



Proyecto de Seminario de Graduación:

TEMA:

“MIGRACION DE GSM A UMTS”

INTEGRANTE:

- Tonny Lamilla Ronquillo

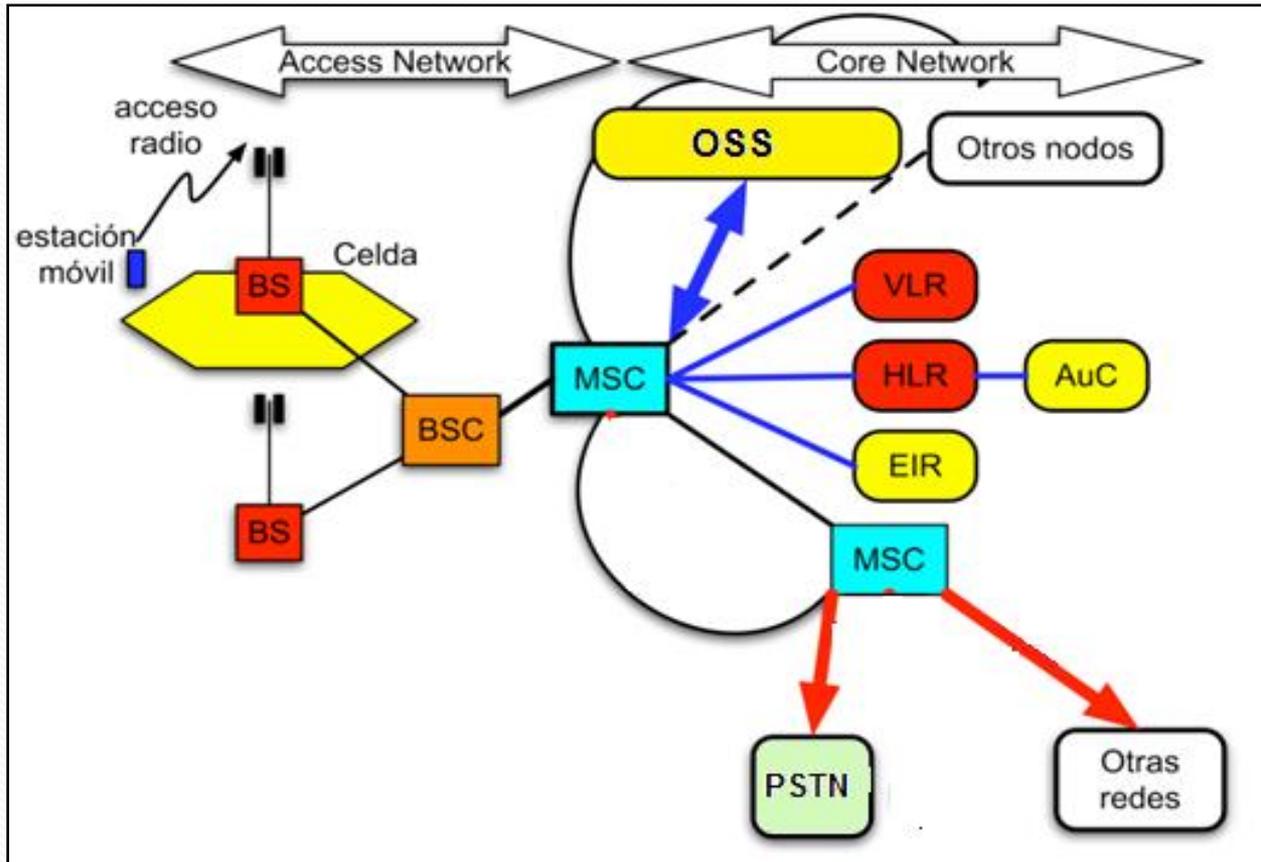
Objetivo:

- Comparar las capacidades tecnológicas tanto en GSM como en UMTS y realizar un análisis en cuanto a su cobertura y capacidad del sistema, también se analizará las necesidades fundamentales en cuanto a arquitectura se refiere para migrar o incorporar a una red GSM existente, una Red UMTS de tercera generación, coexistiendo las dos redes simultáneamente.

GSM (GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATIONS)

ARQUITECTURA

Arquitectura GSM



Mobile Station (MS)

- Estación o Terminal del usuario
- Mobile Equipment ([ME](#))
- Subscriber Identity Module ([SIM](#))
- Movilidad Personalizada. El IMEI y El IMSI son independientes



Función Principal: Permitir al usuario recibir y realizar llamadas desde cualquier parte de la zona de servicio de la red.

Mobile Equipment (ME)

- Receptor Transmisor de Radio
- Procesador de Señales Digital
- Pantalla
- Se inserta Tarjeta Inteligente
- Únicamente Identificado por su “International Mobile Equipment Identity” (IMEI)



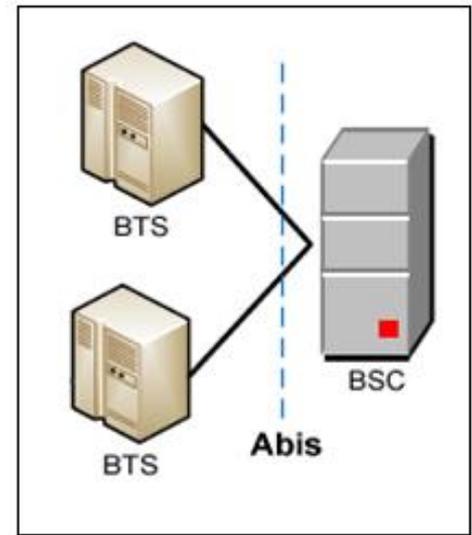
Subscriber Identity Module (**SIM**)

