



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

DISEÑO DE REDES CONMUTADAS

SEGUNDA EVALUACIÓN - FEBRERO 7 2018

Nombres y apellidos: _____

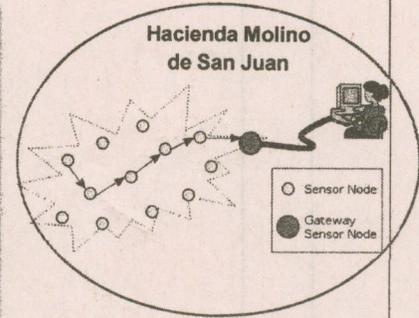
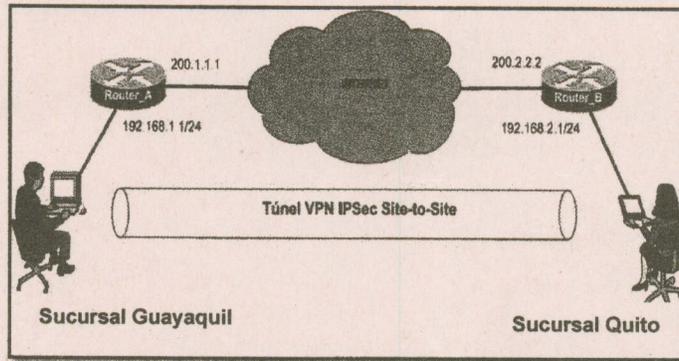
PREGUNTAS DE RESPUESTA MÚLTIPLE (5 puntos).

1	¿Cuál de los siguientes son protocolos de enrutamiento dinámico? (Seleccione 4).	
	RIP	
	TCP	
	OSPF	
	BGP	
	DHCP	
	ISIS	
	SIP	
	ARP	
2	Con respecto a los protocolos de Enrutamiento. Colocar (A) Vector Distancia, (B) Estado de Enlace o (C) Vector Ruta.	
	<p>Vista de la topología de la red desde la perspectiva del vecino. Añade vectores de distancias de router a router. Frecuentes actualizaciones periódicas, convergencia lenta. Pasa copias de la tabla de enrutamiento a los routers vecinos. Métrica: Número de Saltos.</p>	<p>Consigue una vista común de toda la topología de red. Calcula la ruta más corta hasta otros routers. Actualizaciones activadas por eventos, convergencia rápida. Pasa las actualizaciones de enrutamiento de estado de enlace a los otros routers. Primero la ruta libre más corta. Métrica: Costo, retardo, ancho de banda, confiabilidad y carga.</p>
		<p>Comunican estimación de caminos preferidos. Soporta enrutamiento interdominio. Utilizado en la "espinas dorsal" de Internet. Métricas: Muchas opciones para forzar medidas administrativas (de rutas).</p>
3	Escriba un ejemplo de:	
	Protocolo Vector Distancia →	
	Protocolo Estado de Enlace →	
	Protocolo Vector Ruta →	
4	Según la notación de Kendall para definir los tipos de Colas seleccionar, el significado de la cola M/G/10. (una opción)	
	Distribución exponencial del tiempo entre arribos, Distribución general del tiempo de servicio, 10 servidores.	
	Distribución general del tiempo entre arribos, Distribución exponencial del tiempo de servicio, 10 servidores.	
	Distribución general del tiempo entre arribos, Distribución exponencial del tiempo de servicio, tamaño de buffer 10.	
	Distribución exponencial del tiempo entre arribos, Distribución general del tiempo de servicio, 0 servidores.	
5	El sistema de una central telefónica mostrado a continuación tiene una cola del tipo M/M/1, con K clientes. Qué representa μ y λ.	

PREGUNTAS DE DESARROLLO 1 (20 puntos).

