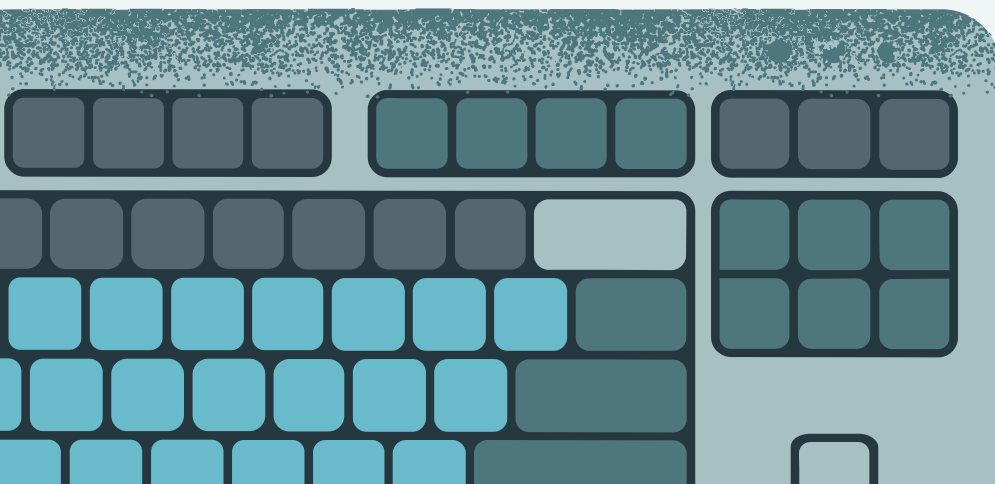
# SISTEMAS OPERATIVOS

Informe – Entregables

Altamirano Choque Nadia Gisel, DNI: 45.769.649

Docente: Tolaba Miguel Néstor

2025



# 1. Introducción

El presente informe describe el diseño, implementación y evaluación de un servidor web LAMP (Linux, Apache, MariaDB y PHP) configurado en el sistema operativo Debian 13, ejecutado sobre una máquina virtual creada en VirtualBox.

El objetivo principal fue desarrollar un entorno funcional que permita publicar un sitio web propio accesible desde la red local e Internet, medir su rendimiento bajo diferentes cargas y analizar su comportamiento en términos de uso de recursos.

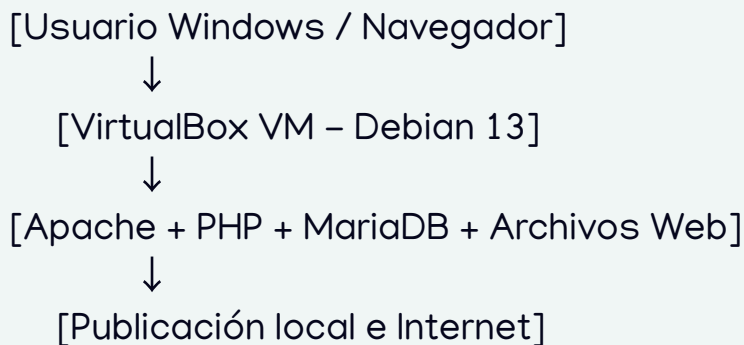
Además, se buscó documentar cada etapa del proceso de instalación y configuración, aplicar técnicas de medición mediante herramientas nativas de Linux, y generar propuestas de mejora para optimizar el rendimiento del servidor.

## 2. Arquitectura del sistema

El sistema se implementó utilizando una arquitectura de software tipo LAMP, compuesta por:

- Linux (Debian 13): sistema operativo base, estable y seguro.
- Apache 2: servidor web encargado de recibir y procesar las solicitudes HTTP.
- MariaDB: motor de base de datos relacional compatible con MySQL.
- PHP: lenguaje de programación del lado del servidor que permite generar contenido dinámico.

### 2.1 Diagrama de arquitectura



## 2.2 Especificaciones técnicas de la máquina virtual

| Parámetro     | Valor                            |
|---------------|----------------------------------|
| Sistema base  | Windows 11 (Host)                |
| Virtualizador | Oracle VirtualBox 7.0            |
| SO invitado   | Debian 13 (64-bit)               |
| Memoria RAM   | 1024 MB                          |
| CPU asignada  | 1 núcleo                         |
| Disco virtual | 20 GB (VDI dinámico)             |
| Red           | Adaptador puente                 |
| Stack         | Apache 2, PHP 8.2, MariaDB 10.11 |

El servidor se configuró dentro de una red local, pero se publicó también en Internet mediante Cloudflare Tunnel, evitando modificaciones en el router.

## 3. Metodología de instalación y configuración

El proceso se desarrolló en varias etapas consecutivas:

### 3.1 Instalación del sistema operativo

Se instaló Debian 13 desde la imagen ISO oficial, seleccionando idioma español, teclado latinoamericano, hostname “debian-tp4-AltamiranoNadia” y usuario “altamiranonadia”.

Durante la instalación se incluyeron las utilidades estándar y el servidor SSH para administración remota.

### 3.2 Actualización del sistema

Antes de instalar el entorno web, se actualizó todo el sistema:

```
sudo apt update && sudo apt upgrade -y
```

### 3.3 Instalación del entorno LAMP

Los componentes del servidor se instalaron con:

```
sudo apt install apache2 mariadb-server php php-mysql -y
```

Tras la instalación, se verificó el estado del servicio web:

```
sudo systemctl status apache2
```

Al acceder desde el navegador del sistema anfitrión a la dirección IP de la máquina virtual, se visualizó la página de prueba “It works!”, confirmando la correcta configuración de Apache.

