

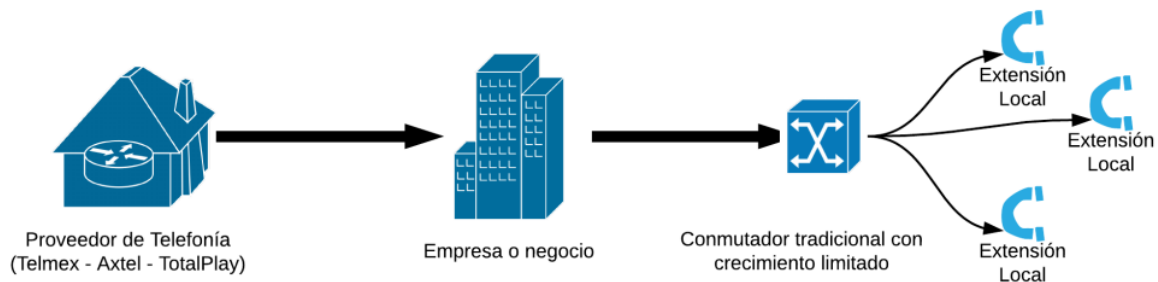
CAPÍTULO IV

TELEFONÍA CELULAR ANALÓGICA

TELEFONÍA CELULAR ANALÓGICA

CARACTERÍSTICAS

- Parte del canal de voz de los celulares se reserva a la señalización fuera de banda
- Limita la onda de la voz humana
- Una llamada por canal



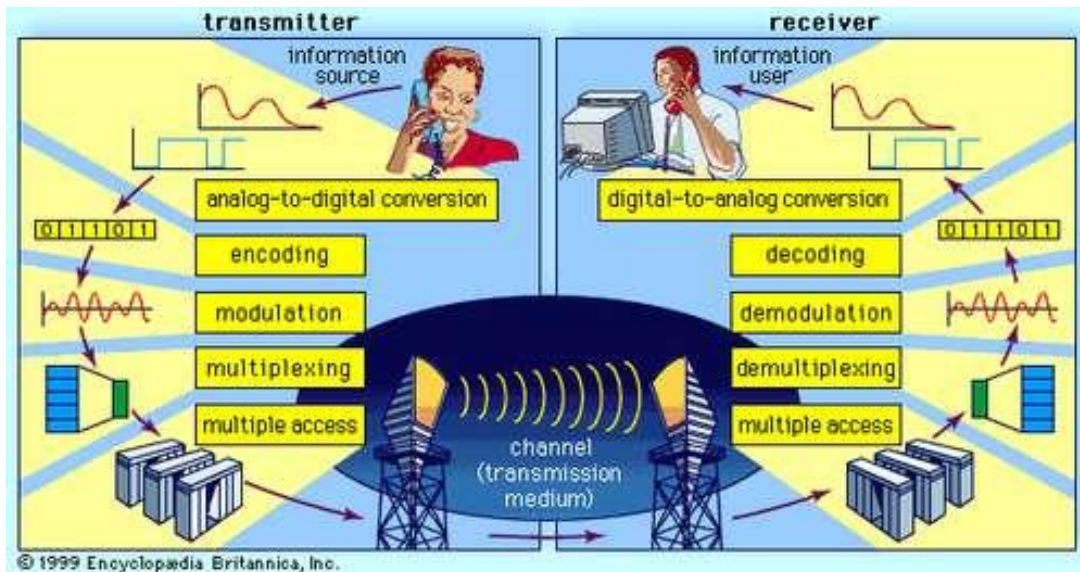
Sistemas celulares analógicos

Nombre	NMT450	NMT900	AMPS*	TACS*	MCS	C-NET
Fecha de Inicio	1981	1986	1983	1985	1970	1985
Frecuencia de bajada (MHz)	463-467.5	935-960	869-894	935-960**	925-940	461-466
Frecuencia de subida	453-457.5	890-915	824-849	890-915	870-885	451-456
Modulación de la voz (kHz)	FM (4.7)	FM (4.7)	FM (12)	FM (9.5)	FM (5.0)	FM (4.0)
BW de canales (kHz)	25/20	25/12.5	30	25	25/12.5	20/10
Canales	180/225	1000/2000	832	1000	600/1200	222/444
Data de control por canal (kps)	FSK (1.2)	FSK (1.2)	FSK(10.0)	FSK(8.0)	FSK(0.3)	FSK(5.28)
Parámetros	C/N a BS	C/N a BS	C/N a BS	C/N a BS	C/N a BS	Prop. Del
Países	14	8	37	21	1	1
Suscriptores (millones)	2.9		20	3.7	2.0	0.8

