

# TRABAJO PRÁCTICO Nº3

Alumno: BRIZUELA ORTIZ, Gonzalo  
Profesor: SIRERA, Fernando

Redes y Sistemas de  
Comunicaciones

## **índice**

<b>PUNTO 1</b>	<b>Pág 2</b>
<b>PUNTO 2</b>	<b>Pág 4</b>
<b>PUNTO 3</b>	<b>Pág 6</b>
<b>PUNTO 4</b>	<b>Pág 8</b>
<b>PUNTO 5</b>	<b>Pág 11</b>

# **RESOLUCIÓN**

## **PUNTO 1**

**A)** Explicar el procesamiento de una llamada, si (B, destino) es móvil.

### **Respuesta**

El centro de comunicación recibe llamadas de la línea compartida. El conmutador moverá los dígitos marcados y determinará si la unidad móvil que se va a llamar está colgada o descolgada (ocupada). Si la unidad móvil está disponible, el intercambio llama al usuario móvil.

Después de la respuesta de búsqueda de la unidad móvil, el conmutador asigna un canal inactivo y le indica a la unidad móvil que sintonice ese canal. La unidad móvil envía una verificación de sintonización de canal a través del controlador del sitio celular y luego envía un tono de progreso de llamada al teléfono móvil del usuario, lo que hace sonar al usuario.

Cuando el intercambio recibe una indicación positiva de que el usuario respondió la llamada y comienza la conversación entre los dos, finaliza el tono de progreso.

**B)** Describir la función de los parámetros de supervisión de llamada. Justificar.

Los parámetros de monitoreo de llamadas realizan la función de garantizar el mantenimiento adecuado de la comunicación en cuestión mediante el monitoreo de ciertos parámetros. Este monitoreo considera los siguientes factores:

-55 dBm	<i>SSD: Signal Strength to Decrease.</i>
-80 dBm	<i>SSI: Signal Strength to Increase.</i>
-95 dBm	<i>SSH: Signal Strength to Hand-off.</i>
-110 dBm	<i>SSB: Signal Strength for Blocking.</i>

**C)** Explicar el proceso para la asignación de un canal de audio analógico (AVCH).

Antes de asignar un canal, su estado de funcionamiento debe verificarse desde una perspectiva de RF. Para esto, los parámetros utilizados determinarán la calidad del audio y si estos dispositivos son óptimos.

+ **SAT**: Supervisión Audio Tone

Cuando el canal de audio es un canal analógico, el sistema emitirá un tono de monitoreo de audio (SAT), que el dispositivo (canal) devuelve para su uso. Si el resultado es correcto, el canal es el mejor; de lo contrario, se debe asignar otro canal. Hay tres tonos (SAT0, SAT1, SAT2), y sus valores de frecuencia difieren en 30 Hz.

