

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
ANEXO A	1
A-1. INTERFACES ENTRE LOS SUBSISTEMAS DE RED	1
A-1.1. INTRODUCCIÓN	1
A-1.2. Interfaces en el sistema GSM	1
A.1.2.1. La Interfaz Um	1
A-1.2.2. La interfaz Abis	5
A-1.2.3. La interfaz A	5
A-1.2.4. Interfaces en el MSC	6
A-1.3. Interfaces en el sistema CDMA/IS-95	7
A-1.3.2. Interfaz entre el BTS y el BSC	8
A-1.3.4 Interfaz entre MSC y el HLR	9
A-1.3.4. Interfaz entre MSC´s	9
A-1.3.5. Interfaz entre el MSC y la PSTN	9
A.1.4. ABREVIATURAS	10

LISTA DE FIGURAS

	Pag
Figura A-1. Canales lógicos en la Interfaz de aire GSM	5
Figura A-2. Interfaces en el MSC	6

ANEXO A

A-1. INTERFACES ENTRE LOS SUBSISTEMAS DE RED

A-1.1. INTRODUCCIÓN

En este anexo se explican las interfaces entre los diferentes subsistemas tanto para la red GSM como CDMA/IS-95, relacionando las conexiones físicas y lógicas, las tecnologías empleadas y los canales de radio para cada una de las redes.

A-1.2. Interfaces en el sistema GSM

En el sistema GSM, la radio base de transmisión y recepción (BTS), el controlador de la radio base (BSC), el centro de conmutación móvil (MSC) y la red telefónica pública conmutada (PSTN) están enlazados por medio de enlaces de fibra óptica o microondas. El enlace entre los móviles y la radio base es la interfaz aérea.

A.1.2.1. La Interfaz Um

Es la interfaz de aire para el sistema GSM; a través de ésta se comunican las estaciones móviles con el sistema de radio base (BSS) utilizando los canales de tráfico y control empleando para ello los sistemas de estación base como punto de conexión con la red. La figura A-1 muestra estos tipos de canales.

Canales de tráfico (TCH- Traffic Channel): es un canal de dos vías y es usado para intercambiar información de habla entre el móvil y la radio base. La información se divide en el enlace de ascenso y el enlace de descenso, dependiendo de la dirección del flujo. GSM separa los enlaces de ascenso y de descenso en bandas de frecuencia individuales. Dentro de cada banda, el esquema de numeración de canales es el mismo. En adición a esto también son definidos canales de tráfico de tasa completa (TCH/F – Traffic Channel Full a 22.8 kbits/s) y de tasa media (TCH/H – Traffic Channel Half a 11.4 kbits/s). Los canales de tráfico de tasa media duplican la capacidad de

un sistema efectivamente por que hacen posible la transmisión de dos llamadas en un canal simple. Si un TCH/F es utilizado para comunicación de datos, la tasa de uso cae a 9.6 kbits/s (en un TCH/H cae máximo hasta 4.8 kbits/s) debido al mejoramiento de los algoritmos de seguridad.

Canales de Señalización: pueden ser configurados en formatos de 16, 32 y 64 kbits/s y son utilizados para propósitos de señalización entre el BTS y BSC. Hay varios canales de este tipo:

Los canales de difusión (BCH – Broadcast Channel): son como un faro o sistema de orientación ya que permanecen encendidos todo el tiempo y permiten al móvil encontrar la red GSM. Llevan sólo información del enlace de bajada y son responsables principalmente de la sincronización y corrección de frecuencia. Este es el único tipo de canal que permite las comunicaciones punto a multipunto en las cuales los mensajes cortos son transmitidos simultáneamente a varios móviles. El canal de frecuencia usado por la BCH es diferente en cada celda. Los canales pueden ser reutilizados por celdas distantes, en donde el riesgo de interferencia sea reducido. Los BCH's incluyen los siguientes canales:

- *El canal de control de difusión (BCCH – Broadcast Control Channel):* transportan información general de celdas específicas como lo son el código de área local (LAC), operador de red, parámetros de acceso, lista de celdas vecinas, etc. La MS recibe señales vía el BCCH desde muchas BTS's dentro de la misma red y/o diferentes redes.

- *El canal de corrección de frecuencia (FCCH – Frequency Correction Channel):* sólo en el enlace de bajada; empleado para corrección de las frecuencias de la MS; transmisión de frecuencia estándar para MS.

- *El canal de sincronización (SCH – Synchronization Channel):* sólo en el enlace de bajada, la trama de sincronización (número de trama TDMA) e identificación de la estación base. La recepción válida de un SCH proveerá a la estación base con toda la información necesaria para sincronizarse con el BTS.