1

La empresa de productos agrícolas AGROCACAO S.A. cuenta con tres sucursales ubicadas en Guayaquil, Quito y Hacienda "Molino de San Juan". Actualmente las sucursales de Guayaquil y Quito intercambian información por medio de una VPN establecida sobre Internet. En hacienda Molino de San Juan, existe una red de sensores de temperatura y humedad que se registran la información en un servidor cada 15 segundos. Un empleado viaja todos los días desde Quito hacia San Juan para recoger la información registrada en el Servidor, además de otra información como: cantidad de insumos consumidos (durante la etapa de siembra) o los datos de las cantidades de Cacao producidas (durante la etapa de la cosecha). El empleado guarda esta información en un dispositivo de memoria electrónica (pendrive) y lo entrega al día siguiente en la Sucursal de Quito, donde se ingresan los datos y se envían a Guayaquil por medio de la VPN establecida con Guayaquil. La siguiente figura muestra cómo intercambian información La red actualmente está como se muestra en la siguiente figura:



La empresa AGROCACAO S.A. ha experimentado un crecimiento económico y requiere contar con información confiable y al día para poder seguir creciendo. Por lo que el Gerente de la Empresa, el Sr. Galo Loor, ha contratado a un Ingeniero de la Espol para que realice el rediseño la red de comunicación. El siguiente cuadro resume los requerimientos mínimos que debe tener la red de AGROCACAO S.A.

	Sucursal Guayaquil	Sucursal Quito	Hacienda Molino de San Juan
Número de usuarios	100 usuarios	80 usuarios	Una sola red: 200 sensores más un Servidor
Requerimientos de Conexión WAN	El enlace Guayaquil - Quito debe de ser de un ancho de banda de al menos 10Mbps. Se requiere un enlace redundante de al menos 5Mbps con Quito.	El enlace Quito-Guayaquil debe de ser de un ancho de banda de al menos 10Mbps. Se requiere un enlace redundante de al menos 5Mbps con Guayaquil.	El enlace principal con Guayaquil debe ser de un ancho de banda de 256 Kbps. En caso de falla de enlace principal se activa una VPN sobre internet con la Sucursal Guayaquil a través de un modem GPRS instalado en el servidor, con un ancho de banda garantizado de 64Kbps. (Este enlace redundante funciona únicamente cuando el enlace principal no está operativo).
Requerimientos de Conexión a Internet	La conexión de internet debe ser de al menos 10Mbps.	La conexión de Internet de al menos 5Mbps.	No se provee de internet a los usuarios. Internet se usará únicamente cuando falle el enlace principal con la sucursal de Guayaquil y se habite el acceso GPRS, con la VPN en internet.

1c

El ingeniero de la Espol, consulta a los proveedores de servicios de Telecomunicaciones acerca de las diferentes tecnologías alámbricas e inalámbricas para los Enlaces de datos (WAN) e Internet. La siguiente tabla resumen por proveedor, tipo de acceso por enlace, por sucursal y por ancho de banda máximo:

ENLACE GUAYAQUIL - QUITO:

Proveedor de telecomunicaciones	Tecnología de Acceso en Guayaquil	Tecnología de Acceso en Quito	Capacidad máxima de Ancho de Banda (Mbps)	Literal
ISP1	Fibra	Fibra	Hasta 30Mbps	(a)
ISP2	Fibra	Radio Licenciada	Hasta 15Mbps	(b)
ISP2	Radio Licenciada	Fibra	Hasta 15Mbps	(c)
ISP3	Radio Licenciada	Radio Licenciada	Hasta 10Mbps	(d)
ISP3	Radio No Licenciada	Radio No Licenciada	Hasta 4Mbps	(e)
ISP4	Cobre	Cobre	Hasta 2Mbps	(f)

ENLACE GUAYAQUIL - HACIENDA MOLINO DE SAN JUAN

Proveedor de telecomunicaciones	Tecnología de Acceso en Guayaquil	Tecnología de Acceso en Hacienda Molino	Capacidad máxima de Ancho de Banda (Mbps)	Literal
ISP1	Fibra	Satelital	Hasta 512Kbps	(g)
ISP2	Radio Licenciada	Gprs	Hasta 300Kbps	(h)
ISP4	Cobre	Satelital	Hasta 128Kbps	(i)