SISTEMA AMPS (Advanced Mobile Telephone Service)

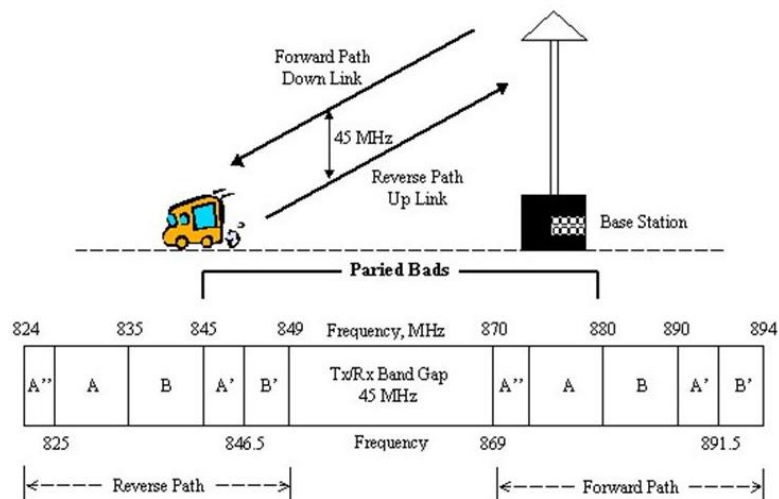
CARACTERÍSTICAS

- AMPS usa 832 canales dobles, formados por 832 simples de bajada y otros 832 simples de subida, cada uno de ellos con un ancho de banda de 30kHz
- Ancho de cada canal de 45MHz
- La banda de frecuencias de 824 a 849 MHz es para canales de transmisión
- La banda de frecuencias de 869 a 894 MHz es para los canales de recepción
- Método de acceso: FDMA/FDD [1]



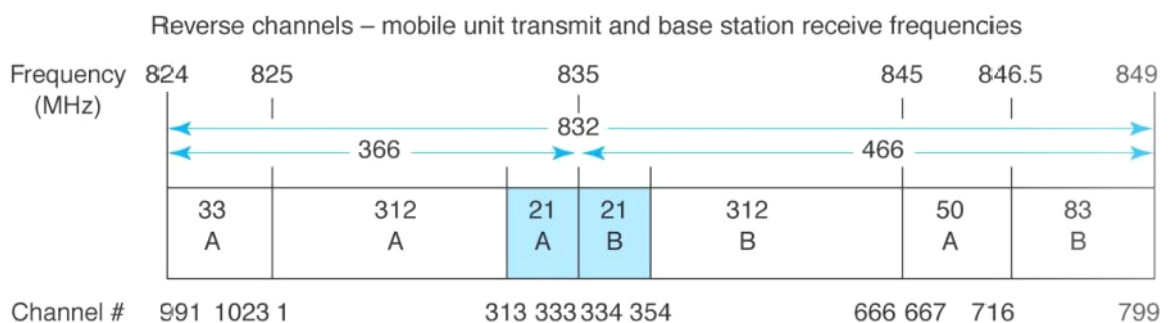
ESPECTRO ASIGNADO DE AMPS

- $BW = 49.92 \text{ MHz}$
- 1664 canales simplex o bien 832 canales duplex.

