

El crecimiento de la red corporativa, la incorporación de redes virtuales para la automatización de los centros de producción y la integración de la red corporativa a una red privada MPLS.

### Las nuevas necesidades del Corporativo:

Como consecuencia del crecimiento vertiginoso de la Organización y de la preferencia de nuestros productos a nivel mundial, la Organización ha decidido automatizar sus centros de producción y sacar ventaja de la Agricultura de Precisión. Para conocer un poco más sobre el tema de la Agricultura de Precisión puedes consultar el siguiente [enlace](#).

### De las VLANs:

Con el fin dar respuesta a las nuevas necesidades la dirección del Corporativo ha tomado las siguientes decisiones:

- 1) Para las oficinas centrales, se ha decidido separar la sección de los servidores y de los empleados y utilizar VLANs para lograr estos fines. Se solicita nombrar, en la configuración del switch, una VLAN como **ServersCDMx** y la segunda con el nombre de **EmpleadosCDMx**. Con la finalidad de gestionar el switch de manera remota, se solicita definir una VLAN administrativa y darle el nombre de **Admin**.
- 2) Para las oficinas de las ciudades de Guadalajara, Monterrey, Querétaro y León, se ha tomado la decisión de contar con dos dominios de broadcast diferenciados para separar el tráfico de los empleados y de los servicios (impresoras y servidores). En cada oficina se instalarán 4 impresoras y un servidor para control de inventarios del centro de producción más cercano. Por cada oficina se ha definido que laborarán cuando mucho 40 empleados. Se solicita nombrar las VLANs de las oficinas con el nombre de **EmpleadosQro**, **EmpleadosGda**, etc y la VLAN de los servicios con el nombre **ServiciosQro**, **ServiciosGda**, etc. Con la finalidad de gestionar el switch (o los switches) de manera remota, se solicita definir una VLAN administrativa y darle el nombre de **Admin**.
- 3) Para cada centro de producción, y para lograr los objetivos de la automatización, se ha decidido definir cuatro dominios de broadcast. Los dominios son: Sensores ambientales, sensores de suelo, servicios (servidores e impresoras) y empleados. Para cada centro de producción se requiere: instalar 16 sensores ambientales, 100 sensores de suelo, un servidor encargado de almacenar la información recolectada de los sensores, 3 impresoras de códigos de barra de alta velocidad, una impresora láser (el servidor y las impresoras pertenecen al dominio de servicios). Para el segmento de oficinas de cada centro de producción se contará con el servicio de cuando mucho 20 empleados. Se solicita, para cada centro de producción, nombrar las VLANs como: **SenAmbientalesQro**,

**SenAmbientalesGda, SenSueloQro, SenSueloGda, ServiciosCProdQro, ServiciosCProdGda, EmpleadosCProdQro, EmpleadosCProdGda, etc.**

Para atender las necesidades de conectividad de los empleados, en las oficinas de cada ciudad y cada centro de producción se les brindarán servicios de red inalámbrica adicionales a las conexiones físicas requeridas. Así los empleados podrán, en todo momento, utilizar sus dispositivos portátiles para estar comunicados en todo momento. Agrega en tu diseño el uso de Access Point para tales fines.

Los planes de crecimiento incluyen al personal y se considera un crecimiento constante de nuevas contrataciones. La empresa proyecta incrementar en un 20% el número de empleos actuales en los próximos 5 años. Por lo que es importante considerar estas proyecciones en el diseño de toda la infraestructura.

Actualmente los routers de cada centro de producción cuentan con dos interfaces Giga Ethernet ¿Qué ventajas tendría mantener una interfaz dedicada al segmento de los empleados y utilizar la otra interfaz para agregar los segmentos de servicios y de sensores? ¿Qué otras alternativas de diseño de VLANs podrías plantear?

Argumenta las razones de que alternativa sería la que mejor optimice el tráfico e impacte positivamente en el desempeño de la red.

### **De la asignación automática de direcciones IP:**

El Corporativo ha decidido que en las oficinas y centros de producción la asignación de direcciones IP a los empleados será automática. Diseña e instala tantos **DHCP** como sean necesarios.

La asignación de las direcciones IP para los servidores y sensores será manual.

### **Del servicio NAT:**

La dirección general ha decidido mantener los contratos con los ISP's actuales y los nuevos enlaces contratados son empresariales. Con la incorporación de enlaces empresariales pondremos nuestros servidores de manera pública (expuestos a internet). Por lo que se han recibido dos bloques de direcciones IP públicas para cada oficina que se conectará al ISP. Uno de esos bloques estará destinado, exclusivamente, para los propósitos de interconexión con el ISP y el otro bloque será destinado para instalar el servicio de NAT en el router de cada oficina (router frontera). El router de cada oficina realizará el servicio de NAT dinámico para la oficina y para el centro de producción correspondiente. Todos los servidores de la Ciudad de México son públicos, por lo que requieren de un servicio de NAT estático.