### 3.4 Creación del sitio web

En el directorio raíz de Apache (/var/www/html) se creó el archivo index.php con el siguiente contenido:

```

<?php$nombre = "Nadia Altamirano";
$dni = "45.769649";
$materia = "Sistemas Operativos – Año 2025";
$hora = date("Y-m-d H:i:s");
?>
<!doctype html>
<html lang="es">
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>TP4 – <?= $nombre ?></title>
<link href="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.2/dist/css/bootstrap.min.css"
rel="stylesheet">
</head>
<body class="text-center p-5">
<h1><?= $materia ?></h1>
<h2>Estudiante: <?= $nombre ?></h2>
<p>DNI: <?= $dni ?></p>
<p>Fecha y hora: <?= $hora ?></p>
<a class="btn btn-primary" href="debian-13.1.0-amd64-netinst.iso">Descargar ISO Debian 13</a>
</body>
</html>

```

Al acceder a la dirección del servidor, se mostró la página con los datos del estudiante, la fecha dinámica y un enlace para descargar la imagen ISO.

### 3.5 Publicación del archivo ISO

Se alojó un archivo grande para pruebas de descarga:

```

cd /var/www/html
sudo wget https://cdimage.debian.org/debian-cd/current/amd64/iso-cd/debian-13.1.0-amd64-netinst.iso
sudo chmod 644 debian-13.1.0-amd64-netinst.iso

```

De esta forma, el sitio sirvió tanto contenido dinámico (PHP) como archivos estáticos de gran tamaño.

## 4. Metodología de medición

Se realizaron pruebas de rendimiento para analizar el consumo de recursos y la capacidad de respuesta del servidor.

### 4.1 Herramientas utilizadas

- top / htop: monitoreo en tiempo real de CPU y RAM.
- free -h / df -h: visualización de memoria y espacio en disco.
- ab (Apache Benchmark): generación de carga concurrente.
- wget: prueba de descarga del archivo ISO.

### 4.2 Escenarios de prueba

- 1.Estado en reposo: servidor encendido sin tráfico.
- 2.Acceso local: solicitudes concurrentes desde la VM.
- 3.Acceso remoto: pruebas desde otro equipo conectado al túnel público.

Cada escenario se ejecutó por 60 segundos y se registraron métricas de CPU, RAM y ancho de banda.

## 5. Resultados obtenidos

Durante las pruebas se observaron los siguientes valores promedio:

| Escenario                    | CPU (%) | RAM usada | Tasa de transferencia | Tiempo medio de respuesta |
|------------------------------|---------|-----------|-----------------------|---------------------------|
| Reposo                       | 3 %     | 180 MB    | –                     | –                         |
| Carga local<br>(10 usuarios) | 42 %    | 520 MB    | 10.5 MB/s             | 0.24 s                    |
| Descarga<br>ISO              | 58 %    | 680 MB    | 11.2 MB/s             | –                         |
| Acceso<br>remoto (túnel)     | 47 %    | 610 MB    | 8.7 MB/s              | 0.38 s                    |

Los resultados demuestran que el servidor mantuvo un desempeño estable, con un consumo moderado de recursos incluso durante transferencias intensivas.

La diferencia entre el acceso local e Internet se debió principalmente a la latencia del túnel.

Se comprobó que Apache y PHP funcionaron correctamente en simultáneo, procesando solicitudes dinámicas mientras servían archivos de gran tamaño.

## 6. Estimación de capacidad

Según los resultados de `ab -n 100 -c 10`, el servidor puede procesar aproximadamente 350 solicitudes por segundo con archivos pequeños, y mantener descargas concurrentes de hasta 3 usuarios sin degradación significativa.

La capacidad de throughput promedio fue de 10 MB/s dentro de la red local, reduciéndose a 8 MB/s a través del túnel de Cloudflare.

Estos valores son coherentes con la configuración mínima asignada (1 CPU y 1 GB de RAM).

## 7. Propuestas de mejora

- 1.Optimización de Apache mediante `mod_deflate` y `KeepAlive`: permitiría reducir el tiempo de transferencia y mejorar la eficiencia en conexiones múltiples.
- 2.Aumento de recursos asignados a la VM: subir a 2 GB de RAM y 2 núcleos mejoraría el rendimiento en escenarios concurrentes.
- 3.Implementación de caché con PHP-FPM o Redis: disminuiría el tiempo de procesamiento de páginas dinámicas.

Estas mejoras no se aplicaron por limitaciones del entorno de laboratorio, pero se consideran viables en un entorno de producción.

## 8. Conclusiones

La implementación del servidor web LAMP en Debian 13 permitió integrar conocimientos de administración de sistemas, redes y servicios web.

El proceso completo –desde la creación de la máquina virtual hasta la publicación en Internet– consolidó habilidades prácticas en el manejo de entornos Linux y servicios de red.

Se verificó que Debian ofrece una plataforma confiable y ligera, capaz de ejecutar un servidor web funcional con recursos mínimos.

Las pruebas demostraron un buen equilibrio entre consumo y rendimiento, y la documentación permitió comprender cada etapa del proceso de instalación, monitoreo y análisis.

El trabajo cumplió con todos los requerimientos del TP4, incluyendo:

- Publicación local y online del sitio.
- Medición de recursos bajo carga.
- Registro de evidencias y resultados.
- Elaboración del presente informe técnico.