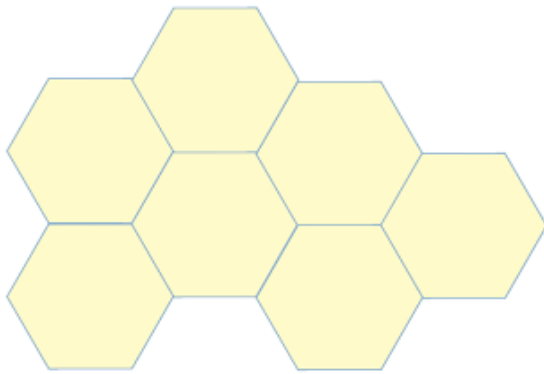


4) ¿Qué es un protocolo 2G?, ¿Para qué se usa? Ejemplifique

Introducción

La telefonía es el servicio más utilizado de los que ofrecen los sistemas de comunicaciones móviles. Todos los sistemas tienen la función de telefonía incorporada. Si bien la telefonía móvil empezó siendo analógica, en la actualidad todo el servicio es digital. Esta telefonía móvil digital, que también recibe la denominación de celular en algunos países, se basa en el concepto de celda o célula.

Representación de sistema celular para telefonía.



Clasificación de sistemas

La clasificación más comúnmente usada para referirse a los sistemas de comunicaciones móviles es la siguiente:

- Primera generación 1G o analógicos (AMPS, NTM, TACS...)
- Segunda generación 2g o digitales (GSM).
- Segunda generación avanzada 2.5G (GPRS) y 2.75G (EGPRS).
- Tercera generación 3G (UMTS).
- Tercera generación avanzada 3.5G (HSDPA), 3,75G (HSUPA) y 3.8G - 3.85G (HSPA+).
- Cuarta generación 4G (LTE), 4G+ (LTE Advanced).
- Quinta generación 5G

A continuación, se detallan las características de estas tecnologías de transmisión móvil:

Primera generación 1G

Los primeros sistemas 1G aparecieron en el mercado en 1979. Su expansión no fue, sin embargo, muy uniforme. Este primer estándar se identifica como telefonía analógica y dedicada exclusivamente a la voz.

La tecnología predominante de esta generación fue denominada **AMPS** (Advanced Mobile Phone System) en Estados Unidos, convirtiéndose en el primer estándar de telefonía móvil. En Japón se implementaron múltiples sistemas; tres estándares, TZ-801, TZ-802, TZ-803, desarrollados por NTT, con un sistema de competencia operado por DDI usando el estándar JTACS.

En Europa también tenían diferentes versiones de telefonía 1G:

- **NMT** (Nordic Mobile Telephone): Dinamarca, Noruega, Holanda, etc.
- **TACS** (Total Access Communications System): Reino Unido y España.
- **C450**: Alemania Oriental, Portugal.
- **Radiocom 2000**: Francia.
- **RTMI**: Italia



Primer móvil con tecnología de primera generación: Motorola DynaTAC 8000X.

Segunda generación 2G

Las limitaciones del sistema de telefonía móvil de primera generación llevaron al desarrollo de un nuevo sistema (segunda generación) que se presentó a principios de la década de los 90. Este sistema se basó en introducir protocolos de telefonía digital que además de permitir más

enlaces simultáneos en un mismo ancho de banda, permitían integrar otros servicios (que anteriormente eran independientes) en la misma señal, como es el caso del envío de mensajes de texto SMS (Short Message Service) y una mayor capacidad de envío de datos desde dispositivos de fax y módem.

Al igual que con la primera generación, inicialmente se desarrollaron varios estándares:

- GSM (Global System for Mobile Communications)
- TDMA (conocido también como TIA/EIA136 o ANSI-136)
- D-AMPS Digital Advanced Mobile Phone System

Sin embargo, ha sido el primero de ellos, GSM, el que pronto se estandarizó a nivel mundial. Se trata de un sistema de telefonía totalmente digital que soporta voz, mensajes de texto, datos (9.6Kbps) y roaming.

Logo de la tecnología GSM.



GSM es el estándar en telecomunicaciones móviles más extendido en el mundo, con un 82% de los terminales mundiales en uso. GSM cuenta con más de 3000 millones de usuarios en 159 países distintos, siendo el estándar predominante en Europa, América del Sur, Asia y Oceanía, y con gran extensión en América del Norte.

En 1992 las primeras redes europeas de GSM-900 iniciaron su actividad, y el mismo año fueron introducidos al mercado los primeros teléfonos móviles GSM, siendo el primero el Nokia 1011 en noviembre de este año. En España, Movistar (Telefónica) creó en 1995 la primera red digital móvil. Ese mismo año se concedió licencia para una segunda operadora móvil, conocida como Airtel (actual Vodafone) y ya en 1999 se otorgó la tercera licencia de GSM a Amena (actual Orange). Yoigo, como cuarto operador, inició su actividad en 2005.

