MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES

Modalidad de competición 39: TIC Administración de Sistemas en Red

Plan de pruebas

Secretaría General de Formación Profesional

02/04/2024

Documento elaborado por Ander Guerra Larrea

Índice

1. Introducción

Este documento establece el plan de pruebas para la modalidad de competición **39 TIC Administración de Sistemas en Red.**

El presente plan de pruebas está definido de acuerdo con las especificaciones contenidas en el documento Descripción Técnica de la modalidad **39 TIC Administración de Sistemas en Red**.

2. Plan de pruebas

2.1. Definición de las pruebas

El día anterior al inicio de la competición (C-1), los competidores dispondrán de un tiempo para familiarizarse con el material, el equipamiento y los procesos, teniendo la posibilidad de resolución de dudas.

El plan de Pruebas es en un proyecto modular que se ejecutará individualmente durante tres días (C1, C2 y C3). Cada módulo se debe completar en el tiempo asignado para que sea calificado de manera independiente. El competidor debe avisar al jurado una vez acabe y éste anotará el tiempo empleado para cada uno de los módulos. Sólo en el caso de igualdad en la puntuación se valorará como mejor clasificado aquel competidor que haya dedicado menos tiempo.

Cada módulo puede estar compuesto de una o más pruebas. Al comienzo de cada módulo, el jurado informará a los competidores sobre las tareas a realizar y los aspectos críticos de las mismas, y los competidores recibirán una copia impresa del Plan de Pruebas, incluyendo todas las especificaciones que se necesiten para su desarrollo.

El Plan de Pruebas incluirá, al menos, los siguientes apartados:

- Descripción de los módulos de los que consta el plan de pruebas.
- Programación de la competición.
- Criterios de evaluación de cada módulo.
- Sistema de calificación.
- Momento de la evaluación de los módulos.

Los competidores dispondrán de 15 minutos para leer el Plan de Pruebas en solitario. Después, tendrán otros 15 minutos de comunicación abierta con los tutores. Durante la lectura y la comunicación abierta, competidores y tutores sólo dispondrán de la copia impresa del Plan de Pruebas, no podrán tomar notas ni utilizar dispositivos electrónicos Después de este tiempo, los competidores deberán tomar sus propias decisiones.

El competidor deberá, utilizando de manera segura los recursos suministrados por la organización y las herramientas y materiales permitidos, realizar durante la competición una serie de ejercicios prácticos basados en:

Módulo A: Entornos Linux

Instalación y configuración de los elementos que forman un entorno cliente-servidor en Linux dentro del ámbito de las siguientes certificaciones, pero no restringido:

- Advanced Level Linux Certification LPIC-2 o habilidades equivalentes
- PCAP – Certified Associate in Python
- Red Hat Certified Specialist in Ansible Network Automation exam
- Red Hat Certified Specialist in Developing Automation with Ansible Automation Platform exam

El entorno puede incluir una red pública (que simulará Internet) y varias redes privadas (tanto LANs privadas como DMZs).

Se utilizará el sistema operativo **Linux Debian 11.8**. El sistema operativo estará instalado en inglés (en_US) y el competidor podrá utilizar el teclado en inglés (en_US) o en español (es_ES). Se pedirá la instalación y/o configuración de los servicios tales como:

- Configuración del Sistema
- Configuración de red
- LDAP (openldap/slapd)
- DNS (bind9)
- DHCP (isc-dhcp-server)
- NAT (iptables/nftables)
- Firewall (iptables/nftables)
- Acceso remoto (SSH)
- Mail Server (postfix/dovecot)
- HTTP (apache2/nginx)
- FTP (vsftpd)
- Archivos compartidos (SMB, NFS)
- Securizar servicios con certificados (CA y SSL/TLS)
- Backup (rsync)
- VPN (openvpn)
- RAID
- Scripting
- Crontab.
- Configuración de clientes de los servicios anteriormente descritos.
- Tareas básicas de programabilidad y automatización de infraestructuras: Bash, Python, ansible.

Este módulo se realizará utilizando servidores centrales con servicios virtualizados (Proxmox). Las máquinas no tendrán conexión a Internet. Todas las instalaciones necesarias en Linux se realizarán utilizando los siguientes DVDs:

- *debian-11.8.0-amd64-DVD-1.iso*
- *debian-11.8.0-amd64-DVD-2.iso*
- *debian-11.8.0-amd64-DVD-3.iso*

Se pueden descargar, por ejemplo de la siguiente URL: https://cdimage.debian.org/cdimage/archive/11.8.0/amd64/jigdo-dvd/, utilizando **jigdo** (https://www.einval.com/~steve/software/jigdo/).

El software adicional necesario se proveerá en una ISO aparte.

Módulo B: Entornos Microsoft

Instalación y configuración de los elementos que forman un entorno cliente-servidor en Microsoft dentro del ámbito de las siguientes certificaciones, pero no restringido:

- Sistemas operativos Microsoft Windows Server y clientes Microsoft. *No existe certificación aplicable en este momento. Ver especificaciones más abajo.*
- Red Hat Certified Specialist in Ansible Network Automation exam
- Red Hat Certified Specialist in Developing Automation with Ansible Automation Platform exam

El entorno puede incluir una red pública (que simulará Internet) y varias redes privadas (tanto LANs privadas como DMZs).

Se utilizarán los siguientes sistemas operativos y se pedirá la instalación y/o configuración de los servicios tales como:

- **Windows Server 2022** (*SERVER_EVAL_x64FRE_en-us.iso*), evaluación 180 días, descargada de https://www.microsoft.com/es-es/evalcenter/download-windows-server-2022:
  - Active Directory Domain Services
  - Windows DNS
  - Windows DHCP
  - Windows Time services
  - Windows Firewall
  - Routing and Remote Access Service: routing, NAT, VPN (site-to-site, client-to-site)
  - Remote Desktop Services
  - Windows Resource Monitor
  - Active Directory Certificate Services
  - Compartición de archivos: SMB, DFS, NFS
  - HTTP (Apache, nginx, IIS)
  - Script de PowerShell para crear usuarios
  - Windows Server Backup
  - Windows Deployment Services
  - Group Policy
  - RAID
- **Windows 10 Enterprise 64-bit** (*19045.2006.220908-0225.22h2_release_svc_refresh_CLIENTENTERPRISEEVAL_OEMRET_x64FRE_en-us.iso*), evaluación 90 días, descargada de https://www.microsoft.com/es-es/evalcenter/download-windows-10-enterprise: se utilizarán como clientes de los servicios anteriormente descritos

Los sistemas operativos estarán instalados en inglés (en_US) y el competidor podrá utilizar el teclado en inglés (en_US) o en español (es_ES). Los sistemas operativos Windows Server 2022 Core podrán ser administrados desde un Windows Server 2022 Desktop.

Este módulo se realizará utilizando servidores centrales con servicios virtualizados (Proxmox). Las máquinas no tendrán conexión a Internet. El software adicional necesario se proveerá en una ISO aparte.

Módulo C: Redes de transferencia de datos

Configuración de los dispositivos que forman un entorno de red Cisco, utilizando tecnologías y protocolos dentro del ámbito de las siguientes certificaciones, pero no restringido:

- Cisco Certified Network Associate (CCNA): CCNA 200-301
- Cisco Certified CyberOps Associate (CyberOps Associate): 200-201 CBROPS

Las tecnologías y materias que se deben considerar son las siguientes:

- Configuración de switches y routers mediante IOS.
- Conocimiento de los diferentes medios físicos y tipos de cable: directo, cruzado, crossover, serial. Medios inalámbricos.
- Modelos OSI y TCP/IP. Encapsulado.
- Switching Ethernet: dirección MAC, tabla MAC, métodos de reenvío del switch, puertos.
- Switching de capa 3: puertos ruteados, interfaces SVI.
- Direccionamiento IPv4 e IPv6: asignación de direcciones, configuración de interfaces, segmentación de redes, agregación, VLSM, CIDR.
- Protocolo ARP: MAC e IP, detección de vecinos IPv6.
- Protocolo ICMP: ping, traceroute.
- Capa de transporte: direccionamiento de puertos, segmentos.
- Seguridad básica de switch y router: configuración y encriptación de contraseñas, SSH, CDP.
- VLAN: definición, configuración, enlaces troncales y de acceso, tipos de vlan (default, nativa, gestión, voz), enrutamiento inter-VLAN, DTP, VTP, 802.1Q.
- Protocolo STP, así como sus variantes, PVST+, RSTP, PVST+ rápido.
- Etherchannel: configuración y verificación, PAgP, LACP.
- DHCPv4: configuración de cliente y router como servidor.
- DHCPv6: SLAAC y configuración de cliente y router como servidor.
- Redundancia a nivel 3: HSRP, VRRP y GLBP.
- Configuración de seguridad básica del switch: AAA, seguridad en puertos, prevención y mitigación de ataques (VLAN, DHCP, ARP, STP), SPAN, RSPAN.
- Configuración de WLAN (Wireless LAN): puntos de acceso, cliente, CAPWAP, seguridad de WLAN (encubrimiento SSID, filtrado de MAC, autenticación, encriptación), WPA3.
- Enrutamiento estático (IPv4 e IPv6): configuración, rutas estáticas predeterminadas, rutas estáticas flotantes, rutas de host estáticas.
- RIP (Routing Internet Protocol)
- OSPF de área única y multiárea: configuración, redes punto a punto y multipunto, propagación de ruta predeterminadas, métricas, costos, seguridad.
- EIGRP
- BGP (Border Gateway Protocol)
- Protocolo PPP: LCP, NCP, autenticación PAP y CHAP.
- Filtrado de paquetes mediante ACL estándar y extendida, denominadas y numeradas, ubicación de ACL.
- Protocolo NAT: estático, dinámico, PAT, NAT64.
- Proveer conectividad de red entre sedes usando tecnologías VPN (Client-to-Site y Site-to-Site), como IPsec, SSL VPN, Direct Access, OpenVPN, DMVPN, GRE, etc.

