

## **Redes de computadoras Proyecto integrador**

### **Objetivo**

La realización de un proyecto grupal en el cual se integren todos los temas que incumben a la materia. Este trabajo será defendido y explicado individualmente en la instancia correspondiente a la evaluación de fin de curso o en la instancia de integración.

### **Presentación del trabajo**

Este trabajo será entregado con un informe del desarrollo del mismo en el cual se detallen las tecnologías utilizadas y se justifiquen las elecciones de diseño seleccionadas.

Deberá contener los siguientes apartados:

- Introducción. Marco teórico.
- Diseño de capa física (cableado estructurado, conectividad, etc.).
- Diseño capa de enlace (Asignación de VLANs, 802.1q, etc.).
- Diseño capa de red (despliegue IP, ruteo, NAT etc.).
- Descripción de servicio DHCP.
- Descripción de servicios de capa de aplicación implementados.
- Emulación (red emulada, planteo de la red en esquema reducido pero que contenga todas las redes y servicios a implementar).
- Conclusiones, implementaciones pendientes, dificultades encontradas, etc.
- Una tabla que contenga los siguientes datos sobre los equipos configurados con IP estática:  
FQDN | FUNCIONES | IP/MASCARA | [VLAN] | SEDE | PISO/AREA | [IP PUBLICA NAT]
- Una tabla que contenga los siguientes datos sobre los equipos configurados con IP dinámica:  
Pool DHCP | [VLAN] | SEDE | [IP PUBLICA NAT]

El trabajo consta de la entrega de un informe y de la emulación de la red en esquema reducido pero que contenga todos los servicios a implementar utilizando el programa de emulación de redes recomendado por los docentes. La confección y entrega de cada trabajo será grupal.

La entrega grupal se realizará en el campus virtual mediante un archivo comprimido zip (Nºgrupo-apellidos.zip; ejemplo: 3-pacino-pitt-dicaprio.zip) que contenga el informe en formato pdf + el archivo del emulador pkt.

Se valorará el cumplimiento de los objetivos, la calidad del informe, la preparación y la buena presentación.

Se evaluará de forma individual y también grupal, de tal forma que la colaboración y el trabajo en equipo serán importantes en la evaluación final de la presentación.

### **Detalle del trabajo a realizar**

Se deberá desarrollar el proyecto de una red de datos para la Petrolera "Litium S.A." que cuenta con la siguiente condición geográfica y edilicia.

#### ***Litium S.A.***

Litium S.A. posee 3 sedes, la principal situada en la **Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA)**, otra en **Catamarca** y la última en **San Salvador de Jujuy**.

A. **CABA:** El edificio de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires posee las siguientes características: es un edificio de 10 pisos, de los cuales Litium posee y hace uso de los pisos 1º, 2º, 7º y 10º.

En el último de los pisos es donde se aloja el Centro de Datos que posee 10 racks y capacidad para alojar 200 servidores. En este mismo piso se encuentran las oficinas del Departamento de Sistemas (con 30 puestos de trabajo), la oficina del Directorio (10 puestos de trabajo), Departamento de Logística y Transporte (15 puestos de trabajo), Departamento de Ingeniería y Desarrollo (5 puestos de trabajo), Departamento de Exploración y Geología (15 puestos de trabajo), Departamento de Contabilidad (10 puestos de trabajo).

En el 7º piso se encuentran Gerentes (6 puestos de trabajo), Departamento de Marketing (5 puestos de trabajo), Facturación y Liquidaciones (12 puestos de trabajo) y Departamento de RRHH (4 puestos de trabajo).

En el 2º piso se encuentran el Departamento de Medio Ambiente y Sostenibilidad (10 puestos de trabajo) y el Departamento de Compras (10 puestos de trabajo).

En el 1º piso se encuentran la Sala de Reuniones (8 puestos de trabajo), el SUM (60 puestos de trabajo) y Atención al Público (20 puestos de Trabajo).