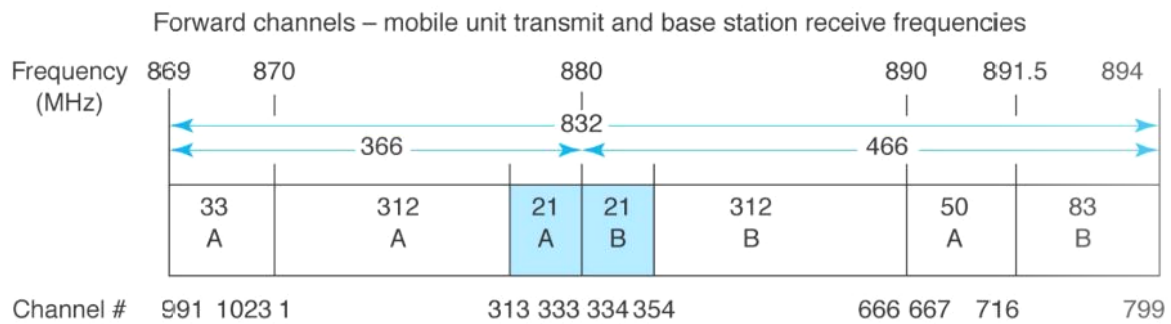


DESIGNACIÓN DE CANALES

Designación de canales MS-BS



Designación de canales BS-MS



Asignación de Canales

System A Frequency Allocation		
Channel Number	Mobile TX, MHz	Mobile RX, MHz
1	825.030	870.030
313 ^a	834.390	879.390
333 ^b	843.990	879.990
667	845.010	890.010
716	846.480	891.480
991	824.040	869.040
1023	825.000	870.000
System B Frequency Allocation		
334 ^c	835.020	880.020
354 ^d	835.620	880.620
666	844.980	890.000
717	846.510	891.000
799	848.970	894.000

^aFirst dedicated control channel for system A.

^bLast dedicated control channel for system A.

^cFirst dedicated control channel for system B.

^dLast dedicated control channel for system B.

CANALES DE VOZ (VC)

Señales que pueden existir sobre los canales de voz:

- Voz
- Datos (Control)
- SAT
- ST
- Canales de Control, CC

Tono de supervisión SAT

- Frecuencias: 5970 Hz, 6000 Hz ó 6030 Hz.

Tono de señalización - ST

- Enviado por la estación móvil sobre el canal de voz
- Frecuencia de 10 kHz

Canales de Control - CC

- 1 Canal de Control por celda
- Velocidad de 10 kbps
- 21 Canales de Control para el sistema AMPS

Canala de Control RECC

- Señal de bits intercalados - FOCC
- Control de espera de 0 y 200ms

Descripción del canal de control:

- El canal de control está compuesto de un Forward control channel (FOCC) y de un Reverse control channel (RECC).
- Los canales FOCC y RECC están separados por 45MHz.
- FOCC es codificado con (40, 28, 5) con el código BCH y modulado con FSK.
- RECC es codificado con (48,36,5) el código BCH.
- Bit rate = 10kb/s
- La modulación FSK con desviación de 8kHz para representar un 0 ó un 1.
- FOCC y RECC son full-duplex.

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN MÓVIL

NOTACIÓN	NOMBRE	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
MIN	Identificador móvil	34 bits	Número de directorio asignado a un suscriptor por la empresa operadora
ESN	Número de serie Electrónico	32 bits	Asignado por el fabricante a una estación móvil
SID	Identificador de Sistema	15 bits	Asignado por los reguladores a un área geográfica de servicio
SCM	Marca de la clase de estación	4 bits	Indica las capacidades de una estación móvil
SAT	Tono de audio de supervisión	*	Asignado por la empresa operadora a cada estación base
DCC	Código de color digital	2 bits	Asignado por la empresa operadora a cada estación base

