



IMPLEMENTACIÓN DE UN ENTORNO VIRTUALIZADO CON HYPER-V Y SERVIDOR WEB EN DEBIAN

PROYECTO CFGS ASIR

Montaje de un Equipo, Implantación y Administración de Sistemas Operativos, Instalación y Puesta en Marcha de un Entorno Virtualizado, Instalación y Configuración Servicio Web Apache, Configuración de Redes y Creación de Página Web con HTML5, CSS3, JS y jQuery



Víctor Álvarez Fernández
2º ASIR – CURSO 25-26

ÍNDICE

1. Introducción	1
▪ <i>Objetivo del Proyecto</i>	1
▪ <i>Alcance y Limitaciones</i>	1
▪ <i>Justificación Técnica</i>	2
2. Selección de Componentes y Montaje de Equipo	3
▪ <i>Especificaciones de Hardware</i>	3
▪ <i>Infraestructura de Red Física</i>	4
▪ <i>Montaje y Verificación</i>	4
▪ <i>Infraestructura de Energía y Continuidad (SAI)</i>	4
▪ <i>Filosofía de Adquisición: Sostenibilidad y Eficiencia de Costes</i>	5
▪ <i>Presupuesto de los Componentes para el Proyecto</i>	5
3. Configuración y Puesta en Marcha S.O. Anfitrión: Windows 11	6
▪ <i>Selección del Nombre del Equipo</i>	6
▪ <i>Administración de Discos</i>	6
▪ <i>Actualizaciones de Seguridad</i>	7
▪ <i>Configuración Acceso Remoto:</i>	7
✓ <i>Instalación y Configuración del Servicio VPN Tailscale</i>	7
✓ <i>Configuración del Servicio Escritorio Remoto</i>	8
▪ <i>Otras Configuraciones</i>	8
4. Activación, Instalación y Configuración Entorno Virtualizado	10
▪ <i>Activación Tecnología de Virtualización en la BIOS</i>	10
▪ <i>Instalación característica Hyper-V de Microsoft</i>	10
▪ <i>Configuración del Entorno Virtualizado</i>	11
▪ <i>Creación de la Máquina Virtual</i>	11
▪ <i>Configuración de Seguridad</i>	14
5. Instalación y Configuración del Sistema Operativo Invitado: Debian 13	15
▪ <i>Creación de la Tabla de Particiones</i>	16
▪ <i>Selección de Repositorios y Características</i>	18
▪ <i>Configuración de Debian 13</i>	19
✓ <i>Privilegios de Usuario</i>	19
✓ <i>Actualización de Listado de Paquetes</i>	19
✓ <i>Configuración de Red Interna con Equipo Anfitrión</i>	20

6. Instalación y Configuración Servidor Web Apache en Debian 13	21
▪ <i>Instalación desde los repositorios oficiales</i>	21
▪ <i>Configuración del Sitio que alojará la Página Web</i>	21
▪ <i>Generador del Certificado Autofirmado</i>	22
▪ <i>Activación del Sitio</i>	25
7. Instalación y Configuración SMB/CIFS	26
▪ <i>Configuración de Carpeta Compartida en Windows 11</i>	26
▪ <i>Instalación del Cliente SMB y de las Utilidades CIFS</i>	27
▪ <i>Montaje de la Carpeta compartida en Debian 13</i>	27
8. Creación de la Página Web	29
▪ <i>Diseño de la Estructura de la Página Web con HTML5</i>	29
▪ <i>Creación de un Estilo Definido con CSS3</i>	30
▪ <i>Implementación de 'Responsive Design'</i>	31
▪ <i>Generación de Dinamismo con JavaScript y jQuery</i>	32
▪ <i>El Servidor como Repositorio de Documentación Técnica</i>	33
▪ <i>Optimización y Buenas Prácticas de Desarrollo</i>	34
9. Volcado de los ficheros en el Servidor Web con protocolo SMB/CIFS	35
▪ <i>Procedimiento de Sincronización y Seguridad de Publicación</i>	35
▪ <i>Proceso Técnico de Despliegue: Volcado Total Inicial</i>	35
10. Configuración de la nueva red para salir al exterior (Internet)	36
▪ <i>Creación de Conmutador Externo en el Entorno Virtualizado</i>	36
▪ <i>Configuración de la Interfaz de Red en Debian 13</i>	37
▪ <i>Apertura de los Puertos 80 y 443 en el Router</i>	38
▪ <i>Resolución Problemáticas DNS e IP Dinámica con DuckDNS</i>	38
11. Pruebas de Funcionamiento	41
▪ <i>Pruebas de Conectividad y Red</i>	41
▪ <i>Pruebas del Servidor Web Apache</i>	42
▪ <i>Pruebas de Diseño y Contenido Responsive</i>	43
▪ <i>Pruebas de Dinamismo (JS y jQuery)</i>	44
12. Conclusiones	46
▪ <i>Conclusiones del Proyecto</i>	46
▪ <i>Posibles Mejoras y Futuras Ampliaciones</i>	46
13. Bibliografía	47

- ÍNDICE DE TABLAS -

Tabla 1. Presupuesto Componentes Físicos	5
--	---

- ÍNDICE DE FIGURAS –

Figura 1. Componentes: Disco NVME y Memoria RAM	3
Figura 2. Componentes: Disco 2.5" y Disipador	3
Figura 3. Componentes: Conectores Externos Traseros	3
Figura 4. S.O Anfitrión: Nombre del equipo	6
Figura 5. S.O Anfitrión: Administrador de Discos	6
Figura 6. S.O Anfitrión: Actualizaciones de Windows	7
Figura 7. S.O Anfitrión: Instalación Tailscale	7
Figura 8. S.O Anfitrión: Conexión dispositivo a la VPN	7
Figura 9. S.O Anfitrión: Equipos de la red VPN	7
Figura 10. S.O Anfitrión: Habilitar Escritorio Remoto	8
Figura 11. S.O Anfitrión: Configuración de Energía	8
Figura 12. S.O Anfitrión: Configuración de Red	8
Figura 13. S.O Anfitrión: Configuración BIOS para uso tecnología WOL	9
Figura 14. S.O Anfitrión: Habilitar Opciones de Red para WOL	9
Figura 15. S.O Anfitrión: Permitir 'Magic Packet' para reactivar el equipo	9
Figura 16. Entorno Virtualizado: Activar Tecnología de Virtualización en BIOS	10
Figura 17. Entorno Virtualizado: Activar característica Hyper-V en anfitrión	10
Figura 18. Entorno Virtualizado: Creación Máquina Virtual en Administrador de Hyper-V	11
Figura 19. Entorno Virtualizado: Asignación Nombre de la Máquina Virtual	11
Figura 20. Entorno Virtualizado: Elección de Generación 2 (UEFI)	12
Figura 21. Entorno Virtualizado: Asignación Memoria Dinámica	12
Figura 22. Entorno Virtualizado: Configuración de Red Inicial en el Entorno Virtualizado	12
Figura 23. Entorno Virtualizado: Conexión de Disco Duro Virtual	13
Figura 24. Entorno Virtualizado: Selección de Imagen ISO para instalación Debian 13	13
Figura 25. Entorno Virtualizado: Finalización Creación Máquina Virtual	13
Figura 26. Entorno Virtualizado: Configuración de Seguridad Entorno Virtualizado	14
Figura 27. Entorno Virtualizado: Configuración Arranque Automático	14
Figura 28. Instalación Debian 13: Nombre del equipo	15
Figura 29. Instalación Debian 13: Nombre del dominio	15
Figura 30. Instalación Debian 13: Nombre del usuario	15
Figura 31. Instalación Debian 13: Tipo de Instalación - Manual	15
Figura 32. Instalación Debian 13: Creación Tabla de Particiones	16

Figura 33. Instalación Debian 13: Creación de la Partición EFI	16
Figura 34. Instalación Debian 13: Creación de la Partición Principal	16
Figura 35. Instalación Debian 13: Creación Partición SWAP	17
Figura 36. Instalación Debian 13: Creación Partición de Directorios Personales	17
Figura 37. Instalación Debian 13: Confirmación de la Creación de las Particiones	17
Figura 38. Instalación Debian 13: Configuración Gestor de Paquetes.....	18
Figura 39. Instalación Debian 13: Selección de Programas a Instalar.....	18
Figura 40. Instalación Debian 13: Finalizar Instalación	18
Figura 41. Configuración Debian 13: Asignación de Permisos Usuarios	19
Figura 42. Configuración Debian 13: Actualización de Paquetes.....	19
Figura 43. Configuración Debian 13: Configuración de Interfaz de Red	20
Figura 44. Servidor Web Apache: Instalación	21
Figura 45. Servidor Web Apache: Creación del Sitio.....	22
Figura 46. Generación Certificado Autofirmado - Dirección.....	22
Figura 47. Generación Certificado Autofirmado - DNS	23
Figura 48. Generación Certificado Autofirmado - Cifrado	23
Figura 49. Generación Certificado Autofirmado - Creación Clave Privada	23
Figura 50. Generación Certificado Autofirmado - Creación Clave Pública.....	24
Figura 51. Servidor Web Apache: Activar Módulo SSL.....	24
Figura 52. Servidor Web Apache: Activación del Sitio	25
Figura 53. Servidor Web Apache: Deshabilitar Sitio Predeterminado	25
Figura 54. Configuración SMB/CIFS: Creación Usuario específico	26
Figura 55. Configuración SMB/CIFS: Compartir Carpeta en equipo anfitrión.....	26
Figura 56. Configuración SMB/CIFS: Instalación Cliente SMB en Debian	27
Figura 57. Configuración SMB/CIFS: Instalación Utilidades CIFS en Debian	27
Figura 58. Configuración SMB/CIFS: Montaje Permanente del Recurso Compartido	28
Figura 59. Creación Página Web: Etiquetado Semántico.....	29
Figura 60. Creación Página Web: Metadatos.....	29
Figura 61. Creación Página Web: Organización Modular.....	29
Figura 62. Creación Página Web: Tipografías instaladas.....	30
Figura 63. Creación Página Web: Efectos Visuales.....	30
Figura 64. Creación Página Web: Uso de Clases	30
Figura 65. Creación Página Web: Uso de IDs	30
Figura 66. Creación Página Web: Aplicación Clases en CSS	30
Figura 67. Creación Página Web: Aplicación de Viewport y Escalas	31
Figura 68. Creación Página Web: Menús Adaptativos	31

Figura 69. Creación Página Web: Vista de Menús en Smartphone.....	31
Figura 70. Creación Página Web: Función para Ejecutar Menú Desplegable	32
Figura 71. Creación Página Web: Funciones de Teclado.....	32
Figura 72. Creación Página Web: Sección Acordeón Cerrada.....	32
Figura 73. Creación Página Web: Sección Acordeón Abierta.....	32
Figura 74. Creación Página Web: Inserción Librería jQuery.....	33
Figura 75. Creación Página Web: Función Enlace de Ancla	33
Figura 76. Creación Página Web: Muestra del Botón de Ancla en el Sitio Web	33
Figura 77. Creación Página Web: Uso Directivas noindex ynofollow.....	34
Figura 78. Creación Página Web: Inclusión de Google Fonts.....	34
Figura 79. Creación Página Web: Inclusión de jQuery	34
Figura 80. Creación Página Web: Organización de Archivos.....	34
Figura 81. Creación Página Web: Vista Página Principal.....	34
Figura 82. Volcado de Ficheros	35
Figura 83. Configuración Red Exterior: Creación Comutador Virtual Externo.....	36
Figura 84. Configuración Red Exterior: Propiedades Comutador Virtual Externo	36
Figura 85. Configuración Red Exterior: Elección Adaptador Externo para Invitado	37
Figura 86. Configuración Red Exterior: Configuración de Red en Debian.....	37
Figura 87. Configuración Red Exterior: Configuración DNS en Debian	38
Figura 88. Configuración Red Exterior: Apertura Puerto 80 (HTTP) en el Router.....	38
Figura 89. Configuración Red Exterior: Apertura Puerto 443 (HTTPS) en el Router	38
Figura 90. Configuración Red Exterior: Creación Cuenta DuckDNS	39
Figura 91. Configuración Red Exterior: Uso de Script actualización IP del router	39
Figura 92. Configuración Red Exterior: Automatización del Script a través del Servicio Cron ...	39
Figura 93. Configuración Red Exterior: Automatización Script de Actualización.....	40
Figura 94. Pruebas Funcionamiento: Verificación DNS Dinámico.....	41
Figura 95. Pruebas Funcionamiento: Escaneo de Puertos	41
Figura 96. Pruebas de Funcionamiento: Google Chrome	42
Figura 97. Pruebas de Funcionamiento: Mozilla Firefox.....	42
Figura 98. Pruebas de Funcionamiento: Brave	42
Figura 99. Pruebas de Funcionamiento: Navegación Páginas Secundarias	42
Figura 100. Pruebas de Funcionamiento: Ver Permisos de los Ficheros HTML.....	42
Figura 101. Pruebas de Funcionamiento: Adaptabilidad Páginas Principal y Secundarias.....	43
Figura 102. Pruebas de Funcionamiento: Control Visualización (máximo 1400px).....	43
Figura 103. Pruebas de Funcionamiento: Buscador Página Apuntes CCS3	44
Figura 104. Pruebas de Funcionamiento: Buscador Página Apuntes JS	44

Figura 105. Pruebas de Funcionamiento: Buscador Página Apuntes jQuery.....	44
Figura 106. Pruebas de Funcionamiento: Buscador Página Apuntes Formularios	45
Figura 107. Pruebas de Funcionamiento: Botón de Ancla sin accionar	45
Figura 108. Pruebas de Funcionamiento: Botón de Ancla accionado.....	45

1 - Introducción

OBJETIVO DEL PROYECTO

Implementar un entorno virtualizado profesional sobre arquitectura Windows, integrando servicios de red en Linux (Debian 13) y garantizando su accesibilidad, seguridad y operatividad desde el exterior.

Para alcanzar el objetivo principal, se establecen las siguientes metas técnicas:

- **Infraestructura:** Realizar el montaje físico y la optimización del sistema anfitrión (Windows 11) para soportar cargas de virtualización.
- **Virtualización de Tipo 1:** Desplegar y configurar el hipervisor Hyper-V para la gestión eficiente de recursos de hardware.
- **Administración de Sistemas:** Instalar y securizar un servidor Debian 13, configurando la jerarquía de usuarios y red interna.
- **Servicios de Red y Almacenamiento:** Implementar un servidor web Apache y un sistema de intercambio de archivos híbrido mediante el protocolo SMB/CIFS.
- **Conectividad y Acceso:** Configurar una red perimetral segura, incluyendo la gestión de VPN (Tailscale), resolución de nombres (DuckDNS) y apertura controlada de puertos en el router.
- **Desarrollo y Publicación:** Diseñar una interfaz web responsive y automatizar el volcado de contenido entre sistemas de distinta arquitectura.

ALCANCE Y LIMITACIONES

- Alcance -

El proyecto abarca el ciclo de vida completo del despliegue de un servicio web, incluyendo:

- **Hardware y Host:** Selección de componentes físicos y preparación de Windows 11 como base sólida.
- **Virtualización:** Configuración completa del hipervisor Hyper-V y gestión de conmutadores virtuales (internos y externos).
- **Administración Linux:** Instalación técnica de Debian 13, gestión de repositorios y seguridad a nivel de sistema.
- **Servicios:** Configuración de Apache y montaje de sistemas de archivos remotos mediante SMB/CIFS para un flujo de trabajo entre SO distintos.
- **Publicación:** Implementación de acceso remoto seguro (Tailscale) y exposición del servicio a Internet mediante técnicas de DNS dinámico y NAT.

- Limitaciones -

- **Entorno de Producción Real:** Al tratarse de un entorno controlado/académico, no se dispone de una IP pública estática, recurriendo a soluciones de DNS dinámico.
- **Hardware:** El rendimiento de la máquina virtual está supeditado a los recursos físicos del equipo anfitrión (CPU y RAM compartida).
- **Seguridad Avanzada:** No se incluye la implementación de certificados SSL/TLS emitidos por una CA de pago, utilizándose configuraciones estándar.
- **Escalabilidad:** El proyecto se limita a un único nodo de servicio (un servidor web), sin entrar en balanceo de carga o clústeres de alta disponibilidad.

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

La elección de las tecnologías empleadas se basa en criterios de eficiencia, coste y relevancia en el mercado laboral actual:

- ❖ **Hyper-V:** Se ha seleccionado frente a otras opciones (como VirtualBox) por ser un Hipervisor de Tipo 1 cuando se ejecuta en Windows. Al estar integrado en el kernel del sistema, ofrece una gestión de recursos de hardware mucho más eficiente y un rendimiento superior para servicios que requieren alta disponibilidad.
- ❖ **Debian 13:** Es una de las distribuciones de Linux más robustas y estables. Su gestión de paquetes apt y su filosofía de software libre la convierten en el estándar de facto para servidores web en entornos profesionales.
- ❖ **Tailscale (VPN):** En lugar de abrir puertos sensibles como el RDP (Escritorio Remoto) directamente al router, se utiliza Tailscale basado en el protocolo WireGuard. Esto permite una administración remota cifrada y segura.
- ❖ **Protocolo SMB/CIFS:** Se justifica su uso para permitir un entorno de desarrollo ágil. El administrador puede programar la web en el entorno cómodo de Windows y "volcar" los cambios en tiempo real al servidor Linux, simulando un entorno de despliegue profesional.
- ❖ **DuckDNS:** Ante la problemática de las IPs dinámicas residenciales, esta solución permite mantener la visibilidad del servidor de forma gratuita y automatizada mediante scripts de actualización.

2 - Selección de Componentes

Para la implementación del proyecto, se ha optado por una solución compacta, pero de alto rendimiento, ideal para entornos de servidores domésticos.

ESPECIFICACIONES DEL HARDWARE

Se ha seleccionado un equipo **Lenovo ThinkCentre M910q Tiny**, cuyas características técnicas justifican su uso en este entorno virtualizado:

- **Procesador:** Intel® Core™ i5-6500T (4 núcleos a 2.50 GHz). Su soporte para tecnología Intel VT-x es crítico para el funcionamiento de Hyper-V.
- **Memoria RAM:** 8 GB DDR4 (*con posibilidad de ampliación a 16 GB mediante sus dos ranuras SO-DIMM*). Esta cantidad permite una ejecución fluida de Windows 11 y la reserva de recursos para la máquina virtual Debian.
- **Almacenamiento Principal:** Se ha integrado un disco NVMe de 256 GB. Esta decisión es clave para el proyecto, ya que reduce drásticamente los tiempos de latencia en la lectura/escritura de los discos virtuales.
- **Almacenamiento Secundario (Escalabilidad):** El chasis permite la futura incorporación de una unidad SSD/HDD de 2,5" para ampliar la capacidad de almacenamiento de datos o copias de seguridad.
- **Conectividad de Red:** Adaptador Gigabit Ethernet (10/100/1000 Mbps), esencial para garantizar que el servidor web no sufra cuellos de botella en la red local.



Figura 1. Componentes: Disco NVME y Memoria RAM



Figura 2. Componentes: Disco 2.5" y Disipador



Figura 3. Componentes: Conectores Externos Traseros

INFRAESTRUCTURA DE RED FÍSICA

Para asegurar la estabilidad del servicio y evitar las interferencias o la latencia propias de las conexiones inalámbricas, se ha optado por una conexión cableada:

- **Cableado:** Uso de cable de red Categoría 6 UTP, que permite velocidades de hasta 1 Gbps y minimiza la diafonía gracias a su trenzado de cables.
- **Topología:** Conexión directa desde el puerto LAN del router al puerto RJ45 del ThinkCentre.