En esta sede, las redes se encuentran segmentadas en redes virtuales (VLANs) de acuerdo a los siguientes grupos de pertenencia:

1. Administración: Facturación y Liquidaciones, Departamento de Contabilidad, Atención al Público, Departamento de RRHH y Departamento de Compras
2. Logística: Departamento de Logística y Transporte, Departamento de Exploración y Geología, Departamento de Ingeniería y Desarrollo y Departamento de Medio Ambiente y Sostenibilidad.
3. Gerencia: Directorio, Gerentes, Departamento de Marketing, Sala de Reuniones y SUM.
4. Departamento de Sistemas y Centro de Datos: Tienen su VLAN propia.

Se desea que el vínculo vertical de datos de este edificio se encuentre galvánicamente aislado, de modo de desvincular eléctricamente los mismos y aislar cualquier problema eléctrico que haya en un sector del resto de la red. Este aislamiento se logrará mediante la implementación de enlaces de fibra óptica.

B. **San Salvador de Jujuy:** El edificio de Jujuy es de propiedad íntegra de Litium S.A. y tiene 2 pisos.

En el 1º piso se encuentran Operaciones Mineras (20 puestos de trabajo), Logística y Transporte (5 puestos de Trabajo) y Departamento Comercial (3 puestos de trabajo)

En el 2º piso se encuentran Departamento de Administración (4 puestos de trabajo) y Cuarto de Servidores y Conectividad (alojando 16 servidores).

En esta sede se utilizará un único segmento de red.

C. **Catamarca:** El edificio de Catamarca tiene 4 pisos, de los cuales Litium S.A. posee y hace uso sólo del 2º piso.

En ese piso encontramos Operaciones Mineras (10 puestos), Departamento Comercial (3 puestos), Departamento de Administración (2 puestos), Logística y Transporte (5 puestos) y Cuarto de Servidores y Conectividad (alojando 4 servidores).

En esta sede se utilizará un único segmento de red.

### Conectividad

Todos los edificios deberán ser vinculados entre sí por enlaces Gigabit Ethernet punto-a-punto por fibra óptica entre routers.

La conectividad de Litium S.A. con Internet se realizará a través de un enlace dedicado punto a punto serial desde el edificio de CABA hasta el router del ISP. Para su configuración IP el proveedor proporciona el segmento de red 205.32.130.0/30.

Además el proveedor ha asignado el segmento público 200.45.110.128/25, con el cual la empresa tendrá que implementar todos los servicios de la red que interactúan con Internet. El proceso de NAT/PAT se efectuará en la sede de CABA.

Las subredes internas deberán ser obtenidas para la sede de CABA a partir del siguiente bloque 172.29.0.0/23 y para el resto de las sedes incluyendo los enlaces punto a punto entre sedes a partir del bloque 192.168.145.0/24 deberá respetarse el segmento ya asignado a Jujuy.

### **Servicios y equipamiento**

Salvo necesidad operativa o indicación en contrario todos los servidores serán alojados en el Centro de Datos de la sede CABA:

El nombre de dominio de Litium S.A. será *litium.com.ar*, administrado por el Departamento de Sistemas en el DNS primario de *Litium* contando con un servidor secundario de respaldo. Además se delegará la administración del subdominio *logistica.litium.com.ar* al Departamento de Logística y Transporte que administrará sus propios servidores DNS primario y secundario que serán alojados en el cuarto de Servidores y Conectividad de Jujuy.

Los servidores DNS primarios y secundarios deberán ser completamente configurados en el emulador (registros SOA, A, NS, varios registros CNAME, etc.).

Todos los dispositivos (PCs, laptops, smartphones, etc.), excepto aquellos equipos que provean servicios o por algún motivo requieran IP estática, obtendrán sus configuraciones de red utilizando el protocolo DHCP.

Litium contará con los siguientes servicios.