Llamada a un abonado móvil

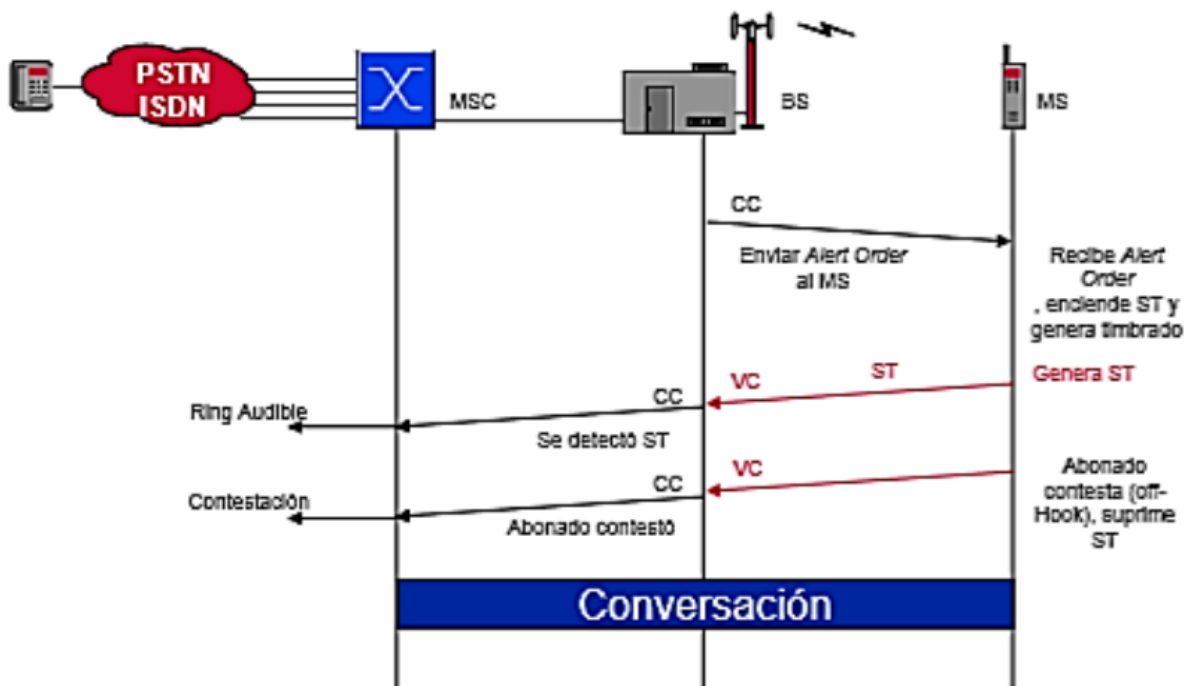
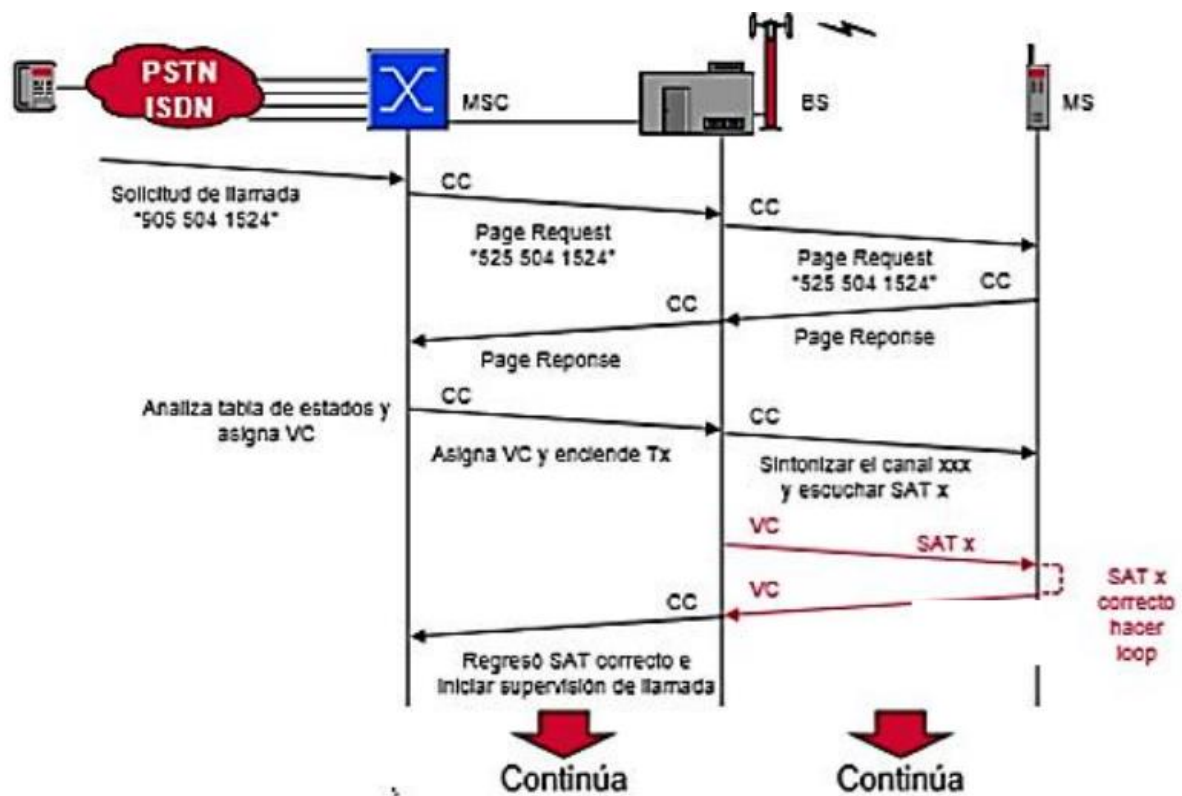


