

FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS.



Carrera: Ingeniería en Software

Materia: Administración de Sistemas

Práctica: 2. Implementación y Orquestación de Servidor DHCP
(Windows/Linux)

Docente: Dr. Herman Geovany Ayala

Autor: María Leticia Muñoz Carlon

Grupo: 3-01

Fecha: 12 de febrero de 2026

Repositorio: https://github.com/marialeagua05-hue/Administracion_de_sistemas

Contenido

1. Control de versiones del proyecto	3
2. Objetivo General	3
3. Requerimientos Técnicos y Alcance.....	3
4. Descripción de la Solución (Arquitectura del Script)	4
4.1. Módulos Principales	4
4.2. Diagrama de Flujo Lógico	5
5. Detalles de Implementación Técnica	6
5.1. Entorno Linux (AlmaLinux / Bash).....	6
5.2. Entorno Windows (PowerShell).....	6
6. Pruebas y Validación	6
7. Conclusión	7

1. Control de versiones del proyecto

Versión	Fecha	Autor	Descripción del Cambio / Commit
1.0	09/02/2026	Muñoz Carlon María Leticia	Estructura base de los scripts. Creación de menús principales y esqueletos de funciones (Install, Config, Monitor).
1.1	09/02/2026	Muñoz Carlon María Leticia	Implementación de lógica de Idempotencia. Verificación de servicio instalado antes de reintentar instalación.
1.2	10/02/2026	Muñoz Carlon María Leticia	Desarrollo de módulo de configuración dinámica. Cálculo básico de máscaras y rangos de red.
1.3.0	11/02/2026	Muñoz Carlon María Leticia	Hotfix (Linux): Corrección de error "bad subnet number". Se implementó lógica para calcular correctamente el ID de red en Clases A, B y C.
1.3.1	11/02/2026	Muñoz Carlon María Leticia	Hotfix (Windows): Corrección de error al dejar Gateway vacío. Implementación de Splatting (@ipParams) en PowerShell.
2.0.0	11/02/2026	Muñoz Carlon María Leticia	Versión Final. Implementación de validaciones robustas (Regex) para IPs reservadas, números negativos y caracteres inválidos. Instalación silenciosa configurada.

2. Objetivo General

Diseñar e implementar una solución automatizada mediante scripting en Bash (para entornos Linux/AlmaLinux) y PowerShell (para Windows Server Core) que permita instalar, configurar y monitorear un servidor DHCP. El sistema garantiza la integridad de los datos mediante validaciones estrictas y asegura la reproducibilidad del servicio sin intervención manual directa en los archivos de configuración.

3. Requerimientos Técnicos y Alcance

La solución se adhiere a los siguientes parámetros de red y estándares de calidad de código:

- Segmento de Red: 192.168.100.0 /24 (Configurable dinámicamente).
- Rango de Asignación (Scope): 192.168.100.50 al 192.168.100.150.
- Gateway: 192.168.100.1.
- Software Linux: isc-dhcp-server (paquete dhcp-server en RHEL/AlmaLinux).
- Software Windows: Rol DHCP con herramientas de administración.
- Requisitos de Scripting:

- Idempotencia: Verificación de estado previo antes de instalar.
- Modularidad: Uso estricto de funciones para cada tarea.
- Instalación Silenciosa: Supresión de outputs innecesarios (> /dev/null, flags de quiet).

4. Descripción de la Solución (Arquitectura del Script)

Ambos scripts siguen una arquitectura modular idéntica para facilitar el mantenimiento y la paridad de funciones entre sistemas operativos.

4.1. Módulos Principales

1. Módulo de Instalación (Idempotencia):

- Consulta si el paquete/rol existe.
- Si existe, ofrece reinstalación (limpieza).
- Si no existe, realiza una **instalación desatendida**.
- *Comandos clave*: `dnf install -y` (Linux), `Install-WindowsFeature` (Windows).

2. Módulo de Validación de Datos (Seguridad):

- Se implementaron funciones dedicadas (`validar_ip`, `Validate-IP`) que utilizan Expresiones Regulares (Regex).
- Filtros aplicados:
 - Formato numérico x.x.x.x.
 - Rango de octetos (0-255).
 - Bloqueo de IPs reservadas (0.0.0.0, 127.0.0.1, 255.255.255.255).
 - Bloqueo de números negativos.