INTERNET GUAYAQUIL:

Proveedor de telecomunicaciones	Tecnología de Acceso en Guayaquil	Capacidad máxima de Ancho de Banda (Mbps)	Literal
ISP1	Fibra	Hasta 30Mbps	(j)
ISP2	Radio Licenciada	Hasta 10Mbps	(k)
ISP2	Radio no licenciada	Hasta 5Mbps	(l)
ISP3	Cobre	Hasta 2Mbps	(m)

INTERNET QUITO:

Proveedor de telecomunicaciones	Tecnología de Acceso en Quito	Capacidad máxima de Ancho de Banda (Mbps)	Literal
ISP1	Fibra	Hasta 15Mbps	(n)
ISP2	Radio Licenciada	Hasta 10Mbps	(o)
ISP2	Radio no licenciada	Hasta 5Mbps	(p)
ISP3	Cobre	Hasta 2Mbps	(r)

1c.1 Elija la combinación que cumpla con los requerimientos de red solicitados en la pregunta 1, considerando que en un crecimiento futuro de la empresa que implique aumento de ancho de banda, no requiera cambio de tecnología de acceso. (3 PUNTOS)

Enlace de principal Guayaquil-Quito:
 Enlace de backup Guayaquil- Quito:
 Enlace de Internet Guayaquil:
 Enlace de Internet Quito:
 Enlace principal Guayaquil - Hacienda Molino de San Juan:
 Enlace GPRS de Backup Guayaquil - Hacienda Molino de San Juan:

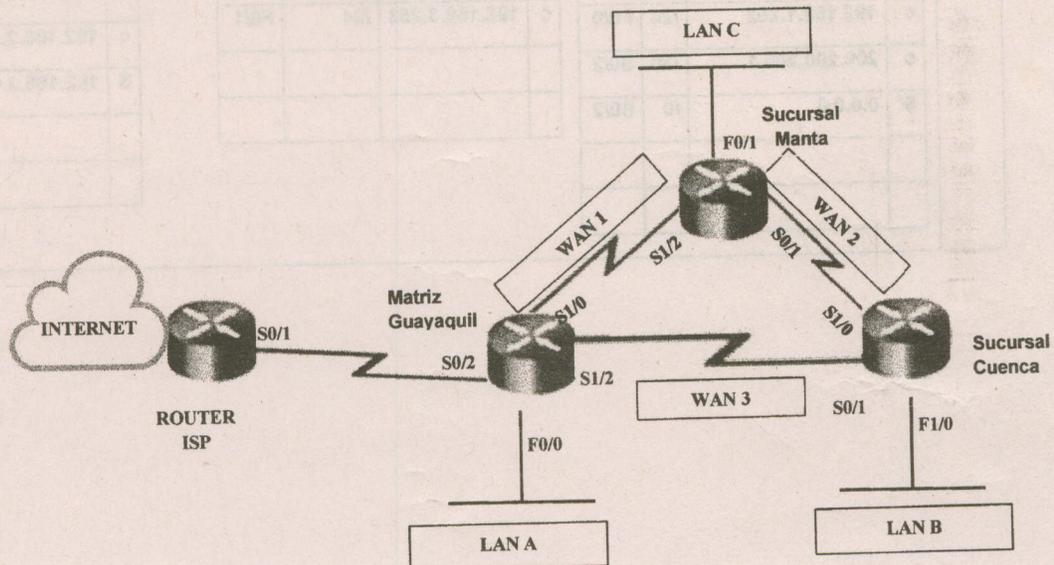
1c.2 Elija la combinación que cumpla con los requerimientos de red solicitados en la pregunta 1, pero esta vez considere que para los Enlaces WAN redundantes no se use la misma tecnología de acceso ni el mismo proveedor de Servicios de telecomunicaciones. (No considere crecimiento futuro de ancho de banda). (3 PUNTOS)