Diagrama de flujo de la llamada de emergencia en un sistema GSM. El diagrama está dividido en dos partes: la parte superior muestra el establecimiento de la llamada y la parte inferior muestra la conversación.

Parte Superior (Establecimiento de la llamada):

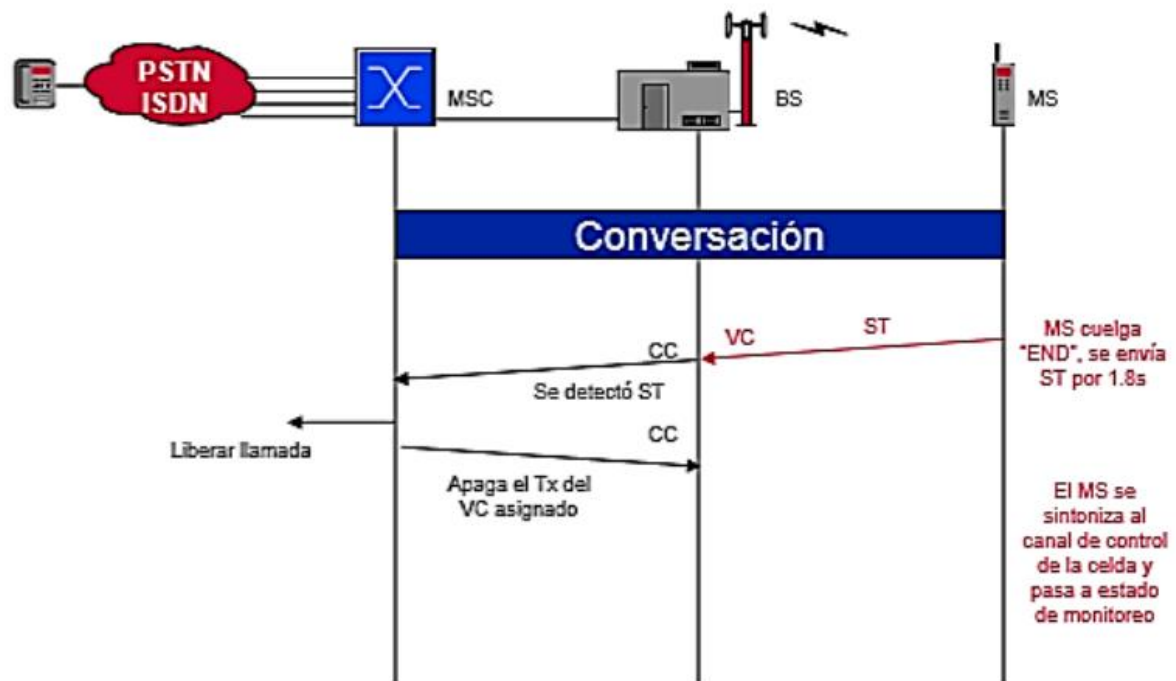
- El MS (Móvil) envía un mensaje de texto "631 2145 + *SEND*" al BS (Base Station).
- El BS envía un mensaje de texto "CC" al MSC (Movil Switching Center).
- El MSC envía un mensaje de texto "CC" al MS.
- El MSC envía un mensaje de texto "Asigna VC y enciende Tx" al BS.
- El BS envía un mensaje de texto "Sintonizar el canal xxx y escuchar SAT x" al MS.
- El MS envía un mensaje de texto "VC" al BS.
- El BS envía un mensaje de texto "VC" al MSC.
- El MSC envía un mensaje de texto "Regresó SAT correcto e Iniciar supervisión de llamada" al BS.
- El BS envía un mensaje de texto "Se analizan los dígitos marcados y comienza el establecimiento de la llamada" al MSC.