MONTAJE Y VERIFICACIÓN

El proceso de montaje ha consistido en la revisión interna del equipo (limpieza de ventilación y comprobación de zócalos) y la conexión de periféricos básicos para la configuración inicial. Debido a la naturaleza del proyecto, una vez configurado el Acceso Remoto y la VPN, el equipo funcionará en modo headless (*sin monitor, teclado ni ratón permanentes*), maximizando el ahorro energético y optimizando el espacio.

INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y CONTINUIDAD (SAI)

Para garantizar la Alta Disponibilidad (HA) del servicio y proteger la integridad física de los componentes internos ante anomalías eléctricas, se han integrado dos unidades **de SAI Nilox NXGCLI6001X5V2 (600VA / 420W)**.

Esta configuración segmentada ofrece las siguientes ventajas técnicas:

- **SAI 1 - Nodo de Comunicaciones (Router):** Garantiza que la conexión a Internet y la red local permanezcan activas. Esto es vital para mantener el túnel de la VPN Tailscale y la actualización del registro en DuckDNS durante microcortes.
- **SAI 2 - Nodo de Proceso (ThinkCentre M910q):** Protege al servidor de apagados bruscos que podrían corromper el sistema de archivos de Debian 13 o los discos virtuales de Hyper-V. Al ser un equipo de bajo consumo, este SAI ofrece un tiempo de autonomía considerable para realizar un apagado controlado si fuera necesario.
- **Protección de Hardware:** Ambas unidades actúan como filtro ante sobretensiones y picos de voltaje, alargando la vida útil de la fuente de alimentación externa del Lenovo y los circuitos del router.

FILOSOFÍA DE ADQUISICIÓN: SOSTENIBILIDAD Y EFICIENCIA DE COSTES

Para la realización de este proyecto, se ha optado por la adquisición de hardware reacondicionado de grado profesional, basando esta decisión en tres pilares fundamentales:

- Economía Circular y Sostenibilidad:** Se busca dar una segunda vida útil a equipos de alto rendimiento que aún se encuentran en perfectas condiciones técnicas. Esto reduce el impacto ambiental y los residuos electrónicos, alineando el proyecto con las políticas actuales de Responsabilidad Social Corporativa (RSC).
- Optimización de Costes:** El uso de componentes reacondicionados permite acceder a hardware de gama empresarial a una fracción del coste de un equipo nuevo equivalente. Esto demuestra la capacidad del administrador de sistemas para diseñar soluciones técnica y económicamente viables.
- Garantía y Fiabilidad:** A diferencia del mercado de segunda mano convencional, todos los componentes han sido adquiridos a través de proveedores que ofrecen garantía técnica, asegurando que el equipo ha superado pruebas de estrés y control de calidad antes de su implementación.

PRESUPUESTO DE LOS COMPONENTES PARA EL PROYECTO

Tabla 1. Presupuesto Componentes Físicos

Componente	Estado	Precio	Justificación
Lenovo ThinkCentre M910q	Reacondicionado	90 €	Equipo profesional con i5-6500T y chasis ultra-compacto
Disco NVMe 256GB	Reacondicionado	15 €	Mejora crítica de velocidad frente al disco mecánico original
2x SAI Nilox 600VA	Nuevos	70 €	Inversión en seguridad eléctrica y alta disponibilidad
Cableado (50 m.) + Conectores	Nuevo	25 €	Cable Cat 6 UTP + Conectores estándar Gigabit

3 - Configuración SO Anfitrión: Windows

Aunque no se mencionó anteriormente, otro de los motivos de la elección del equipo **Lenovo ThinkCentre M910q Tiny** es que este cuenta con una clave de producto OEM almacenada en la BIOS. Esto permite que, al instalar/reinstalar Windows 11, el sistema operativo se active automáticamente sin necesidad de introducir la licencia.

Tras la instalación de **Windows 11 Pro** (*versión necesaria para disponer de Hyper-V de forma nativa*), se procedió a la optimización del sistema para su rol como servidor anfitrión.

SELECCIÓN DE NOMBRE DE EQUIPO

Se ha modificado el nombre genérico asignado por el instalador por uno que siga una nomenclatura profesional. Nombre asignado: VICTOR-SERVER

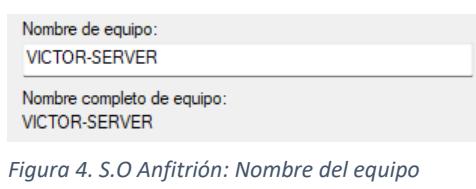


Figura 4. S.O Anfitrión: Nombre del equipo

Justificación: El uso de prefijos descriptivos (SERVER para el servidor) facilita la identificación del nodo dentro de la red local y en el panel de control de la VPN Tailscale, siguiendo buenas prácticas de administración de sistemas.

ADMINISTRACIÓN DE DISCOS

Dado que el equipo cuenta con una **unidad NVMe de 256 GB**, la estructura de particiones se ha diseñado para maximizar su eficiencia:

- **Partición de Sistema (C:)**: Destinada exclusivamente al SO anfitrión y binarios de Hyper-V. **178,00 GB**.
- **Partición DATOS (D:)**: Destinada a almacenar los datos, así como a la sincronización con una nube privada (*Nextcloud*). **58,59 GB**.

En ambas particiones se ha seleccionado un sistema de archivos NTFS con un tamaño de unidad de asignación estándar, asegurando la compatibilidad con los archivos de disco virtual. La cantidad de espacio elegido para las particiones de este proyecto es razonable, evitando un llenado que podría generar inestabilidad.

Volumen	Distribución	Tipo	Sistema de ...	Estado	Capacidad	Espacio ...	% disponible
— (C:)	Simple	Básico	NTFS	Correcto (...)	178,00 GB	139,41 GB	78 %
— (Disco 0 Partición 1)	Simple	Básico		Correcto (...)	395 MB	395 MB	100 %
— (Disco 0 Partición 4)	Simple	Básico		Correcto (...)	1,47 GB	1,47 GB	100 %
DATOS (D:)	Simple	Básico	NTFS	Correcto (...)	58,59 GB	58,50 GB	100 %

Disco 0	(C:)	DATOS	
Básico 238,46 GB En línea	395 MB Correcto (Partición de sist)	(C:) 178,00 GB NTFS Correcto (Arranque, Archivo de paginación, Volcado, P	DATOS 58,59 GB NTFS Correcto (Partición de datos básicos)

Figura 5. S.O Anfitrión: Administrador de Discos

ACTUALIZACIONES DE SEGURIDAD

Antes de instalar roles y características, se garantizó la integridad del sistema:

- **Windows Update:** Ejecución de todos los ciclos de actualización para cubrir parches de día cero y actualizaciones del procesador i5-6500T.
- **Drivers específicos:** Revisión de los controladores de chipset de Lenovo para asegurar la estabilidad del equipo.

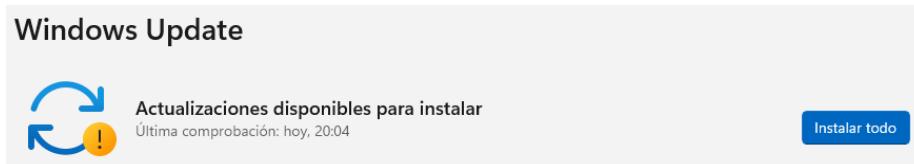


Figura 6. S.O Anfitrión: Actualizaciones de Windows

CONFIGURACIÓN DE ACCESO REMOTO

Para permitir una gestión sin monitor, se implementó una doble capa de acceso:

- Instalación y Configuración del Servicio VPN Tailscale -

Se ha implementado Tailscale como solución de red privada virtual (VPN) basada en el protocolo WireGuard.

- ❖ **Función:** Crea una malla segura entre el servidor y los dispositivos de administración.
- ❖ **Ventaja técnica:** Permite acceder al servidor desde cualquier red externa sin necesidad de abrir puertos peligrosos en el router hacia el anfitrión.

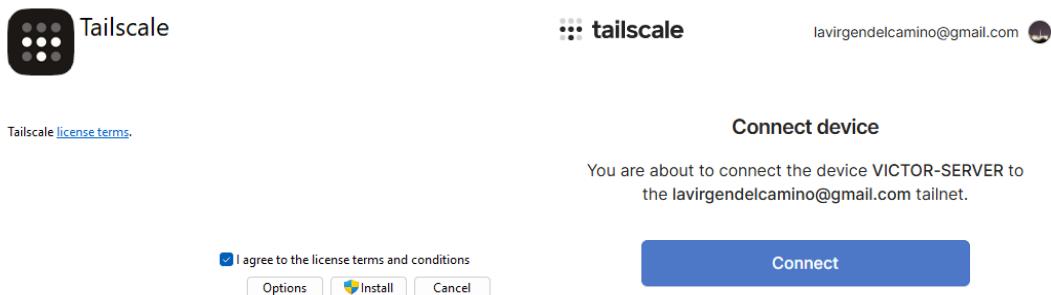


Figura 7. S.O Anfitrión: Instalación Tailscale

vic-win11 lavirgendelcamino@gmail.com	1.90.9 Windows 11 25H2	Connected	...
victor-hp-por lavirgendelcamino@gmail.com Expired Dec 17, 2025	1.84.2 Windows 10 22H2	Jun 20, 2025	...
victor-imac-mint lavirgendelcamino@gmail.com Expired Dec 17, 2025	1.84.0 Linux 6.8.0-62-generic	Jul 19, 2025	...
victor-mini lavirgendelcamino@gmail.com Expired Dec 17, 2025	1.90.8 Windows 10 22H2	Nov 24, 2025	...
victor-server lavirgendelcamino@gmail.com	1.84.2 Windows 11 25H2	Connected	...

Figura 8. S.O Anfitrión: Conexión dispositivo a la VPN

Figura 9. S.O Anfitrión: Equipos de la red VPN

- Configuración del Servicio de Escritorio de Remoto -

Se ha activado el Escritorio Remoto de Windows para la gestión gráfica del anfitrión.

Filtrado: Gracias a Tailscale, el acceso RDP solo está disponible a través de la interfaz virtual de la VPN, quedando totalmente oculto e inaccesible para cualquier usuario en la red pública de Internet.

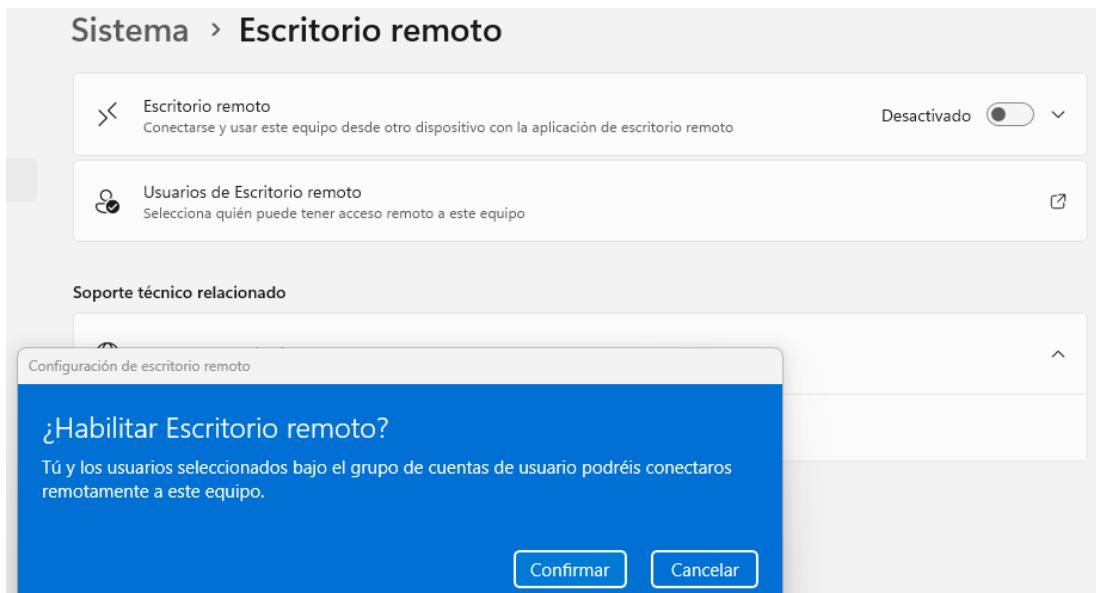


Figura 10. S.O Anfitrión: Habilitar Escritorio Remoto

OTRAS CONFIGURACIONES

- Configuración de Energía -

Se ha establecido una configuración de energía adecuada, para que el equipo no entre en suspensión.

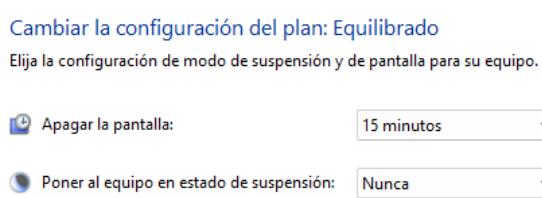


Figura 11. S.O Anfitrión: Configuración de Energía

- Configuración del Servicio de Escritorio de Remoto -

Se ha establecido una configuración estática inicial para evitar conflictos:

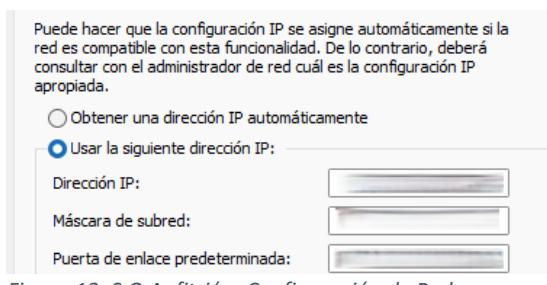


Figura 12. S.O Anfitrión: Configuración de Red

IP Privada: Asignación de una IP para asegurar que los servicios de gestión local sean siempre localizables.

Interfaz: Verificación de la conexión mediante el cable Cat 6 para garantizar el ancho de banda necesario para el servidor Apache que correrá en la máquina virtual.

- Configuración WOL: Wake on LAN -

Con el objetivo de maximizar la eficiencia energética y permitir la gestión del servidor en escenarios de apagado, se ha implementado la **tecnología Wake on LAN**. Esto permite arrancar el equipo de forma remota mediante el envío de un paquete especial (*Magic Packet*) a través de la red local.

- 1) **Configuración a nivel de Firmware (BIOS):** Se accedió a la configuración de energía de la placa base para habilitar la característica Wake on LAN. Esto mantiene la tarjeta de red en un estado de bajo consumo, a la escucha de señales de activación incluso con el sistema operativo apagado.

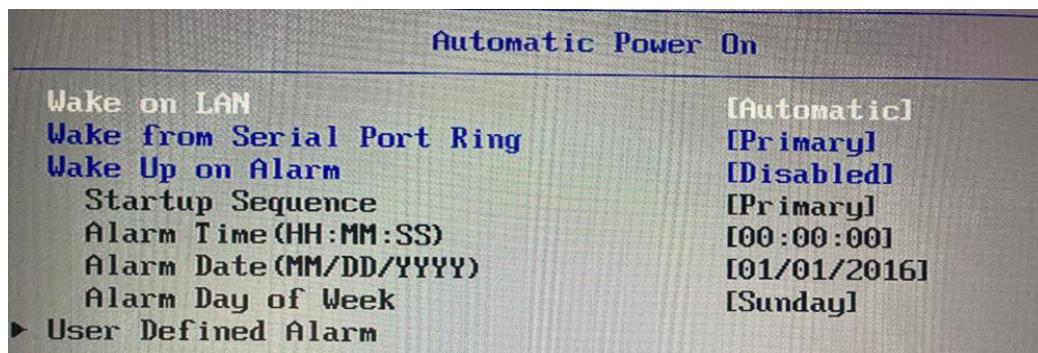


Figura 13. S.O Anfitrión: Configuración BIOS para uso tecnología WOL

- 2) **Configuración de la Interfaz de Red en Windows 11:** Para que el sistema operativo Windows 11 no desactive la funcionalidad para ahorrar energía, se realizaron los siguientes ajustes:

➔ **Propiedades Avanzadas:** Se activaron las funciones '*Coincidir con el patrón*' y '*Magic Packet*'.

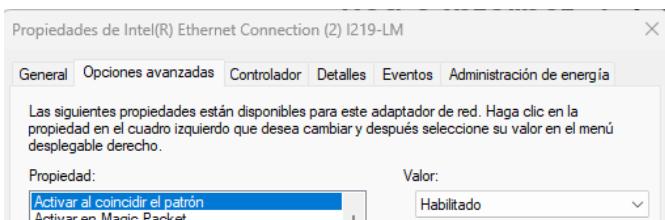


Figura 14. S.O Anfitrión: Habilitar Opciones de Red para WOL

➔ **Administración de Energía:** Se marcó la opción "*Permitir que este dispositivo reactive el equipo*", asegurando que la controladora Ethernet actúe como disparador del encendido al recibir el paquete de datos específico.

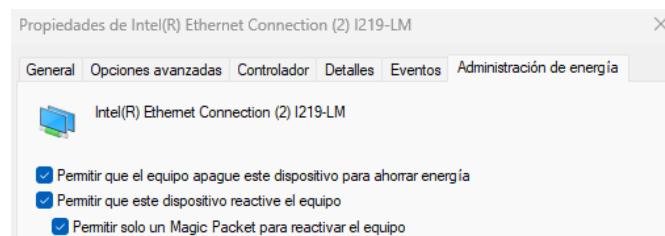


Figura 15. S.O Anfitrión: Permitir 'Magic Packet' para reactivar el equipo

4 - Entorno Virtualizado

En este apartado se detalla la transformación del equipo físico en un servidor de virtualización mediante la tecnología de Microsoft.

ACTIVACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE VIRTUALIZACIÓN EN LA BIOS

Para que el hipervisor tenga acceso directo a las capacidades del hardware, es imprescindible habilitar las extensiones de virtualización del procesador Intel i5-6500T.

- ❖ Parámetro habilitado: **Intel Virtualization Technology**, que permite al procesador funcionar como varios procesadores lógicos.

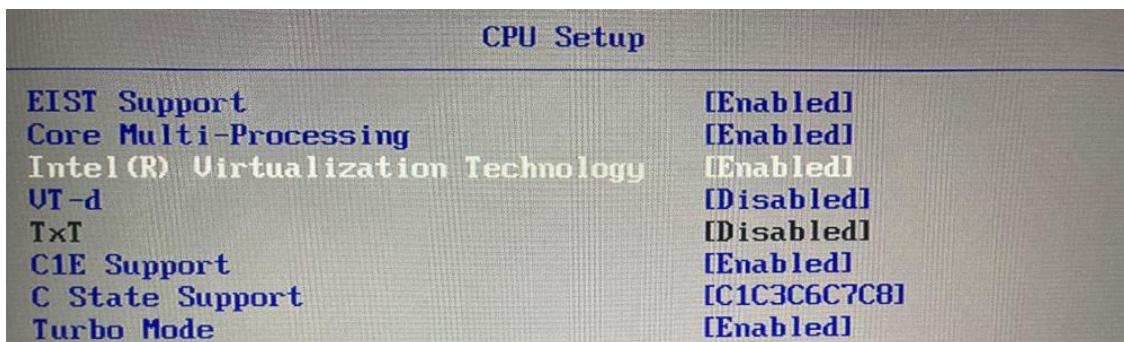


Figura 16. Entorno Virtualizado: Activar Tecnología de Virtualización en BIOS

INSTALACIÓN DE LA CARACTERÍSTICA HYPER-V

Una vez preparado el hardware, se procedió a la instalación del rol de hipervisor en Windows 11 Pro:

- ❖ Método: *A través de "Activar o desactivar las características de Windows"*.
- ❖ Componentes instalados:
 - **Plataforma de Hyper-V:** El motor del hipervisor.
 - **Herramientas de administración de Hyper-V:** Consola gráfica (Administrador de Hyper-V) y el módulo para PowerShell.

Resultado: Tras reiniciar, el SO anfitrión se convierte en la "**Partición Parent**", encargada de gestionar el acceso al hardware para el resto de máquinas virtuales.