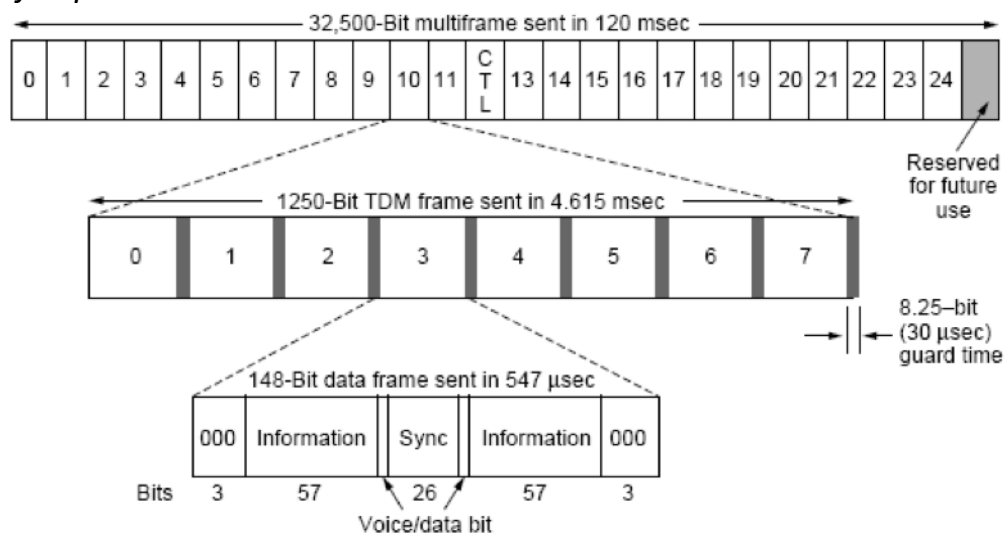
Arquitectura GSM

La interfaz de radio de GSM se ha implementado en diferentes bandas de frecuencia (850, 900, 1800 y 1900), si bien es la banda de los 900 Mhz con la que nació en Europa y es la más extendida.

En todo sistema de emisión con ancho de banda hay que idear técnicas para optimizar el uso de un recurso tan limitado. El sistema GSM basa el reparto del canal o división de acceso en combinar diferentes modelos de reparto del espectro disponible:

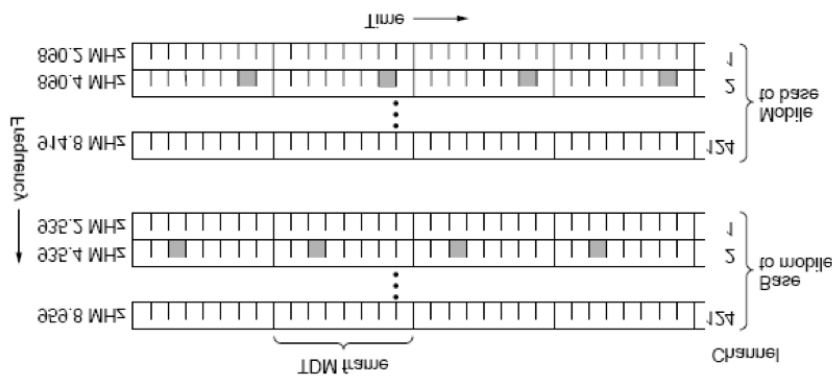
- TDMA. División del tiempo en emisión y recepción (Time Division Multiple Access). Cada portadora contiene "8 time slots" de 577 microsegundos cada uno, formado así una trama. Se pueden llegar a agrupar hasta 26 tramas en 120 milisegundos.

Ejemplo de envío multitrama en GSM.



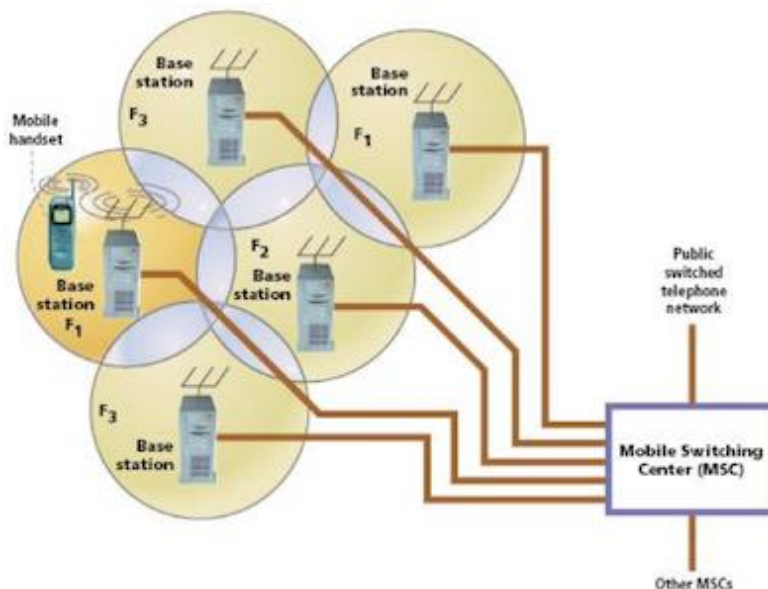
- FDMA. Separación de bandas para emisión y recepción y subdivisión en canales radioeléctricos (Frequency Division Multiple Access). A cada celda se le asigna un número determinado de frecuencias que no pueden ser empleadas en celdas adyacentes. Por ejemplo, en el caso de GSM de emisión en 900Mhz, se empena 124 canales de frecuencia para descarga (comunicación de base con el móvil) y otros 124 para ascendente (móvil a base). Esto forma 124 pares de canales simplex de 200Khz. Dentro de esos canales se enviaran las tramas con información de varios usuarios. Cada canal soporta a 8 usuarios.