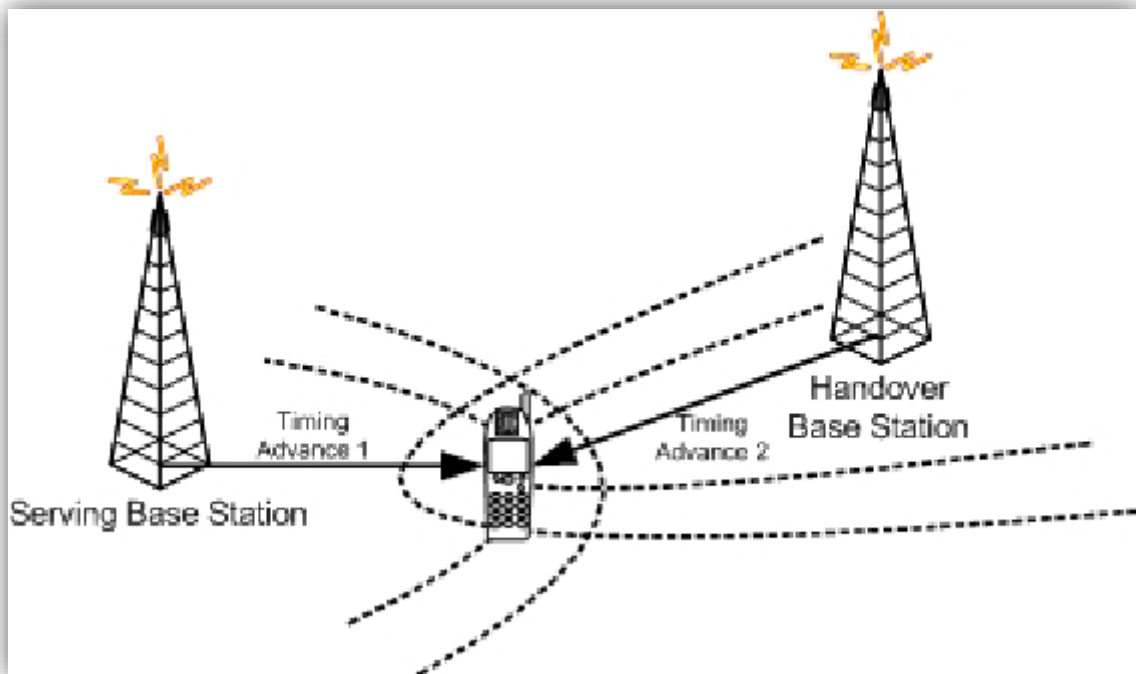
## PUNTO 2

**A)** Describir el proceso de hand-off cuando el móvil cambia de celdas. Graficar.

### Respuesta

Al realizarse una llamada, se revisa la intensidad de la señal. Si el nivel de la señal de un canal ocupado cae debajo de un nivel de umbral predeterminado, para un intervalo de tiempo dado, el conmutador realiza un Hand-off. Si existe un canal vacante, la operación redirecciona la llamada por un sitio de célula nuevo y, para ello, se requiere de aproximadamente 200 ms. Los parámetros de Hand-off permiten la transferencia optimizada basada en una carga de tráfico del sitio de célula y el terreno que lo rodea.

Si no se encuentra ninguna celda a la cual se pueda transferir al usuario el sistema emplea un balanceo de cargas que libera los canales y permite efectuar el hand-off.



**B)** Que sucede con la cobertura de red cuando el nivel de señal es de -105 dBm?

### **Respuesta**

Se realizará un traspaso entre las celdas. Si no hay otras celdas, la señal se caerá y se bloqueará debido a la falta de canales de conmutación disponibles.

**C)** Describir el proceso de paging sobre el canal de control. Justificar.

### **Respuesta**

El “**paging**” se basa en guardar información de los dispositivos encendidos en un HLR. Para esto se tienen en cuenta:

- SID: System ID.
- ESN: Electronic Serial Number.
- MIN: Mobile ID Number.

En los GSM se tiene en cuenta:

- SID: System ID.
- SIM: Subscriber Identity Module.
- IMEI: International Mobile Equipment Identity.

Para solucionar el tema del tiempo y evitar que problemas se implementó el:

- Power UP: fuerza la registración al encender el MS.
- Power DOWN: fuerza la de-registración al apagar el MS.

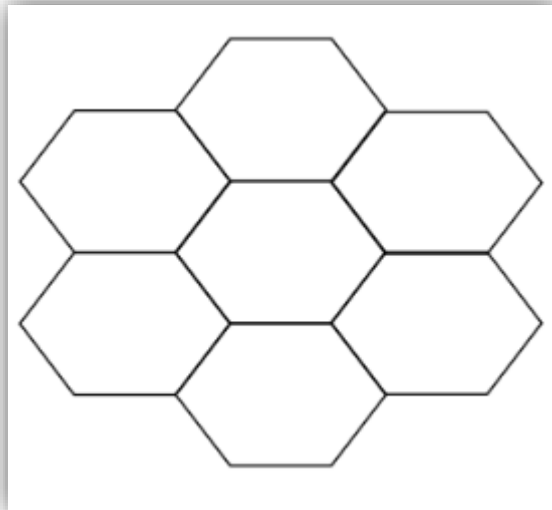
### PUNTO 3

**A)** Configuración 7-21 de la red, detallando el esquema y la tabla de frecuencias.

#### Respuesta

La configuración 7-21 está compuesta por 7 grupos de frecuencias los cuales son A,B,C,D,E,F,G y 21 canales de control las cuales son: A1, B1, C1, D1, E1, F1, G1, A2, B2, C2, D2, E2, F2, G2, A3, B3, C3, D3, E3, F3, G3.