- Herramientas y protocolos de administración de red: CDP, LLDP, NTP, SNMP, Syslog, NetFlow.
- Administración de imágenes IOS mediante TFTP.

Este módulo se realizará con el software Packet Tracer 8.2.1. Será un archivo PKA con el que habrá que trabajar, y se hará en modo restrictivo, esto es, sólo se podrá acceder a configurar los dispositivos en modo CLI (excepto en aquellos que sólo se puedan configurar mediante la pestaña Config).

No habrá acceso a Internet. No obstante, los competidores podrán usar el dossier que han llevado para la competición, así cómo un manual de comandos Cisco en formato digital que proveerá el jurado.

Módulo D: Troubleshooting

Resolución de problemas en uno o más entornos diferentes (Linux, Microsoft, Cisco).

El competidor tendrá diez “tickets” o incidencias abiertas por usuarios del sistema, que van a reportar diferentes errores que han encontrado. Por cada ticket se pedirá un diagnóstico (por qué está fallando) y una propuesta de solución (cómo se arregla el problema).

Los problemas podrán tener que ver con cualquiera de los aspectos, tecnologías, servicios y protocolos descritos en los módulos A, B y C.

No habrá acceso a Internet.

Nota: el módulo D se desarrollará en INGLÉS. Los tickets estarán escritos en inglés y los competidores tendrán que escribir el diagnóstico y la propuesta de solución en inglés, de una manera entendible y utilizando lenguaje técnico adecuado. No obstante, no se penalizará por errores ortográficos ni gramaticales.

2.2. Programa de la competición

La competición se desarrollará a lo largo de tres jornadas, dividida en módulos para facilitar su ejecución y evaluación, de acuerdo con el siguiente programa:

Módulo: Descripción del trabajo a realizar	Día 1 (C1)	Día 2 (C2)	Día 3 (C3)	horas
Módulo A: Entornos Linux		6h		**6h**
Módulo B: Entornos Microsoft	6h			**6h**
Módulo C: Redes de transferencia de datos			3h30’	**3h30’**
Módulo D: Troubleshooting			2h30’	**2h30’**
TOTAL	**6h**	**6h**	**6h**	**18h’**

Cada día al comienzo de la competición, el jurado informará a los competidores sobre las tareas a realizar y los aspectos críticos de las mismas. En esta información se incluirán obligatoriamente los equipos que necesiten ser contrastados con los del jurado, si procede.

2.3. Esquema de calificación

Para la evaluación de cada uno de los módulos se aplicarán criterios de calificación de acuerdo con el siguiente esquema:

Criterios de evaluación		Módulo				Total
		A	B	C	D	
1	**Organización y gestión del trabajo**	5				**5**
2	**Habilidades de comunicación e interpersonales**		5			**5**
3	**Redes de transferencia de datos**			25		**25**
4	**Operaciones de red y de sistemas**	10	15			**25**
5	**Programabilidad y automatización de infraestructuras**	10	5			**15**
6	**Resolución de incidencias**	5	5		15	**25**
	TOTAL	**30**	**30**	**25**	**15**	**100**

El jurado utilizará dos estrategias diferentes para calificar los diferentes aspectos del Plan de Pruebas, dependiendo del aspecto a calificar:

- **Medición** (***Measurement***): se indica si un aspecto se cumple o no, esto es, si es correcto o no. La siguiente es una lista de ejemplos de aspectos calificables mediante *measurement*:
  - Existe RAID-1
  - Se detectan 4 discos duros de 10GB cada uno
  - La dirección IP es 192.168.2.13
  - Default Gateway 192.168.2.1
  - Existe dominio “skill39.com”
  - Usuario “user39” accede al sistema
  - Usuario “user39” recibe e-mails
  - Puerto G0/1 untagged VLAN 12
  - PPP con autenticación CHAP
- **Juicio** (***Judgement***): utilizando una escala de 0 a 3, tres personas del jurado valoran cada aspecto de manera simultánea. El juicio sólo es válido si la mayor diferencia entre dos valoraciones es 0 o 1. Si es mayor, se analiza el aspecto y se vuelve a valorar. La escala 0-3 indica:
  - 0: por debajo de los estándares de la industria
  - 1: cumple con los estándares de la industria
  - 2: cumple, y en aspectos específicos, supera los estándares de la industria
  - 3: supera por completo los estándares de la industria y se considera excelente

Si es posible, todos los aspectos de **medición** (*measurement*) serán calificados con herramientas automáticas: scripts automáticos en entornos Linux y Microsoft y puntuación (score) automática en el archivo PKA de Packet Tracer.

3. Módulo A: Entornos Linux

3.1. Instrucciones de trabajo del módulo A

Introducción

Tienes delante un entorno formado por máquinas **Linux Debian 11** sobre el que vas a tener que realizar diferentes tareas de instalación y/o configuración.

LEE ATENTAMENTE LAS INSTRUCCIONES Y LAS ESPECIFICACIONES.

A continuación, tienes información general sobre los sistemas:

Contraseñas

Si no se establece lo contrario la contraseña que se utilizará siempre será **Passw0rd!**

Debian 11

Login

User:	**root**	**localadmin**	(usuario localadmin puede ejecutar sudo)
Password:	**Passw0rd!**	**Passw0rd!**	

Software

En todas las máquinas estará instalado el siguiente software: **sudo, dnsutils, net-tools, resolvconf, cifs-utils, nmap, curl, smbclient, lynx, ldap-utils, ftp, lftp, wget, ssh, nfs-common, rsync, telnet, traceroute, tcptraceroute, tcpdump, qemu-guest-agent, zip, unzip**, **iptables, nftables.**

No hay conexión a Internet. Si es necesario instalar software adicional se hará desde los DVDs de Debian 11.8. Ya están añadidos a la lista de repositorios (/etc/apt/sources.list). Además, cada máquina dispone de 3 lectores de DVD, y en cada uno de ellos está uno de los DVDs, por lo que no hay que cambiarlos.

Para cambiar la distribución del teclado a Spanish(ES) o a English(US) mediante la terminal se puede utilizar uno de los siguientes pares de comandos:

localectl set-x11-keymap es
setupcon

localectl set-x11-keymap us
setupcon

Snapshots

En todas las máquinas hay una snapshot llamada “Start”, a la que se puede revertir (rollback) para devolver la máquina a su estado inicial. También se pueden realizar snapshots, pero no es recomendable mantener más de una snapshots por máquina, ya que el disco puede llenarse y bloquear el sistema completo. Puedes ver el espacio disponible del disco en ***local-lvm → Summary***.

Ten en cuenta que, al hacer rollback, la máquina virtual vuelve a su estado anterior, incluyendo fecha y hora. Si necesitas que la máquina virtual adopte la hora actual del servidor, puede que tengas que reiniciar esa máquina virtual o ejecutar el comando **hwclock --hctosys**.

Antes de empezar

Conecta la(s) tarjeta(s) de red de cada equipo a la red vmbr que les corresponde (ver Anexo I).

Plan de Pruebas

Tareas generales

0. **Configuraciones generales** en todos los equipos (excepto en ansiblesrv, husrv1 y husrv2):
   - **Hostname**: configura correctamente el nombre del equipo
   - **Configuración de red**: configura correctamente la red, teniendo en cuenta el Anexo I y el Anexo II.

INET

pubsrv

Instala y/o configura:

1. Un **Certificado de Autoridad Raíz** con los siguientes campos:

   CN=WSC Root CA
   DC=wsc
   DC=org

   Ubica el certificado (ca.crt) en el directorio /etc/ssl/certs.

   Expide y firma los **certificados necesarios**, que se ubicarán en los directorios correspondientes (certs y private) de /etc/ssl, y contendrán los siguientes campos, dependiendo de cada caso:

   CN=<FQDN> o <hostname>
   [DC=wsc] [DC=spainskills]
   [DC=org] [DC=es]

   Asegúrate de que todos los servidores y clientes aceptan certificados expedidos por esta WSC Root CA. En todas las máquinas, los certificados se ubicarán en los directorios correspondientes (certs y private) de /etc/ssl.
2. **Servidor DNS** para la zona directa wsc.org. Las peticiones DNS de spainskills.es deberán ser reenviadas correctamente.
3. **Servidor web** de www.wsc.org, que muestra el mensaje “Welcome to WorldSkills”, accesible por HTTP y HTTPS. Utiliza un certificado expedido por WSC Root CA (www.wsc.org).
4. **Servidor de correo electrónico** accesible en mail.wsc.org, para enviar y recibir emails del dominio wsc.org. Los usuarios locales (ver Anexo IV) acceden a sus buzones de entrada (ver Anexo IV) usando el protocolo IMAP securizado con STARTTLS (puerto 143) y envían emails usando el protocolo SMTP securizado con STARTTLS (puerto 587). Utiliza un certificado expedido por WSC Root CA (mail.wsc.org).

pubclient

Instala y/o configura:

1. Un entorno gráfico a tu elección
2. **Mozilla Thunderbird** con las cuentas de correo electrónico andreas@wsc.org y kravitz@wsc.org. Desde la cuenta andreas@wsc.org, envía un correo electrónico a kravitz@wsc.org, adrian@spainskills.es y eli@spainskills.es.

remclient

Instala y/o configura:

1. Un **cliente VPN** para acceso remoto a **esfw**. Se debe conectar automáticamente al encender el PC. Se acepta el uso de certificados autofirmados, pero se valora más el uso de certificados expedidos por WSC Root CA (remclient).
2. Habilita el **login** mediante el servidor LDAP de dmz1.
3. Inicia sesión con el usuario **eli**.

esfw

Instala y/o configura:

1. **Servidor VPN** de acceso remoto para dar acceso a clientes a las redes **es-lan** y **es-dmz**. Utiliza el puerto 1194. Se acepta el uso de certificados autofirmados, pero se valora más el uso de certificado expedidos por WSC Root CA (esfw).
2. **VPN site-to-site** con hufw. Utiliza el puerto 1195. Se acepta el uso de certificados autofirmados, pero se valora más el uso de certificado expedidos por WSC Root CA (esfw).
3. **Servidor DHCP** para la red es-lan.
4. Configura el **firewall** (iptables/nftables) con políticas por defecto DROP en INPUT y FORWARD, para que:
   - Enmascare el tráfico de salida hacia la red pública (INET).
   - Permita el tráfico ICMP.
   - Permita el tráfico entre DMZ y LAN.
   - Permita el tráfico desde y hacia redes VPN y redes privadas.
   - Permita el acceso al servidor SSH de esfw. Los servidores SSH de dmz1 y dmz2 también estarán accesibles desde INET en los puertos 2251 y 2252, respectivamente.
   - Los servidores públicos de la red DMZ (DNS, servidor web y servidor de correo electrónico) deben estar accesibles desde INET.
   - Permita el tráfico de vuelta desde INET hacia la DMZ y la LAN.

hufw

Instala y/o configura:

1. **VPN site-to-site** con esfw. Utiliza el puerto 1195. Se acepta el uso de certificados autofirmados, pero se valora más el uso de certificado expedidos por WSC Root CA (hufw).
2. Configura el **firewall** (iptables/nftables) con políticas por defecto DROP en INPUT y FORWARD, para que:
   - Enmascare el tráfico de salida hacia la red pública (INET).
   - Permita el tráfico ICMP.
   - Permita el tráfico desde y hacia redes VPN y redes privadas.
   - Permita el acceso al servidor SSH de hufw.
   - Permita el tráfico de vuelta desde INET hacia la red HU.