Los canales de control común (CCCH – Common Control Channel): son un grupo de canales del enlace de subida y enlace de bajada entre la estación móvil y el BTS. Estos canales son utilizados para transportar información desde la red hacia las estaciones móviles y proveer el acceso a la red. Los CCCH's incluyen los siguientes canales:

- *El canal de búsqueda (PCH – Paging Channel)*: sólo para el enlace de bajada, la estación móvil es informada por el BTS para las llamadas entrantes vía éste canal.

- *El canal de conceder el acceso (AGCH – Access Grant Channel)*: sólo para el enlace de bajada. El BTS asigna un TCH o SDCCH a la MS, de esta manera permite que la MS acceda a la red.

- *El canal de acceso aleatorio (RACH – Random Access Channel)*: sólo para el enlace de subida. Permite a la MS hacer una petición de un SDCCH en respuesta a una búsqueda o una llamada; la MS escoge un tiempo aleatorio para el envío sobre éste canal. Esto abre una posibilidad de colisión con la transmisión de otras MS's. El PCH y AGCH son transmitidos en un canal llamado el *Canal para conceder acceso y búsqueda (PAGCH)*. Ellos son separados por tiempos.

Los canales de control dedicados (DCCH – Dedicated Control Channel): son responsables por ejemplo del roaming, handovers, encriptación, etc. Incluye los siguientes canales:

- *Canal único de control dedicado (SDCCH – Signaling Dedicated Control Channel)*: es un canal de comunicaciones entre la MS y el BTS; para la señalización durante el establecimiento de la llamada antes de ser asignado un canal de tráfico

- *Canal lento de control asociado (SACCH – Slow Asociated Control Channel)*: este canal transmite reportes continuos de medición (ej: potencia de la señal en el campo) en paralelo a la operación del TCH o SDCCH; se requiere para los procedimientos no urgentes, por ejemplo la medición de la tasa en el canal de radio, el control de potencia (sólo en el enlace de bajada), cronometraje de los adelantos., etc.

- *Canal rápido de control asociado (FACCH – Fast Asociated Control Channel)*: similar al SDCCH, pero utilizado en paralelo a la operación del TCH; si la tasa de datos de el SAC es insuficiente, entonces es utilizado el modo "prestado".

El formato Burst es un intervalo de tiempo de 576 ms y alberga 156.25 bits; Cinco diferentes tipos de Burst existen en el sistema. Ellos son distinguidos por diferentes divisiones de trama TDMA.

- *El Burst normal (NB – Normal Burst)*: utilizado para llevar información en los canales de control y tráfico, excepto para RACH. Este contiene 116 bits encriptados.

- *El Burst de corrección de frecuencia (FB – Frequency Burst)*: utilizado para la sincronización de la frecuencia del móvil. El contenido de éste burst es utilizado para calcular una demodulación, oscilación sinusoidal, sobre las cuales el sintetizador de los móviles es cronometrado.

- *El Burst de sincronización (SB – Sincronization Burst)*: utilizado la sincronización del tiempo del móvil. Este contiene una gran secuencia de “adiestramiento” y lleva la información de el número de la trama TDMA.

- *El Burst de acceso (AB – Access Burst)*: utilizado para el acceso aleatorio y caracterizado por un largo periodo de guarda (256 ms) para permitir la transmisión de los burst desde un móvil que no conoce la correcta temporización en el primer acceso a la red (o después del handover).

-*El Burst comodín (DB – Dumb Burst)*: es transmitido como un filtro en los intervalos de tiempo no utilizados de la portadora; no lleva ninguna información pero tiene el mismo formato que un burst normal (NB).