Ejemplo de envío de tramas en los canales de frecuencia de GSM.



El empleo de un sistema celular tiene en GSM claras ventajas por la reutilización que permite de las frecuencias comentada anteriormente. El inconveniente es el elevado número de antenas necesarias para abarcar el despliegue determinado por la compañía. Esto último empeora si la compañía emplea una banda de frecuencias superior a 900Mhz, como podría ser 1800Mhz o 1900Mhz.

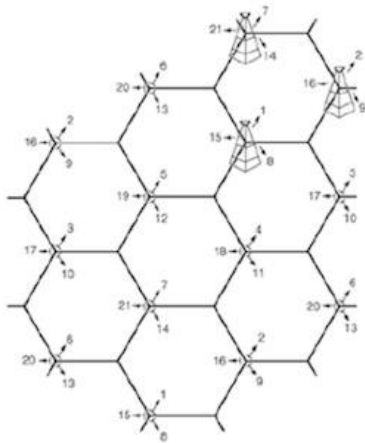
Sistema celular, reutilización de frecuencias celdas.



En relación a las celdas, su tamaño variará dependiendo del número de usuarios presentes en un área determinada. Así, nos encontramos con:

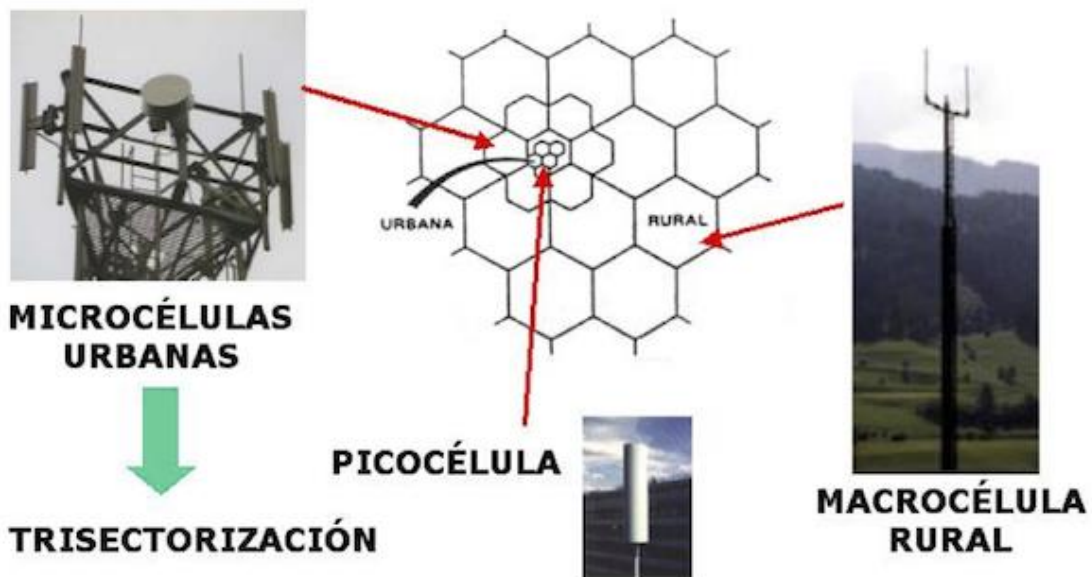
- **Macro células:** Presentes en zonas rurales, urbanas, suburbanas y carreteras. Ofrecen decenas de kilómetros de cobertura. En este caso, las antenas suelen tener cobertura omnidireccional.
- **Micro células:** Ubicadas en zonas urbanas. Proporcionan hasta 1 km de cobertura. Con las micro células se utiliza la técnica de trisectorización, consistente en dividir la célula en tres zonas, denominadas sectores, que a efectos prácticos funcionan como células independientes. Las antenas emiten con un rango de 120°.

Ejemplo de representación de la trisectorización en telefonía móvil.



- Píccocélulas: Se instalan en aeropuertos o centros comerciales para dar 100 metros de cobertura.
- Femtocélulas: Pueden ubicarse en hogares o negocios. Extienden la cobertura en interiores. Se conectan a la red de banda ancha.