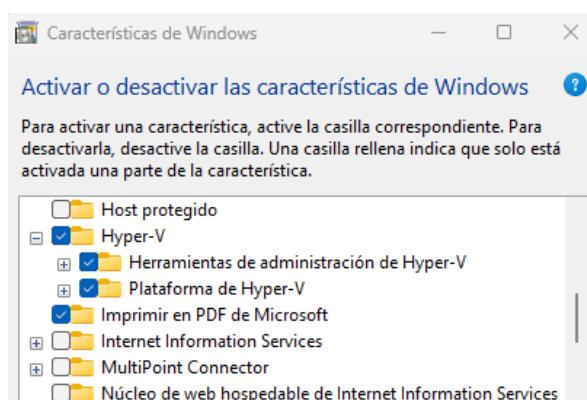


Figura 17. Entorno Virtualizado: Activar característica Hyper-V en anfitrión

CONFIGURACIÓN DEL ENTORNO VIRTUALIZADO

Antes de crear la VM, se preparó el entorno de red virtual:

- Creación de Comutadores Virtuales (Switches) -

Se configuró inicialmente un Comutador Interno para permitir la comunicación segura entre el anfitrión (Windows) y el invitado (Debian) sin exposición externa inmediata.

Se verificó la asignación de memoria dinámica para permitir que el hipervisor gestione la RAM de forma eficiente según la carga del servidor web.

CREACIÓN DE LA MÁQUINA VIRTUAL

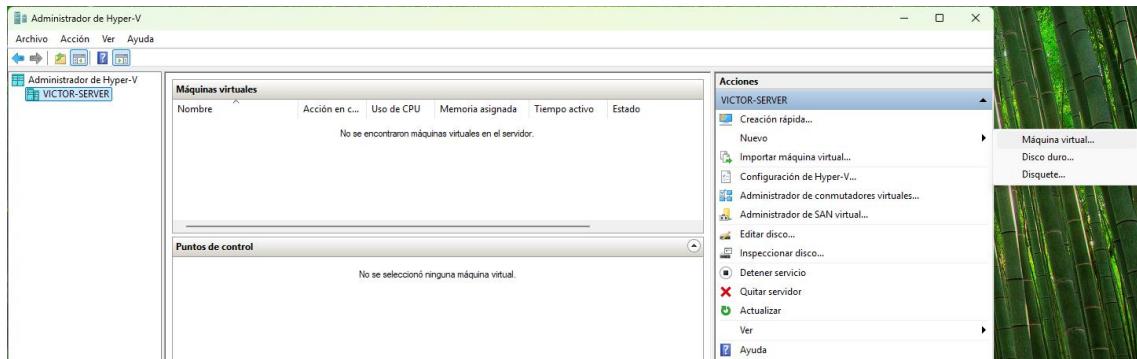


Figura 18. Entorno Virtualizado: Creación Máquina Virtual en Administrador de Hyper-V

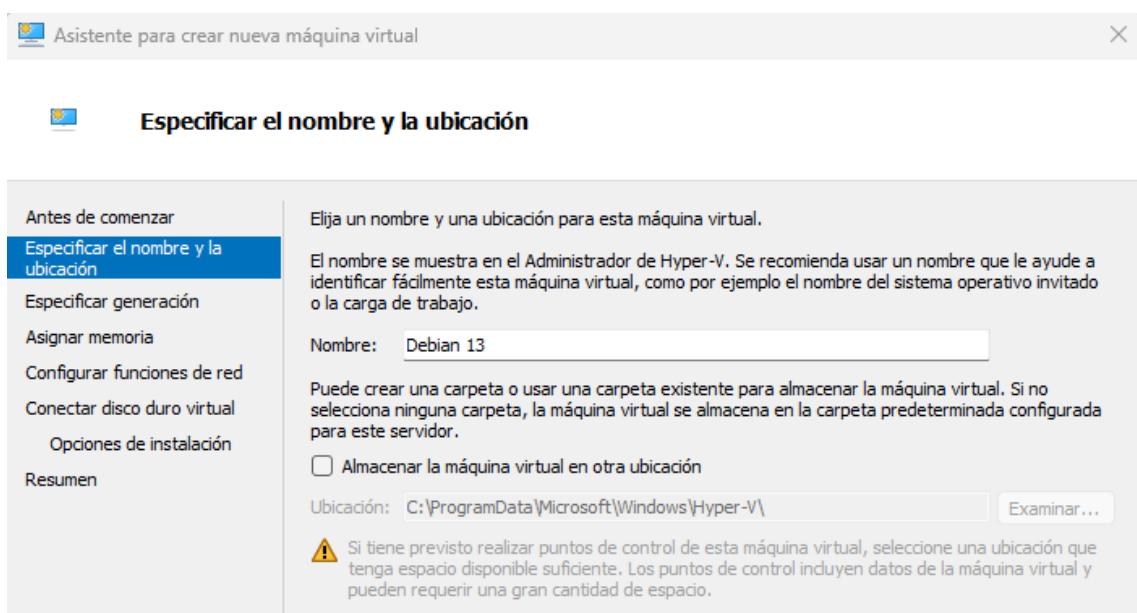


Figura 19. Entorno Virtualizado: Asignación Nombre de la Máquina Virtual

Se procedió al despliegue de la VM siguiendo estas especificaciones técnicas:

- Especificar Generación: **Generación 2** -

Justificación: Ofrece soporte para arranque seguro (Secure Boot), firmware basado en UEFI y mayor rendimiento al eliminar la emulación de hardware heredado (legacy).

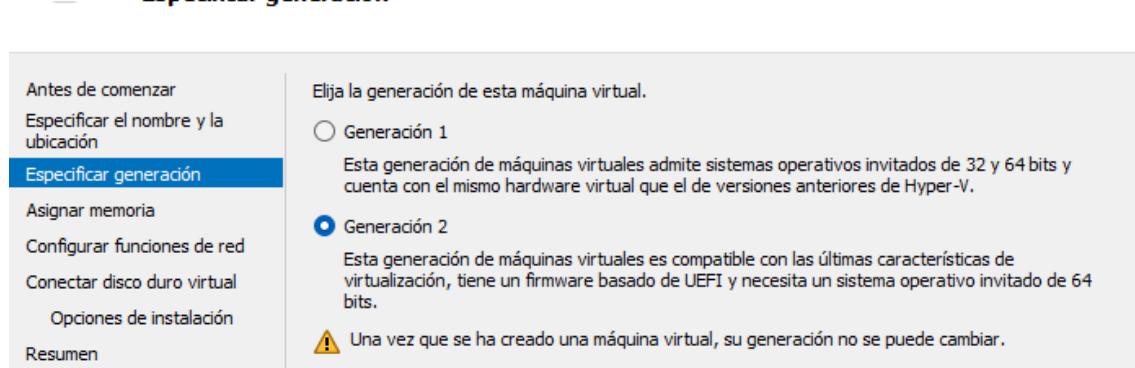


Figura 20. Entorno Virtualizado: Elección de Generación 2 (UEFI)

- Asignación de Memoria -

RAM: **4GB con memoria dinámica activada.**

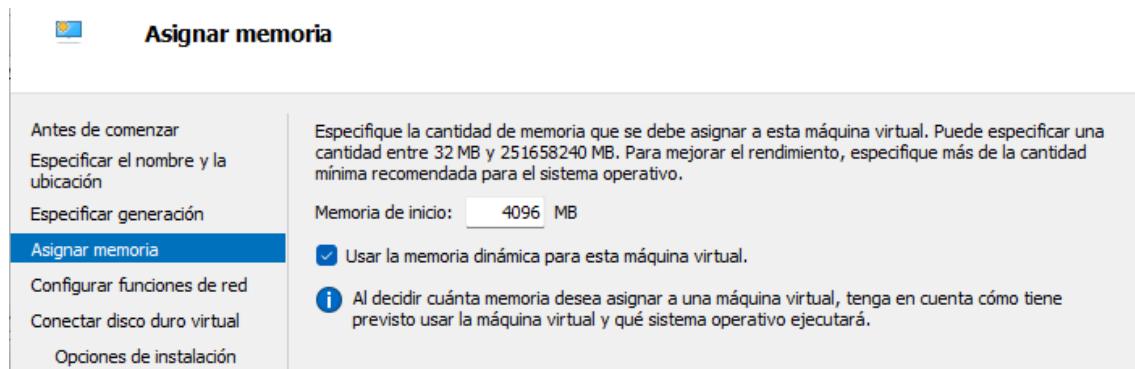


Figura 21. Entorno Virtualizado: Asignación Memoria Dinámica

- Configuración de Funciones de Red -

Conexión: **Default Swith.**

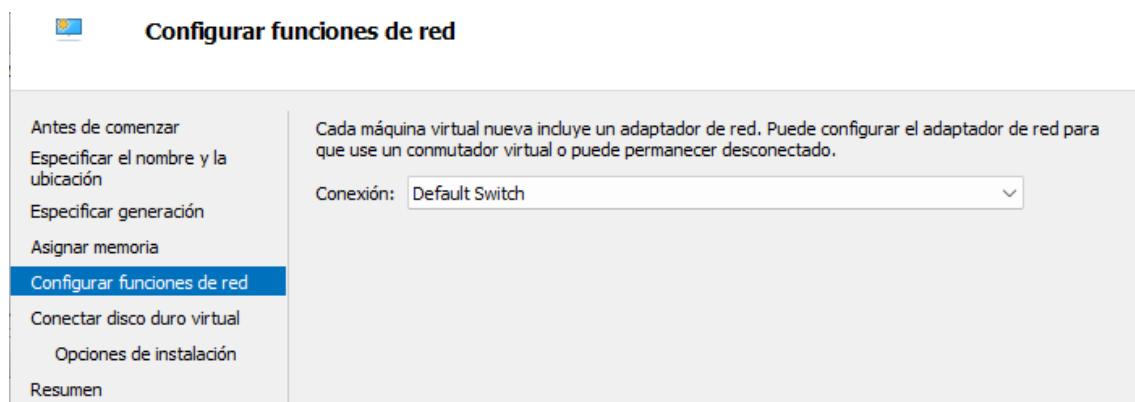


Figura 22. Entorno Virtualizado: Configuración de Red Inicial en el Entorno Virtualizado

- Conectar Disco Duro Virtual -

Disco Duro Virtual: Archivo .vhdx de expansión dinámica almacenado en la unidad NVMe. **60,00 GB**.

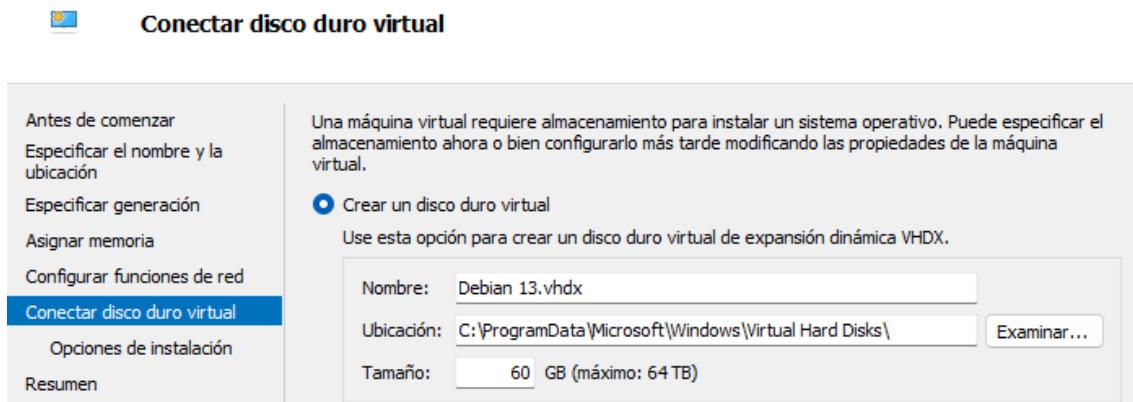


Figura 23. Entorno Virtualizado: Conexión de Disco Duro Virtual

- Opciones de Instalación -

Selección del medio de instalación del sistema operativo que acogerá la máquina virtual: **Archivo de Imagen de Arranque de Debian 13.**

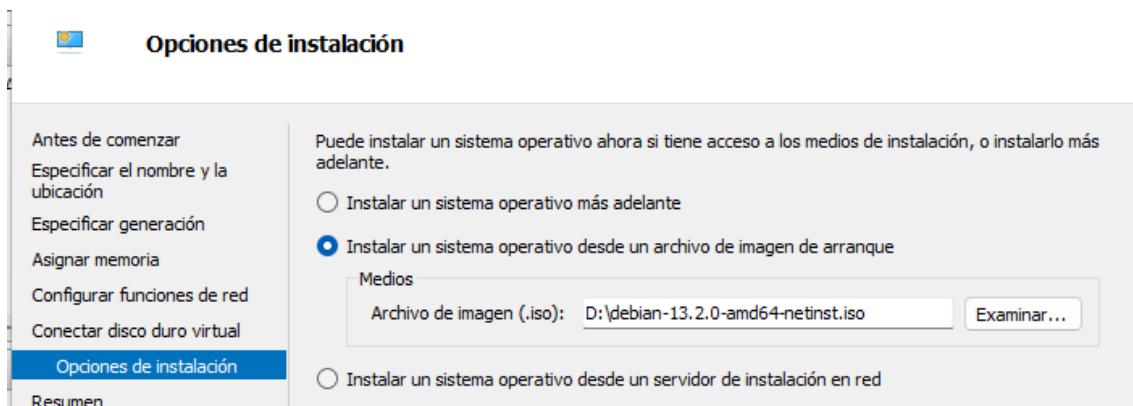


Figura 24. Entorno Virtualizado: Selección de Imagen ISO para instalación Debian 13

- Resumen -

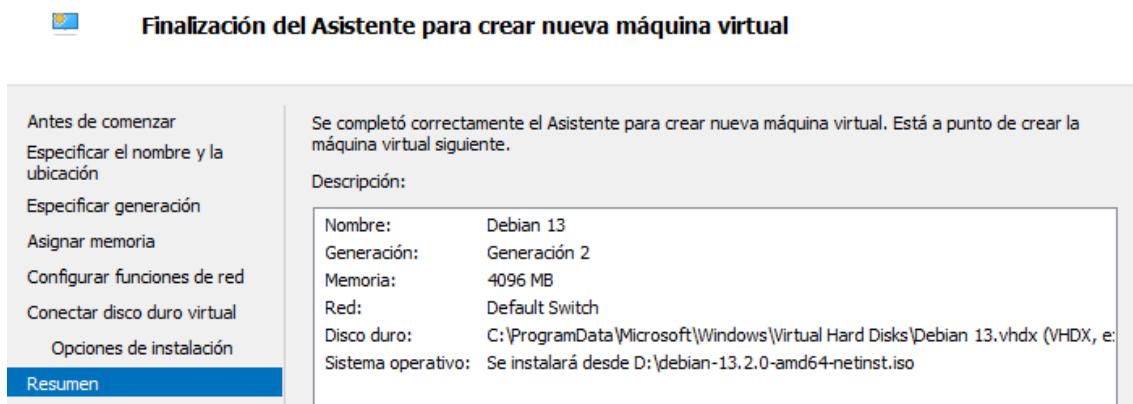


Figura 25. Entorno Virtualizado: Finalización Creación Máquina Virtual

CONFIGURACIÓN DE SEGURIDAD

Para garantizar un entorno robusto, se aplicó la directiva de seguridad **Secure Boot**, activada con la plantilla "**Microsoft UEFI Certificate Authority**" para permitir que Debian 13 arranque de forma segura.

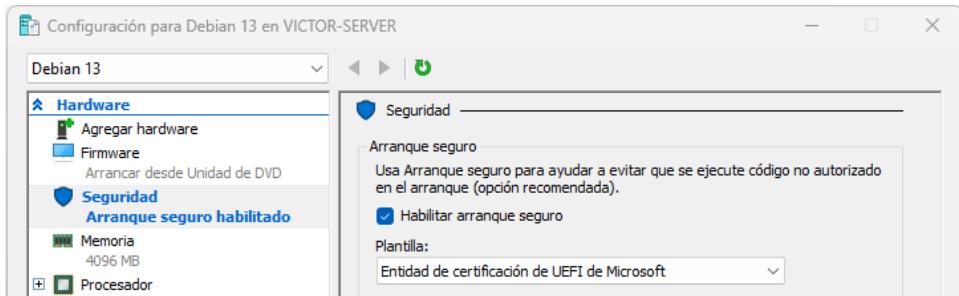


Figura 26. Entorno Virtualizado: Configuración de Seguridad Entorno Virtualizado

CONFIGURACIÓN DE INICIO AUTOMÁTICO

Como parte de la estrategia para garantizar que el servidor web esté disponible de forma ininterrumpida, se ha configurado la política de Acción de inicio automática en Hyper-V.

- ❖ **Configuración aplicada:** Se ha seleccionado la opción "*Iniciar siempre esta máquina virtual automáticamente*".
- ❖ **Justificación técnica:** Esta directiva asegura que, en caso de un reinicio del sistema operativo anfitrión (*por actualizaciones críticas o mantenimiento*) o tras una recuperación de energía, la máquina virtual con Debian 13 arranque de forma autónoma sin intervención humana.
- ❖ **Optimización de Recursos:** Se ha establecido un retraso de inicio de 0 segundos, ya que, al ser el único servicio crítico del nodo, se prioriza su disponibilidad inmediata sobre el host VICTOR-SERVER.

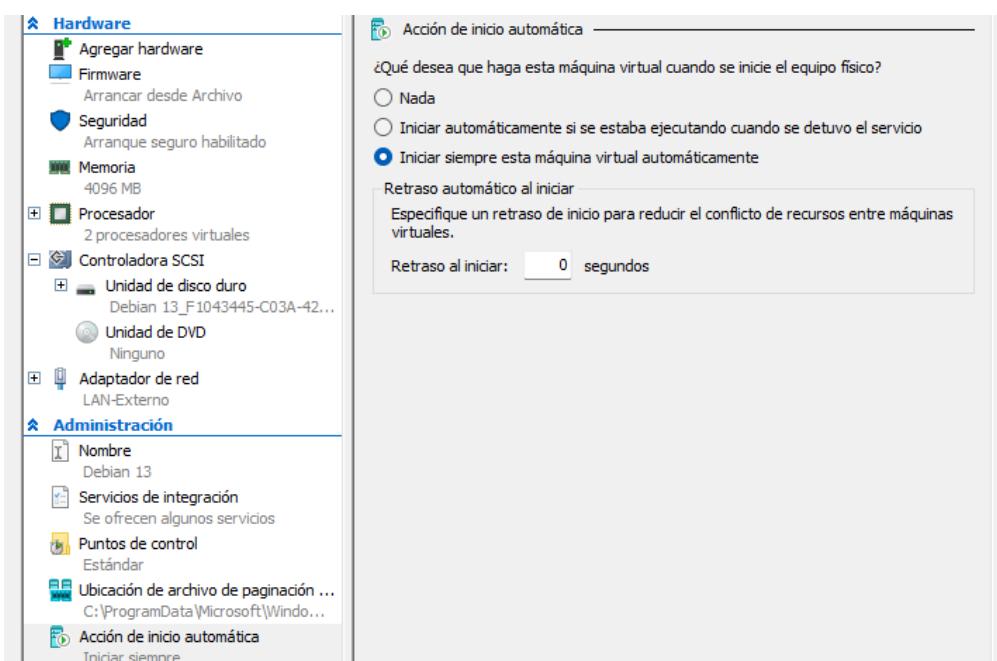


Figura 27. Entorno Virtualizado: Configuración Arranque Automático

5 - Configuración S.O. Invitado: Debian 13

Antes de iniciar la instalación, es importante añadir que la elección de **Debian 13** se debe a la necesidad de contar con las versiones más recientes de paquetes como Apache 2.4.x y las últimas librerías de seguridad, lo que garantiza una mayor compatibilidad con las funciones modernas de HTML5 y CSS3.