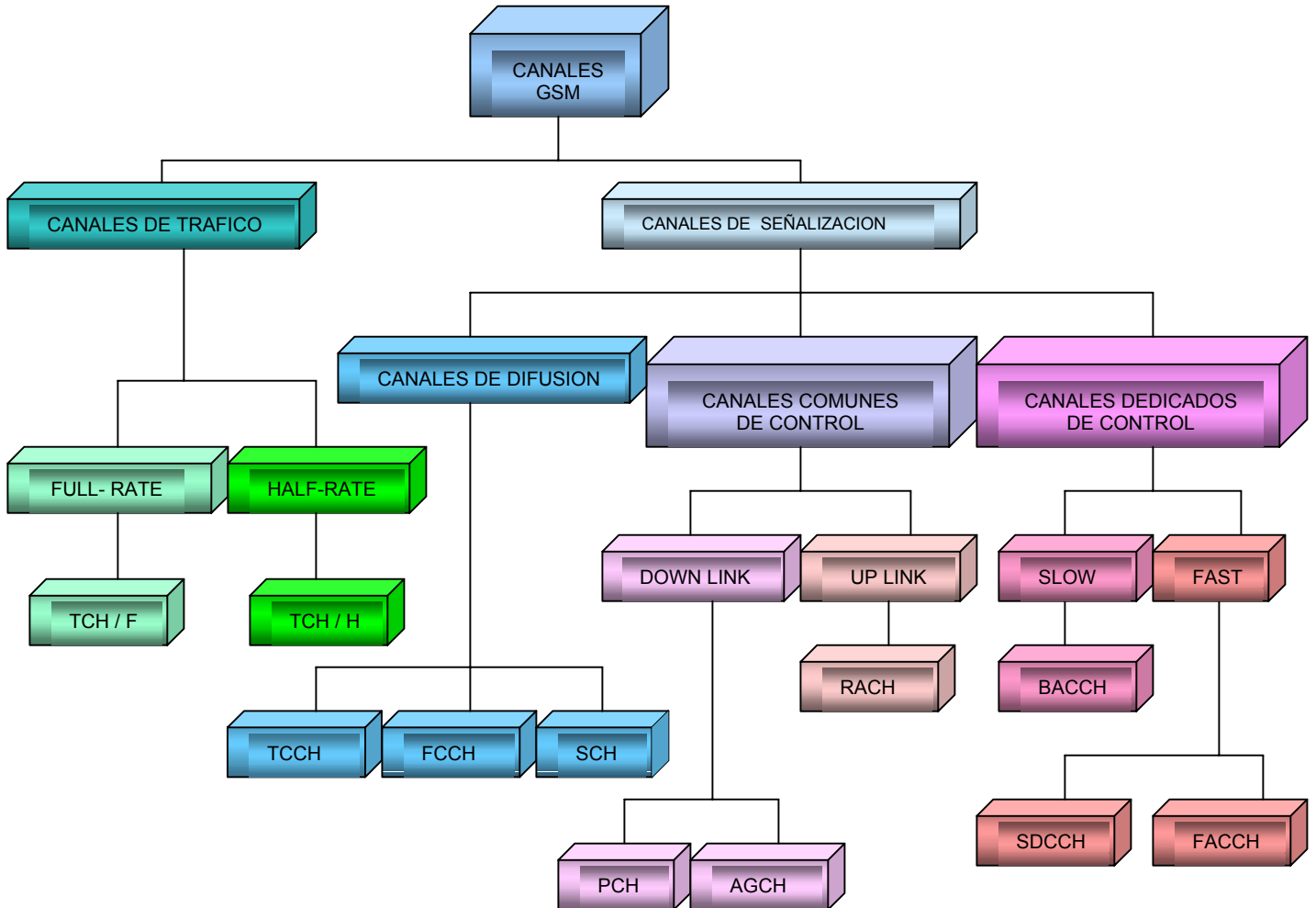


Figura A-1. Canales lógicos en la Interfaz de aire GSM

A-1.2.2. La interfaz Abis

Se sitúa dentro de el subsistema de estación base (BSS) y representa la línea divisoria entre la función BSC y la BTS. El BSC y la BTS pueden ser conectados utilizando líneas arrendadas E1 / T1, enlaces de radio (microondas) o redes de área metropolitana (MAN).

A-1.2.3. La interfaz A

Se ubica entre el BSC y el MSC. Utiliza enlaces PCM donde un máximo de 30 canales de tráfico pueden operar simultáneamente ya que se utilizan al menos dos intervalos de tiempo para

propósitos de control y señalización (usualmente IT0 e IT16). El protocolo de señalización entre la BSC y MSC está basado en el estándar SS7, pero es transmitido junto con los datos de usuario dentro del servicio PCM. La velocidad de los datos de señalización dentro del PCM es de 64 Kbps, es decir, la misma que la de los datos de usuario.

A-1.2.4. Interfaces en el MSC

Todas las interfaces alrededor del MSC utilizan protocolos basados en SS7. Las interfaces B, C, D, F y G son referidas como interfaces MAP. Estas conectan o al MSC con los registros o a los registros con otros registros. La figura A-2 muestra estas interfaces.