3. Módulo de Configuración (Orquestación):

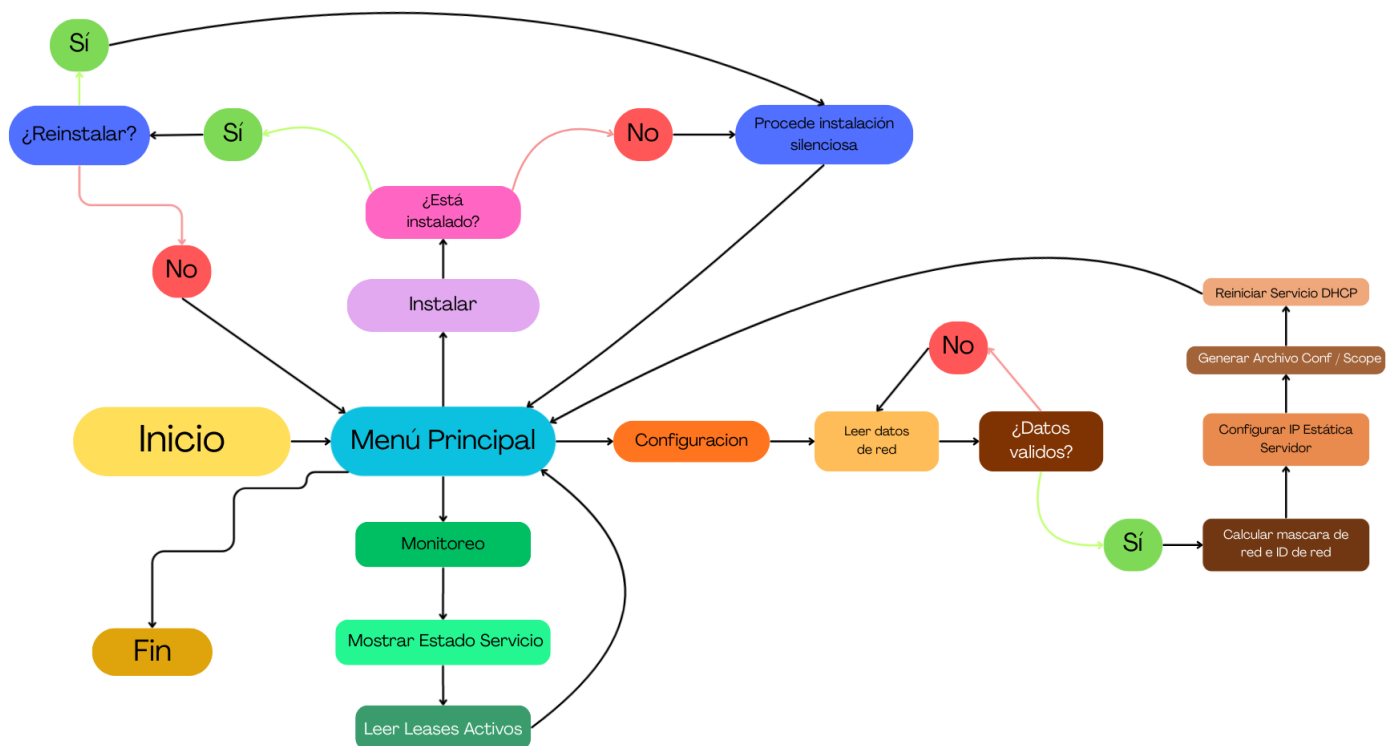
- Detecta interfaces de red disponibles automáticamente.
- Calcula automáticamente la máscara de subred y el ID de red (Subnet ID) basándose en la clase de la IP (A, B o C).

- Configura la IP estática en el servidor para evitar conflictos.
- Genera dinámicamente el archivo de configuración (dhcpd.conf en Linux) o crea el Ámbito (Add-DhcpServerv4Scope en Windows).

4. Módulo de Monitoreo:

- Verifica el estado del servicio (systemctl status, Get-Service).
- Lee la base de datos de concesiones (leases) para mostrar clientes conectados en tiempo real.