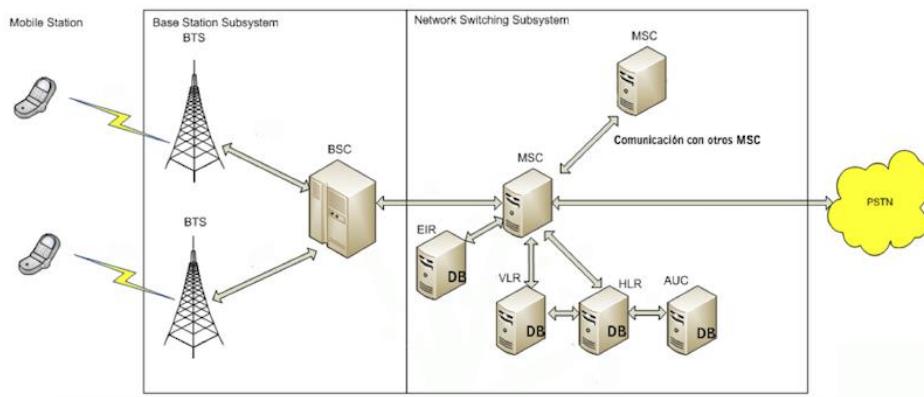
Ejemplo de tipos de antenas de telefonía móvil GSM.



La arquitectura GSM se compone básicamente de tres elementos:

- MS: Mobile Station.
- BSS: Base Station System.
- NSS: Network & Switching Subsystem.

Elementos de una arquitectura GSM.



A continuación se explica en detalle cada uno de ellos.

Mobile Station

La estación móvil se corresponde con el dispositivo móvil en sí, donde nos encontramos la tarjeta SIM. La tarjeta **SIM** almacena información específica de la red usada para autenticar e identificar al cliente, entre otros parámetros:

- Número **IMSI** (International Mobile Subscriber Identity), que sirve para identificar al abonado en todo el mundo. Este número es el que permite el roaming.
- Asimismo, nos encontramos con el número **ICCID** (Integrated Circuit Card ID), que es el número de serie de la tarjeta. Haciendo una analogía con redes TCP/IP, este número sería equivalente a la dirección MAC de una tarjeta de red de un dispositivo.

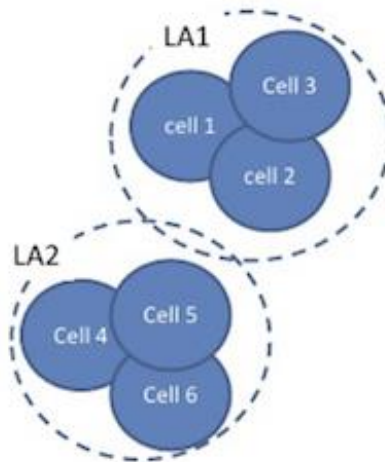
Número ICCID de una tarjeta SIM.



- Clave de autenticación única **ki** que se asigna por el operador en el momento de personalización de la tarjeta.
- Identificador de área local **LAI** (Location Area Identity). Este identificador está relacionado con las celdas y la ubicación geográfica en la que se encuentra el dispositivo móvil y su la tarjeta en ese momento. Cuando el terminal móvil cambia de ubicación de

un área local a otra almacena su nuevo LAI en la tarjeta SIM y la envía al operador para informar a la red de esta nueva localización.

Conjunto de estaciones dentro de un código local de área.



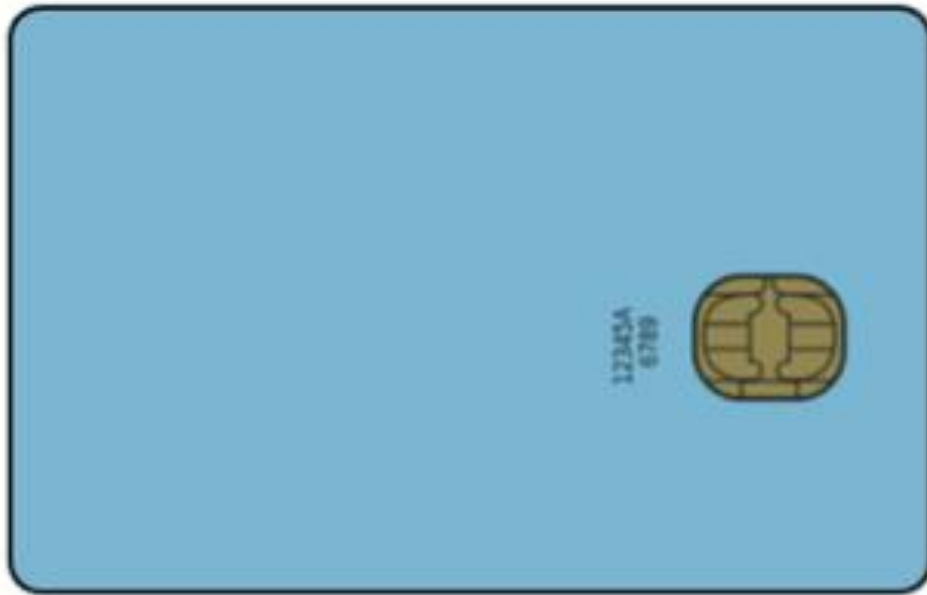
El número IMSI, de acuerdo al estándar ITU E.212 está formado por:

- **MCC:** Código del país (3 dígitos).
- **MNC:** Código de la red móvil (2 o 3 dígitos).
- **MSIN:** Número de 9 ó 10 dígitos como máximo que contiene la identificación de la estación móvil (MS o Mobile Station).

Siguiendo con la analogía con redes TCP/IP, el número ICCID sería el equivalente a la dirección IP asociada a un dispositivo cuando entra en una red de datos.