Enlace de principal Guayaquil-Quito:
 Enlace de backup Guayaquil- Quito:
 Enlace de Internet Guayaquil:
 Enlace de Internet Quito:
 Enlace principal Guayaquil - Hacienda Molino de San Juan:
 Enlace GPRS de Backup Guayaquil - Hacienda Molino de San Juan:

1c.3 Si deseo Centralizar en Guayaquil el Servicio de Internet de tal manera que los usuarios de Quito puedan navegar utilizando una ruta por defecto (que enrute los paquetes de navegación hacia Guayaquil) usando la conexión de datos WAN (Guayaquil- Quito), cuál deberá ser la configuración que asegure que se mantengan los 10M de Datos con Guayaquil y 5M de internet para Navegación de Quito. Considere que la red pueda incrementar su ancho en un futuro de banda sin cambiar de tecnología de acceso. (3 PUNTOS)

Enlace de principal Guayaquil-Quito:
 Enlace de backup Guayaquil- Quito:
 Enlace de Internet Guayaquil:
 Enlace de Internet Quito:
 Enlace principal Guayaquil - Hacienda Molino de San Juan:
 Enlace GPRS de Backup Guayaquil - Hacienda Molino de San Juan:

- 2b. De acuerdo con las tablas de enrutamiento mostradas en la figura indicar si el resultado del comando PING, efectuado desde una PC ubicada en la LAN A hacia una PC ubicada en la Red LAN C es exitoso y por qué: (2 PUNTOS)
- 2c. ¿De acuerdo con las tablas de enrutamiento proporcionada en la figura, indicar si las computadoras de la Red LAN A pueden o no navegar en INTERNET y por qué? (2 PUNTOS)
- 2d. ¿De acuerdo con las tablas de enrutamiento proporcionada en la figura, indicar si las computadoras de la Red LAN C pueden o no navegar en INTERNET y por qué? (2 PUNTOS)
- 2e. Asumiendo enrutamiento estático, completar las tablas de enrutamiento para que cualquier PC localizado en las redes LAN A, LANB y LAN C se puedan comunicar entre sí. (5 PUNTOS)
- 2f. Asumiendo enrutamiento estático, completar las tablas de enrutamiento para que cualquier PC localizado en las redes LAN A, LANB y LAN C puedan navegar a internet. (2 PUNTOS)
- 2g. Para garantizar alta disponibilidad de los servicios se habilita un nuevo enlace WAN entre Matriz Guayaquil y Sucursal Cuenca. Y el administrador de red decide eliminar el enrutamiento estático y habilitar enrutamiento dinámico (12 PUNTOS)



A continuación, se muestra la información de todas las rutas y redes descubiertas por los protocolos de enrutamiento dinámicos que se ejecutan en los ruteadores.

INFORMACIÓN DE ENRUTAMIENTO QUE RECIBE EL ROUTER DE MATRIZ GUAYAQUIL:

Símbolo	Red	Distancia Administrativa	Métrica	Dirección IP del Siguiente Salto
r	192.168.2.0 /24	120	2	10.10.10.9
o	192.168.2.0 /24	110	100	10.10.10.14
r	192.168.3.0 /24	120	1	10.10.10.9
o	192.168.3.0 /24	110	100	10.10.10.14

PREGUNTAS DE DESARROLLO 2 (30 puntos)