Las direcciones IPv4 públicas y máscaras, asignadas por el proveedor de servicio de Internet para conectarse al servicio de Internet, están definidas en la tabla 1. Estas direcciones serán utilizadas para configurar los enlaces seriales del router de cada oficina y que conecta con el ISP respectivo. Utiliza la última dirección IP válida de cada bloque para realizar la configuración de la interfaz serial correspondiente.

*Situación problema diseñada por Oscar Hernández y Ramiro Bermúdez,  
2021 Derechos Reservados, ITESM.*

Oficina-ISP	Dirección IP pública	Máscara
Ciudad de México	152.78.212.16	255.255.255.252
Guadalajara	187.45.96.240	255.255.255.252
Monterrey	130.107.89.248	255.255.255.252
Querétaro	132.254.78.252	255.255.255.252
León	201.254.78.160	255.255.255.252

Tabla 1. Bloque de direcciones IP públicas para los enlaces seriales Oficina-ISP.

Las direcciones IPv4 públicas y máscaras, actualmente asignadas para cada oficina o centro de producción, están definidas en la tabla 2 y serán destinadas para los propósitos de NAT (tanto estático como dinámico).

Oficina	Dirección IP pública	Máscara
Ciudad de México	152.78.211.0	255.255.255.0
Guadalajara	187.45.96.64	255.255.255.240
Monterrey	130.107.89.128	255.255.255.192
Querétaro	132.254.78.192	255.255.255.224
León	201.254.78.0	255.255.255.224

Tabla 2. Bloques de direcciones IP públicas para el servicio de NAT.

### De la red MPLS, el protocolo EIGRP y la redistribución de protocolos:

Todas las oficinas y centros de producción tendrán acceso a los sistemas computacionales de la organización utilizando la red privada **MPLS** para acceder a dichos servicios.

La red de cobertura amplia para conectarnos punto a punto será **MPLS** utiliza el protocolo EIGRP y la conexión será a través del uso de una interfaz Giga Ethernet del router frontera de cada ciudad.

Para conectar la interfaz Giga Ethernet de cada oficina, selecciona el cable correspondiente y conéctalo a un puerto del switch **MPLS** incluido en el diseño de Packet Tracer.

La asignación de las direcciones IP para acceder al servicio de MPLS está disponible en la tabla 3.

Router de oficina	Dirección IP de la interfaz MPLS
-------------------	----------------------------------

Ciudad de México	192.168.0.5/24
Guadalajara	192.168.0.3/24
Monterrey	192.168.0.1/24
Querétaro	192.168.0.2/24
León	192.168.0.4/24

Tabla 3. Dirección IP y máscara de configuración para la interfaz GE que se conecta a MPLS.

Utiliza los datos de la tabla y realiza la configuración de las interfaces GE de los routers.

Configura el protocolo de ruteo EIGRP en cada oficina utilizando como red la dirección IP 192.168.0.0 y el bloque de direcciones IP privadas correspondientes a las oficinas y centro de distribución que se conectarán (no olvides que el segmento de estas direcciones IP y si correspondiente Wildcard Mask deben agregarse a protocolo EIGRP).

Para que todos los equipos terminales de la red del Corporativo se conecten entre si utilizando el direccionamiento IP privado, es necesario la redistribución de protocolos. Revisa la documentación sobre la redistribución de protocolos y utiliza la información que ahí se proporciona para implementar en tu solución la redistribución del protocolo OSPF en EIGRP e incluye la redistribución de EIGRP en OSPF.

#### **De los esquemas de seguridad:**

- 1) Por seguridad, los servidores de la ciudad de México sólo se pueden acceder vía el protocolo WEB. Estos servidores son públicos y se pueden acceder a través de la dirección IP pública que definiste en el NAT estático. Por otro lado, los servidores de los centros de producción pueden accederse exclusivamente por el protocolo FTP. Para estos servidores, al igual que a los servidores de la Ciudad de México, se debe utilizar la dirección IP pública para acceder a ellos. Los servidores se pueden acceder desde cualquier equipo terminal de la red o desde la computadora del Internauta. Diseña los mecanismos de control que sean necesarios.
- 2) Por seguridad, todos los equipos terminales de las oficinas y centros de producción pueden acceder a cualquier servidor de la red del Corporativo al utilizar la dirección IP privada correspondiente (172.16.x.y).