El formato de la tarjeta SIM del sistema GSM ha evolucionado rápidamente, reduciendo su tamaño hasta el último conocido como nanoSIM.

Ejemplo de la reducción de tamaño de la tarjeta SIM de los dispositivos móviles. De izquierda a derecha: Standard SIM, Mini SIM, Micro SIM y Nano SIM.



Por último, asociado a la compañía telefónica nos encontramos con la numeración **MSISDN** (Mobile Station Integrated Services Digital Network) que es nuestro número de teléfono móvil que fácilmente recordamos. Está compuesto por 15 dígitos como máximo (recomendación de la ITU-T, norma E.164) divididos en CC (country code), NDC (National Destination Code) y SN (Subscriber Number). En el caso de España tenemos CC = 34, NDC vendría determinado por operador y dentro de éstos habría varios. Por ejemplo, 607 sería un NDC de un número original de Vodafone. Después del NDC tendríamos 6 dígitos.

Cuando un abonado de telefonía móvil cambia de operador mediante portabilidad, cambiará de número IMSI, pero conservará su número MSISDN. Este número MSISDN se comportará como un nombre de dominio (en una analogía con redes TCP/IP).

Base Station Sybsystem

Aquí nos encontramos con dos elementos importantes que son la estación base **BTS** (Base Transceiver Station) y el controlador de la estación base **BSC** (Base Station Controller).

BTS

Las estaciones BTS son visibles para los usuarios pues se corresponde con la llamativa antena que permite la conexión física con el dispositivo móvil. Estas BTS se encargan de varias funciones dentro de la red de telefonía móvil:

- Ofrecen un canal de broadcast que los terminales de abonado utilizan para medir el grado de cobertura disponible y tratar de cambiar a otra BTS si es preciso (handover).
- Ofrecen canales de tráfico para el establecimiento de llamadas telefónicas desde/hacia los terminales de abonado.
- Disponen de conexiones alámbricas o inalámbricas hacia las centrales telefónicas BSC, desde donde se pueden encaminar las llamadas hacia otras zonas de la red.

Las BTS son capaces de prestar servicio a un número limitado de abonados dentro del área geográfica determinada por su cobertura radioeléctrica. Es decir, disponen de un número acotado de canales de tráfico disponibles para el establecimiento de llamadas telefónicas. Si todos esos canales están ocupados, ningún otro abonado podrá establecer una llamada hasta que quede algún canal libre, situación que se conoce con el nombre de saturación.

En general un BTS tradicional de tecnología 2G GSM es capaz de mantener simultáneamente 3 ó 5 portadoras de radio, permitiendo entre 20 y 40 comunicaciones simultáneas.

BSC

El controlador de la estación base o BSC es el equipo que controla un determinado número de BTSs de un área. Todas las BTSs del área se conectan a la BSC y, a través de ella, pasa todo el flujo de comunicaciones. El elemento BSC se encarga del correcto funcionamiento de las BTSs conectadas, maneja la configuración de cada una de ellas e incluso participa activamente cuando un usuario móvil pasa de una BTS a otra (traspaso más conocido como handover). Con las generaciones 2.5 y 2.75 el elemento BSC diferencia el tráfico de voz y de datos ya que, a partir de ella, siguen caminos separados.

- Ejemplo de BSC. Controlador Nokia BSC-2i.



Network & Switching Subsystem

El subsistema de red y conmutación se corresponde con la central de telefonía móvil. Este sistema puede dar servicio a un área bastante extensa (50, 100, 200Km...) y está en continua comunicación con los controladores de las estaciones base (BSC).

El subsistema de red y conmutación cuenta con varios elementos importantes:

- Centro de conmutación móvil MSC (mobile switch center).
- Bases de datos de control (HLR, VLR, EIR, AUC).

MSC

El centro de conmutación móvil se encarga del encaminamiento de las llamadas y de gestionar los abonados móviles (registro, autenticación, traspaso...) en colaboración con otras entidades de la propia red (bases de datos). Además realiza una importante tarea de interconexión, conectando la red móvil a la red fija.

Imagen de un MSC con tecnología de Lucent.



Bases de datos de control

Entre las diferentes bases de datos de control, encontramos los siguientes elementos clave:

- HLR: Registro de localización base. Se trata de la base de datos relacionada con el abonado y su información de localización.
- VLR: Registro de localización del visitante. Es la base de datos de los abonados de la zona.
- EIR: Registro de indentidad del equipo. Almacena los datos de los equipos móviles. IMEI válidos e inválidos.
- AUC: Centro de autenticación. Se corresponde con la base de datos de los números secretos de autenticación contenidos en la SIM.