2 Se tiene la topología de red mostrada en la Figura:

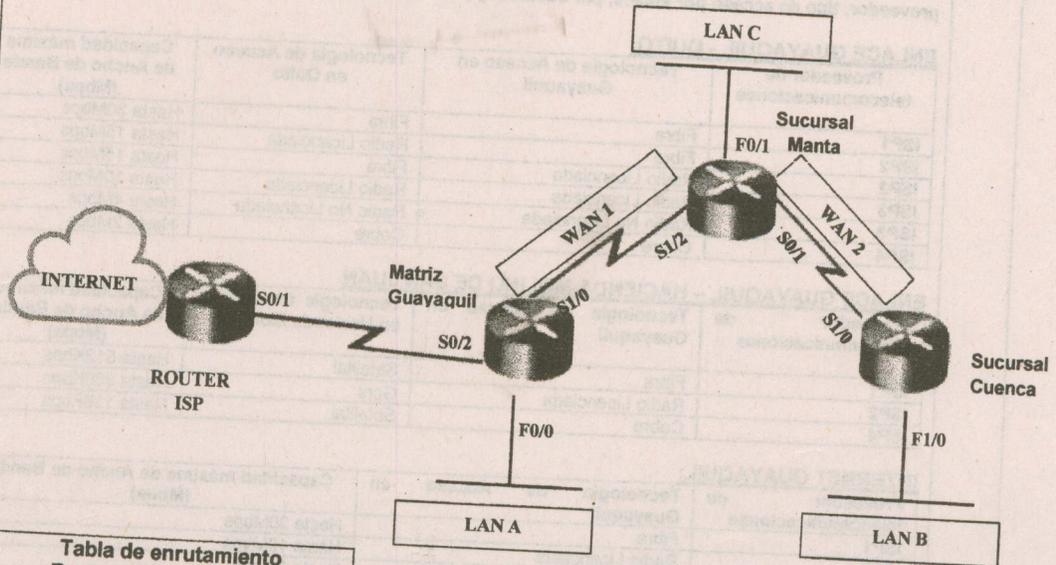


Tabla de enrutamiento Router Matrix Guayaquil

c	10.10.10.10	/30	S1/0
c	192.168.1.252	/24	F0/0
c	200.200.200.1	/30	S0/2
S*	0.0.0.0	/0	S0/2

Tabla de Enrutamiento Router Manta

c	10.10.10.9	/30	S1/2
c	10.10.10.17	/30	S0/1
c	192.168.3.253	/24	F0/1

Tabla de Enrutamiento Router Cuenca

c	10.10.10.18	/30	S1/0
c	192.168.2.254	/24	F1/0

2a. De acuerdo con las tablas de enrutamiento mostradas en la figura indicar: (5 PUNTOS)

Dirección de Red Lan A:
Máscara de red Lan A:
Default Gateway de PCs en Lan A:

Dirección de Red Lan B:
Máscara de red Lan B:
Default Gateway de PCs en Lan B:

Dirección de Red Lan C:
Máscara de red Lan C:
Default Gateway de PCs en Lan C:

Dirección de Red WAN 1:
Máscara de Red WAN 2:

Dirección de Red WAN 2:
Máscara de Red WAN 2:

INFORMACIÓN DE ENRUTAMIENTO QUE RECIBE EL ROUTER DE MANTA:

Símbolo	Red	Distancia Administrativa	Métrica	Dirección IP del Siguiente Salto
r	192.168.1.0 /24	120	1	10.10.10.10
r	192.168.1.0 /24	120	2	10.10.10.18
r	192.168.2.0 /24	120	1	10.10.10.10
r	192.168.2.0 /24	120	2	10.10.10.18

INFORMACIÓN DE ENRUTAMIENTO QUE RECIBE EL ROUTER DE CUENCA:

Símbolo	Red	Distancia Administrativa	Métrica	Dirección IP del Siguiente Salto
r	192.168.1.0 /24	120	1	10.10.10.13
r	192.168.1.0 /24	120	2	10.10.10.17
r	192.168.3.0 /24	120	1	10.10.10.13
r	192.168.3.0 /24	120	2	10.10.10.17