DMZ

dmz1

Instala y/o configura:

1. **Servidor DNS** para la zona directa spainskills.es. Si la petición viene de una IP privada (incluyendo redes VPN), responderá con la IP privada, pero si viene de una IP pública, responderá con la IP pública de esfw. Las peticiones DNS de otras zonas deberán ser reenviadas correctamente.
2. **Servidor LDAP** para la autenticación de usuarios de spainskills.es. Crea los grupos y usuarios especificados en el anexo III.
3. Habilita el **login** mediante el servidor LDAP.
4. **Servidor de correo electrónico** accesible en mail.spainskills.es, para enviar y recibir emails del dominio spainskills.es. Los usuarios, autenticados con LDAP, acceden a sus buzones de entrada (ver Anexo III) usando el protocolo IMAP securizado con STARTTLS (puerto 143) y envían emails usando el protocolo SMTP securizado con STARTTLS (puerto 587). Utiliza un certificado expedido por WSC Root CA (mail.spainskills.es).

dmz2

Instala y/o configura:

1. Habilita el **login** mediante el servidor LDAP de dmz1.
2. Añade 4 discos duros SATA de 2 GB cada uno. Crea un **RAID5** utilizando los 4 discos y móntalo en el directorio /spainskills.
3. Crea y **comparte** los siguientes directorios en /spainskills: **experts**, compartido con el grupo experts (permisos de lectura y escritura) y **competitors**, compartido con el grupo competitors (permisos de lectura).
4. **Servidor web** de www.spainskills.es, que muestra el mensaje “Welcome to SpainSkills”, accesible por HTTPS. Utiliza un certificado expedido por WSC Root CA (www.spainskills.es). Las peticiones HTTP se redireccionan a HTTPS.

LAN

lanclient

Instala y/o configura:

1. Habilita el **login** mediante el servidor LDAP de dmz1.
2. Inicia sesión con el usuario **adrian**.
3. **Mozilla Thunderbird** con la cuenta de correo electrónico adrian@spainskills.es. Envía un correo electrónico a eli@spainskills.es y a andreas@wsc.org.

HU

Utiliza ansible para configurar los servidores husrv1 y husrv2 desde ansiblesrv. Existe un archivo preconfigurado (/etc/ansible/hosts) que no debes modificar. Antes de la evaluación, los servidores husrv1 y husrv2 se resetearán a su estado original. A continuación, se ejecutarán tus playbooks (en orden, usando el comando "ansible-playbook nombreplaybook.yml" en el directorio /home/localadmin/playbooks) y se evaluará si funcionan correctamente. Puedes utilizar Visual Studio Code para desarrollar el código Ansible, logueado como localadmin. Recuerda que los playbooks se deben ejecutar como root.

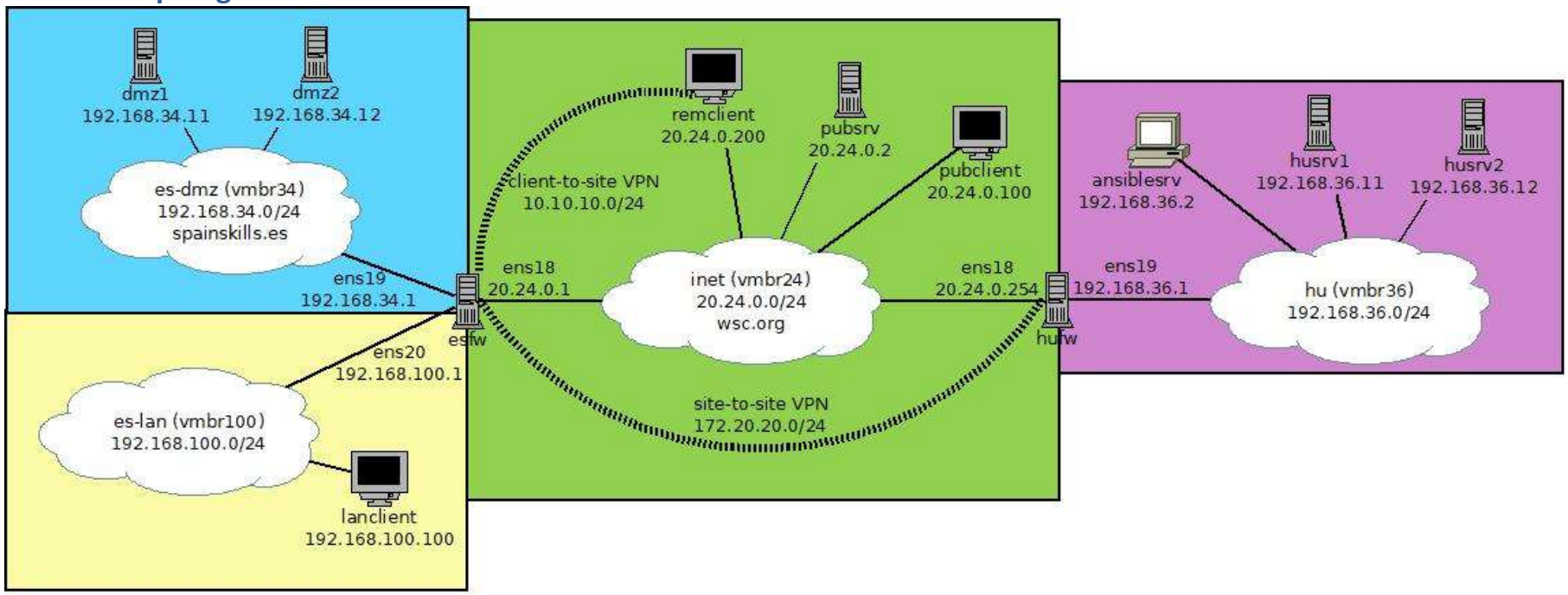
Los servidores husrv1 y husrv2 están preconfigurados. Esto significa que tienen configuradas: la red, el servicio SSH y la autenticación por clave SSH. Es posible conectarse desde ansiblesrv a estas máquinas con el usuario ansible.

Crea, en el directorio /home/localadmin/playbooks, los siguientes playbooks:

1. **1-hostname.yml** para configurar el hostname de husrv1 y husrv2 basado en la variable "hostname" de /etc/ansible/hosts.
2. **2-timezone.yml** para configurar la zona horaria a Europe/Budapest en husrv1 y husrv2.
3. **3-webserver.yml** para instalar y configurar un servidor web en husrv1 y husrv2. La web debe mostrar el mensaje "Welcome to Hungary. Site served by <hostname>".

IMPORTANTE: NO ELIMINES la **snapshot "Start"** de las máquinas ***husrv1*** **y** ***husrv2*****.** Son necesarias para la **calificación.**

Anexo I: Topología de red



Anexo II: Configuraciones de red

HOST	interface	IP/Máscara	gateway	DNS
dmz1	ens18	192.168.34.11/24	192.168.34.1	127.0.0.1
dmz2	ens18	192.168.34.12/24	192.168.34.1	192.168.34.11
esfw	ens19	192.168.34.1/24	---	192.168.34.11
	ens18	20.24.0.1/24		
	ens20	192.168.100.1/24		
lanclient	ens18	192.168.100.100/24 (DHCP)	192.168.100.1 (DHCP)	192.168.34.11 (DHCP)
pubsrv	ens18	20.24.0.2/24	---	127.0.0.1
pubclient	ens18	20.24.0.100/24	---	20.24.0.2
remclient	ens18	20.24.0.200/24	---	20.24.0.2
hufw	ens18	20.24.0.254/24	---	20.24.0.2
	ens19	192.168.36.1/24		
ansiblesrv	ens18	192.168.36.2/24	192.168.36.1	20.24.0.2
husrv1	ens18	192.168.36.11/24	192.168.36.1	20.24.0.2
husrv2	ens18	192.168.36.12/24	192.168.36.1	20.24.0.2

Anexo III: Grupos y usuarios LDAP

Usuario	dn	email	Buzón mail
ander	uid=ander,ou=people,dc=spainskills,dc=es	ander@spainskills.es	/var/mail/ander
adrian	uid=adrian,ou=people,dc=spainskills,dc=es	adrian@spainskills.es	/var/mail/adrian
eli	uid=eli,ou=people,dc=spainskills,dc=es	eli@spainskills.es	/var/mail/eli

Grupo	dn	Usuarios
experts	cn=experts,ou=groups,dc=spainskills,dc=es	ander
competitors	cn=competitors,ou=groups,dc=spainskills,dc=es	adrian eli

Anexo IV: Usuarios locales y buzones mail en pubsrv

andreas /var/mail/andreas
kravitz /var/mail/kravitz

3.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo A

Criterios de evaluación		
1	**Organización y gestión del trabajo**	Se ha realizado todo el trabajo requerido, fruto de la buena organización y gestión del mismo.
4	**Operaciones de redes y sistemas**	Se han configurado correctamente los sistemas operativos de red.
5	**Automatización de infraestructuras**	Se han automatizado correctamente infraestructuras de redes
6	**Resolución de incidencias**	Se han resuelto satisfactoriamente las incidencias encontradas.