Gestión de movilidad

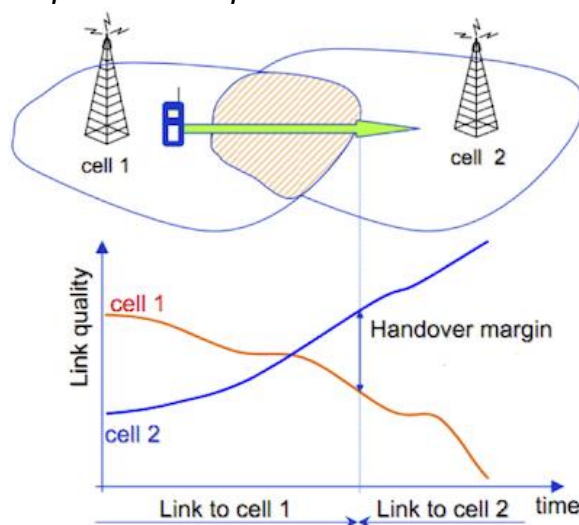
La gestión de movilidad, traspaso o hadover consiste en el cambio de BTS para un equipo móvil. Cuando una estación base detecta que le llega muy poca intensidad de señal procedente de un dispositivo móvil avisa al móvil para que busque alternativas. Esto suele ocurrir en las zonas de solapamiento entre celdas.

El móvil debe buscar otras estaciones base cercanas a las que se pueda conectar. El proceso conlleva una serie de pasos:

- Realizar un barrido en el resto de frecuencias (para buscar otras estaciones base).
- Seleccionar la estación base más adecuada entre las disponibles.
- Cambiar de frecuencia y cortar la conexión con la anterior estación.

... y todo esto sin que se corte la llamada.

Esquema de representación del handover para un dispositivo móvil.



Sistema GPRS (2.5G)

Las redes GSM tienen ciertas limitaciones para la transmisión de datos:

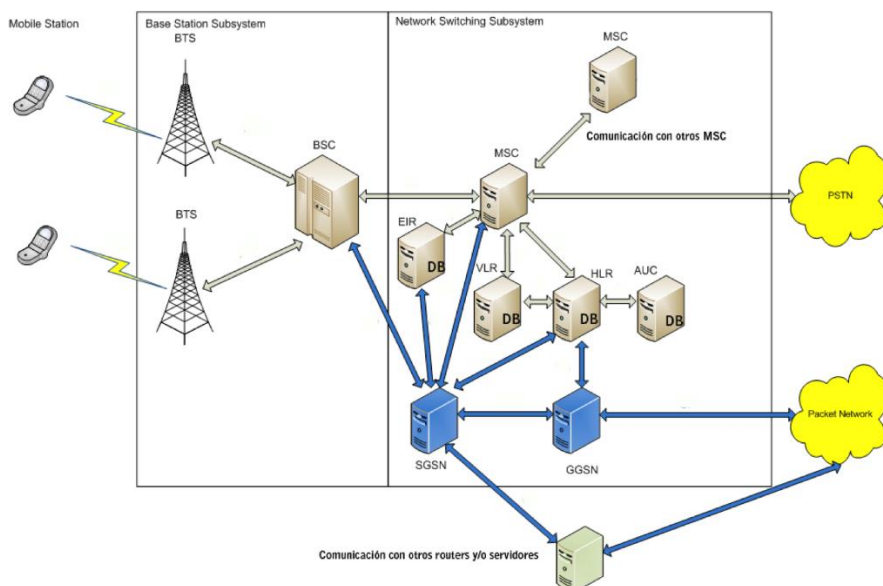
- Velocidad de transferencia de 9,6 Kbps.
- Pago por tiempo de conexión.
- Problemas para mantener la conectividad en itinerancia (Roaming).

La baja velocidad de transferencia limita la cantidad de servicios que Internet ofrece. Por ejemplo, a 9,6 Kbps no se puede navegar por Internet de una manera satisfactoria. Si tenemos en cuenta que estamos pagando por tiempo de conexión, los costos se disparan.

GPRS son las siglas de Global Packet Radio System. Se trata de una nueva tecnología que comparte el rango de frecuencias de la red GSM utilizando una transmisión de datos por medio de 'paquetes'. Por tanto, GPRS no sustituye a la red original GSM sino que la complementa, para ello que se requiere que añadan nuevos nodos de red denominados **SGSN** (nodos de soporte GPRS) ubicados en una red de transporte:

- El router SGSN (Nodo de soporte de servicio GPRS) gestiona las direcciones de las terminales de la celda y proporciona la transferencia de la interfaz de paquetes con la pasarela GGSN.
- La pasarela GGSN (Nodo de soporte de pasarela GPRS) se conecta con otras redes de datos (Internet). En particular, GGSN debe proporcionar una dirección IP a las terminales móviles durante toda la conexión.

Arquitectura GSM incorporando GPRS y EGPRS.



Con el GPRS la velocidad de transmisión de datos se ve aumentada hasta un mínimo 40 Kbps y un máximo de 115 Kbps. GPRS además integra el concepto de calidad de servicio (abreviado QoS), que representa la capacidad de adaptar el servicio a las necesidades de una aplicación. Una mejora del servicio GPRS es el E-EDGE, que se corresponde con Enhanced Data Rates for GSM Evolution (Tasas de Datos Mejoradas para la evolución de GSM). Es una tecnología de la telefonía móvil celular, que actúa como puente entre las redes 2G y 3G.