Parte Inferior (Conversación):

- El MSC envía un mensaje de texto "Ringback" al BS.
- El BS envía un mensaje de texto "Ringback" al MS.
- El MS envía un mensaje de texto "Contestación" al BS.
- El BS envía un mensaje de texto "SAT continua en loop" al MSC.

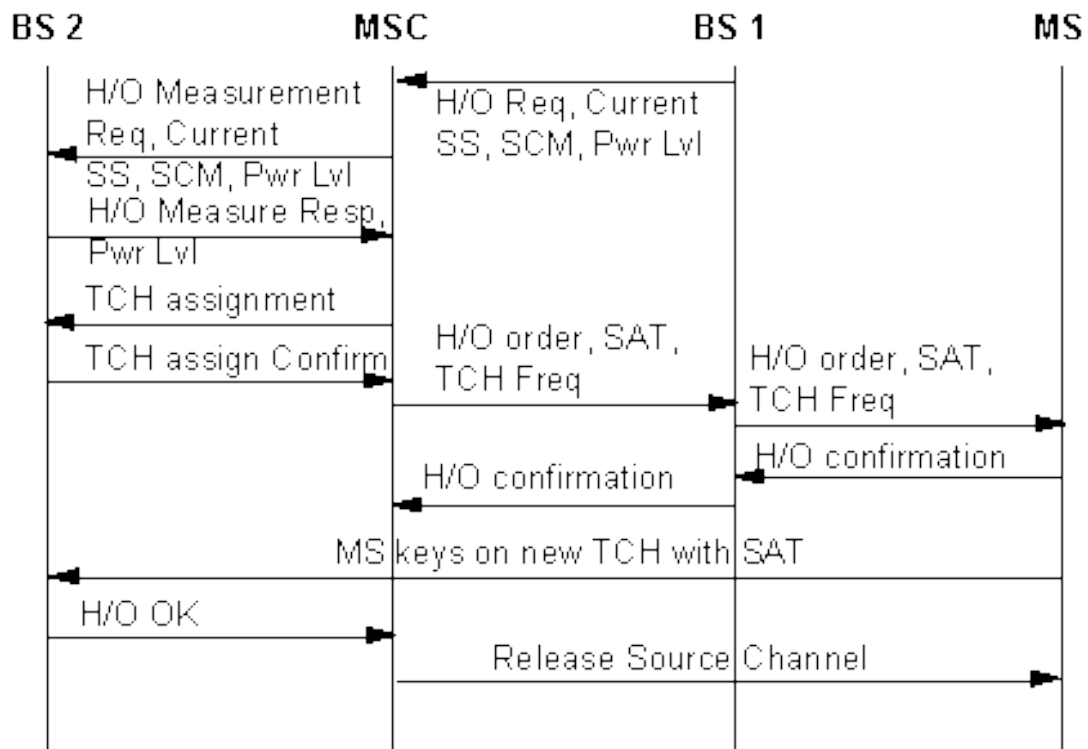
El diagrama termina con un recuadro azul que dice "Conversación".