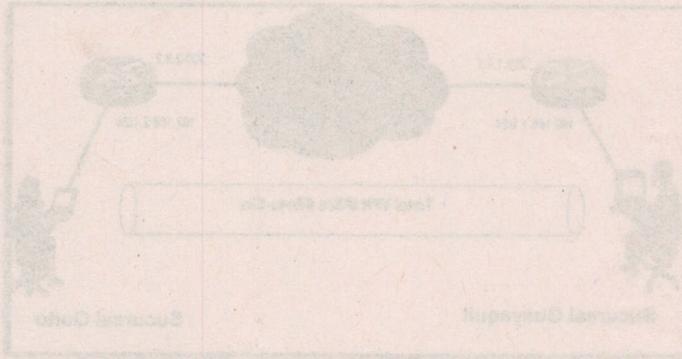
Acorde a la información anterior, completar la tabla de enrutamiento de los 3 ruteadores con las mejores rutas a hacia las redes aprendidas por medio de los protocolos de enrutamiento dinámico.

c	10.10.10.10	/30	S1/0
c	10.10.10.13	/30	S1/2
c	192.168.1.252	/24	F0/0
c	200.200.200.1	/30	S0/2
S*	0.0.0.0	/0	S0/2

c	10.10.10.9	/30	S1/2
c	10.10.10.17	/30	S0/1
c	192.168.3.253	/24	F0/1

c	10.10.10.18	/30	S1/0
c	10.10.10.14	/30	S0/1
c	192.168.2.254	/24	F1/0
S	192.168.3.0	/24	S1/0

1a. En base a lo descrito en el apartado anterior, realice el diseño de la Topología Física (conexiones WAN y LAN de la red propuesta por el Ingeniero de la Espol. (8 PUNTOS)



1b Asignar direccionamiento LAN y WAN para satisfacer los requerimientos de la red. (6 PUNTOS)

Sucursal	Dirección de Red	Prefijo de Red
LAN GUAYAQUIL		
LAN QUITO		
LAN HACIENDA MOLINO		

Enlaces WAN	Dirección de Red	Prefijo de Red
Enlace WAN principal Guayaquil - Quito		
Enlace WAN redundante Guayaquil - Quito		
Enlace WAN Guayaquil – Hacienda Molino de San Juan		

6	<p>IPSEC es un protocolo que permite a dos dispositivos formar un Tunnel VPN. Seleccionar las respuestas correctas. (Seleccionar 3 opciones).</p> <p>Provee confiabilidad de los datos.</p> <p>Reenviar los paquetes por otra ruta.</p> <p>Provee integridad de los datos, usando mecanismos de encriptación.</p> <p>No funciona sobre un acceso de internet.</p> <p>Permite autenticar a los dispositivos.</p>
7	<p>Cuáles son los modos de operación de un de un switch en VTP:</p> <p>VTP, STP, Trunk</p> <p>Broadcast, Multicast, Unicast</p> <p>Summary, Subset, Request</p> <p>Server, Transparente, Cliente</p> <p>Ninguna de las anteriores</p>
8	<p>El dispositivo que hace posible conectar VLANs distintas es:</p> <p>Switch de core</p> <p>Switch de distribución</p> <p>Switch en modo servidor</p> <p>Router</p> <p>Ninguna de las anteriores</p>
9	<p>Seleccionar las opciones correctas con respecto a las listas de control de acceso o ACL's. (3 opciones)</p> <p>Permite proporcionar un nivel básico para el acceso a la red.</p> <p>Permite controlar las áreas a las que puede acceder un cliente.</p> <p>Permite denegar o aceptar tráfico que ingrese o salga de una interface de acuerdo con la red origen, red destino, protocolo TCP y puertos utilizados.</p> <p>Permite denegar o aceptar tráfico que ingrese o salga de una interface de acuerdo al direccionamiento MAC.</p> <p>Sólo se puede configurar una ACL en un switch y no en un router.</p>
10	<p>Indicar cuál es el nombre el mecanismo que se utiliza para realizar el cambio de direccionamiento IP Privado a IP Pública e indicar en qué dispositivo (R1, R2, R3, S1, S2, PC1 ó PC2) debe ser configurado de acuerdo a la siguiente figura.</p> <p>Nombre del mecanismo: Dispositivo:</p>