3.3. Calificación del módulo A

El jurado calificará este módulo utilizando scripts automáticos de bash (en las máquinas Debian11), una vez terminada la prueba, acorde a la siguiente tabla (cada subcriterio puede estar dividido en varios apartados):

Criterio de evaluación		Aspecto	Puntos
A1	**pubsrv (4.95)**	0. Configuraciones generales	0.25
		1. Certificado de Autoridad Raíz	0.60
		2. Servidor DNS	1.40
		3. Servidor web	1.20
		4. Servidor de correo electrónico	1.50
A2	**pubclient (1.20)**	0. Configuraciones generales	0.25
		1. Entorno gráfico	0.50
		2. Mozilla Thunderbird	0.45
A3	**remclient (1.00)**	0. Configuraciones generales	0.25
		1. Cliente VPN	0.50
		2. Cliente LDAP	0.15
		3. Inicio de sesión	0.10
A4	**esfw (4.80)**	0. Configuraciones generales	0.45
		1. Servidor VPN	1.00
		2. VPN site-to-site	1.25
		4. Firewall	2.10
A5	**hufw (1.95)**	0. Configuraciones generales	0.35
		1. VPN site-to-site	0.50
		2. Firewall	1.10
A6	**dmz1 (4.10)**	0. Configuraciones generales	0.25
		1. Servidor DNS	1.00
		2. Servidor LDAP	1.20
		3. Cliente LDAP	0.15
		4. Servidor de correo electrónico	1.50
A7	**dmz2 (4.60)**	0. Configuraciones generales	0.25
		1. Cliente LDAP	0.15

Criterio de evaluación		Aspecto	Puntos
		2. RAID5	1.50
		3. Compartición de archivos	1.50
		4. Servidor web	1.20
A8	**lanclient (1.80)**	0. Configuraciones generales	0.05
		** esfw 3. Servidor DHCP**	1.20
		1. Cliente LDAP	0.15
		2. Inicio de sesión	0.10
		3. Mozilla Thunderbird	0.30
A9	**ansiblesrv (5.00)**	1. Playbook 1-hostname.yml	1.25
		2. Playbook 2-timezone.yml	1.25
		3. Playbook 3-webserver.yml	2.50
A10	**random machine (0.60)**	**Certificado WSC Root CA*	0.60
		TOTAL	**30.00**

4. Módulo B: Entornos Microsoft

4.1. Instrucciones de trabajo del módulo B

Introducción

Tienes delante un entorno formado por máquinas **Windows 10** y **Windows Server 2022**, sobre el que vas a tener que realizar diferentes tareas de instalación y/o configuración.

LEE ATENTAMENTE LAS INSTRUCCIONES Y LAS ESPECIFICACIONES.

A continuación, tienes información general sobre los sistemas:

Contraseñas

Si no se establece lo contrario la contraseña que se utilizará siempre será **Passw0rd!**

Windows 10 / Windows Server 2022

Login

S.O.:	Windows 10	Windows Server 2022
User:	**localadmin**	**Administrator**
Password:	**Passw0rd!**	**Passw0rd!**

Software

En todas las máquinas (tengan o no entorno gráfico) se ha añadido una regla en el firewall de Windows para permitir el tráfico de entrada **ICMPv4**.

Los sistemas operativos Windows Server 2022 Core pueden ser administrados desde un Windows Server 2022 Desktop.

Para cambiar la distribución del teclado mediante PowerShell se puede utilizar uno de los siguientes comandos:

Set-WinUserLanguageList -LanguageList "es-ES" **Set-WinUserLanguageList -LanguageList "en-US"**

Snapshots

En todas las máquinas hay una snapshot llamada “Start”, a la que se puede revertir (rollback) para devolver la máquina a su estado inicial. También se pueden realizar snapshots, pero no es recomendable mantener más de una snapshots por máquina, ya que el disco puede llenarse y bloquear el sistema completo. Puedes ver el espacio disponible del disco en ***local-lvm → Summary***.

Ten en cuenta que, al hacer rollback, la máquina virtual vuelve a su estado anterior, incluyendo fecha y hora. Si necesitas que la máquina virtual adopte la hora actual del servidor, puede que tengas que reiniciar esa máquina virtual.

Antes de empezar

Conecta la(s) tarjeta(s) de red de cada equipos a la red vmbr que les corresponde (ver Anexo I).

Plan de Pruebas

Tareas generales

0. **Configuraciones de red**: configura correctamente la red de todos los equipos, teniendo en cuenta el **Anexo I** y el **Anexo II**.

wsc.org

rootca

Instala y/o configura:

1. **Active Directory Domain Services** y crea el bosque **wsc.org**.
2. **Active Directory Certificate Services**. Crea un **Certificado de Autoridad Raíz** con los siguientes campos:

   CN=WSC Root CA
   DC=wsc
   DC=org

   Crea y firma los **certificados necesarios**, que contendrán los siguientes campos:

   CN=<FQDN>

   Asegúrate de que todos los servidores con entorno gráfico y todos los clientes aceptan certificados firmados por esta WSC Root CA (instálalo como Trusted Root Certification Authority).
3. **Servidor DNS** para **wsc.org**. Crea los registros A y PTR para **rootca**. Crea un CNAME para **www.wsc.org**.
4. **Otras zonas en el servidor DNS**. Crea la zona **es.wsc.org** con el registro A correspondiente al servidor web y su IP pública. Crea la zona **hu.wsc.org** con el registro A correspondiente al servidor web y su IP pública.
5. **Servidor web** de **www.wsc.org**, que muestra el mensaje "**Welcome to WorldSkills**", accesible por HTTP y HTTPS. Utiliza un certificado expedido por WSC Root CA (**www.wsc.org**).

public-client

Instala y/o configura:

1. Instala el certificado WSC Root CA.

es.wsc.org

es-dc

Instala y/o configura:

1. **Hostname**: configura correctamente el nombre de equipo.
2. Instala el **certificado** WSC Root CA.
3. **Active Directory Domain Services** y crea el subdominio **es.wsc.org** en el bosque **wsc.org**.
4. **Servidor DNS** para **es.wsc.org**. Crea los registros A y PTR para **es-dc**. Crea un CNAME para **www.es.wsc.org**. Las peticiones DNS de otras zonas deberán ser reenviadas a **rootca**.
5. **Servidor DHCP** para la red **es.wsc.org**.
6. **Servidor web** de **www.es.wsc.org**, que muestra el mensaje "**Welcome to SpainSkills**", accesible por HTTP y HTTPS. Utiliza un certificado expedido por WSC Root CA (**www.es.wsc.org**).
7. Crea el script ***NewUsers.ps1*** de **PowerShell** en el escritorio para crear los usuarios desde el archivo ***users.csv*** que está ubicado en el escritorio.
8. Configura lo siguiente mediante **GPO**: prohíbe la configuración avanzada TCP/IP, esto es, evita que los usuarios no administradores puedan editar la configuración de red.

es-client

Instala y/o configura:

1. **Hostname**: configura correctamente el nombre de equipo.
2. Instala el **certificado** WSC Root CA.
3. Une el equipo al dominio **es.wsc.org**.

es-fw

Instala y/o configura:

1. Instala el **certificado** WSC Root CA.
2. **RRAS:**
   - Habilita el **enrutamiento**
   - **Enmascare** el tráfico de salida hacia la red pública (**wsc.org**).
   - Port-forwarding para los servidores públicos de la red es.wsc.org (servidor web) desde el exterior.
   - **VPN site-to-site** con **hu-fw**.

hu.wsc.org

hu-dc

Instala y/o configura:

1. Instala el **certificado** WSC Root CA.
2. **Active Directory Domain Services** y crea el subdominio **hu.wsc.org** en el bosque **wsc.org**. Crea los grupos y usuarios especificados en el **Anexo III**.
3. **Servidor DNS** para **hu.wsc.org**. Crea los registros A y PTR para **hu-dc** y **hu-srv**. Crea registros CNAME para **www.hu.wsc.org** y **fileshare.hu.wsc.org**. Las peticiones DNS de otras zonas deberán ser reenviadas a **rootca**.
4. **Servidor DHCP** para la red **hu.wsc.org**.

hu-srv

Instala y/o configura:

1. Une el servidor al dominio **hu.wsc.org**.
2. **Servidor web** de **www.hu.wsc.org**, que muestra el mensaje "**Welcome to WorldSkills Hungary**", accesible por HTTP.
3. Añade **4** discos duros SATA de **2 GB** cada uno. Crea un **RAID5** utilizando los 4 discos. Monta el volumen como unidad E**:/**.
4. Crea la carpeta **Users** en la unidad E:/, donde cada usuario deberá tener una **carpeta personal compartida** (la carpeta personal debe tener el mismo nombre que el usuario).
5. Crea la carpeta **Training** en la unidad E:/ y compártela con el grupo **Experts** (permisos de lectura y escritura) y con el grupo **Competitors** (permisos de lectura).
6. Configura lo siguiente mediante **GPO**: todos los usuarios deben tener mapeada la **carpeta personal** en la **unidad U:/** y la carpeta **Training** en la **unidad T:/**.

hu-client

Instala y/o configura:

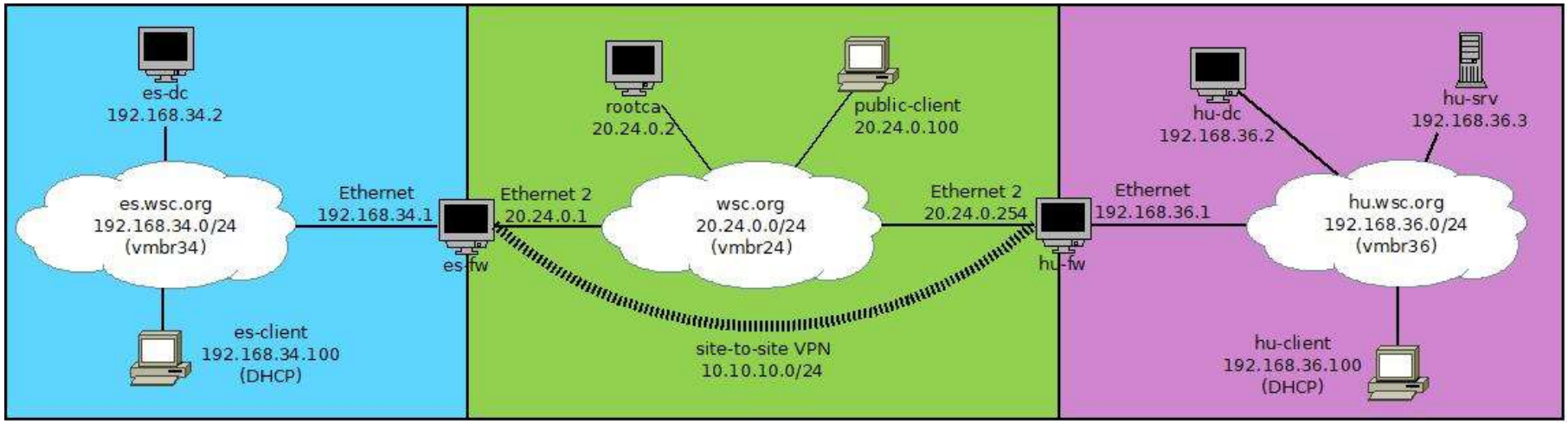
1. Instala el **certificado** WSC Root CA.
2. Une el equipo al dominio **hu.wsc.org**.

hu-fw

Instala y/o configura:

1. Instala el **certificado** WSC Root CA.
2. **RRAS:**
   - Habilita el **enrutamiento**
   - **Enmascare** el tráfico de salida hacia la red pública (**wsc.org**).
   - Port-forwarding para los servidores públicos de la red hu.wsc.org (servidor web) desde el exterior.
   - **VPN site-to-site** con **es-fw**.

Anexo I: Topología de red



Anexo II: Configuraciones de red

HOST	SO	IP/Máscara	gateway	DNS
es-dc	Windows 2022 Server Desktop	192.168.34.2/24	192.168.34.1	127.0.0.1 20.24.0.2
es-client	Windows 10	192.168.34.100/24 (DHCP)	192.168.34.1 (DHCP)	192.168.34.2 (DHCP)
es-fw	Windows 2022 Server Desktop	192.168.34.1/24 20.24.0.1/24	---	192.168.34.2
rootca	Windows 2022 Server Desktop	20.24.0.2/24	---	127.0.0.1
public-client	Windows 10	20.24.0.100/24	---	20.24.0.2
hu-fw	Windows 2022 Server Desktop	20.24.0.254/24 192.168.36.1/24	---	192.168.36.2
hu-dc	Windows 2022 Server Desktop	192.168.36.2/24	192.168.36.1	127.0.0.1 20.24.0.2
hu-srv	Windows 2022 Server Core	192.168.36.3/24	192.168.36.1	192.168.36.2
hu-client	Windows 10	192.168.36.100/24 (DHCP)	192.168.36.1 (DHCP)	192.168.36.2 (DHCP)

Anexo III: Grupos y usuarios AD hu.wsc.org

Usuario	Grupo	Política de contraseñas
janos	Experts	*Para todos los usuarios del AD la contraseña no debe ser cambiada al siguiente inicio de sesión.*
zsolt	Competitors	
tamas		

4.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo B

Criterios de evaluación		
2	**Habilidades de comunicación e interpersonales**	Se ha explicado, de una manera clara, concisa y utilizando lenguaje técnico, la configuración de los diferentes sistemas.
4	**Operaciones de redes y sistemas**	Se han configurado correctamente los sistemas operativos de red.
5	**Automatización de infraestructuras**	Se han automatizado correctamente infraestructuras de redes
6	**Resolución de incidencias**	Se han resuelto satisfactoriamente las incidencias encontradas.

4.3. Calificación del módulo B

El jurado calificará este módulo utilizando scripts automáticos de PowerShell (en las máquinas Windows), una vez terminada la prueba, acorde a la siguiente tabla (cada subcriterio puede estar dividido en varios apartados:

Criterio de evaluación		Aspecto	Puntos
B1	**rootca (5.10)**	0. Configuraciones generales	0.20
		1. Active Directory Domain Services	0.60
		2. Active Directory Certificate Services	0.60
		3. Servidor DNS – wsc.org	1.20
		4. Servidor DNS – otras zonas	0.80
		5. Servidor web	1.70
B2	**public-client (0.20)**	0. Configuraciones generales	0.20
B3	**es-dc (6.75)**	0. Configuraciones generales	0.20
		1. Hostname	0.20
		3. Active Directory Domain Services	0.60
		es-client 3. Unión al dominio	0.25
		4. Servidor DNS	1.00
		5. Servidor DHCP	0.80
		6. Servidor web	1.70
		7. Script de powershell	2.00
B4	**es-client (1.60)**	0. Configuraciones generales	0.40
		1. Hostname	0.20
		** es-dc 8. GPO**	1.00
B5	**es-fw (2.55)**	0. Configuraciones generales	0.30
		2. RRAS	2.25
B6	**hu-dc (4.60)**	0. Configuraciones generales	0.20
		2. Active Directory Domain Services	1.60
		hu-srv 1. Unión al dominio	0.25
		hu-client 2. Unión al dominio	0.25
		3. Servidor DNS	1.50

Criterio de evaluación		Aspecto	Puntos
		4. Servidor DHCP	0.80
B7	**hu-srv (4.25)**	0. Configuraciones generales	0.20
		2. Servidor web	0.80
		3. RAID5	1.50
		4. Carpetas compartidas personales	0.75
		5. Carpeta compartida Training	1.00
B8	**hu-client (1.40)**	0. Configuraciones generales	0.40
		** hu-dc 6. GPO**	1.00
B9	**hu-fw (2.55)**	0. Configuraciones generales	0.30
		2. RRAS	2.25
B10	**random-server (0.50)**	**Certificado WSC Root CA (es-dc / es-fw / hu-dc / hu-fw)*	0.50
B11	**random-client (0.50)**	**Certificado WSC Root CA (public-client / es-client / hu-client)*	0.50
		TOTAL	**30.00**

5. Módulo C: Redes de transferencia de datos

5.1. Instrucciones de trabajo del módulo C

Introducción

Conéctese al servidor FTP que hay en 192.168.39.15 con el usuario anónimo (user: anonymous / sin contraseña) y descargue el archivo ***SpainSkills2024_TP_ModC.pka*** y el documento ***Cisco_IOS_Configuration.pdf*** de ayuda.

Tienes delante un entorno formado por dispositivos **Cisco** sobre el que vas a tener que realizar diferentes tareas de configuración.

LEA ATENTAMENTE LAS INSTRUCCIONES Y LAS ESPECIFICACIONES.

Como ocurre en la vida real, sólo dispone de la línea de comandos CLI para la configuración de la mayoría de los dispositivos. No tiene visible ni el porcentaje de tareas completadas ni tampoco la opción “Check Results”.

Se trata de un entorno que requiere de la realización de varias y diversas tareas, por lo que se recomienda guardar el trabajo cada cierto tiempo.

Una vez terminada la tarea, conéctese al servidor FTP que hay en 192.168. 39.15 con su usuario, suba el archivo (no olvide poner el nombre de su CCAA en el nombre del archivo) y avise al jurado.

Plan de Pruebas - Instrucciones

Nombres de dispositivos de red:

Los *hostname* de los dispositivos de red se formarán concatenando la letra que identifica cada dispositivo con el número (N) correspondiente según el diagrama de la topología (ver **Anexo I**):

- Routers: Se identificarán mediante la letra R.
- Switches de capa 2: Se identificarán mediante la letra S.
- Switches de capa 3: Se identificarán mediante la letra T.

Por ejemplo, R1 indica Router1 de la topología.

Tabla de Direccionamiento IPv4 e IPv6 (routers y switches):

Los *enlaces seriales punto a punto* entre routers se identificarán del siguiente modo:

- IPv4: 10.0.XY.0/30
  - En el tercer octeto, X se referirá al extremo con N más bajo, mientras que Y se referirá al extremo opuesto, es decir, el extremo con N más alto.
  - En el cuarto octeto, el valor más bajo se asignará al extremo con N más bajo, mientras que el valor más alto se asignará al extremo con N más alto.
- IPv6 unicast global: 2001:DB8:ACAD:XY::0/64
  - En el cuarto hexteto, se pondrán los mismos valores de XY que en IPv4.
  - En el octavo hexteto, se pondrán los mismos valores que en el cuarto octeto de IPv4.
- IPv6 link local: FE80::N
  - El valor de N del router que aparece en la topología se aplicará a las direcciones link-local de todas las interfaces de dicho dispositivo.

Los *enlaces ethernet punto a punto* entre router y switch de capa 3 se identificarán del siguiente modo:

- IPv4: 172.16.13Z.0/30
  - En el tercer octeto, Z se referirá al N del switch de capa 3.
  - En el cuarto octeto, el valor más bajo se asignará al extremo del router, mientras que el valor más alto se asignará al extremo del switch de capa 3.
- IPv6 unicast global: 2001:DB8:ACAD:13Z::0/64
  - En el cuarto hexteto, se pondrá el mismo valor de Z que en IPv4.
  - En el octavo hexteto, se pondrán los mismos valores que en el cuarto octeto de IPv4.
- IPv6 link local: FE80::N
  - En el caso de los routers, el valor de N que aparece en la topología se aplicará a las direcciones link-local de todas las interfaces de dicho dispositivo
  - En el caso de los switches de capa 3, se le sumará 11 al valor N que aparece en la topología y se aplicará a las direcciones link-local de todas las interfaces del ese dispositivo.