La interfaz E soporta o el protocolo MAP o los protocolos de establecimiento de llamadas (ISUP/TUP). Esta interfaz conecta un MSC a otro MSC dentro de la misma red o a un MSC de otras redes. Dichas interfaces son especificadas a continuación:

Interfaz B: entre MSC y VLR (utiliza protocolos MAP/TCAP)

Interfaz C: entre MSC y HLR (utiliza protocolos MAP/TCAP)

Interfaz D: entre HLR y VLR (utiliza protocolos MAP/TCAP)

Interfaz E: entre dos MSC's (utiliza protocolos MAP/TCAP + ISUP/TUP)

Interfaz F: entre MSC y EIR (utiliza protocolos MAP/TCAP)

Interfaz G: entre VLR's (utiliza protocolos MAP/TCAP).

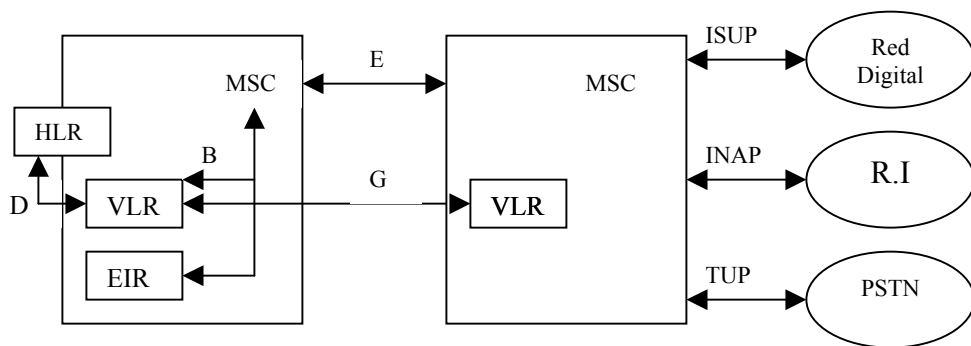


Figura A-2. Interfaces en el MSC

A-1.3. Interfaces en el sistema CDMA/IS-95

A-1.3.1. Interfaz entre la MS y BTS

Consiste en un canal de radio CDMA, se rige bajo las especificaciones IS-95. Cuando se trata de un canal de tráfico de usuario es posible llegar a transmitir a velocidades desde 9,6 kbps hasta 14,4 Kbps por canal. La velocidad de transferencia varía ligeramente para los diferentes canales. Para el caso de CDMA 2000 1X esta velocidad puede llegar a 144 Kbps y para 3X hasta 2 Mbps. Los canales de radio son mostrados en al figura A-3.

Canales de radio para el sistema CDMA/IS-95

En la figura A-3 se relacionan los canales empleados en la red CDMA/IS-95.

- **Canales para el enlace Uplink**

Canal de acceso (ACH – Acces Channel): Es utilizado por la estación móvil para acceder al sistema y registrarse ante él, originar una llamada, responder al paging y solicitar un canal de trafico.

Canal de trafico (TCH - Traffic Channel): Como su nombre lo indica este canal es empleado para transportar el trafico la voz y datos de usuario entre la estación móvil y la BTS.

- **Canales para el enlace Downlink**

Canal de búsqueda (PCH - Paging Channel): el canal de búsqueda es empleado por las estaciones bases para transmitir los parámetros del sistema como lo son la información de control y la señalización.

Canal de sincronización (SCH - Synchronitation Channel): Este canal se utiliza para llevar a cabo la sincronización de la estación móvil, ajustarle la potencia con la que esta debe transmitir y manejar los retardos.

Canal piloto (PiCH - Pilot Channel): En el sistema CDMA, cada sector de la celda utiliza un canal piloto el cual posee un código único llamado *código corto de pseudo ruido (PN)* el cual permite distinguir dicho sector de otros sectores y otras estaciones base. Este canal es utilizado por la estación móvil para obtener la fase, el periodo de reloj y la referencia del nivel de señal de varias BTS.

Canal de trafico (TCH - Traffic Channel): Al igual que en el enlace Uplink éste canal es empleado para transportar el trafico de la voz y datos de usuario entre la estación móvil y la BTS.