La instalación comenzará indicando:

- ❖ Nombre de equipo: **debian13**
- ❖ Nombre de dominio: **victoralfer.com (opcional)**
- ❖ Nombre completo del usuario: **victoralfer**
- ❖ Tipo de Instalación: **Manual**

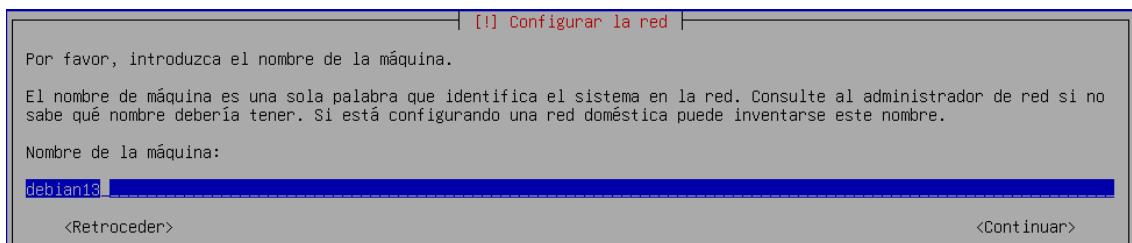


Figura 28. Instalación Debian 13: Nombre del equipo

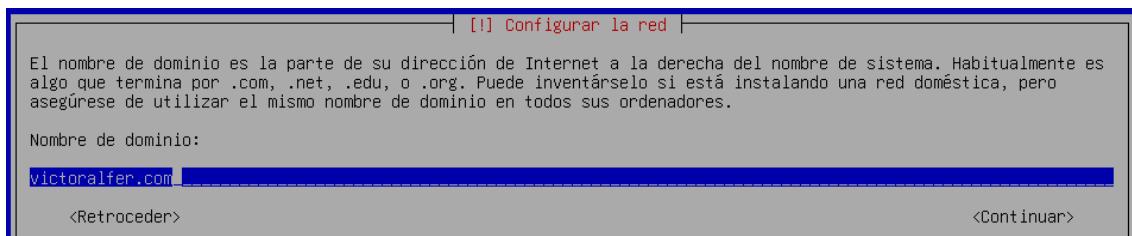


Figura 29. Instalación Debian 13: Nombre del dominio

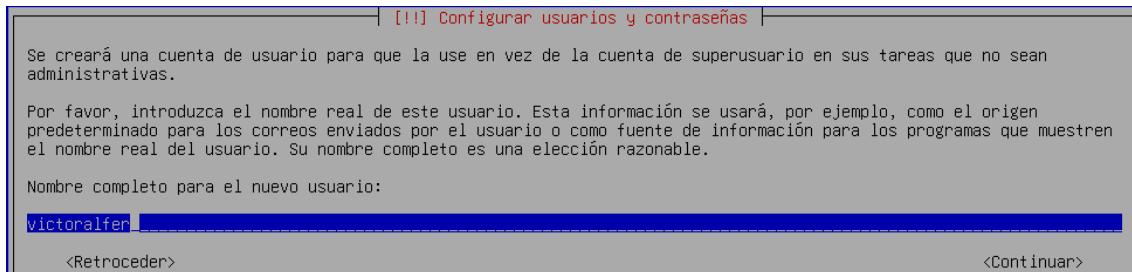


Figura 30. Instalación Debian 13: Nombre del usuario

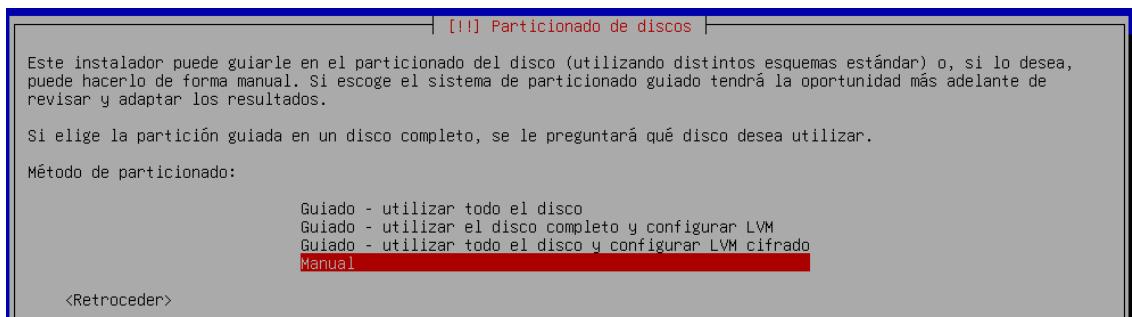


Figura 31. Instalación Debian 13: Tipo de Instalación - Manual

CREACIÓN DE LA TABLA DE PARTICIONES

Para este proyecto, se ha optado por un esquema de particionado manual sobre el disco virtual NVMe de 256 GB, buscando un equilibrio entre simplicidad y seguridad de datos:

- ❖ **Partición EFI (/boot/efi): 499,1MB.** Necesaria para el arranque en modo Generación 2 (UEFI). El sistema de archivos elegido es FAT32, que es el requerido por el Firmware.
- ❖ **Partición Raíz (/): 35,00GB.** Se utiliza el sistema de archivos ext4 por su estabilidad probada en entornos de producción Linux.
- ❖ **Área de Intercambio (SWAP): 8 GB.** Configurada para dar soporte a la memoria RAM en picos de carga del servidor Apache. Es recomendable establecer el doble de la memoria RAM con la que cuenta la máquina virtual.
- ❖ **Directorios Personales (/home): 20,9 GB.** Configurada para ubicar los directorios personales de todos los usuarios del sistema operativo, a excepción del superusuario ‘root’. El sistema de archivos elegido es ext4.

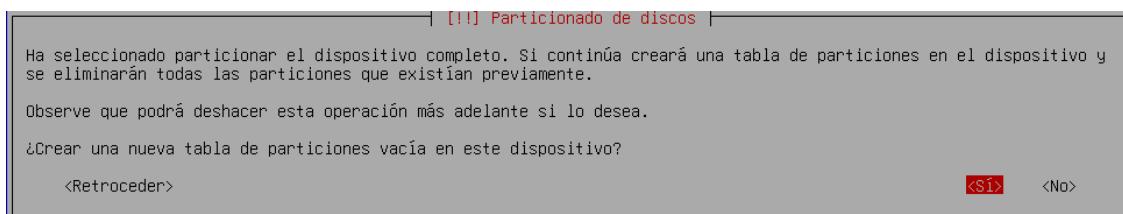


Figura 32. Instalación Debian 13: Creación Tabla de Particiones

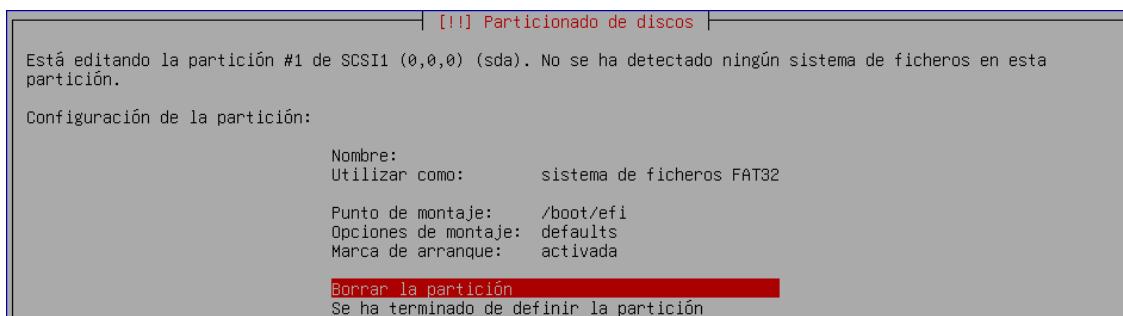


Figura 33. Instalación Debian 13: Creación de la Partición EFI

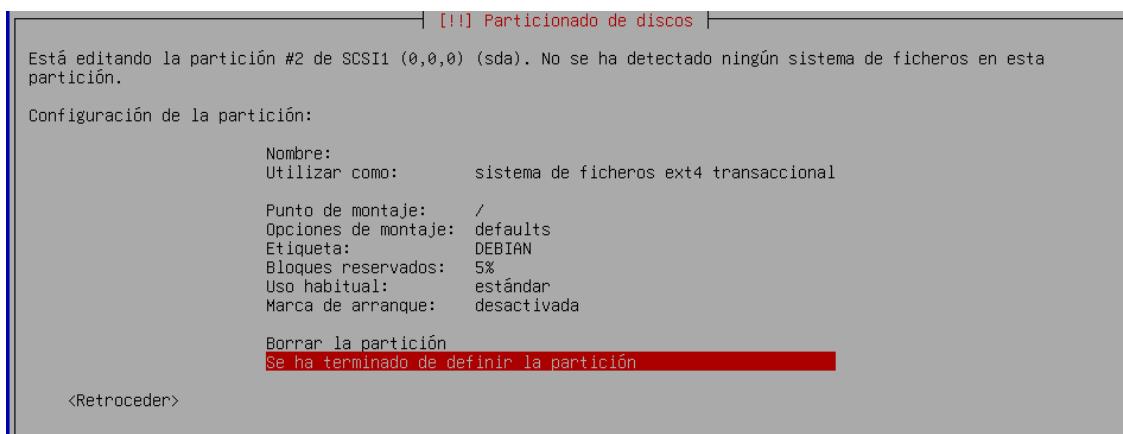


Figura 34. Instalación Debian 13: Creación de la Partición Principal

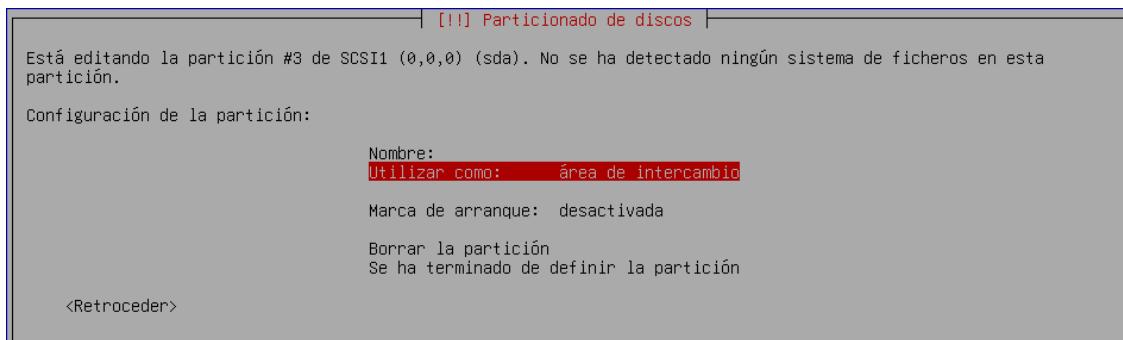


Figura 35. Instalación Debian 13: Creación Partición SWAP

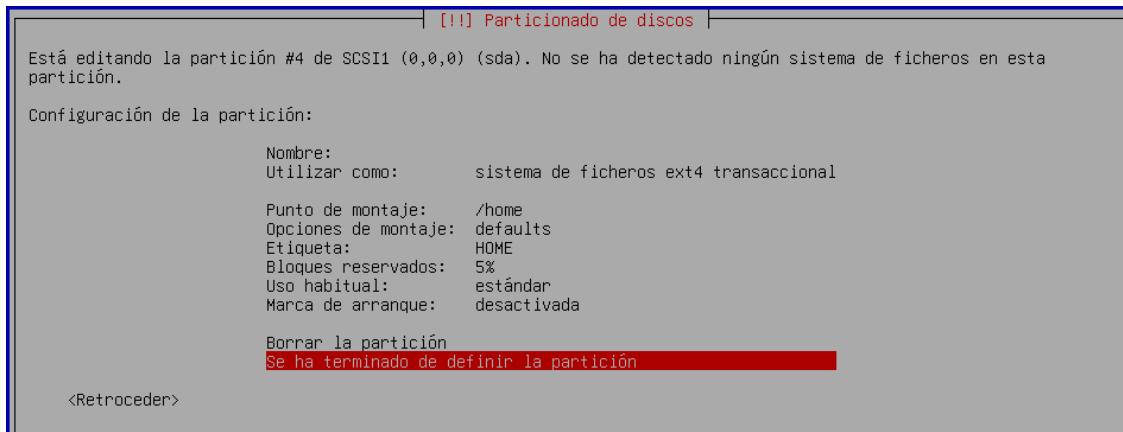


Figura 36. Instalación Debian 13: Creación Partición de Directorios Personales

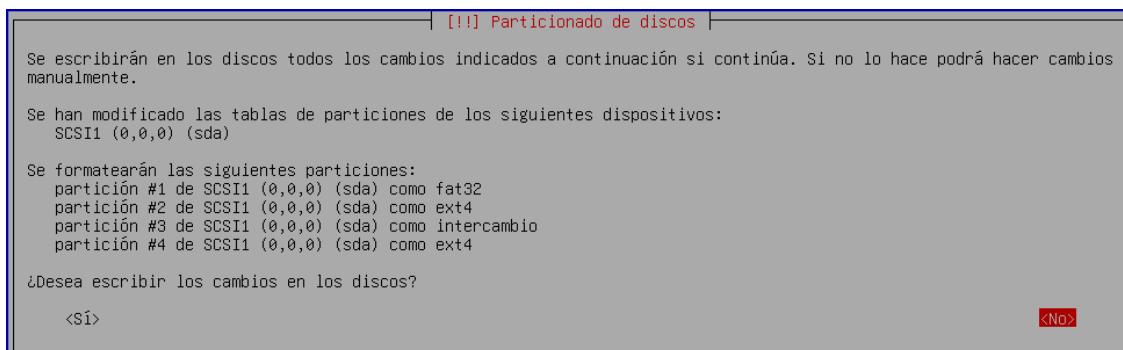


Figura 37. Instalación Debian 13: Confirmación de la Creación de las Particiones

SELECCIÓN DE REPOSITORIOS Y CARACTERÍSTICAS

Durante el proceso de instalación, se tomaron decisiones críticas para mantener el servidor optimizado:

- ❖ **Gestor de Paquetes:** Se seleccionó la opción predeterminada “**deb.debian.org**”, porque incluye todos los paquetes a los que optaremos en este proyecto.
- ❖ **Entorno de Escritorio:** Se ha optado por el entorno de escritorio “**Cinnamon**”, que es el más “parecido” a Windows. Aunque toda la configuración se realizará mediante terminal, es una opción interesante si en alguna ocasión puntual se tuviera que modificar alguno de los ficheros (*html, css o js*) de la web alojada, con programas como SublimeText.
- ❖ **Utilidades del sistema:** Se seleccionaron únicamente “**Utilidades estándar del sistema**” y el servidor “**SSH server**” para permitir la administración remota desde el anfitrión.



Figura 38. Instalación Debian 13: Configuración Gestor de Paquetes

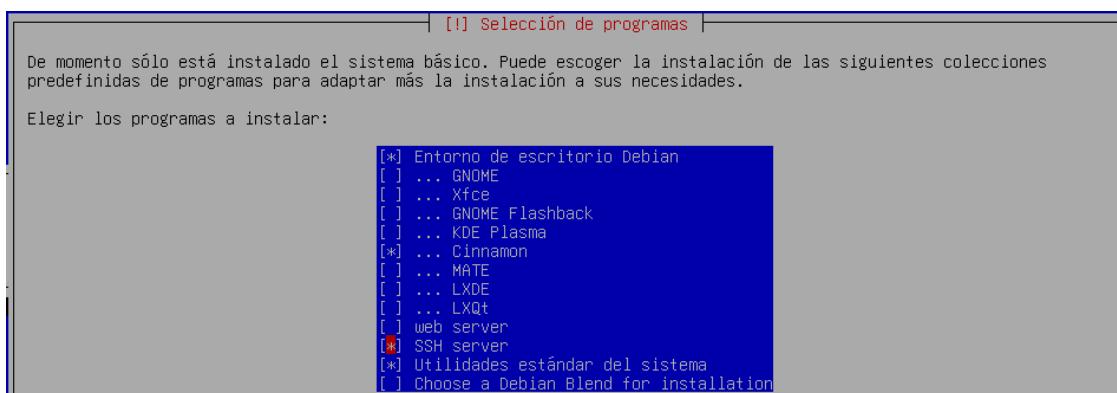


Figura 39. Instalación Debian 13: Selección de Programas a Instalar

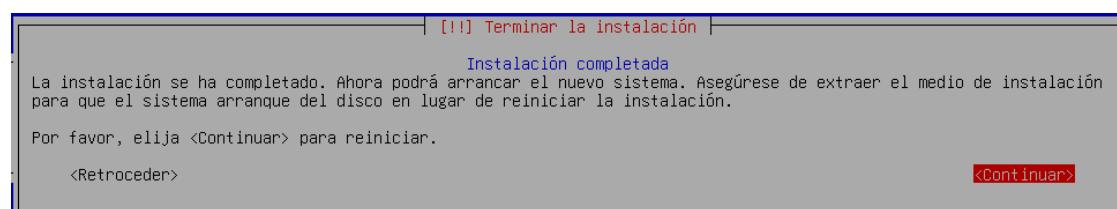


Figura 40. Instalación Debian 13: Finalizar Instalación

CONFIGURACIÓN DE DEBIAN 13

⊕ Privilegios de Usuario

Para la gestión de permisos administrativos, se ha optado por una configuración granular en lugar de compartir la cuenta de superusuario.

-- Uso de Visudo --

Se utilizó el comando sudo visudo para editar de forma segura el archivo /etc/sudoers.