Los *enlaces ethernet punto a punto* entre dos routers se identificarán del siguiente modo:

- IPv4: 172.16.UV.0/30
  - En el tercer octeto, U se referirá al extremo con N más alto, mientras que V se referirá al extremo opuesto, es decir, el extremo con N más bajo.
  - En el cuarto octeto, el valor más bajo se asignará al extremo del router con N más bajo, mientras que el valor más alto se asignará al extremo del router con N más alto.
- IPv6 unicast global: 2001:DB8:ACAD:UV::0/64
  - En el cuarto hexteto, se pondrán los mismos valores que en el tercer octeto de IPv4.
  - En el octavo hexteto, se pondrán los mismos valores que en el cuarto octeto de IPv4.
- IPv6 link local: FE80::N
  - El valor de N del router que aparece en la topología se aplicará a las direcciones link-local de todas las interfaces de dicho dispositivo.

Los *enlaces ethernet multiacceso* donde hay más de dos dispositivos involucrados:

- IPv4: 192.168.VLAN.0/24
  - En el tercer octeto, VLAN se referirá al identificador de VLAN correspondiente.
- IPv6 unicast global: 2001:DB8:ACAD:VLAN::0/64
  - En el cuarto hexteto, se pondrán los mismos valores de VLAN que en IPv4.
  - En el octavo hexteto, se pondrán los mismos valores que en el cuarto octeto de IPv4.
- IPv6 link local: FE80::N
  - El valor de N del router que aparece en la topología se aplicará a las direcciones link-local de todas las interfaces de dicho dispositivo.

La interfaces de Loopback0 en routers tendrán el formato N.N.N.N/32, solamente en IPv4.

Las interfaces de Loopback0 en switches de capa 3 tendrán el formato N.N.N.NN/32, solo IPv4.

Las direcciones IP de gestión en los switches de capa 2:

- IPv4: 192.168.VLAN.0/24
  - En el tercer octeto: S1 pertenece a la VLAN 91, mientras que S2, S3 y S4 pertenecen a la VLAN 99. Así mismo, S5 pertenece a la VLAN 95 y S6 a la VLAN 200. Por otra parte, S7 y S8 pertenecen a la VLAN 98.
  - En el cuarto octeto: todos ellos serán .2, excepto en S3 y S7, que será .3, mientras que en S4 y S8 será .4

Los extremos DCE de todos los enlaces seriales se configurarán a 2 Megabaudios.

El cuarto octeto de todas las direcciones IP de los Default Gateway de los dispositivos internos de cada LAN será .1 para IPv4.

El interface ID de los Default Gateway de los dispositivos internos de cada LAN será ::1 para IPv6.

Direccionamiento IP (PCs):

PC	VLAN	4º octeto (IPv4)	Interface ID (IPv6) Unicast Global	Link Local (IPv6)
PC1	10	.10	::A	FE80::10
PC2	20	.10	::A	FE80::11
PC3	30	.10	::A	FE80::12
PC4	40	.11	::B	FE80::13
PC5	50	.11	::B	FE80::14
PC6	40	.12	::C	FE80::15
PC7	50	.12	::C	FE80::16
PC8	60	.10	::A	FE80::17
PC9	70	.10	::A	FE80::18
PC10	80	.10	::A	FE80::19
PC11	110	.10	::A	FE80::1A
PC12	120	.10	::A	FE80::1B
PC13	130	.10	::A	FE80::1C
PC14	140	.10	::A	FE80::1D
PC15	150	.10	::A	FE80::1E
PC16	160	.10	::A	FE80::1F
Server	200	.10	::A	FE80::20

Paso 1: Realice la configuración inicial de los dispositivos

Para todos los routers, switches y PCs, configure los nombres de los dispositivos, el direccionamiento propuesto según las tablas anteriores y asigne las VLANs correspondientes. Hay que tener en cuenta que los routers R9 y R10, así como el switch S6, se encuentran dentro del Clúster.

Además, se debe añadir una descripción en cada interface física de los routers y switches donde se indique la palabra HACIA, un espacio y el nombre del dispositivo al cual se dirige esa interface.

Paso 2: Configure autenticación PPP

Configure PPP con autenticación PAP en los enlaces seriales de R1 a R4, usando como usuario el nombre del dispositivo opuesto, y como contraseña, la palabra cisco seguida del número que identifica el dispositivo opuesto. Haga lo mismo con los enlaces seriales de R4 a R6, de R6 a R8 y de R3 a R8.

Configure PPP con autenticación CHAP para el resto de los enlaces seriales, donde el usuario será el nombre del dispositivo opuesto, y como contraseña, la palabra spainskills.

Paso 3: Configure los enlaces de acceso y troncales en los switches de capa 2 y de capa 3 que sean necesarios, de acuerdo a las especificaciones

Establecer como enlaces de acceso todos aquellos donde solamente pase una VLAN de datos, configurando la VLAN correspondiente. Así mismo, establecer como enlaces troncales todos aquellos donde pase más de una VLAN de datos.

En los enlaces troncales, configurar la VLAN de administración como la VLAN nativa, permitir el paso solamente de las VLANs involucradas en el switch correspondiente y deshabilitar la negociación DTP. Por otra parte, los puertos no usados deben ser cerrados.

Paso 4: Configure las direcciones de los PC, de acuerdo a las especificaciones

Configure el direccionamiento tanto en IPv4 como en IPv6, siguiendo las indicaciones de las tablas anteriores.

Paso 5: Configure OSPF en IPv4 e IPv6 entre todos los routers y switches de capa 3 dentro del área de trabajo, sin considerar el Clúster.

Configure OSPFv2 con el número de proceso 1 para IPv4 y OSPFv3 con el número de proceso 2 para IPv6. En ambos casos, establecer como router ID la dirección de la interface Loopback0, que se incluirá en el dominio OSPF pero no reenviará actualizaciones. Así mismo, tampoco reenviarán actualizaciones las interfaces que actúen como puerta de enlace de una LAN en IPv4.

Los routers interconectados mediante enlaces seriales forman parte del área 0. Por otra parte, el enlace hacia T1 y sus redes se situarán en el área 1, el enlace hacia T2 y sus redes se ubicarán en el área 2, el enlace hacia T3 y sus redes se situarán en el área 3, el enlace hacia T4 y sus redes se ubicarán en el área 4, y el enlace hacia R11 y sus redes se situarán en el área 5.

Paso 6: Configure enrutamiento estático en IPv4 e IPv6 entre R5 y el Clúster.

Entre R5 y R9 se deben configurar rutas estáticas por defecto en IPv4 e IPv6. En R5 se deben redistribuir ambas rutas por defecto en los dominios OSPF para IPv4 e IPv6.

Además, dentro del Clúster se debe configurar enrutamiento estático para poder visualizar todas las redes.

Paso 7: Configure EIGRP en IPv4 e IPv6 en los enlaces R1-R4, R4-R6, R6-R8 y R8-R3.

Dichos enlaces forman la línea inferior del conjunto de routers centrales. Utilizar las direcciones de Loopback0 como router-id en IPv4 e IPv6, que se incluirá en el dominio EIGRP pero que no reenviará actualizaciones.

Usar el AS 10 en IPv4 y el AS 20 en IPv6. En IPv4, se debe deshabilitar el mecanismo de autosumarización.

Paso 8: Configure EtherChannel

Configure el enlace doble entre S2 y S3 para obtener un enlace agregado Port-Channel 1 usando un protocolo propietario de Cisco. Asignar a S2 el rol de iniciar la negociación. Configure el enlace doble entre S2 y S4 para obtener un enlace agregado Port-Channel 2 utilizando un protocolo estándar. Asignar a S2 el rol de iniciar la negociación. Configure el enlace doble entre S3 y S4 para obtener un enlace agregado Port-Channel 3 sin ningún tipo de negociación.

Así mismo, configure todos los enlaces agregados como enlaces troncales, con las características expuestas en el paso 3.

Paso 9: Configure el Protocolo de Árbol de Expansión - STP

Configure STP en modo rápido entre los switches T1, S7 y S8. Configure T1 como el puente raíz para todas las VLANs involucradas usando la prioridad más baja posible. Configure S7 como el puente raíz de backup para las VLAN 98, 110 y 120 usando la segunda prioridad más baja. Configure S8 como el puente raíz de backup para las VLAN 130 y 140 usando la segunda prioridad más baja. En ninguno de estos casos se debe tener en cuenta la prioridad 0.