La disposición física es la siguiente:



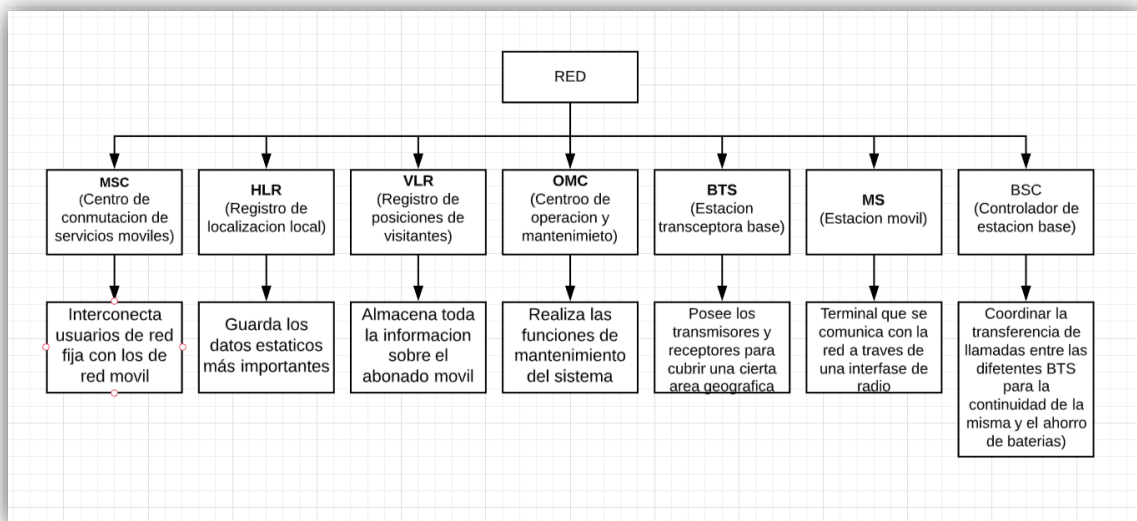
**B)** Qué es la interferencia co-canal y como se soluciona? Justificar.

#### Respuesta

Este fenómeno ocurre cuando dos canales iguales están funcionando al mismo tiempo. Para resolver este problema, se utiliza el protocolo CSMA / CA, que estipula que cada dispositivo anunciará su intención de enviar para evitar colisiones entre paquetes de datos, y los dispositivos restantes deben esperar el envío.

C) Realizar el diagrama en bloques de la red, indicando las funciones básicas.

## Respuesta

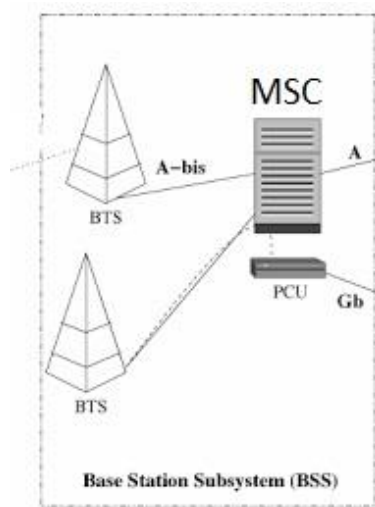




## PUNTO 4

**A)** Realizar el diagrama en bloques de la Estación Base, explicando todos los módulos.

**Respuesta**



La estación está compuesta por 2 módulos diferentes:

- BTS: contiene los transmisores y receptores para cubrir una determinada área.
- MSC: función de interconectar usuarios de red fija