Justificación: *El uso de visudo es una práctica recomendada en administración de sistemas, ya que bloquea el archivo contra ediciones simultáneas y realiza una validación de sintaxis antes de guardar los cambios, evitando que el sistema quede bloqueado por un error tipográfico.*

-- Asignación de Permisos --

Como se observa en la configuración realizada (*ver captura de pantalla*), se otorgaron privilegios totales al usuario **victoralfer** bajo la **directiva ALL=(ALL:ALL) ALL**, permitiéndole ejecutar cualquier comando en cualquier terminal tras la autenticación.

```
GNU nano 8.4                               /etc/sudoers.tmp *

# Ditto for GPG agent
Defaults:%sudo env_keep += "GPG_AGENT_INFO"

# Host alias specification

# User alias specification

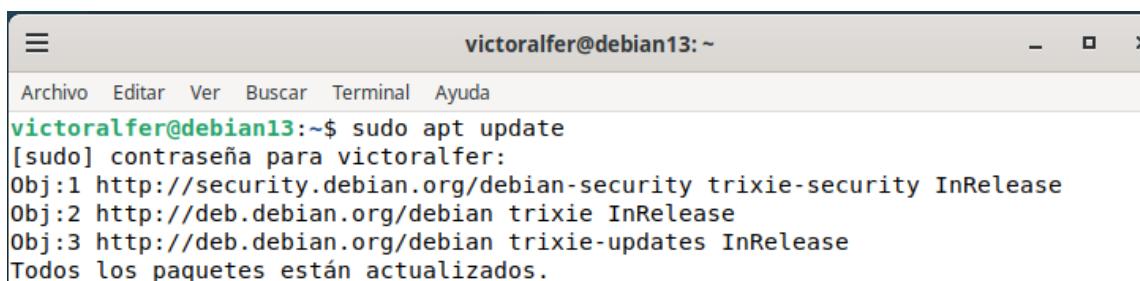
# Cmnd alias specification

# User privilege specification
root    ALL=(ALL:ALL) ALL
victoralfer   ALL=(ALL:ALL) ALL
```

Figura 41. Configuración Debian 13: Asignación de Permisos Usuarios

⊕ Actualización de Listado de Paquetes

Nada más concluir la instalación, se sincronizaron los índices de los repositorios oficiales de Debian para garantizar que el software de base esté al día:



```
victoralfer@debian13:~$ sudo apt update
[sudo] contraseña para victoralfer:
Obj:1 http://security.debian.org/debian-security trixie-security InRelease
Obj:2 http://deb.debian.org/debian trixie InRelease
Obj:3 http://deb.debian.org/debian trixie-updates InRelease
Todos los paquetes están actualizados.
```

Figura 42. Configuración Debian 13: Actualización de Paquetes

Configuración de Red Interna con Equipo Anfitrión

Para asegurar una comunicación fluida y privada entre Windows 11 y Debian 13 antes de salir a Internet, se configuró la interfaz de red interna:

- I. **Servicio NetworkManager:** *Se procedió a detener y deshabilitar el servicio NetworkManager, asociado a la configuración de red a través del entorno gráfico de Debian, para que este servicio no interfiera en la configuración que se realice desde la terminal.*

```
victoralfer@debian13:~$ systemctl stop NetworkManager
victoralfer@debian13:~$ systemctl disable NetworkManager
Removed '/etc/systemd/system/multi-user.target.wants/NetworkManager.service'.
Removed '/etc/systemd/system/network-online.target.wants/NetworkManager-wait-online.service'.
Removed '/etc/systemd/system/dbus-org.freedesktop.nm-dispatcher.service'.
```

- II. **Configuración Interfaz de Red:** *Se fijó una configuración estática para la interfaz **eth0** que permitirá comunicar de una manera eficiente y directa con el SO Anfitrión a través de la red interna entre ambos. Toda esta configuración se realizó en el archivo **/etc/network/interfaces**.*
 - **Dirección de Red:** 172.18.64.0/20
 - **Dirección IP Anfitrión (Windows 11):** 172.18.64.1
 - **Dirección IP Invitado (Debian 13):** 172.18.64.10

El uso una dirección de red con una máscara /20 y no con una máscara /24, se debe a que de manera automática Hyper-V genera este tipo de direcciones para la conectividad entre Anfitrión e Invitado. No se le dio mayor importancia ya que, esta configuración es provisional y sólo se mantendrá mientras se 'blinda' el Entorno Virtualizado completo antes de salir a Internet.

```
GNU nano 8.4                               /etc/network/interfaces *
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# Configuración Red Anfitrión (Windows 11) - MV (Debian 13)
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 172.18.64.10
    netmask 255.255.240.0
    gateway 172.18.64.1
```

Figura 43. Configuración Debian 13: Configuración de Interfaz de Red

- III. **Prueba de conectividad:** *Se realizaron pruebas de ping bidireccionales para confirmar que el anfitrión puede acceder al servidor web que se instalará a continuación.*

6 - Instalación Servidor Web Apache

El servidor web Apache ha sido el elegido para este proyecto por su flexibilidad, gran documentación y estabilidad en sistemas basados en Unix.

INSTALACIÓN DESDE LOS REPOSITORIOS OFICIALES

La instalación se realiza mediante el gestor de paquetes **apt**, asegurando la obtención de la versión estable más reciente y sus dependencias de seguridad.

Comando de instalación: `sudo apt install apache2`.

```
victoralfer@debian13:~
```

Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda

```
victoralfer@debian13:~$ sudo apt install apache2
Installing:
apache2

Installing dependencies:
apache2-bin  apache2-utils  libaprutil1-dbd-sqlite3  libaprutil1t64
apache2-data  libapr1t64    libaprutil1-ldap

Paquetes sugeridos:
apache2-doc  apache2-suexec-pristine | apache2-suexec-custom  ufw

Summary:
Upgrading: 0, Installing: 8, Removing: 0, Not Upgrading: 0
Download size: 2.231 kB
Space needed: 7.909 kB / 26,8 GB available

Continue? [S/n]
```

Figura 44. Servidor Web Apache: Instalación

Verificación del servicio: Una vez finalizado el proceso, se comprueba que el demonio esté corriendo correctamente con el comando **`systemctl status apache2`**.

CONFIGURACIÓN DEL SITIO QUE ALOJARÁ LA PÁGINA WEB

Para una administración limpia, se evita modificar la configuración global de Apache. En su lugar, se crea un Virtual Host específico para el proyecto.

- Archivo de Configuración del Sitio -

Se genera el fichero **`/etc/apache2/sites-available/web-apuntes.conf`**. Dentro de este, se definen parámetros críticos:

- ❖ **DocumentRoot:** Se estableció la ruta absoluta **`/var/www/html`** como directorio raíz donde el servidor buscará los ficheros de la página web.
- ❖ **ServerAdmin:** Se configuró el correo **`webmaster@localhost`** para el reporte de posibles errores del servidor.
- ❖ **ServerName:** Se asignó el dominio **`victoralfer.duckdns.org`**, que será el nombre de dominio dinámico utilizado para acceder desde el exterior.
- ❖ **Logs:** Se configuraron las rutas de los registros de errores y de acceso.

- ❖ **SSLEngine**: Activar Protocolo SSL
- ❖ **SSLCertificateFile**: Fichero con Certificado Autofirmado
- ❖ **SSLCertificateKeyFile**: Fichero con Clave Privada
- ❖ **Redirect**: Redirección para abrir siempre la web con protocolo HTTPS

```
GNU nano 8.4      /etc/apache2/sites-available/web-apuntes.conf *
<VirtualHost *:80>

    ServerName victoralf.fer.duckdns.org

    # Redirección HTTPS
    Redirect / https://victoralf.fer.duckdns.org/

</VirtualHost>

<VirtualHost *:443>

    ServerAdmin webmaster@localhost
    ServerName victoralf.fer.duckdns.org
    DocumentRoot /var/www/html

    # Registros de Errores y Accesos
    ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/error.log
    CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/access.log combined

    # HTTPS
    SSLEngine on
    SSLCertificateFile /etc/apache2/certs/server.crt
    SSLCertificateKeyFile /etc/apache2/certs/server.key

</VirtualHost>
```

Figura 45. Servidor Web Apache: Creación del Sitio

GENERADOR DE CERTIFICADO AUTOFIRMADO PARA EL SITIO

Para generar un **Certificado Autofirmado** para el sitio, se ha utilizado la web [CertificateTools.com](https://www.certificate-tools.com/), que es una plataforma web especializada en la gestión y generación de certificados digitales (SSL/TLS) y herramientas de criptografía.

Private Key

Generate PKCS#8 R ▾ 2048 Bit ▾ Encrypt

Subject Attributes

▶ Add / Remove Attributes

Common Names

victoralf.fer.duckdns.org

Add

X victoralf.fer.duckdns.org

Figura 46. Generación Certificado Autofirmado - Dirección

Subject Alternative Names

DNS victoralfier.duckdns.org

X DNS : victoralfier.duckdns.org

Figura 47. Generación Certificado Autofirmado - DNS

CSR Options

SHA256 Self-Signed 5

Figura 48. Generación Certificado Autofirmado - Cifrado

1) Creación de Fichero de Clave Privada con código extraído de [CertificateTools.com](#)

```
GNU nano 8.4          /etc/apache2/certs/server.key *
-----BEGIN PRIVATE KEY-----
MIIEvQIBADANBgkqhkiG9w0BAQEFAASCBKcwgSjAgEAAoIBAQDFdLuQfikYESJw
3v+GBWjkZW06tjNEWBQPk90YF8ahXXWL768/5Dy+dI53JWXIDFd2AjvDe60fJAw
wt90FXLBexE0hjkZ42ocxBztnIryQz5BdmacS7TqlBdwt1nZDEMdvB3cb0UIhz1I
1xvryaa/xdBERdG7La2Mudz/mZUXl965F1JQxMQ/j/fLSi9o2zSPeHoic4xyqQpf
hEaly46Ry29jxQpP3CNJkwKc6oJyLsQ+7Eb/SRyGRZjVbpD8sAvzasYhDlkZjj4
zFQTw/2RvZt7UlNydgI9ljZIeatdK90+ysom7q5blUccyZ+vaw5hl90BbysWCxV6
sGHTrA/Z/AgMBAACggEAWi3M99nWLMpGi3wdAS15UU5I9N3/nggH6XFjeXxqWAoi
BC4MQMbRQz5iTmH7wmh4g59GvT8Et0NqywpFCBldlqXJHs7qRzuIm+ip0Y/UGX7C
cQ1NIbalttjbt7vVSf6CoLMKhEARffCd+aVceBxZjp4eVv/4IF9lMq80EnwnDmWd
d0mzbF0ATMwGBne1jRzcYpXZ/Za1xsWbVAJGTxg0u3fj5cFVc8huVTIi4q92FPrk
YRHBEtuJCpBY2fq4P02J322+iM4Y3NzccKLLDIAfoC74/gmdADmIKcfQW+N/p0hx
pevy14e0NUlnA2u8na0cGymB00nnpfrYrmeSgsk+8QKBgQDoeF/35hhx6bPC6sKY
ONSQiAv8Kj1Lmca0eAhr6ggTvcav6xYpxSyRrc+1icrDsbSRJCairyIex3V1aaNX
9S2iJvhI9XgaKuKIZeiraTugqdEWwcN0+F2EkDSVQJxxgCP9HImjcmCMpjebxM6p
WKJZellMAweeG5mV0BYLvEl89wKBgQDZcRc3Q2f4CNQ8lnIfU8qEdL8MnxM3kLYT
tv3dseer/3iWMpkKHe1DH/4K295eMXZ3qnG8Ux+gv2i007DcTPhlJ5UwVXuQNAvn
U5Ib0A/Q1t01ar/goAahBnYL0jVXzzDm6DRVdvkQRwtEYCRbxiwRm2Qfa49s4255
TQ0DaSJouQKBgCIIn1YnZv8u015mS3oZ5Cx01MvWYyyq5bEfwc0RSHb25S2D7fGUk
uDib9jmpBiacjHgqxJZwfuxgzmwy2jIJLuw9J4uorT3DAUejGX1d18nySWssQyCD
gVIB0gf/1zyB5EfDEqH2IyNnJJ5ZxfQkwHsjQQzCcJ8Ma0mUCbnQjDfAoGAYo9a
YJhTJiCKYzQmYoD0iR+KAaSRR10zWxhVFgov4syX0iz5JzbPFuAHfNCQiM20z0sY
5q4e5fQc5rCZuCHDbcZ1X0VADusogiBlV+oFYTojZrU0adjhCFgvZYNq7nRhZChw
oCV7S5+I0eP6VwcKrqhqx7svdcHZL25zKzuadzECgYEAKMNkPMmxNVvvzR8m6BEf
s0Z2PfJJAY/RKMvqVsT0wuwSZr1KAW+QENTwHK88TcxF1ST7ueqq6eBZcmuHxHXd
KyNBtkJpQ6vi9EMI0cRXprLvGtRa/n2w23pZjI/9+hYbuT6M3Bgfpgy6gM1qNjU
iPn4t65ofQhkw0oq0v7pMrs=
-----END PRIVATE KEY-----
```

Figura 49. Generación Certificado Autofirmado - Creación Clave Privada

2) Creación de Fichero con Certificado con código extraído de CertificateTools.com

```
GNU nano 8.4          /etc/apache2/certs/server.crt *
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIID4DCCAsigAwIBAgIUDB8JIUp/X0rYT...wDQYJKoZIhv...NAQEN
BQAwXDEgMB4GA1UEAw...dmlj...G9yYWxmZXIuZHVja2Rucy5vc...cxAJ...BgNVBAYT
AkVTMRswGQYDVQQIDBJDYXN0aWxsZSBhb...QgTG...Ds24x...jAMB...gNVBAcMBU...zY2Fy
MB4XDTI2MDIwNTE3MjE0N1oXDTMxMDIwNDE3MjE0N1owXDEgMB4GA1UEAw...xdmlj
dG9yYWxmZXIuZHVja2Rucy5vc...cxAJ...BgNVBAYTAkVTMRswGQYDVQQIDBJDYXN0
aWxsZSBhb...QgTG...Ds24x...jAMB...gNVBAcMBU...zY2FyMIIBIjANB...gkq...kiG9w0BAQEF
AAOCAQ8AMII...CgKCAQE...AxXS7kH4pGBEicN7/hgVo5GVjurYzRFgUD5PdGBfGoV11
i++vP+Q8vnS0dyVVyAxXYNgI7w3utHyQMMLfThVyw...sRN...IY5GeNqHM...c7ZyK8kM+
QXZmnEu00JQ...LdZ2Qx...7wd3Gz...C...9...n...cb68mmv8XQRE...Ruy2tjLnc/5mVF5fe
uRdSUMTEP4/3y0ovaNs0j3h6In0Mc...k...KX4R...pcu0kctvY...ukt9wjSZMC...n0qCc...7E
PuxG/0kch...kWY1W6Q/LAL82rGIQ5ZGY470MxUE8P9kb2be1J...cnRipZ...2SHmrX...vT
vsrKJu6uW5VHH...fr2s0YZfdAW8rFgsVerBh062mfwIDAQABo4GZMIGWM...0GA1Ud
DgQWB...TgTkgsRjEnB0k...C6/3nGTIAu...UzA0B...gNVHQ8B...Af8EBAMCB...AwIAYDVR0lAQH/BBYwFAYIKwYBBQUH
AwEGCCsGAQ...FBwMCMC...GA1UdEQQbMB...CF3ZpY3R...cmFsZmV...yLmR1Y2tk...nMu...3Jn
MA0GCSqGSIb3DQEB...QUAA4IBAQB...6pt...IMH...xI/25lW8RoRN...04X8...ls9yfI8lEWH9W0
ZUBiAJWrDW...EZeRYk87BlUBU...m...osGTSI5y56JnyMF2p3Lop7UVanpl5HtVsmDz
tFS4kxPo61h47/r+eM...wx...w...XrYwfCpH...BrceDPB+Svs4zK3Z...qWm6yh5Mj6sSV7
2T/FPS1S9G2rtUW1QkG90M3sZC5sGGIi...Y50ty5FRevVMfKuqJ2jIAcElBPQ...gkA
iBaJBuA6KIV...ljjE85fkAG...lnqoJ...nsU784cSk7RsSMTsP+180g+LmZ+E7x0NuzL
63ZH774T68lEGonLmMc1NJoGWk1vaiS...EMb/yR...nMe/HeG10
-----END CERTIFICATE-----
```

Figura 50. Generación Certificado Autofirmado - Creación Clave Pública

ACTIVACIÓN MÓDULO SSL EN SERVIDOR WEB APACHE

Será necesario **activar el módulo SSL** en el **Servidor Web Apache** para poner utilizar las directivas relacionadas con este protocolo en nuestro sitio.

```
root@debian13:/home/victoralf...# sudo a2enmod ssl
Considering dependency mime for ssl:
Module mime already enabled
Considering dependency socache_shmcb for ssl:
Enabling module socache_shmcb.
Enabling module ssl.
See /usr/share/doc/apache2/README.Debian.gz on how to configure SSL and create self-signed certificates.
To activate the new configuration, you need to run:
  systemctl restart apache2
root@debian13:/home/victoralf...# systemctl restart apache2
```

Figura 51. Servidor Web Apache: Activar Módulo SSL

ACTIVACIÓN DEL SITIO

Con el archivo de configuración preparado, se procede a su puesta en marcha utilizando las herramientas propias de Apache:

- Habilitar el nuevo sitio -

Se utiliza el comando **sudo a2ensite web-apuntes**, el cual crea un enlace simbólico en el directorio sites-enabled.

```
victoralfer@debian13:~$ sudo a2ensite web-apuntes
Enabling site web-apuntes.
To activate the new configuration, you need to run:
systemctl reload apache2
```

Figura 52. Servidor Web Apache: Activación del Sitio

- Deshabilitar el sitio predeterminado -

Para evitar conflictos de visualización, se ejecuta **sudo a2dissite 000-default**.

```
victoralfer@debian13:~$ sudo a2dissite 000-default
Site 000-default disabled.
To activate the new configuration, you need to run:
systemctl reload apache2
```

Figura 53. Servidor Web Apache: Deshabilitar Sitio Predeterminado

- Recarga del Servicio -

Se aplica la nueva configuración con **sudo systemctl reload apache2**, lo que permite que los cambios entren en vigor sin interrumpir las conexiones activas.

7 - Instalación y Configuración SMB/CIFS

Para agilizar el flujo de trabajo, se ha implementado un sistema de archivos compartido que permite al administrador editar el código de la página web desde las herramientas nativas de Windows 11 y poder acceder a esos ficheros desde la máquina virtual con Debian.

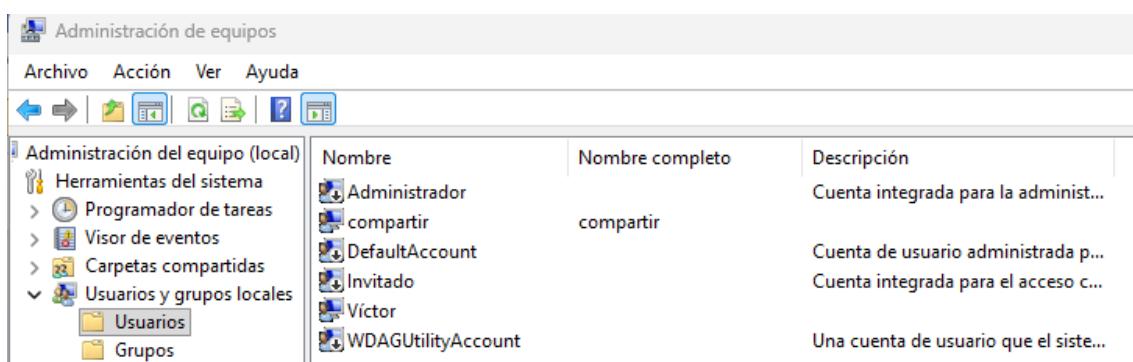
No se ha querido que la carpeta compartida coincidiera con la ruta que acoge el **sitio web-apuntes** en el Servidor Web Apache, para evitar que se publique contenido no deseado. Es bien sabido que cuando se editan ficheros relacionados con la estructura, el estilo o el dinamismo de una página web; se pueden realizar múltiples modificaciones hasta lograr un resultado que satisfaga al diseñador web.

CONFIGURACIÓN DE CARPETA COMPARTIDA EN WINDOWS 11

En el equipo anfitrión (VICTOR-SERVER), se preparó el recurso compartido:

- Creación usuario específico -

Se optó por la creación del usuario específico “**compartir**” para compartir carpetas entre el equipo anfitrión y el invitado. La creación de dicho usuario, así como la fijación de su contraseña, se realizó desde el **Administrador de Equipos** de Windows 11.



Nombre	Nombre completo	Descripción
Administrador		Cuenta integrada para la administ...
compartir	compartir	
DefaultAccount		Cuenta de usuario administrada p...
Invitado		Cuenta integrada para el acceso c...
Víctor		
WDAGUtilityAccount		Una cuenta de usuario que el siste...

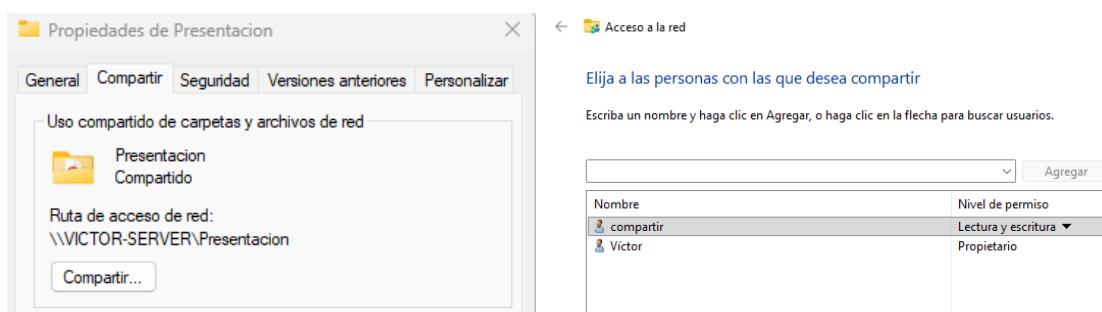
Figura 54. Configuración SMB/CIFS: Creación Usuario específico

- Creación del Directorio -

Se creó la carpeta dedicada en la siguiente ruta: **D:\Presentación**

- Permisos para Compartir -

Se habilitó el **protocolo SMB** para esta carpeta, asignando permisos de Lectura y Escritura al usuario “**compartir**” del equipo anfitrión.