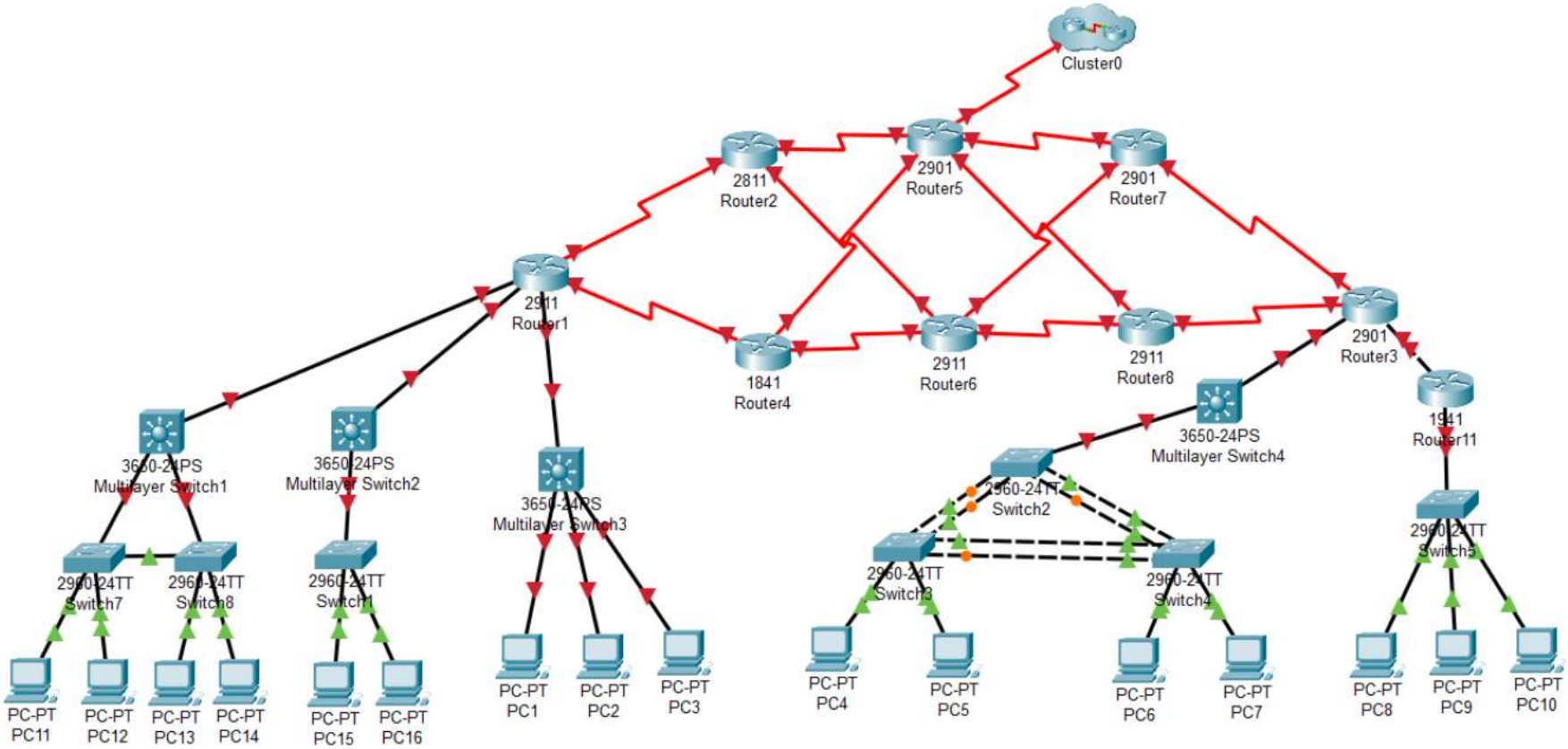
Configure STP en modo rápido entre los switches S2, S3 y S4. Configure S2 como el puente raíz para todas las VLANs involucradas usando la prioridad más baja posible. Configure S3 como el puente raíz de backup para las VLAN 40 y 99 usando la segunda prioridad más baja. Configure S4 como el puente raíz de backup para la VLAN 50 usando la segunda prioridad más baja.

Paso 10: Configure seguridad de puerto en switches

Configure seguridad de puerto en los puertos de acceso de S5, teniendo en cuenta que en todos ellos debe tener acceso un PC y una futura línea de telefonía IP, que se asignará a una futura VLAN de voz, aunque de momento no se configurará. Así mismo, se fijarán las direcciones MAC de manera dinámica. En caso que no se cumplan las limitaciones de seguridad, el tráfico involucrado será descartado y contabilizado.

Además, para mitigar las tormentas de broadcast, se limitará el ancho de banda para dicho tráfico al 20% en cada puerto. Adicionalmente, los PCs conectados a S5 deben acceder a la red inmediatamente y los puertos involucrados deben ser deshabilitados de inmediato si se conectasen a otro switch.

Anexo I: Topología



Anexo II: Tabla borrador de direccionamiento IP

Dispositivo	Interface	IPv4	IPv6 Unicast Global	IPv6 Link Local

Dispositivo	Interface	IPv4	IPv6 Unicast Global	IPv6 Link Local

5.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo C

Criterios de evaluación		
3	**Redes de transferencia de datos**	Se han configurado correctamente los dispositivos de red.

5.3. Calificación del módulo C

El jurado calificará este módulo una vez terminada la prueba, mirando el resultado (score) del archivo PKA de cada competidor:

Criterio de evaluación		Aspecto	Puntos
C1	**Archivo PKA**	El archivo PKA consta de 1115 ítems y una puntuación total (Score) de 1115 puntos. La puntuación obtenida será ponderada a los puntos totales de esta parte (redondeado a dos decimales).	25.00
		TOTAL	**25.00**

6. Módulo D: Troubleshooting

6.1. Instrucciones de trabajo del módulo D

Introduction

You are in front of three different environments. You are the Network System Administrator of the three environments, being one of your responsibilities to assure that everything works well. The three environments are:

Environment A: Linux

Environment A is formed by **Linux Debian 11** machines, and has similarities with part of the environment you worked on the second competition day (Annexes A-I and A-II). Users and passwords are:

User:	**root**	**localadmin**	(localadmin user can execute sudo)
Password:	**Passw0rd!**	**Passw0rd!**	

Environment B: Microsoft

Environment B is formed by **Windows Server 2022** and **Windows 10** machines, and has similarities with part of the environment you worked on the first competition day (Annexes B-I and B-II). Users and passwords are:

O.S.:	Windows 10	Windows Server 2022
User:	**localadmin**	**Administrator**
Password:	**Passw0rd!**	**Passw0rd!**

Environment C: Cisco

Environment C is formed by Cisco devices (Annex C-I), and it is different from the third competition day environment. You can download the PKT file from the FTP server located in 192.168.39.15 , as anonymous user (without password). The file name is ***SpainSkills2024_TP_ModD_EnvC.pkt***.

Test Project

You have received 10 tickets warning you about issues. Analyse each ticket, perform the necessary checking, diagnose the error and propose a solution, **fulfilling the form** that can be downloaded from the FTP server located in 192.168.39.15 (***SpainSkills2024_TP_ModD_Answers.docx***).

- Per each environment A or Environment B ticket (A1, A2, B1, B2), specify:
  - Error
  - Proposed solution
- Per each environment C ticket (C1 to C6), specify:
  - Device in which the error is
  - Error
  - Implied protocol or OSI level
  - Proposed solution

When you finish the TestProject, save it in **PDF** format (**please do not forget to add your CCAA name in the file name**), connect to the FTP server located in 192.168.39.15 with your username and upload the file there. After uploading the file, call the jury in order to check that the file has been correctly uploaded.

Environment A tickets

Ticket A1

Hi,

I'm Elizabeth from client100 PC (logged with my user: eli). I cannot access the webpage of SpainSkills. It is one of my favourites, and I have visited it since 2019 with "www.spainskills.es" domain name.

Please, fix it by tomorrow, I want to watch the Closing Ceremony live.

Regards,

Eli.

ERROR	
PROPOSED SOLUTION	

Ticket A2

Hello,

Here user adrian from client200. I get an error when trying to access competitors folder that is in fileshare.spainskills.es. There are very important documents in this folder I must check ASAP.

Thanks!

ERROR	
PROPOSED SOLUTION	

Environment B tickets

Ticket B1

Good morning,

My name is János and I normally use computer number 61. We are training very hard for WorldSkills 2024 Lyon and we have a lot of important documents in a shared drive called Training we cannot access anymore. Last week, this drive appear in "My PC", below computer's local disk and CD drive and next to my personal folder.

It's only 5 months to competition and we need access today.

Kind regards,

János.

ERROR	
PROPOSED SOLUTION	

Ticket B2

Helló,

Cannot login in my computer. HU-CLI-62, using my account, tamas. Why?

ERROR	
PROPOSED SOLUTION	

Environment C tickets

Ticket C1

From PC2, it is reported that Server1 is unreachable.

DEVICE	
ERROR	
IMPLIED PROTOCOL OR LEVEL	
PROPOSED SOLUTION	

Ticket C2

From PC4, it is reported that Server1 is unreachable.

DEVICE	
ERROR	
IMPLIED PROTOCOL OR LEVEL	
PROPOSED SOLUTION	

Ticket C3

From PC1, it is reported that Server1 is unreachable.

DEVICE	
ERROR	
IMPLIED PROTOCOL OR LEVEL	
PROPOSED SOLUTION	

Ticket C4

From PC5, it is reported that Server1 is unreachable.

DEVICE	
ERROR	
IMPLIED PROTOCOL OR LEVEL	
PROPOSED SOLUTION	

Ticket C5

From PC3, it is reported that Server2 is unreachable.

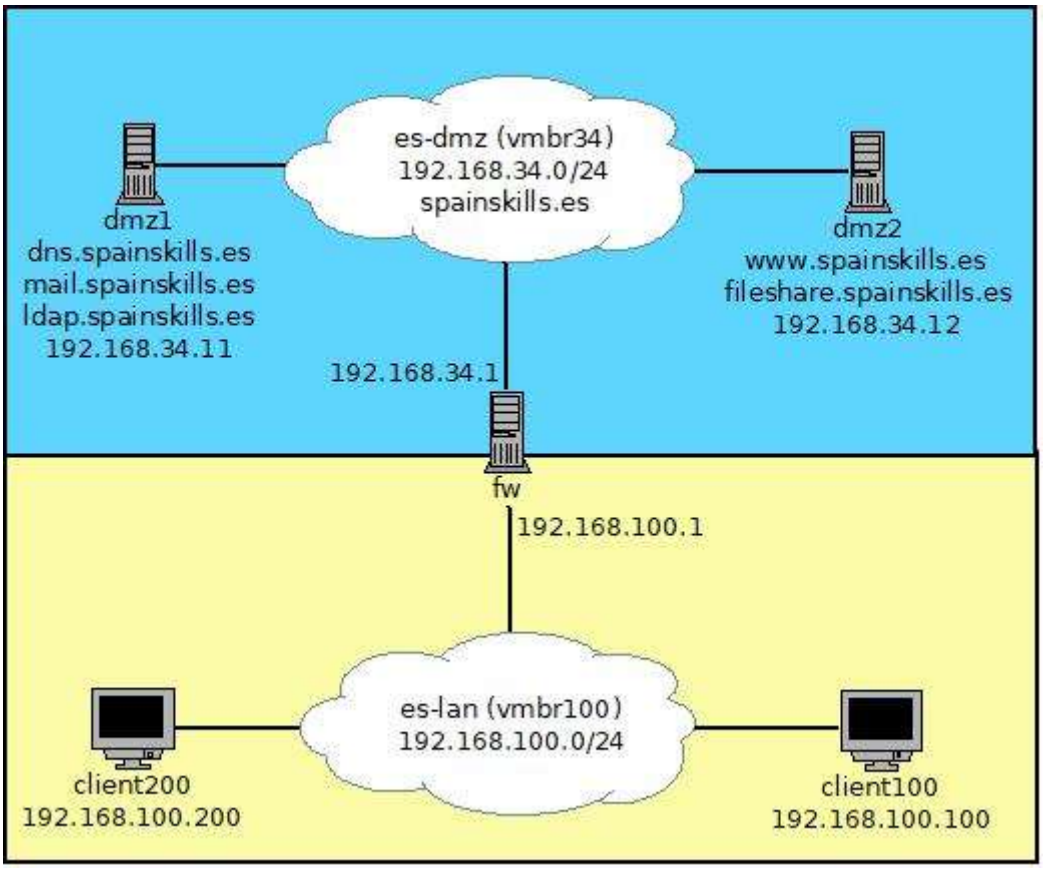
DEVICE	
ERROR	
IMPLIED PROTOCOL OR LEVEL	
PROPOSED SOLUTION	

Ticket C6

From PC3, it is reported that the domain spainskills.es is unreachable in Server1.