EDGE es un método para aumentar las velocidades de datos sobre el enlace de radio de GSM. Básicamente, EDGE sólo introduce una nueva técnica de modulación (8PSK) y una nueva codificación de canal. EDGE, por lo tanto, es un agregado a GPRS.

EDGE puede alcanzar una velocidad de transmisión de 384 Kbps en modo de paquetes, con lo cual cumple los requisitos de la ITU para una red 3G,

Frecuencias de telefonía móvil en España

Las frecuencias de telefonía móvil utilizadas en España son las siguientes:

- 2G: 900 y 1800 MHz.
- 3G: 900 (desde septiembre de 2011) y 2100 MHz.
- 4G: 800 (desde abril de 2015), 1800 MHz y 2600MHz.

Espectro de frecuencias.



Banda de 800 Mhz

Se conoce como dividendo digital, y representa a la zona más alta de frecuencias de la TV, recientemente liberada para el uso de telefonía

móvil de cuarta generación. Los operadores Movistar, Vodafone y Orange poseen ya frecuencias en esta banda.

Banda de 900 Mhz

La telefonía móvil 2G en España nació y creció en esta banda. Los dos operadores Movistar y Airtel (Vodafone) siempre tuvieron frecuencias en esta banda, lo que mejoraba la cobertura en su día frente al nuevo competidor Amena (Orange). Esta situación cambió unos años atrás cuando Orange pudo hacer uso de esta banda.

Banda de 1800 Mhz

Empleada para telefonía 3G y actualmente también para 4G. El operador Yoigo no posee frecuencias en bandas inferiores, empleando los 1800Mhz para GSM, lo cual debilita su cobertura frente a la competencia.

Banda de 2100 Mhz

Las cuatro operadoras españolas con red propia emplean esta banda para 3G.

Banda de 2600 Mhz

Sólo las tres grandes operadoras (Movistar, Vodafone y Orange) poseen frecuencias en esta banda. Yoigo no se presentó al concurso para la adquisición de espectro en esta banda. Se emplea para 4G en núcleos urbanos donde no es posible ofrecer cobertura en 1800Mhz por saturación de banda.

Evolución de las Tecnologías Móviles en Argentina

En el mundo, los principales países desarrollados fueron pioneros en la comunicación telefónica móvil, durante los años 60 y 70 ya que utilizaban dispositivos totalmente analógicos y de gran peso, que pocos adquirirían debido a su coste y poca practicidad. Esta época es conocida como "Generación Cero". Durante los años 80, se implementó el estándar de tecnología inalámbrica analógica de primera generación, generando un avance tecnológico con respecto a la anterior, abaratando el coste de los equipos. Además, durante la década del 80 se desarrolló la comunicación móvil en Argentina, específicamente en el año 1989, cuando comenzaron

a operar los primeros equipos en el país, tales como el Motorola MicroTAC, lanzado al mercado en ese mismo año, y el Motorola StarTAC, lanzado en 1996. La empresa Movicom, fue quien ganó la licitación, en ese mismo año, para comenzar a operar. La mayoría de los equipos de primera generación transmitían de forma analógica y solo parte de la comunicación era digital. El alcance del servicio era la Ciudad de Buenos Aires, el Conurbano y La Plata. Con el paso de los años, se fue profundizando y demandando el uso, y por lo tanto el desarrollo de la red misma. A nivel global, en el año 1991, se implementa la tecnología GSM y es adoptada por la mayoría de proveedores. Es utilizada en simultáneo con la 1G por un tiempo, pasando a estar obsoleta esta último tiempo después.

En Argentina, durante el año 1993, junto con la implementación de la segunda generación de equipos y a su vez la transmisión totalmente digital GSM, aparece la licitación de la empresa Miniphone (Telefónica - Telecom) y junto a CTI móvil comienza a expandirse al interior de Buenos Aires. En el transcurso del año 1996, tanto Telecom como Telefónica comienzan a operar de forma independiente, en el norte y el sur respectivamente. El avance y el crecimiento de usuarios continuo, y en el año 1999 con Nextel ya abordada en el país con un servicio de radio, ocurre la licitación de una nueva frecuencia de operación, a partir de la cual las empresas podían operar a nivel nacional. Ya en el año 2000, en Argentina se utilizan tecnologías GSM correspondientes a la segunda generación (2G) de tecnologías móviles. A su vez, en el mismo año, la República de Corea es la primera en introducir la comunicación 3G utilizando tecnología IMT-2000, que es el estándar mundial utilizado para este tipo de comunicaciones. Surge debido a la necesidad de mejorar las velocidades de internet y calidad de la comunicación de la red 2G y todas sus variantes. En Argentina, durante los años siguientes se continúa utilizando la red 2G, con soporte a dispositivos que permiten la conexión a internet a través del 2.75G mejorando el servicio original. Fue en el año 2006, que recién desembarcó la tecnología 3G al país, por parte de las 3 principales proveedoras a nivel nacional. Debido al evidente atraso tecnológico de los últimos 10 años, las conexiones son siempre inferiores en cuanto a calidad y velocidad, y se acentúa más la diferencia en los últimos años: En 2007, tanto en Estados Unidos, países europeos y potencias asiáticas ya utilizaban el 3.5G como mejora al 3G que parecía un