Nombre	Nivel de permiso
compartir	Lectura y escritura
Víctor	Propietario

Figura 55. Configuración SMB/CIFS: Compartir Carpeta en equipo anfitrión

INSTALACIÓN DEL CLIENTE SMB Y UTILIDADES CIFS EN DEBIAN 13

Para que Debian pueda "entender" y montar recursos de red de Windows, es necesario instalar el soporte para el sistema de archivos común de Internet (CIFS):

Comando de instalación Cliente SMB: `sudo apt install smbclient`

```
victoralfer@debian13:~$ sudo apt install smbclient
Installing:
  smbclient

Installing dependencies:
  python3-ldb    python3-talloc   samba-common      tdb-tools
  python3-samba  python3-tdb     samba-common-bin

Paquetes sugeridos:
  heimdal-clients  cifs-utils

Summary:
  Upgrading: 0, Installing: 8, Removing: 0, Not Upgrading: 0
  Download size: 5.006 kB
  Space needed: 28,9 MB / 26,8 GB available

Continue? [S/n]
```

Figura 56. Configuración SMB/CIFS: Instalación Cliente SMB en Debian

Comando de instalación Utilidades CIFS: `sudo apt install cifs-utils`

```
victoralfer@debian13:~$ sudo apt install cifs-utils
Installing:
  cifs-utils

Installing dependencies:
  keyutils

Paquetes sugeridos:
  winbind

Summary:
  Upgrading: 0, Installing: 2, Removing: 0, Not Upgrading: 0
  Download size: 156 kB
  Space needed: 529 kB / 26,7 GB available

Continue? [S/n] s
```

Figura 57. Configuración SMB/CIFS: Instalación Utilidades CIFS en Debian

Justificación Instalación de Utilidades CIFS-UTILS: El paquete `cifs-utils` proporciona las herramientas necesarias para utilizar el comando `mount -t cifs`, permitiendo tratar una carpeta remota como si fuera un directorio local.

MONTAJE DE LA CARPETA COMPARTIDA EN DEBIAN 13

El proceso de vinculación se realizó siguiendo estos pasos técnicos:

- Creación del Directorio -

Se creó la carpeta “**Presentacion**” dentro del directorio personal del usuario **victoralfer**

Comando: `mkdir ~/Presentacion`

- Montaje Permanente -

Para que el montaje sea permanente tras reiniciar el servidor, se debe añadir la línea correspondiente en el fichero **/etc/fstab**.

```
//192.168.1.90/Presentacion    /home/victoralfer/Presentacion    cifs  
auto,username=compartir,password=XXXX      0      0
```

- ➔ **//192.168.1.90**: dirección IP del servidor
- ➔ **/Presentacion**: carpeta compartida
- ➔ **/home/victoralfer/Presentacion**: punto de montaje
- ➔ **cifs**: tipo de montaje
- ➔ **auto,username=compartir,password=XXXX**: opciones de montaje
 - **auto** ➔ montaje automático
 - **username** ➔ nombre del usuario para acceder al recurso compartido
 - **password** ➔ contraseña del usuario para acceder al recurso compartido
- ➔ **0 0**: parámetros 'dump' y 'pass'

```
GNU nano 8.4                               /etc/fstab  
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices  
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).  
#  
# systemd generates mount units based on this file, see systemd.mount(5).  
# Please run 'systemctl daemon-reload' after making changes here.  
#  
# <file system> <mount point>   <type>  <options>        <dump>  <pass>  
# / was on /dev/sda2 during installation  
UUID=0ea69a5c-6dad-421b-b9ed-c5776c763e5f /          ext4    errors=remount-ro 0      1  
# /boot/efi was on /dev/sdal during installation  
UUID=0CFE-2CF7  /boot/efi    vfat    utf8      0      0  
# /home was on /dev/sda4 during installation  
UUID=db3fbec0-0e07-4f19-9c1c-a2c49be50a9c /home    ext4    defaults      0      2  
# swap was on /dev/sda3 during installation  
UUID=b54e22a3-fcb7-4d7c-a563-c84871c387bb none     swap    sw            0      0  
/dev/sr0          /media/cdrom0  udf,iso9660 user,noauto  0      0  
  
# Carpeta Compartida Windows  
//192.168.1.90/Presentacion    /home/victoralfer/Presentacion    cifs    auto,username=compartir,password=XXXX
```

Figura 58. Configuración SMB/CIFS: Montaje Permanente del Recurso Compartido

- Aplicar Cambios de Montaje Permanente -

Una vez montada la carpeta, se utilizará el comando **mount -a** para aplicar los cambios:

```
victoralfer@debian13:~$ sudo mount -a  
mount: (consejo) fstab ha sido modificado, pero systemd sigue utilizando  
la versión antigua; utilice 'systemctl daemon-reload' para recargar.
```

8 - Creación de la Página Web

El desarrollo de la interfaz se ha centrado en crear una herramienta útil de consulta técnica, aplicando principios de usabilidad y rendimiento.

DISEÑO DE LA ESTRUCTURA CON HTML5

Se ha empleado **HTML5 semántico** para garantizar que el contenido sea accesible y fácil de indexar por los motores de búsqueda.

- ❖ **Etiquetado Semántico:** Uso de etiquetas como `<header>`, `<aside>`, `<section>`, `<article>` y `<footer>` para estructurar la información de manera lógica.

```
<!-- CABECERA -->
<header>

  <div class="ham" onclick="fun_ham()">
    
  </div>

</header>
```

Figura 59. Creación Página Web: Etiquetado Semático

- ❖ **Metadatos:** Configuración exhaustiva de etiquetas `<meta>` para definir la autoría (Víctor), descripción del sitio y directrices para robots de indexación (`noindex`, `nofollow`).

```
<meta charset="utf-8">
<meta name="author" content="Víctor">
<meta name="description" content="Página Web con el Proyecto del Ciclo Formativo de Grado Superior ASIR de Víctor Álvarez Fernández.">
<meta name="keywords" content="HTML, CSS, JavaScript">
<meta name="robots" content="noindex,nofollow">
<meta name="viewport" content="width=device-width, user-scalable=no, initial-scale=1.0, maximum-scale=1.5, minimum-scale=0.8">
```

Figura 60. Creación Página Web: Metadatos

- ❖ **Organización Modular:** El proyecto se divide en diferentes páginas temáticas (índice, apuntes de HTML, CSS, JS, etc.), facilitando la navegación del usuario.

 apuntes_css	15/01/2026 16:09	Chrome HTML Do...	63 KB
 apuntes_formularios	15/01/2026 18:30	Chrome HTML Do...	37 KB
 apuntes_html	15/01/2026 18:32	Chrome HTML Do...	61 KB
 apuntes_jQuery	15/01/2026 18:28	Chrome HTML Do...	33 KB
 apuntes_js	15/01/2026 18:30	Chrome HTML Do...	113 KB
 index	15/01/2026 13:49	Chrome HTML Do...	25 KB

Figura 61. Creación Página Web: Organización Modular

CREACIÓN DE UN ESTILO DEFINIDO CON CSS3

El diseño visual se apoya en **hojas de estilo externas** que definen una identidad visual profesional y moderna.

- ❖ **Tipografía:** Integración de fuentes externas mediante Google Fonts (*Fjalla One* y *Anton*) para mejorar la estética y legibilidad.

```
<!-- Enlace con Fuente Fjalla de Google Fonts -->
<link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Fjalla+One&display=swap" rel="stylesheet">
```

Figura 62. Creación Página Web: Tipografías instaladas

- ❖ **Efectos Visuales:** Implementación de transiciones suaves, sombreados y selectores avanzados para mejorar la experiencia de usuario.

```
aside {
    width: 50%; /* Tamaño para menú desplegable con JavaScript */
    margin: 0 0 20px 0;
    background-color: white;
    opacity: 1;
    z-index: 1;
    position: fixed;
    top: 0;
    right: -100%;
    transform: translateX(100%); /* Trae el menú desde fuera */
    transition: transform 0.8s ease-out; /* Transición de la propiedad transform */
}
```

Figura 63. Creación Página Web: Efectos Visuales

- ❖ **Jerarquía Visual:** Uso de clases e IDs específicos para controlar el flujo de los elementos y la disposición de las cajas de contenido.

```
<p class="bienvenido-i">Esta web nace como un <span class="negrita">
proyecto personal y técnico desarrollado en el marco del Ciclo Formativo
de Grado Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red (ASIR)
</span>. Su objetivo principal es ayudar a estudiantes del ciclo, y en
especial a quienes se preparan para presentarse a las pruebas libres, una
modalidad que exige un alto nivel de autonomía, organización y constancia.
</p>
```

Figura 64. Creación Página Web: Uso de Clases

```
<ul id="menu-1" class="menu-apuntes">
    <a href="apuntes_html.html" target="_blank"><li>Apuntes HTML</li></a>
    <a href="apuntes_css.html" target="_blank"><li>Apuntes CSS</li></a>
    <a href="apuntes_formularios.html" target="_blank"><li>Apuntes
Formularios</li></a>
    <a href="apuntes_js.html" target="_blank"><li>Apuntes JavaScript</li></a>
    <a href="apuntes_jQuery.html" target="_blank"><li>Apuntes jQuery</li></a>
    <a href="https://github.com/victoralferr" target="_blank"><li>
Repositorio GitHub</li></a>
</ul>
```

Figura 65. Creación Página Web: Uso de IDs

```
.azul {
    color: blue;
    font-style: italic;
    font-size: 1.1em;
    line-height: 20px;
}
```

Figura 66. Creación Página Web: Aplicación Clases en CSS

IMPLEMENTACIÓN DE ‘RESPONSIVE DESIGN’

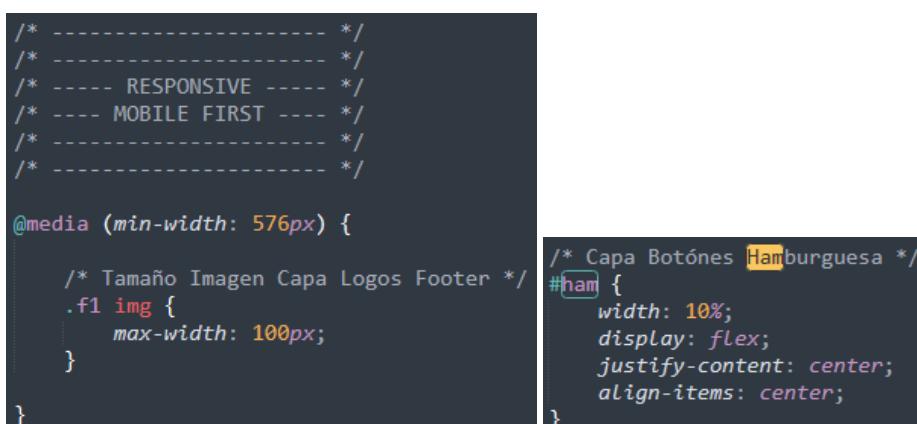
Para asegurar la correcta visualización en cualquier dispositivo (*móvil, tablet o PC*), se han aplicado técnicas de diseño adaptativo:

- ❖ **Limitación de Ancho de Contenedores:** Se ha implementado una directiva de diseño que limita el ancho máximo de los contenedores principales a **1400px**. Esta medida garantiza que en monitores de grandes dimensiones (27" o superiores), el campo visual sea el adecuado. Al evitar que el contenido se extienda indefinidamente, se mantiene una longitud de línea de texto óptima, mejorando drásticamente la legibilidad y evitando la fatiga visual del usuario.
- ❖ **Viewport y Escala:** Uso de la etiqueta `<meta name="viewport">` con los parámetros **user-scalable=no** e **initial-scale=1.0** para asegurar que el navegador renderice la web correctamente en dispositivos móviles desde el primer instante.

```
<meta name="viewport" content="width=device-width, user-scalable=no, initial-scale=1.0, maximum-scale=1.5, minimum-scale=0.8">
```

Figura 67. Creación Página Web: Aplicación de Viewport y Escalas

- ❖ **Menú Adaptativo:** El sitio cuenta con un sistema de navegación que alterna entre una barra de herramientas completa y un menú de tipo "hamburguesa" gestionado por JavaScript, optimizando el espacio en pantallas pequeñas.



```
/* ----- */  
/* ----- */  
/* ----- RESPONSIVE ----- */  
/* ----- MOBILE FIRST ----- */  
/* ----- */  
/* ----- */  
  
@media (min-width: 576px) {  
    /* Tamaño Imagen Capa Logos Footer */  
    .f1 img {  
        max-width: 100px;  
    }  
}  
  
/* Capa Botones Hamburguesa */  
#ham {  
    width: 10%;  
    display: flex;  
    justify-content: center;  
    align-items: center;  
}
```

Figura 68. Creación Página Web: Menús Adaptativos



Figura 69. Creación Página Web: Vista de Menús en Smartphone

GENERACIÓN DE DINAMISMO CON JAVASCRIPT Y JQUERY

La interactividad es una pieza clave para transformar una página estática en una aplicación web funcional.

- Funcionalidades Implementadas con JavaScript -

- ❖ **Menús Desplegables:** Gestión del menú de navegación para dispositivos móviles mediante funciones de clic.

```
<h2 class="cerrar-menu" onclick="fun_ham()" title="Haz click para cerrar el menú">CERRAR MENÚ</h2>
```

Figura 70. Creación Página Web: Función para Ejecutar Menú Desplegable

- ❖ **Buscador Dinámico:** Implementación de un sistema de búsqueda que filtra contenidos en tiempo real y muestra mensajes personalizados si no hay coincidencias.

Ver fichero de Código: https://victoralferr.ckdns.org/otros/fun_buscador.txt

- ❖ **Funciones de Teclado:** Implementación de funciones de teclado para agilizar las consultas en el Buscador Dinámico:

- **CTRL + b → Desplegar/Plegar el Buscador**
- **CTRL + r → Resetear el Contenido Buscado**
- **CTRL + Enter → Buscar**



```
/* Sacar Buscador (Toggle) pulsando 'Ctrl + b' */

document.addEventListener("keydown", function(e) {
    if (e.ctrlKey && e.key == "b") {
        fun_sacar_buscador();
    }
});
```

Figura 71. Creación Página Web: Funciones de Teclado

- ❖ **Navegación Fluida:** Inserción de botones "ancla" con animaciones de desplazamiento suave hacia la parte superior de la página (*scrollTop*).



Figura 72. Creación Página Web: Sección Acordeón Cerrada



Figura 73. Creación Página Web: Sección Acordeón Abierta



- Librería jQuery -

Se ha integrado la **versión 3.7.1 de jQuery** para simplificar la manipulación del DOM y gestionar eventos de forma eficiente.

```
<!-- 2º: Enlace web a jQuery -->
<script src="https://code.jquery.com/jquery-3.7.1.js" integrity="sha256-eKhayi8LEQwp4NKxN+CfCh+3q0VUtJn3QNz0TciWLP4=" crossorigin="anonymous"></script>
```

Figura 74. Creación Página Web: Inserción Librería jQuery

Ejemplo para Enlace de Ancla Dinámico

```
/* Enlace de Ancla al inicio de la página */
$("#ancla").on ("click", function() {
    $("html").animate({scrollTop: 0}, 600);
});
```

Figura 75. Creación Página Web: Función Enlace de Ancla

- `$(#ancla)` → Captura de la id 'ancla' del HTML
 - `.on ("click", function() {});` → Acceso a la función con un evento de "click" (click con el ratón) sobre el elemento con la id 'ancla'
 - `$("#html").animate({scrollTop: 0}, 600);` → Función a ejecutar que consiste en enlazar con la etiqueta html (inicio de la página), realizando una animación con la propiedad `scrollTop: 0` y un transición de 600 ms.



Figura 76. Creación Página Web: Muestra del Botón de Ancla en el Sitio Web

EL SERVIDOR COMO REPOSITORIO DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Más allá del despliegue técnico, la página web se ha configurado para servir como un repositorio centralizado de apuntes sobre las tecnologías utilizadas en el ciclo de ASIR.

- ❖ **Contenido Especializado:** Se han desarrollado páginas específicas para documentar el uso de etiquetas y atributos en HTML5, selectores y transiciones en CSS3, y manipulación de objetos y funciones en JavaScript.
 - ❖ **Sección de Formularios:** Se incluye una guía detallada sobre la creación de formularios y el uso de pseudoclases como `:required`, `:invalid` y `:focus`, elementos críticos para la interacción usuario-servidor.
 - ❖ **Guía de jQuery:** El sitio documenta el uso de la librería jQuery (versión 3.7.1) para la gestión de animaciones y eventos del DOM.
 - ❖ **Integración con WordPress:** En la página principal (index.html), se ha dedicado un espacio a WordPress, donde se pueden encontrar recomendaciones de plugins esenciales (*Sassy Social Share, YoastSEO*), demostrando la capacidad del servidor para orientar sobre otras plataformas de gestión de contenidos (*CMS*).

OPTIMIZACIÓN Y BUENAS PRÁCTICAS DE DESARROLLO

Basado en el análisis de los ficheros fuente, se han implementado las siguientes prácticas profesionales:

- ❖ **SEO Local y Privacidad:** Uso de las *directivas noindex,nofollow* en las etiquetas *<meta robots>* de todas las páginas para evitar que el contenido de desarrollo sea indexado por motores de búsqueda mientras el servidor está en pruebas.

```
<meta name="robots" content="noindex,nofollow">
```

Figura 77. Creación Página Web: Uso Directivas noindex ynofollow

- ❖ **Gestión de Recursos Externos:** Integración de fuentes mediante Google Fonts (*Fjalla One, Anton*) y scripts de jQuery vía CDN, optimizando la carga y el aspecto visual sin sobrecargar el almacenamiento local del servidor Debian.

```
<!-- Enlace con Fuente Fjala de Google Fonts -->
<link href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Fjalla+One&display=swap" rel="stylesheet">
```

Figura 78. Creación Página Web: Inclusión de Google Fonts

```
<!-- 2º: Enlace web a jQuery -->
<script src="https://code.jquery.com/jquery-3.7.1.js" integrity="sha256-eKhayi8LEQwp4NKxN+CfCh+3qOVUtJn3QNz0TciWLP4=" crossorigin="anonymous"></script>
```

Figura 79. Creación Página Web: Inclusión de jQuery

- ❖ **Nomenclatura Profesional:** Organización de archivos mediante una estructura de directorios clara (css/, js/, img/).

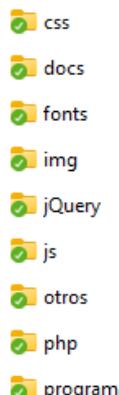


Figura 80. Creación Página Web: Organización de Archivos



PROYECTO CFGS ASIR

VÍCTOR ÁLVAREZ FERNÁNDEZ - AÑO 2026 - IES LOIS PEÑA NOVO - VILALBA (LUGO)

The screenshot shows the main page of the website. On the left, there is a sidebar menu with sections for 'MENÚ', 'Inicio', 'Apuntes', 'Apuntes HTML', 'Apuntes CSS', 'Apuntes Formularios', 'Apuntes JavaScript', 'Apuntes jQuery', 'Repositorio GitHub', and 'Otros Documentos'. The main content area features a decorative background with a network of nodes and a small illustration of a person at a desk. At the bottom of this area, the text 'Bienvid@s' is displayed. Below the main content, a paragraph reads: 'Esta web nace como un proyecto personal y técnico desarrollado en el marco del Ciclo Formativo de Grado Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red (ASIR). Su objetivo principal es ayudar a estudiantes del ciclo, y en especial a quienes se preparan para presentarse a las pruebas libres, una modalidad que exige un alto nivel de autonomía, organización y constancia.' There is also a small footer note: 'Creado con Webnode'.