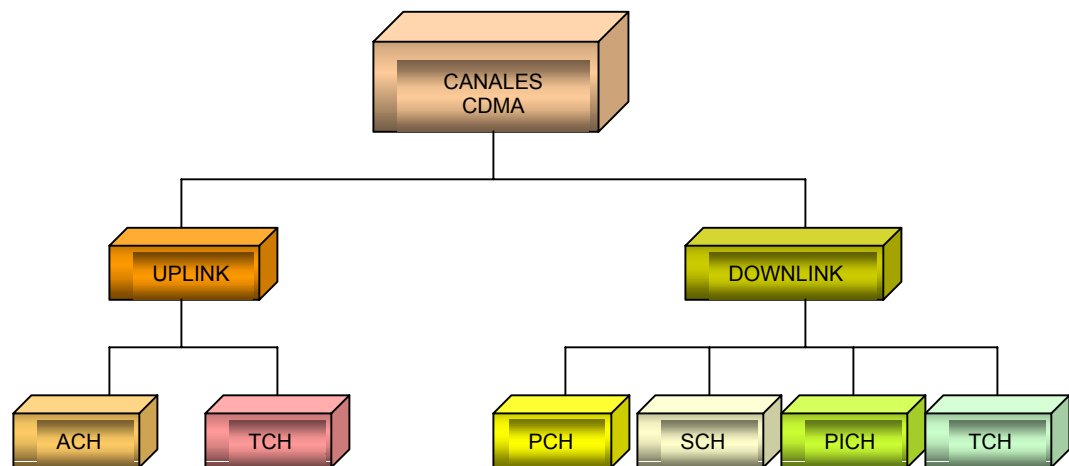


Figura A-3. Canales Lógicos CDMA

A-1.3.2. Interfaz entre el BTS y el BSC

La interfaz de señalización entre estos dos subsistemas es ATM (niveles AAL2/AAL5). La conexión se realiza por medio de enlaces E1/T1 o STM-1 por donde se transmiten las comunicaciones de voz, datos modo circuito y señales de control.

A-1.3.3 Interfaz entre el BSC y el MSC

Esta interfaz es definida como *IOS (InterOperability Standard – Norma de Interoperabilidad)* la cual consiste en un mejoramiento a la especificación IS-634. Al igual que en el sistema GSM también se le conoce como *interfaz A*, la conexión está hecha mediante un enlace E1 o T1 por donde son

transmitidos datos PCM a 64 Kbps correspondientes a llamadas de voz, datos modo circuito y señales de control.

A-1.3.4 Interfaz entre MSC y el HLR

Son conectados a través de un *Punto de Transferencia de Señalización* (STP- Signaling Transfer Point) o utilizando un enlace E1/T1; emplean el protocolo de señalización IS-41 o también conocido como ANSI-41 (SS7) empleando las interfaces D y E. A través de ésta conexión se movilizan los datos necesarios para el procesamiento de las llamadas en las comunicaciones móviles que sostienen los abonados, dicha información se refiere a la localización y estado del móvil así como la información y los datos del suscriptor.

A-1.3.4. Interfaz entre MSC's

Los Centros de Conmutación Móvil son conectados entre sí a través de enlaces T1/E1 por donde transita el tráfico de datos de las comunicaciones de voz de los usuarios de la red celular y señales de control. Esto es utilizado para garantizar la comunicación a una estación móvil que se encuentre en el área de cobertura de un MSC y otra estación móvil que se encuentre en el área de cobertura de otro MSC diferente. Para la señalización entre MSC's es empleado el protocolo de señalización IS-41 o también conocido como ANSI-41 (SS7) empleando las interfaces C, D y E. Además debido a la integración de el *Registro de Localización de Visitantes* (VLR) con el MSC éstas interfaces también hacen posible la interacción de éstos dos subsistemas.

A-1.3.5. Interfaz entre el MSC y la PSTN

Con el fin de atender las llamadas entre abonados de la PSTN y los terminales móviles (MS's) de la red celular se conecta el MSC a la PSTN a través de un enlace E1 / T1 por donde son transportados datos de usuarios y señales de control por medio del PCM. Es posible utilizar señalización por canal común número 7 o por canal asociado R2 multifrecuencial (MFC).

A.1.4. ABREVIATURAS

TCH :	Traffic Channel:	Canales de tráfico
BCH :	Broadcast Channel:	Canales de difusión
BCCH :	Broadcast Control Channel:	Canal de control de difusión
FCCH :	Frecuency Correction Channel:	Canal de corrección de frecuencia
SCH :	Sincronization Channel :	Canal de sincronización
CCCH :	Common Control Channel :	Canales de control común
PCH :	Paging Channel:	Canal de búsqueda
AGCH :	Access Grant Channel :	Canal de conceder el acceso
DCCH :	Dedicated Control Channel :	Canales de control dedicados
SDCCH :	Signaling Dedicated Control Channel :	Canal único de control dedicado
SACCH :	Slow Asociated Control Channel :	Canal lento de control asociado
FACCH :	Fast Asociated Control Channel :	Canal rápido de control asociado
FB :	Frecuency Burst :	Burst de corrección de frecuencia
SB :	Sincronization Burst :	Burst de sincronización
AB :	Access Burst :	Burst de acceso
PiCH :	Pilot Channel :	Canal piloto
IOS :	Inter Operability Standard :	Norma de Interoperabilidad
STP :	Signaling Transfer Point :	Punto de Transferencia de Señalización