modelo anterior; sin embargo, la empresa Movistar, en el mismo año presta servicio bajo tecnología 3.5G, siendo la primera de toda Latinoamérica en hacerlo. En los próximos años, el estándar mundial evoluciona al 3.75G, hasta el año 2009 que se comienza a utilizar una nueva tecnología, estrenada en el mercado de Estocolmo: 4G LTE. El estándar 4G LTE, se basa a diferencia de los anteriores estándares en el protocolo TCP-IP, orientado al consumo multimedia masivo y la calidad óptima de comunicaciones a través de VOIP, obteniendo velocidades de conexión a internet superiores a los 100mbps. Su implementación fue masiva, en los principales polos tecnológicos y países subdesarrollados, a menor nivel. Este último es el caso de Argentina, que debió esperar hasta el año 2014 para poder utilizar esta nueva tecnología, siendo muy grande en atraso con respecto a otros países, como por ejemplo Uruguay (2011), Colombia y México (2012), Paraguay, Chile y Venezuela (2013). Hoy en día, con la presente red 4.5G, ya se comienza a trabajar tanto en Argentina como en países del exterior en la implementación de una nueva red 5G, de cara al futuro, tendiendo a la comunicación en tiempo real, la IoT (internet de las cosas), la Inteligencia Artificial, entre otros.

2G su futuro y su uso hoy en día

El 2G es una tecnología con 25 años de edad, es decir, muy antigua en términos tecnológicos. Inicialmente se desplegó sobre el estándar GSM en Finlandia. Desde entonces, se ha convertido en la tecnología móvil más extendida a nivel mundial, omnipresente en ciertos territorios. Sin embargo, debido a que tiene algunas limitaciones, precisamente el Internet de las Cosas está específicamente diseñado para superarlas e ir más allá.

Entonces, ¿hay razones para seguir usando 2G? Sí las hay. Su coste es muy contenido y es tecnológicamente eficiente para muchas aplicaciones actuales de m2m e IoT. De hecho, aunque su uso es aún muy extendido, algunas operadoras piensan en empezar a ‘apagar’ su red 2G lo antes posible, incluso en 2017, obligando con ello a que los usuarios migren a

redes 3G y 4G y reenfoque sus a tecnologías más modernas. Este proceso llamado refarming significa que las operadoras móviles redestinarían el espectro de 2G (e incluso de 3G) en algún momento hacia LTE, abandonando por tanto los servicios 2G tradicionales. Este paso, que es lógico para los teléfonos móviles, tiene un impacto muy importante en servicios m2m que llevan funcionando años.

Machina Research analiza el ciclo de vida de las redes 2G y 3G en los siguiente diez años y advierte en un informe reciente que, si determinadas tecnologías se abandonan, los dispositivos ya desplegados podrían dejar de funcionar, lo cual tiene un impacto en la sustitución o actualización de los elementos. Los nuevos dispositivos desplegados también puede que requieran un rediseño. Esta incertidumbre sobre qué tecnologías estarán disponibles en el futuro puede causar demoras y costes añadidos a empresas que quieren estar seguras de que esta tecnología estará vigente durante la vida útil de los dispositivos que planea desplegar.

Evolución 2G

El IoT del futuro aún está en fase de diseño, de pruebas o pendiente de desarrollo, así que se requieren soluciones temporales intermedias. Una de las alternativas que analiza nuestro whitepaper sobre LPWA y la respuesta de las telecomunicaciones al crecimiento exponencial del IoT es la reutilización de infraestructuras GSM sobre la misma capa física. Este 2G renovado se llama Evolución GSM y sus principales características técnicas son:

- cobertura mejorada respecto a GPRS (hasta 20 dB)
- menos consumo (vida útil de baterías de hasta 10 años)
- menor complejidad del dispositivo
- reutilización de la infraestructura existente tras actualizar el software de las unidades de radio
- capacidad para absorber un número ingente de dispositivos y multiplexación completa del tráfico

El 2G está en franco retroceso en núcleos urbanos

Es cierto que desarrollar nuevas aplicaciones 2G para IoT y m2m (con conectividad GSM) en las infraestructuras actuales tiene muy bajo coste y la cobertura actual en muchos territorios es excelente. En la actualidad, muchas aplicaciones IoT y m2m operan en redes 2G de manera eficiente porque requieren transmitir pocos bytes. En zonas densamente pobladas será cada vez más frecuente que se produzca el refarming de redes 2G ante la necesidad de dar servicios a 3G y 4G, por lo que estas aplicaciones tendrán más y más problemas para funcionar en determinados entornos urbanos.

Las operadoras, por eficiencia de sus recursos, están obligadas a gestionar lo que se llama 'ocaso de servicios 2G' y disuadir para que no se desarrollen nuevas aplicaciones que sólo operen en GSM. La 'pregunta del millón' para poder detener los servicios 2G sigue siendo: ¿cómo puedo convencer a los fabricantes y clientes de que inviertan más para desarrollar aplicaciones que puede que nunca expresen al máximo? El delicado equilibrio en esta cuestión es decidir entre dispositivos con un ciclo de vida corto o un coste más elevado.