Figura 81. Creación Página Web: Vista Página Principal

9 - Volcado de los Ficheros

Una vez configurado el servicio de archivos compartidos y el servidor web, se procedió a la fase de despliegue de contenidos.

PROCEDIMIENTO DE SINCRONIZACIÓN Y SEGURIDAD DE PUBLICACIÓN

El volcado de ficheros no se realiza de manera indiscriminada sobre el directorio raíz del servidor. Se ha diseñado un flujo de trabajo que prioriza la integridad del **sitio web-apuntes**:

- ❖ **Seguridad en la Edición:** Se ha decidido deliberadamente que la carpeta compartida en Windows no coincida directamente con la ruta de producción en el servidor Apache.
- ❖ **Prevención de Contenido no Deseado:** Esta separación evita la publicación automática de versiones intermedias, archivos temporales o pruebas fallidas que surgen durante el proceso creativo. Como es habitual en el diseño web, se realizan múltiples modificaciones en la estructura (HTML), el estilo (CSS) o el dinamismo (JS) antes de alcanzar un resultado óptimo.
- ❖ **Control de Versiones Manual:** Sólo cuando el diseñador está satisfecho con el resultado en el entorno de edición, se procede al volcado final en el directorio **/var/www/html**. Esto asegura que el usuario final siempre visualice una versión estable y depurada del repositorio de apuntes.

PROCESO TÉCNICO DE DESPLIEGUE: VOLCADO TOTAL INICIAL

Para formalizar la subida de archivos, se utiliza un comando de copia que transfiere la estructura completa desde el entorno de edición al entorno de producción de Apache.

- ❖ **Metodología de "Cero Errores":** El volcado no se realiza de forma parcial; se ejecuta un volcado total una vez que el diseño y la funcionalidad (HTML/CSS/JS) han sido validados en el equipo anfitrión.
- ❖ **Comando de Despliegue:** Se utiliza la terminal para copiar recursivamente el contenido, asegurando que se mantenga la jerarquía de directorios necesaria para los recursos estáticos (imágenes, scripts y estilos).
- ❖ **Gestión de la Caché y Persistencia:** Al realizar un volcado total, se garantiza que no queden archivos huérfanos de versiones anteriores en el servidor, manteniendo el directorio **/var/www/html** limpio y optimizado.

```
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
victoralfer@debian13:~$ sudo cp -r Presentacion/* /var/www/html/
Figura 82. Volcado de Ficheros
```

Como es obvio, cuando se produzcan modificaciones con el paso del tiempo en el contenido de la Página Web, se realizará el proceso de copiado de los ficheros y/o directorios necesarios, sin tener que acudir al volcado completo.

10 - Configuración de la Red Exterior

Tras completar el desarrollo y las pruebas en el entorno aislado, se procede a la fase de publicación. Para ello, es necesario que la máquina virtual deje de ser un elemento interno y se convierta en un nodo visible dentro de la red local y, por extensión, en Internet.

CREACIÓN DE CONMUTADOR EXTERNO EN HYPER-V

Para permitir que la web sea accesible desde el exterior, **se sustituyó el Default Switch** (comutador interno) por un **Commutador Virtual Externo**.

- Procedimiento -

En el Administrador de comutadores virtuales de Hyper-V, se creó un nuevo comutador vinculado al adaptador de red físico del equipo anfitrión.

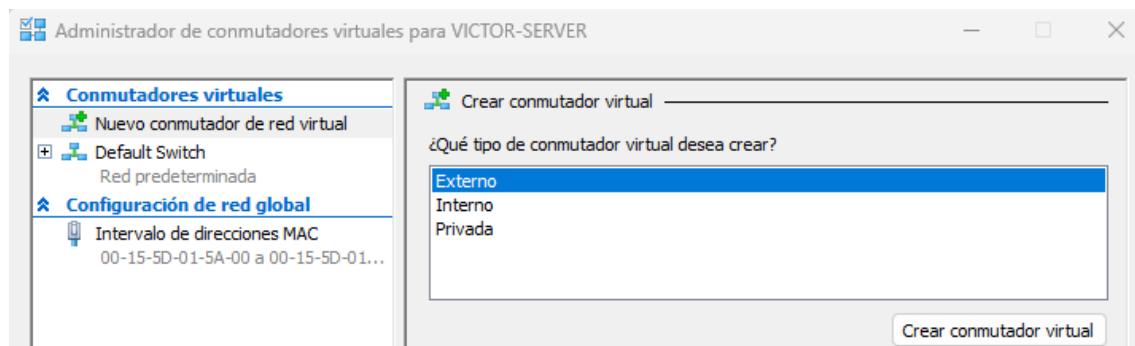


Figura 83. Configuración Red Exterior: Creación Comutador Virtual Externo

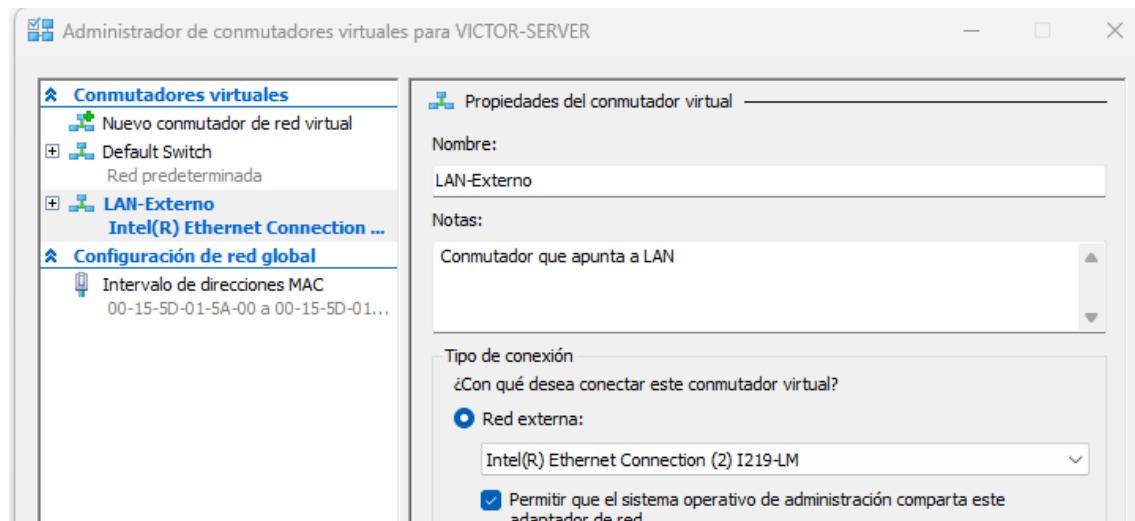


Figura 84. Configuración Red Exterior: Propiedades Comutador Virtual Externo

- Cambio en Máquina Virtual -

Se modificó la configuración de la máquina virtual Debian 13 para utilizar este nuevo adaptador, permitiendo que tenga su propia identidad dentro de la red física del hogar/laboratorio.

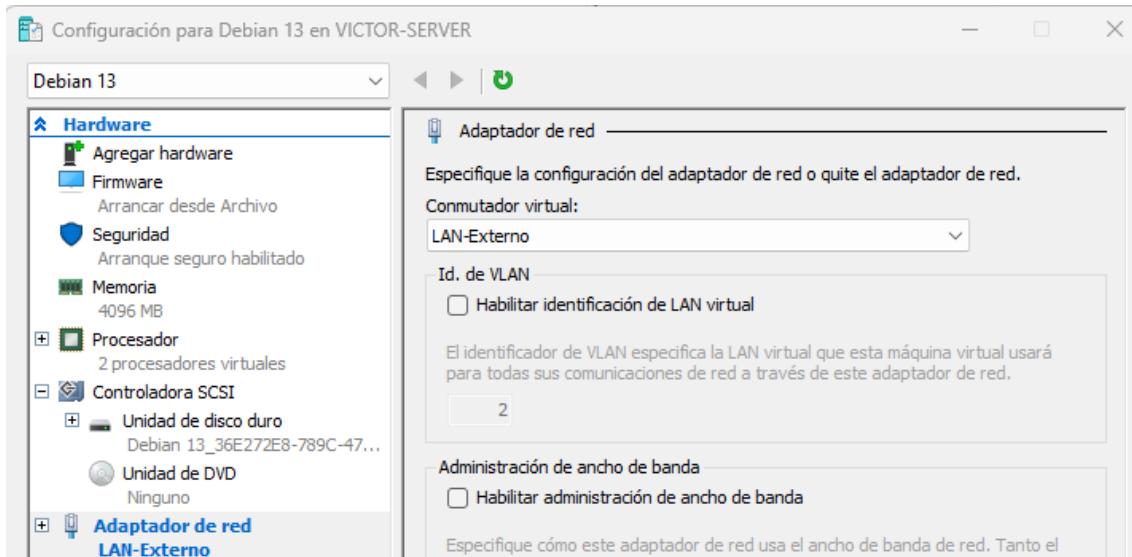


Figura 85. Configuración Red Exterior: Elección Adaptador Externo para Invitado

CONFIGURACIÓN DE LA INTERFAZ DE RED EN DEBIAN 13

Al cambiar a un conmutador externo, fue necesario reconfigurar los parámetros de red de Debian para adaptarlos al rango del router físico:

- Fichero /etc/network/interfaces -

Se estableció una IP estática dentro de la red local, definiendo la dirección, la máscara de subred y la puerta de enlace (gateway) del router.

- **Nueva Dirección IP: 192.168.1.91**
- **Nueva Máscara de Subred: 255.255.255.0**
- **Nueva Puerta de Enlace: 192.168.1.1**
- **Servidores DNS: 80.58.61.250 y 80.58.61.254 (los del proveedor ISP)**

```
# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# Configuración Red LAN
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 192.168.1.91
    netmask 255.255.255.0
    gateway 192.168.1.1
    dns-nameservers 80.58.51.250 80.58.61.254
```

Figura 86. Configuración Red Exterior: Configuración de Red en Debian

- Fichero /etc/resolv.conf -

Se añadieron manualmente los servidores DNS para garantizar que el servidor pueda resolver nombres de dominio externos.

```
GNU nano 8.4                               /etc/resolv.conf *
# Generated by NetworkManager
nameserver 80.58.61.250
nameserver 80.58.61.254
```

Figura 87. Configuración Red Exterior: Configuración DNS en Debian

APERTURA DE LOS PUERTOS 80 Y 443 EN EL ROUTER

Para que el tráfico web llegue al servidor, se accedió a la configuración del router para realizar el Port Forwarding:

- ❖ Se asociaron los **puertos 80 (HTTP) y 443 (HTTPS)** a la dirección IP privada estática asignada a la máquina virtual Debian.
- ❖ Esto permite que cualquier petición externa dirigida a nuestra IP pública sea redirigida directamente al servidor Apache.

Nombre regla de puertos	VICTOR-SERVER
Dirección IP	192.168.1.91
Protocolo	TCP
Abrir Puerto/Rango Externo (WAN)	80
Abrir Puerto/Rango Interno (LAN)	80

Figura 88. Configuración Red Exterior: Apertura Puerto 80 (HTTP) en el Router

Nombre regla de puertos	HTTPS
Dirección IP	192.168.1.91
Protocolo	TCP
Abrir Puerto/Rango Externo (WAN)	443
Abrir Puerto/Rango Interno (LAN)	443

Figura 89. Configuración Red Exterior: Apertura Puerto 443 (HTTPS) en el Router

RESOLUCIÓN DE PROBLEMÁTICAS DNS E IP DINÁMICA CON DUCKDNS

Dado que el ISP ofrece una IP dinámica (*que cambia al reiniciar el router o periódicamente*), se implementó **DuckDNS** para mantener la accesibilidad.

⊕ Creación de cuenta y Funcionamiento

Se creó un subdominio en DuckDNS para asociar un nombre de dominio fijo a la IP pública variable.

Ventaja: El servicio actualiza automáticamente el registro DNS. De esta forma, el dominio siempre apunta a la IP correcta, independientemente de los cambios realizados por el proveedor de Internet.

The screenshot shows the Duck DNS website interface. At the top, there's a yellow rubber duck icon. To its right, the text "Duck DNS" is displayed. Below this, account information is shown: "account" followed by an email address ending in "@gmail.com", "type" listed as "free", "token" (redacted), "token generated" (1 year ago), and "created date" (20 Nov 2024, 16:02:44). Below this section, there's a table titled "domains" with 1/5 entries. The table has columns: "domain", "current ip", "ipv6", and "changed". A single entry for "victoralfer" is listed, with "current ip" and "ipv6" fields both showing "update ip" and "update ipv6" buttons respectively. The "changed" field shows "1 month ago" and a "delete domain" button.

Figura 90. Configuración Red Exterior: Creación Cuenta DuckDNS

Configuración y Automatización de Cambio de IP a DuckDNS

Dado que el servidor Debian no puede detectar de forma nativa cuándo el router cambia la IP pública (ya que el servidor solo "ve" su propia IP privada), se ha programado un sistema de actualización activa:

- 1) **Script de actualización (Bash):** Se ha creado un pequeño script en el servidor que utiliza la herramienta CURL. Este comando realiza una petición HTTPS a los servidores de DuckDNS enviando el token y el dominio.
 - I. Creación del directorio `~/scripts` para alojar el script
 - II. Creación del script `~/scripts/duckdns_update.sh` con este contenido: `echo url="https://www.duckdns.org/update?domains=victoralfer&token=TU_TOKEN_AQUÍ&ip=" | curl -k -o ~/scripts/duck.log -K -`
 - III. Añadir permisos de ejecución al script diseñado en el paso anterior

```
victoralfer@debian13:~$ mkdir scripts
victoralfer@debian13:~$ nano scripts/duckdns_update.sh
victoralfer@debian13:~$ chmod +x ~/scripts/duckdns_update.sh
```

Figura 91. Configuración Red Exterior: Uso de Script actualización IP del router

- 2) **Detección de la IP:** Al recibir esta petición, **DuckDNS identifica automáticamente la dirección IP pública** de origen y actualiza el registro DNS en tiempo real. El **TOKEN** asociado a la cuenta creada es el que permite tal circunstancia.
- 3) **Programación con Cron:** Para que el proceso sea totalmente autónomo y no requiera intervención manual del administrador, se ha configurado una tarea programada en el servicio Cron de Debian.

```
victoralfer@debian13:~$ crontab -e
no crontab for victoralfer - using an empty one
Select an editor. To change later, run select-editor again.
 1. /bin/nano      <---- easiest
 2. /usr/bin/vim.tiny
```

```
Choose 1-2 [1]: 1
crontab: installing new crontab
```

Figura 92. Configuración Red Exterior: Automatización del Script a través del Servicio Cron

Configuración de la Automatización en CRON

- *Frecuencia: El script se ejecuta cada 5 minutos.*
- *La salida estándar del script se va al Dispositivo Nulo.*
- *Los posibles errores, también se mandarán al Dispositivo Nulo.*

```
GNU nano 8.4          /tmp/crontab.MN8CEr/crontab *
# minute (m), hour (h), day of month (dom), month (mon),
# and day of week (dow) or use '*' in these fields (for 'any').
#
# Notice that tasks will be started based on the cron's system
# daemon's notion of time and timezones.
#
# Output of the crontab jobs (including errors) is sent through
# email to the user the crontab file belongs to (unless redirected).
#
# For example, you can run a backup of all your user accounts
# at 5 a.m every week with:
# 0 5 * * 1 tar -zcf /var/backups/home.tgz /home/
#
# For more information see the manual pages of crontab(5) and cron(8)
#
# m h  dom mon dow   command
#
# Automatización del proceso de Regeneración de IP dinámica para DuckDNS
# Cada 5 minutos
*/5 * * * * ~/scripts/duckdns_update.sh >/dev/null 2>&1
```

Figura 93. Configuración Red Exterior: Automatización Script de Actualización

Resultado: Si el ISP renueva la dirección IP a las 12:00, a las 12:05 el servidor ya habrá notificado el cambio a DuckDNS, manteniendo el tiempo de inactividad al mínimo posible y asegurando que la URL del proyecto esté siempre operativa.

11 - Pruebas de Funcionamiento

Para garantizar la fiabilidad del sistema y la correcta publicación del servicio, se han realizado diversas baterías de pruebas que validan desde la conectividad de red hasta la experiencia de usuario final.

PRUEBAS DE CONECTIVIDAD Y RED

Verificación del DNS Dinámico

Se ha comprobado mediante el comando **nslookup victoralfen.duckdns.org** que el dominio resuelve correctamente hacia la IP pública actual del router.

```
C:\Windows\System32>nslookup
Servidor predeterminado: 250.red-80-58-61.staticip.rima-tde.net
Address: 80.58.61.250

> victoralfen.duckdns.org
Servidor: 250.red-80-58-61.staticip.rima-tde.net
Address: 80.58.61.250

DNS request timed out.
    timeout was 2 seconds.
Respuesta no autoritativa:
DNS request timed out.
    timeout was 2 seconds.
Nombre: victoralfen.duckdns.org
Address: 83.58.231.25
```

Figura 94. Pruebas Funcionamiento: Verificación DNS Dinámico

Test de Latencia

Se realizó una **prueba ICMP desde un externa** para verificar que el servidor es alcanzable, confirmando la correcta configuración del conmutador externo en Hyper-V.

En concreto se hizo desde un móvil conectado a una línea de datos con la app “Ping”.

Escaneo de Puertos

Se verificó mediante una herramienta de Escaneo que el **puerto 80 está “abierto”** y escuchando peticiones.

La herramienta utilizada la podemos encontrar en la siguiente URL:

<https://www.yougetsignal.com/tools/open-ports/>

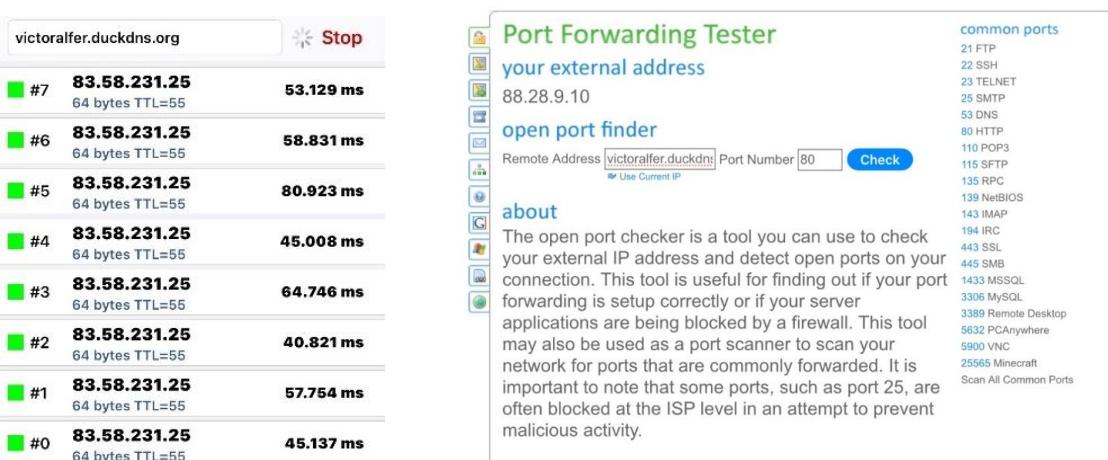


Figura 95. Pruebas Funcionamiento: Escaneo de Puertos

PRUEBAS DEL SERVIDOR WEB APACHE

⊕ Acceso mediante URL

Se validó la carga de la página principal introduciendo el dominio en diferentes navegadores (*Chrome, Firefox, Brave...*).