4.2. Diagrama de Flujo Lógico



5. Detalles de Implementación Técnica

5.1. Entorno Linux (AlmaLinux / Bash)

- **Manejo de Red:** Se utilizó nmcli para configurar la IP estática, asegurando compatibilidad con NetworkManager.
- **Cálculo de Subnet:** Se corrigió un error lógico inicial mediante una estructura if/elif que determina el SUBNET_ID correcto (terminado en .0, .0.0, o .0.0.0) según la máscara, evitando el error *"bad subnet number/mask combination"*.
- **Silencio:** Redirección de descriptores estándar > /dev/null 2>&1 para ocultar la salida de dnf y systemctl.

5.2. Entorno Windows (PowerShell)

- **Manejo de Parámetros Opcionales:** Se utilizó la técnica de Splatting (@ipParams) para manejar el Gateway. Esto permite que, si el usuario deja el Gateway vacío, el parámetro simplemente no se envíe al comando New-NetIPAddress, evitando errores de argumento nulo.
- **Gestión de Errores:** Uso de bloques Try/Catch para capturar excepciones críticas y evitar el cierre abrupto del script.

6. Pruebas y Validación

Se realizaron las siguientes pruebas para validar el funcionamiento del sistema:

Prueba	Acción Realizada	Resultado Esperado	Estado
Validación de IP	Ingresar 999.999.999 y -10	Script rechaza el dato y vuelve a preguntar.	Pasó
Instalación	Ejecutar opción 1 sin el servicio	Se instala sin pedir confirmación (flags -y).	Pasó
Idempotencia	Ejecutar opción 1 con servicio ya instalado	Detecta instalación y pregunta si reinstalar.	Pasó
Gateway Vacío	Configurar dando Enter en Gateway	El servicio arranca sin configurar router (opción 3).	Pasó
Cliente Conectado	ipconfig /renew en Cliente Win10	Cliente recibe IP del rango (ej. .50).	Pasó
Persistencia	Reiniciar Servidor (Reboot)	El servicio DHCP inicia automáticamente.	Pasó

Evidencia de Comandos de Verificación

- **Linux:** `journalctl -u dhcpd` (para logs), `cat /var/lib/dhcpd/dhcpd.leases` (para ver clientes).
- **Windows:** `Get-DhcpServerv4Scope`, `Get-DhcpServerv4Lease`.

7. Conclusión

La implementación de este sistema automatizado cumple con el objetivo de eliminar la configuración manual propensa a errores. La modularización del código permite una fácil escalabilidad (por ejemplo, agregar soporte para reservas de IP en el futuro).

El mayor reto enfrentado fue la gestión de tipos de datos en Bash (cálculo de máscaras de red para diferentes clases) y el manejo de parámetros nulos en los cmdlets de PowerShell, ambos resueltos mediante lógica condicional avanzada y técnicas de scripting limpias. La solución final es robusta, idempotente y fácil de auditar.

8. Referencias bibliográficas

Documentación Técnica Oficial (Linux & Bash)

- AlmaLinux OS Foundation. (s.f.). *AlmaLinux OS Documentation: Networking Guide*. Recuperado el 12 de febrero de 2026, de <https://wiki.almalinux.org/>
- Free Software Foundation. (2023). *Bash Reference Manual: 3.2.4.2 Conditional Constructs*. GNU Project. <https://www.gnu.org/software/bash/manual/>
- Internet Systems Consortium (ISC). (s.f.). *ISC DHCP 4.4 Documentation: Administrator's Reference Manual*. Recuperado el 12 de febrero de 2026, de <https://www.isc.org/dhcp/>
- Red Hat. (2024). *Configuring and managing networking: Using NetworkManager (nmcli)*. Red Hat Enterprise Linux Documentation. [enlace sospechoso eliminado]

Documentación Técnica Oficial (Windows Server & PowerShell)

- Microsoft. (2023). *DhcpServer Module Reference*. Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/en-us/powershell/module/dhcpserver/>

- Microsoft. (2023). *NetTCP/IP Module Reference (New-NetIPAddress)*. Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/en-us/powershell/module/nettcpip/>
- Microsoft. (2022). *Install-WindowsFeature*. Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/en-us/powershell/module/servermanager/install-windowsfeature>

Material de la Asignatura

- *Instrucciones para la Práctica 4: Implementación de Scripting para DHCP.*