#### **I. Dos servidores Web y un servidor Web con protocolo seguro (HTTPS).**

- 1 El servidor Web principal contendrá como mínimo un logo (imagen), información general sobre Litium S.A., un enlace al listado de servicios brindados utilizando listas y tablas al estilo de las utilizadas en la práctica World Wide Web, y un enlace al servidor del Departamento de Logística y Transporte de la sede Jujuy.
- 2 El segundo servidor Web estará instalado en la sede Jujuy y brindará información sobre el departamento de Logística y Transporte. Contendrá como mínimo un logo, información general y un enlace a otra página con un listado de transportistas.
- 3 El servidor Web seguro contendrá la Intranet del sistema administrativo. Este servidor Web deberá ser accedido únicamente por los clientes de la VLAN de Administración; para esto se deberá configurar adecuadamente el firewall local del servidor. Contendrá como mínimo la pantalla de acceso a un sistema de Gestión Administrativa.

Se deberán desarrollar las páginas HTML sin utilizar CSS siendo acordes con la función de cada uno de los servidores.

#### **II. Servicio de correo electrónico.**

Todas las direcciones de correo electrónico serán de la forma usuario@litium.com.ar

En el emulador se deberá configurar el servidor de correo con al menos 3 usuarios de distintas redes virtuales y sedes con sus respectivos clientes identificando cada uno de ellos.

- #### **III. Todos los edificios contarán en cada uno de sus pisos con puntos de acceso wireless con los que se ofrecerá servicio a laptops, tablets, smartphones, etc. Su identificación en la red (SSID) será "LSA2024".**

- IV. Cada piso tendrá al menos una impresora de red accesible y utilizable por todos los usuarios de ese piso. Algunas de ellas wireless y otras conectadas por cable. Todas las oficinas contarán con al menos un teléfono IP conectado a la red y a una PC.

Se deberá tener en cuenta la distribución de los distintos servicios en los equipos físicos prestando atención a la distribución de la carga, la seguridad y fiabilidad de la red.

### **Ruteo IP**

Todos los equipos deberán utilizar rutas estáticas.

En caso de querer utilizar protocolos de ruteo dinámico (RIP, OSPF, etc.) a modo de desafío personal, se deberá entregar una segunda versión del trabajo con esta implementación.

### **Seguridad y administración de la red**

- I. Como regla general de seguridad informática los servidores deberán tener operativos únicamente los servicios necesarios para realizar su función.
- II. Con el fin de analizar el tráfico de la red, se desplegarán varios sniffers. Uno de ellos estará posicionado para monitorear el tráfico de la red con Internet, mientras que los demás se situarán para examinar el tráfico de las sedes de Jujuy y Catamarca con la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA).
- III. El acceso a puntos de acceso wireless será asegurado con WPA2-PSK usando AES.

Se pide que desarrollen el proyecto implementando los servicios requeridos. Desarrollen en capa física según normas de cableado estructurado (indiquen los diferentes tipos de cableado horizontal, vertical, armarios de distribución y tipo de cableado en cada caso). Para la capa de enlace de datos indiquen qué tipo de equipamiento será necesario y desarrollen el despliegue de VLANs utilizado para satisfacer la segmentación requerida. Para la capa de red realicen los subneteos que satisfagan el requerimiento, indicando el ruteo requerido. Para la capa de aplicación implementen los servicios requeridos indicando los servicios de capa de transporte utilizados. Describan los servicios auxiliares necesarios para que la red sea operativa indicando las configuraciones básicas de los mismos.

En la emulación recreen las redes requeridas e implementen todos los servicios utilizados.

Para ilustrar el acceso a Internet, se deberá configurar un servidor con IP pública simulando estar en Internet (www.google.com.ar con IP 8.8.8.18) habilitando en el router donde se conectan los servidores DNS (root, ar, etc.) un puerto para la red de Google. (Ver el laboratorio de DNS).

### **Notas para el emulador:**

- a. No está implementada la funcionalidad de configuración de servidores DNS primarios y secundarios. En consecuencia las configuraciones deberán ser replicadas en forma manual en los servidores.
- b. No es necesario configurar los teléfonos IP en el emulador.
- c. Usaremos la versión del emulador publicada en el campus virtual.