DEVICE	
ERROR	
IMPLIED PROTOCOL OR LEVEL	
PROPOSED SOLUTION	

Annex A-I: environment A network topology



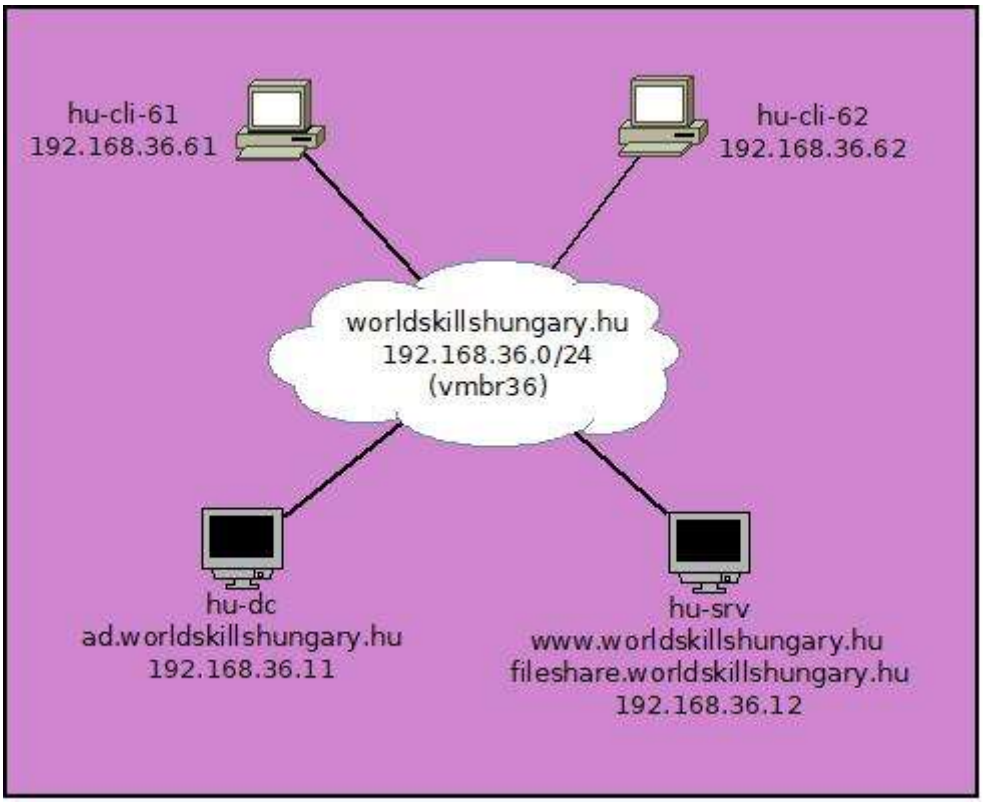
Annex A-II: environment A LDAP groups and users

User	dn	email	Mailbox
ander	uid=ander,ou=people,dc=spainskills,dc=es	ander@spainskills.es	/var/mail/ander
adrian	uid=adrian,ou=people,dc=spainskills,dc=es	adrian@spainskills.es	/var/mail/adrian
eli	uid=eli,ou=people,dc=spainskills,dc=es	eli@spainskills.es	/var/mail/eli

Group	dn	Users
experts	cn=experts,ou=groups,dc=spainskills,dc=es	ander
competitors	cn=competitors,ou=groups,dc=spainskills,dc=es	adrian eli

The password for all users is **Passw0rd!**

Annex B-I: environment B network topology

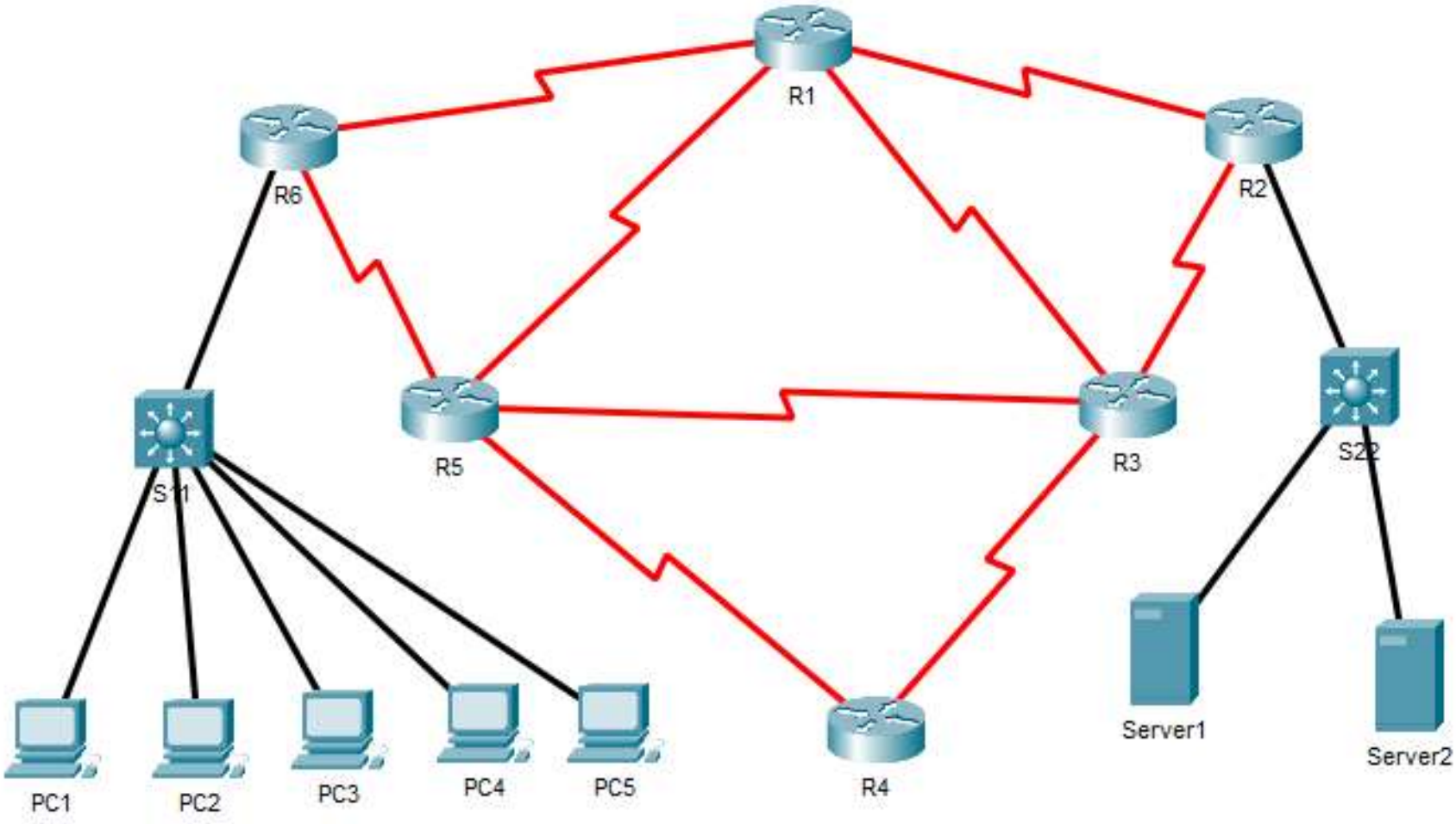


Annex B-II: worldskillshungary.hu AD groups and users

User	Group
janos	Experts
zsolt	Competitors
tamas	

The password for all the users is **Passw0rd!**

Annex C-I: environment C network topology



6.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo D

Criterios de evaluación		
6	**Resolución de incidencias**	Se han resuelto satisfactoriamente las incidencias encontradas.

6.3. Calificación del módulo D

Evaluation criterion		Aspect	Mark
D1	**Ticket A1**	- Judgement mark*	1.50
D2	**Ticket A2**	- Judgement mark*	1.50
D3	**Ticket B1**	- Judgement mark*	1.50
D4	**Ticket B2**	- Judgement mark*	1.50
D5	**Ticket C1**	- Judgement mark*	1.50
D6	**Ticket C2**	- Judgement mark*	1.50
D7	**Ticket C3**	- Judgement mark*	1.50
D8	**Ticket C4**	- Judgement mark*	1.50
D9	**Ticket C5**	- Judgement mark*	1.50
D10	**Ticket C6**	- Judgement mark*	1.50
TOTAL			**15.00**

Judgement mark*:

0. No/Incorrect solution to introduced problem with unclear documentation
1. Non-optimal solution with unclear documentation OR No solution with clear documentation showing logic and process
2. optimal solution with unclear documentation OR non-optimal solution with clear documentation showing logic and process
3. optimal solution to introduced problem with clear documentation showing logic and process