Figura 96. Pruebas de Funcionamiento: Google Chrome



Figura 97. Pruebas de Funcionamiento: Mozilla Firefox



Figura 98. Pruebas de Funcionamiento: Brave

⊕ Navegación Interna

Se comprobó la integridad de los hipervínculos entre las diferentes secciones de apuntes (HTML, CSS, JS, jQuery y Formularios), asegurando que no existan errores 404.

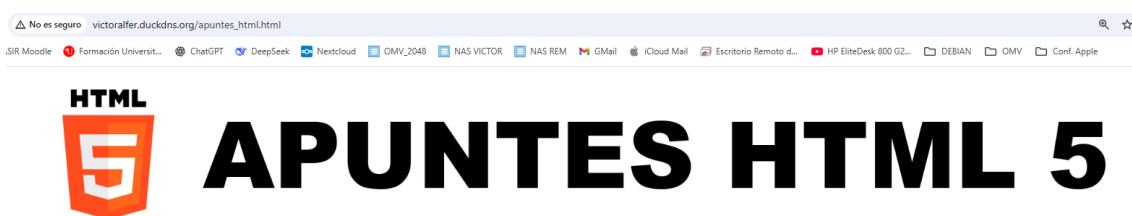


Figura 99. Pruebas de Funcionamiento: Navegación Páginas Secundarias

⊕ Permisos de Archivos

Se verificó que tras el volcado por SMB/CIFS, los archivos conservan los permisos necesarios para que el usuario www-data pueda servirlos correctamente.

```
-rwxr-xr-x 1 root root 64411 ene 15 18:59 /var/www/html/apuntes_css.html
-rwxr-xr-x 1 root root 37389 ene 15 18:59 /var/www/html/apuntes_formularios.html
-rwxr-xr-x 1 root root 61851 ene 15 18:59 /var/www/html/apuntes_html.html
-rwxr-xr-x 1 root root 32844 ene 15 18:59 /var/www/html/apuntes_jQuery.html
-rwxr-xr-x 1 root root 115177 ene 15 18:59 /var/www/html/apuntes_js.html
-rwxr-xr-x 1 root root 24737 ene 15 18:59 /var/www/html/index.html
```

Figura 100. Pruebas de Funcionamiento: Ver Permisos de los Ficheros HTML

PRUEBAS DE DISEÑO Y CONTENIDO RESPONSIVE

✚ Adaptabilidad

Se utilizaron **diferentes dispositivos** para comprobar que el contenido se adaptaba a ellos. Además, se confirmó que el menú "hamburguesa" se despliega correctamente y que el diseño se ajusta a las pantallas pequeñas.

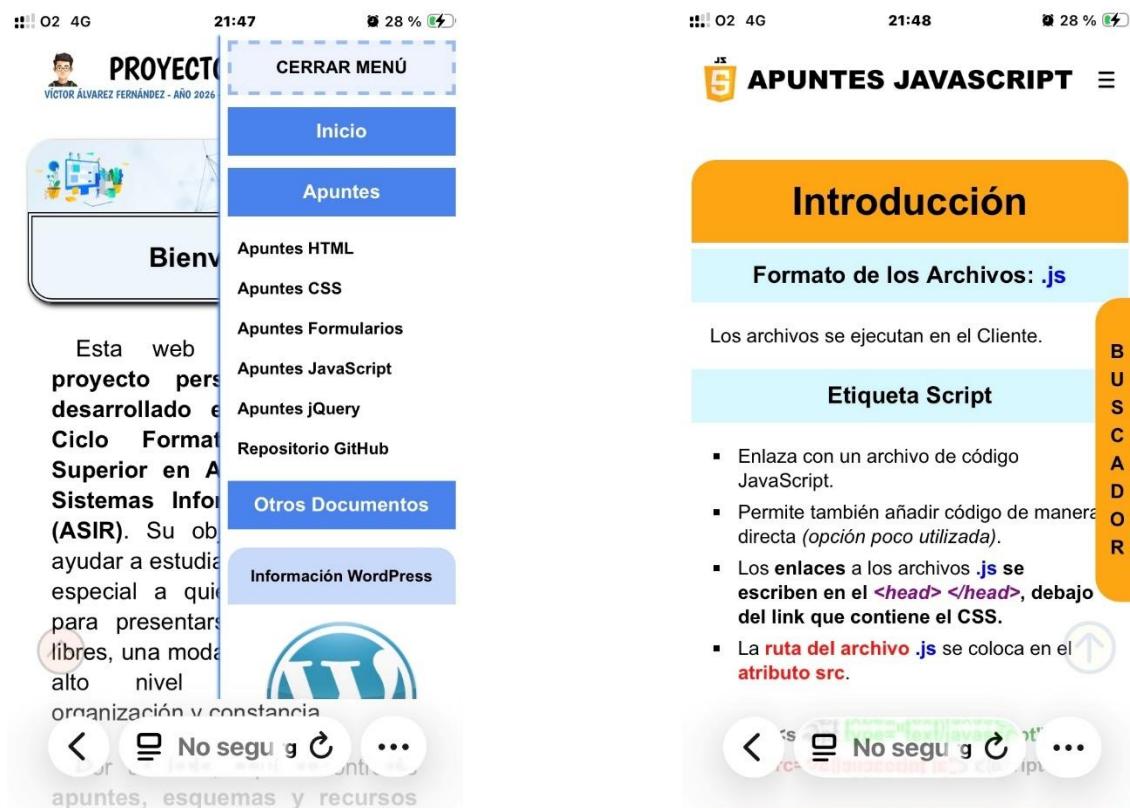


Figura 101. Pruebas de Funcionamiento: Adaptabilidad Páginas Principal y Secundarias

✚ Control Visualización

Se testeó el sitio en monitores de alta resolución, verificando que los contenidos respetan el **máximo de 1400px**, manteniendo la lectura centralizada y cómoda.



Figura 102. Pruebas de Funcionamiento: Control Visualización (máximo 1400px)

PRUEBAS DE DINAMISMO (JS y jQuery)

Búsquedas en Tiempo Real

Se realizaron búsquedas de términos específicos (*ej. "bordes", "script", "ancla"*) para validar que el script de filtrado funciona y que, ante búsquedas fallidas, se muestra correctamente la capa de "No hay coincidencias".



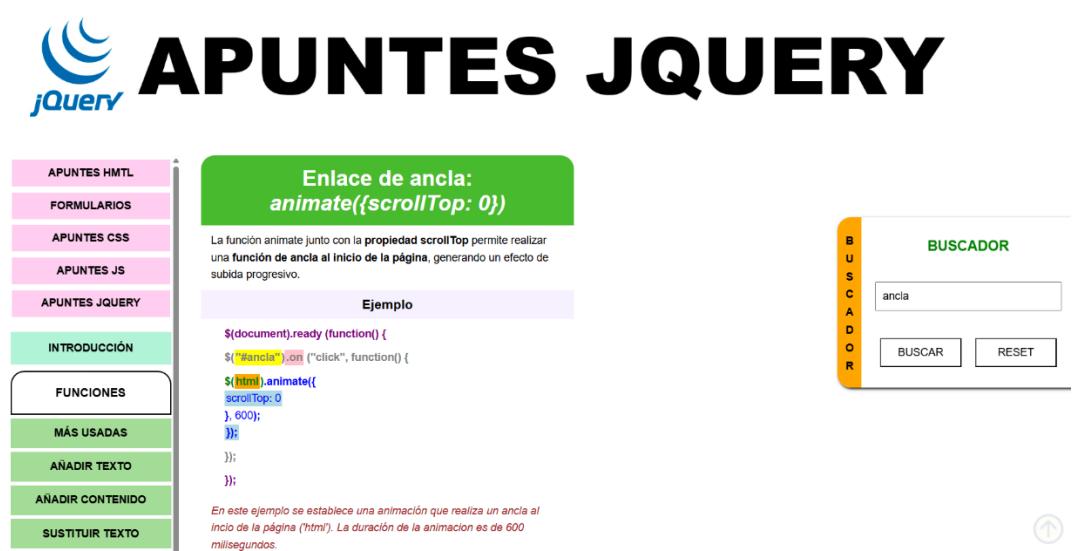
The screenshot shows the 'APUNTES CSS 3' page. On the left is a vertical navigation menu with categories like APUNTES HMTL, FORMULARIOS, APUNTES CSS, APUNTES JS, APUNTES JQUERY, MEDIDAS, SELECTORES, PROPIEDADES, and +OPCIONES. A vertical orange sidebar labeled 'BUSCADOR' contains a search input field ('bordes'), a 'BUSCAR' button, and a 'RESET' button. The main content area has a section titled 'Bordes' with sub-sections for 'Bordes en todo el contenedor' (containing code `p {border: 1px solid black;}`), 'Explicación' (describing border properties), 'Tipos de Bordes' (listing types: Solid, Dotted, Double, Dashed), and 'Posición de los Bordes'.

Figura 103. Pruebas de Funcionamiento: Buscador Página Apuntes CCS3



The screenshot shows the 'APUNTES JAVASCRIPT' page. The left navigation menu includes APUNTES HMTL, FORMULARIOS, APUNTES CSS, APUNTES JS, APUNTES JQUERY, INICIACIÓN, OP. ARITMÉTICAS, and OP. LÓGICAS. An orange sidebar labeled 'BUSCADOR' contains a search input field ('script'), a 'BUSCAR' button, and a 'RESET' button. The main content area features a section titled 'Introducción' with a sub-section 'Formato de los Archivos: .js' (explaining client-side execution) and a 'Etiqueta Script' section with bullet points about linking to JS files and using the `<script>` tag. It also includes sample code: `<script type="text/javascript" src="js/javascript.js"></script>`.

Figura 104. Pruebas de Funcionamiento: Buscador Página Apuntes JS



The screenshot shows the 'APUNTES JQUERY' page. The left navigation menu includes APUNTES HMTL, FORMULARIOS, APUNTES CSS, APUNTES JS, APUNTES JQUERY, INTRODUCCIÓN, FUNCIONES, MÁS USADAS, ANADIR TEXTO, ANADIR CONTENIDO, and SUSTITUIR TEXTO. A green sidebar labeled 'BUSCADOR' contains a search input field ('ancla'), a 'BUSCAR' button, and a 'RESET' button. The main content area has a section titled 'Enlace de ancla: animate({scrollTop: 0})' with explanatory text about using `animate` and `scrollTop`. It includes a 'Ejemplo' section with sample code: `$(document).ready(function() { $("#ancla").on("click", function() { $(html).animate({ scrollTop: 0 }, 600); });});`. Below it is a note: 'En este ejemplo se establece una animación que realiza un ancla al inicio de la página ("html"). La duración de la animación es de 600 milisegundos.'

Figura 105. Pruebas de Funcionamiento: Buscador Página Apuntes jQuery



APUNTES FORMULARIOS

APUNTES HTML
FORMULARIOS
APUNTES CSS
APUNTES JS
APUNTES JQUERY
Etiqueta FORM
Etiqueta INPUT
Etiqueta SELECT
Etiqueta OPTION
Etiqueta TEXTAREA
Etiqueta LABEL

NO HAY COINCIDENCIAS EN LA BÚSQUEDA

BUSCADOR ETIQUETAS Y/O ATRIBUTOS

fallo

BUSCAR RESET

Figura 106. Pruebas de Funcionamiento: Buscador Página Apuntes Formularios

Ancla Superior

Se comprobó que el botón de "Volver arriba" realiza el desplazamiento suave (*scrollTop*) mediante la animación de jQuery programada.

APUNTES HTML
FORMULARIOS
APUNTES CSS
APUNTES JS
APUNTES JQUERY
ETIQUETAS Y ATRIBUTOS
HEAD
BODY
FORMATO
LISTAS
TABLAS
OTRAS
VARIOS

Attributo	Significado	Ejemplo
<code>type="square"</code>	Listado Viñeta: Cuadrada	<code><ul type=" square ">Texto</code>
<code>type="none"</code>	Listado Sin Viñeta	<code><ul type="none">Texto</code>
Etiqueta OL (Listas Ordenadas)		
Se ubica en la etiqueta BODY		
Se usa para crear una lista ordenada, es decir, una lista con elementos numerados o con otro tipo de marcador ordenado.		
<code>type="I"</code>	Listado: Número Romano (minúscula)	<code><ol type="I">Texto</code>
<code>type="lI"</code>	Listado: Número Romano (MAYÚSCULA)	<code><ol type="lI">Texto</code>
<code>type="a"</code>	Listado: Letra (minúscula)	<code><ol type="a">Texto</code>
<code>type="A"</code>	Listado: Letra (MAYÚSCULA)	<code><ol type="A">Texto</code>
<code>start=""</code>	Listado: Inicio en Número concreto	<code><ol start="4">Texto</code>
	Listado: Inicio en Número Romano concreto	<code><ol type="lI" start="3">Texto</code>
	Listado: Inicio en Letra concreta	<code><ol type="a" start="5">Texto</code>
Etiqueta TABLE (Tabla)		
Se ubica en la etiqueta BODY		
Se usa para crear tablas, que organizan datos en filas y columnas.		
<code>border</code>	Border de Tabla	<code><table border="1"></table></code>
<code>width</code>	Ancho de Tabla (px, %, em)	<code><table width="90%"></table></code>
<code>align</code>	Alineación de la Tabla	<code><table align="center"></table></code>
<code>height</code>	Altura de Tabla (px, %, em)	<code><table height="300px"></table></code>
<code>bcolor</code>	Color de fondo de la Tabla	<code><table bcolor="yellow"></table></code>
<code>background</code>	Imagen de fondo de la Tabla	<code><table background="img/pantera_rosa.png"></table></code>
<code>cellpadding</code>	Relleno de la Tabla	<code><table cellpadding="10px"></table></code>
<code>cellspacing</code>	Espacio entre bordes de la Tabla	<code><table cellspacing="0px"></table></code>



Figura 107. Pruebas de Funcionamiento: Botón de Ancla sin accionar



APUNTES HTML 5

APUNTES HTML
FORMULARIOS
APUNTES CSS
APUNTES JS
APUNTES JQUERY
ETIQUETAS Y ATRIBUTOS
HEAD
BODY
FORMATO
LISTAS

HTML 5

Etiqueta HEAD (Metadatos y Recursos no mostrados)

Es la sección del documento donde se colocan metadatos y recursos que no se muestran directamente en la página, pero que son esenciales para el navegador y los motores de búsqueda.

Etiqueta	Significado	Ejemplo
<code><meta></code>	Metadatos	<code><meta charset="utf-8"></code>
<code><title></title></code>	Título de la Página	<code><title>TÍTULO WEB</title></code>
<code><link></code>	Añadir Familia de Fuente de Google Fonts	<code><link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Anton&display=swap" rel="stylesheet" ></code>
<code><link></code>	Link de Hoja de Estilos	<code><link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/estilo.css"></code>
<code><style></style></code>	Estilo de la Página	<code><style>p { align: center;}</style></code>
<code><script></script></code>	Dinamismo (JavaScript)	<code><script type="text/javascript" src="js/dinamismo.js"></script></code>

Etiquetas META (Metadatos)



Figura 108. Pruebas de Funcionamiento: Botón de Ancla accionado

12 - Conclusiones y Mejoras

CONCLUSIONES DEL PROYECTO

Tras la finalización del despliegue y la puesta en marcha del servidor, se han alcanzado satisfactoriamente todos los objetivos planteados inicialmente. Las conclusiones principales son:

- A. **Sostenibilidad y Rendimiento:** Se ha demostrado que el hardware reacondicionado es una plataforma robusta y eficiente para entornos de servidor, permitiendo una segunda vida útil al equipo sin comprometer el rendimiento del servicio web.
- B. **Dominio de la Virtualización:** La implementación sobre Hyper-V ha permitido aislar los servicios y optimizar los recursos del anfitrión, facilitando una gestión segura y escalable mediante el uso de conmutadores virtuales externos.
- C. **Consolidación de Conocimientos ASIR:** El proyecto integra de forma transversal áreas críticas como la administración de sistemas Linux (Debian 13), redes (NAT, DNS Dinámico, Direcccionamiento IP), seguridad (VPN Tailscale, Firewalls, ...) y servicios de archivos (SMB/CIFS).
- D. **Desarrollo Web Profesional:** La creación del repositorio de apuntes no solo sirve como herramienta de consulta técnica, sino que, valida la capacidad de crear interfaces modernas, interactivas (jQuery/JS) y optimizadas para grandes monitores mediante el control de contenedores a 1400px.

POSIBLES MEJORAS Y FUTURAS AMPLIACIONES

Aunque el sistema es totalmente funcional, se plantean las siguientes líneas de mejora para futuras iteraciones:

- **Copia de Seguridad Automatizada:** Configurar un sistema de backups incrementales que almacene copias de seguridad de la base de código y la configuración de la VM en una unidad externa o servicio de nube.
- **Creación de un Servicio de Correo Electrónico:** Configurar un servidor de correo propio dentro del entorno virtualizado.
- **Implementación de un Servicio FTP:** Añadir un servidor de transferencia de archivos para ofrecer una alternativa al volcado por SMB/CIFS.
- **Ampliación de Hardware:** Aprovechar la arquitectura del equipo para realizar una expansión de la memoria RAM hasta los 16 GB.
- **Contenido:** Incrementar el contenido de la Página Web con la inclusión de apuntes de otros módulos del Ciclo Formativo de Grado Superior ASIR.

13 - Bibliografía

MATERIAL ACADÉMICO Y DOCENTE

La base técnica y teórica de este proyecto se sustenta primordialmente en el conocimiento adquirido durante el presente ciclo formativo, utilizando como fuentes principales:

- ❖ **Apuntes y Documentación Técnica del Aula Virtual:** *Material didáctico proporcionado por el equipo docente, centrado en la administración de sistemas operativos (Debian 13), virtualización en entornos y gestión de redes locales.*
- ❖ **Sesiones Prácticas y Laboratorios:** *Conocimiento adquirido en las horas de estudio, especialmente en lo referente a la configuración de servicios Apache, protocolos de transferencia de archivos y seguridad perimetral.*
- ❖ **Guías de Configuración Propias:** *Documentación elaborada durante el curso a partir de los apuntes realizados por los profesores de los módulos de "Implantación y Administración de Sistemas Operativos", "Planificación y Administración de Redes", "Servicios de Red e Internet" y "Lenguaje de Marcas e Implantación de Aplicaciones Web".*

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA TÉCNICA

Para el desarrollo de las distintas áreas del proyecto, se han consultado los siguientes manuales de referencia académica:

- Módulos de Sistemas y Redes (Ed. Garceta) -

- ❖ **Fundamentos del Hardware:** *Utilizado para la selección y optimización del equipo físico reacondicionado y la gestión de recursos de almacenamiento SSD.*
- ❖ **Planificación y Administración de Redes:** *Base para el diseño del direccionamiento IP, configuración de conmutadores virtuales en Hyper-V y protocolos de red local.*
- ❖ **Seguridad y Alta Disponibilidad:** *Referencia para la implementación de la VPN (Tailscale), el acceso remoto seguro y la continuidad del servicio mediante DNS dinámico.*

- Módulos de Desarrollo Web (Ed. Paraninfo) -

- ❖ **UF1302 a UF1306:** *Manuales técnicos para la creación, maquetación, programación y prueba de páginas web, que han servido de referencia para asegurar que el repositorio de apuntes cumple con los estándares actuales.*

DOCUMENTACIÓN OFICIAL DE SISTEMAS Y VIRTUALIZACIÓN

- ❖ **Microsoft Learn - Hyper-V Technology Overview:** *Documentación técnica sobre la arquitectura de microkernel de Hyper-V y gestión de conmutadores virtuales.*

REDES Y CONECTIVIDAD

- ❖ **DuckDNS Documentation:** *Especificaciones de la API para la actualización de registros DNS dinámicos mediante métodos HTTP (curl).*
- ❖ **Tailscale Documentation:** *Guía de implementación de redes privadas virtuales (VPN) basadas en el protocolo WireGuard.*