**B) Cuál es la distribución de frecuencias definida para GSM? Justificar.**

### Respuesta

Sistema	Banda	Frecuencia		Asignación de canal
		Subida (MHz)	Bajada (MHz)	
T-GSM-380 <sup>Nota 1</sup>	380	380.2–389.8	390.2–399.8	dinámica
T-GSM-410	410	410.2–419.8	420.2–429.8	dinámica
GSM-450	450	450.4–457.6	460.4–467.6	259–293
GSM-480	480	478.8–486.0	488.8–496.0	306–340
GSM-710	710	698.0–716.0	728.0–746.0	dinámica
GSM-750	750	747.0–762.0	777.0–792.0	438–511
T-GSM-810	810	806.0–821.0	851.0–866.0	dinámica
GSM-850 <sup>Nota 2</sup>	850	824.0–849.0	869.0–894.0	128–251
P-GSM-900 <sup>Nota 3</sup>	900	890.2–914.8	935.2–959.8	1–124
E-GSM-900 <sup>Nota 4</sup>	900	880.0–914.8	925.0–959.8	975–1023, 0–124
R-GSM-900 <sup>Nota 5</sup>	900	876.0–914.8	921.0–959.8	955–1023, 0–124
T-GSM-900 <sup>Nota 6</sup>	900	870.4–876.0	915.4–921.0	dinámica
DCS-1800	1800	1710.2–1784.8	1805.2–1879.8	512–885
PCS-1900 <sup>Nota 7</sup>	1900	1850.0–1910.0	1930.0–1990.0	512–810

GSM se basa en la siguiente combinación de modelos de reparto:

- Celdas contiguas a distintas frecuencias para repartir mejor las mismas (SDMA)
- División del tiempo en emisión y recepción mediante TDMA
- Separación de bandas para emisión y recepción y subdivisión en canales radioeléctricos (FDMA)
- Variación pseudoaleatoria de la frecuencia portadora de envío de terminal a red (FHMA)

**C)** Explicar la función del módulo nexo entre la BSS y la MSC.

**Respuesta**

El módulo de enlace que encontramos entre BSS y MSC es el módulo BSC. Es en sí mismo un controlador de estación base. Se utiliza para coordinar la transferencia de llamadas entre diferentes BTS para mantener la continuidad y ahorrar batería.

## **PUNTO 5**

**A)** Qué solución introduce la utilización de CSFB. Justificar.

### **Respuesta**

Dado que el terminal LTE terminará la conexión de datos con la red LTE y establecerá una conexión de voz a través de la red tradicional al realizar o recibir una llamada de voz, descargará el tráfico de voz a las redes 2G y 3G. Esto permite a los operadores optimizar su infraestructura tradicional existente.

**B)**Cuál es la distribución de frecuencias definida para LTE? Justificar.

### **Respuesta**

La distribución de frecuencias de LTE es:

America: 700 - 1700 AWS – 2600 [MHz]

Asia: 1800 – 2600 [MHz]

Australia: 1800 [MHz]

Europa: 800 – 1800 – 2600 [MHz]

Con UIT se explica que LTE es una 3.9G en el estándar 3GPP porque no llega a los que tengan cuarta generación (4G).

**C)** Explicar el concepto de Voz sobre LTE detallando todas las partes.

### **Respuesta**

VoLTE es solo una llamada de voz a través de la red LTE, o generalmente una llamada 4G. Hasta ahora, los operadores han utilizado redes GSM o UMTS para transmitir comunicaciones de voz entre terminales, mientras que las redes 3G y 4G son responsables de transmitir nuestros datos a través de Internet. El desarrollo de esta tecnología significa que cada vez se pueden transmitir más datos a mayor velocidad.

Con VoLTE, los operadores pueden transmitir voz en forma de pequeños paquetes comprimidos a través de Internet, eliminando la necesidad de confiar en las redes de voz tradicionales con conmutación de circuitos que deben mantenerse. Otro beneficio es el lanzamiento de BW porque sus respectivos encabezados de paquete son más pequeños que VoIP / LTE.