Liberación de la llamada



PROCEDIMIENTO DE HAND-OFF

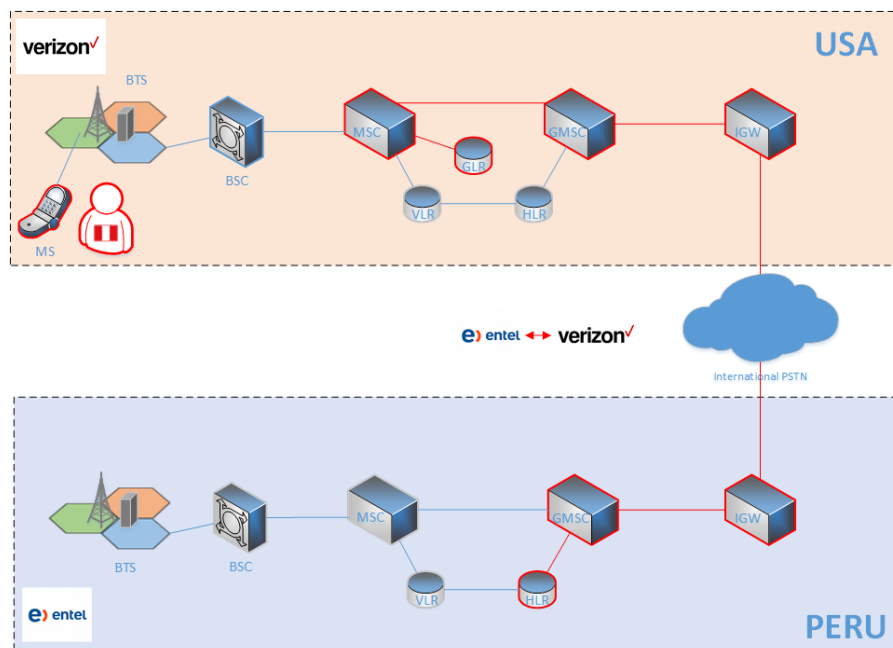
- Conversación sobre el canal xxx
- El nivel del SAT o de RF cae por debajo del nivel umbral.
- El BS1 envía al MSC un mensaje de solicitud de Hand-off.
- El MSC debe localizar un BS con mejor recepción [2]



LOCALIZACIÓN

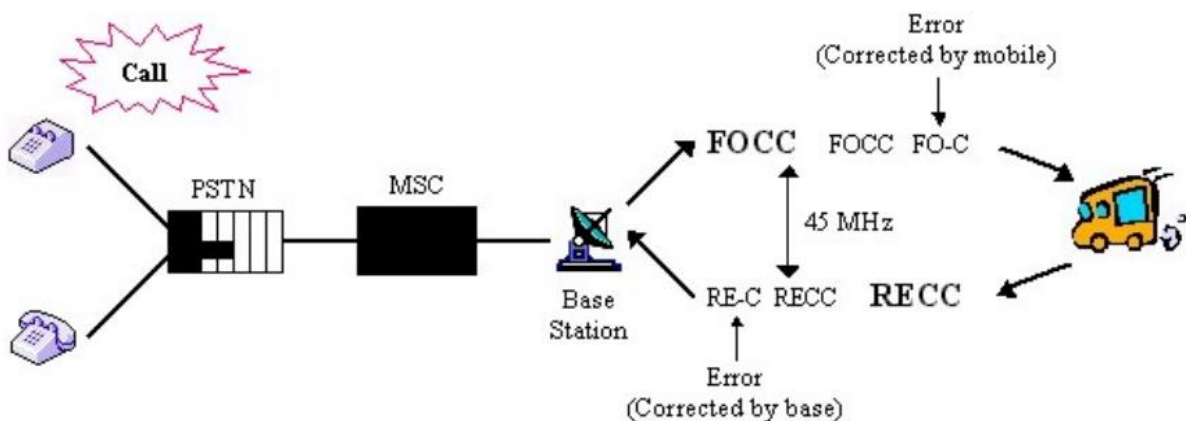
- El MSC envía una solicitud de nivel de señal del canal xxx a las celdas vecinas.
- Las celdas vecinas mediante una unidad de localización, la cual cuenta con un receptor, realizan mediciones sobre el nivel del canal xxx y envían el resultado al MSC.
- Con esta información el MSC debe de tomar la decisión relativa a que celda vecina observa mejor al canal xxx.
- Evidentemente, el nivel observado por las celdas vecinas debe de ser mejor al nivel de la celda actual [2]

PROCESO DE ROAMING



SEÑALIZACIÓN

- Se lleva a cabo mediante un flujo de datos de 10 kbps que se transmite sobre los canales de control y también sobre los canales de voz.
- Para su transmisión dicho flujo binario es modulado mediante el esquema de modulación FSK (Frequency Shift Keying). [1]



BIBLIOGRAFÍA

- [1] F. Mazda, Cellular Radio STelecommunications Engineer's Reference Booksystems, 1993.
- [2] G. Rodríguez, «SISTEMA AMPS,» 2015. [En línea]. Available:
http://www.spw.cl/05mar07_mobile/Material_moviles/amps.pdf.
- [3] W. Tomas, Advanced Electronic Communications Systems, New Jersey: Pearson, 2004.