- Microprocesador
- Puerto de comunicaciones
- Distintos tipos de memoria
- Contiene información que habilita el acceso a la red
- Únicamente identificado por su “International Mobile Subscriber Identity” (**IMSI**)

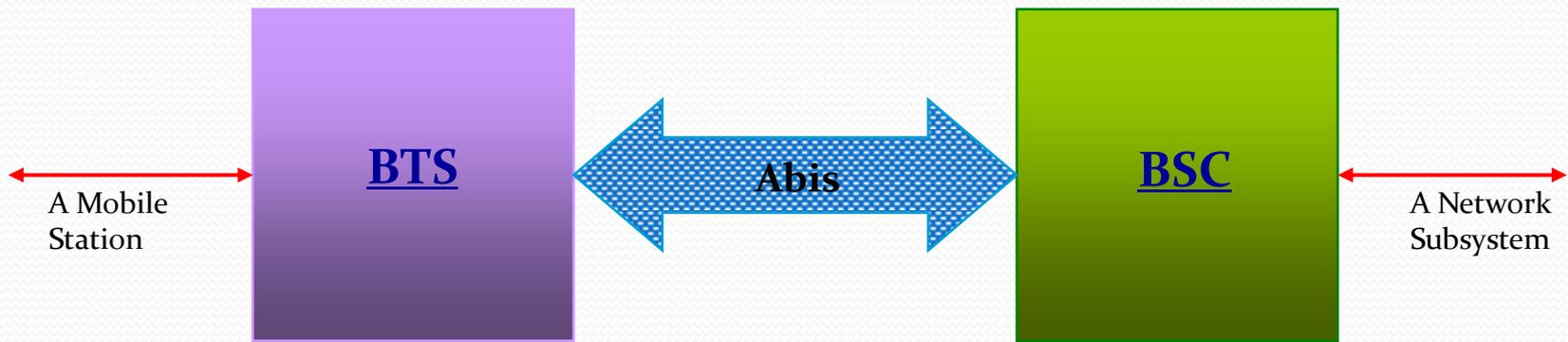


Base Station Subsystem (BSS)

- Subsistema de Estación Base
- Proporciona y gestiona trayectos de transmisión de radio entre estaciones móviles y Centros de Conmutación Móvil
- Contacto con los conmutadores del NSS
- Contacto con el OSS
- Compuesto por el **BTS** y el **BSC**
- BTS y el BSS se comunican a través de la interfaz estandarizada **Abis**



Base Station Subsystem (BSS)

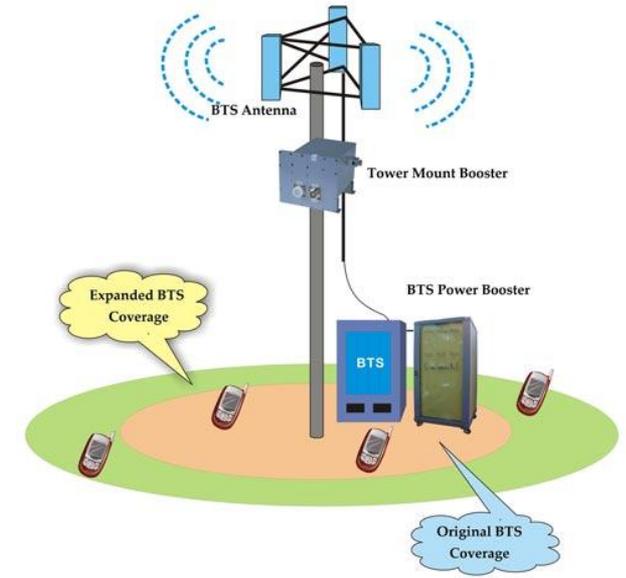


Función Principal: contactar la estación móvil con el NSS y por lo tanto al usuario del móvil con otros usuarios

Base Transceiver Station (BTS)

- Contiene dispositivos de transmisión y recepción por radio
- Antena omnidireccional o sectorial
- Proceso de Señalización
- Técnicas de acceso a los terminales
- Proporciona canales de radio, algunos usados para señalización

Función Principal: Proporcionar un número de canales de radio al área a la que da servicio (**celda**) y enlace con las estaciones móviles.



Base Station Controller (BSC)

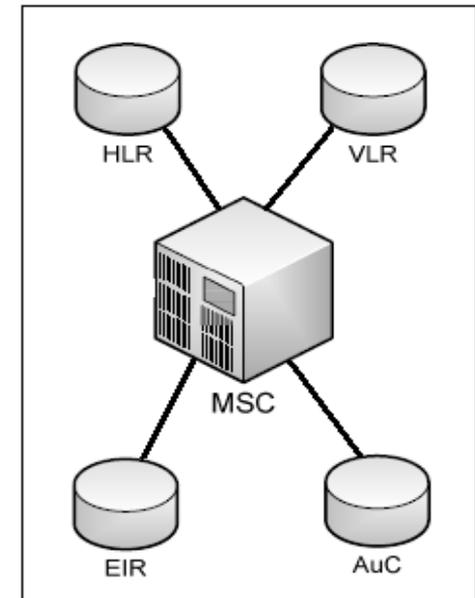
- Responsable de la asignación y liberación de Radio Canales
- Proceso de Handover
- Ejecuta algoritmos de control de potencia y cifrado la interferencia producida a otros usuarios
- Adapta la velocidad del enlace radio (13Kbps) al estándar de 64 Kbps usado por la **PSTN**



Función Principal: se encarga de asegurar que el usuario tenga cobertura en todo momento y enlace con la NSS

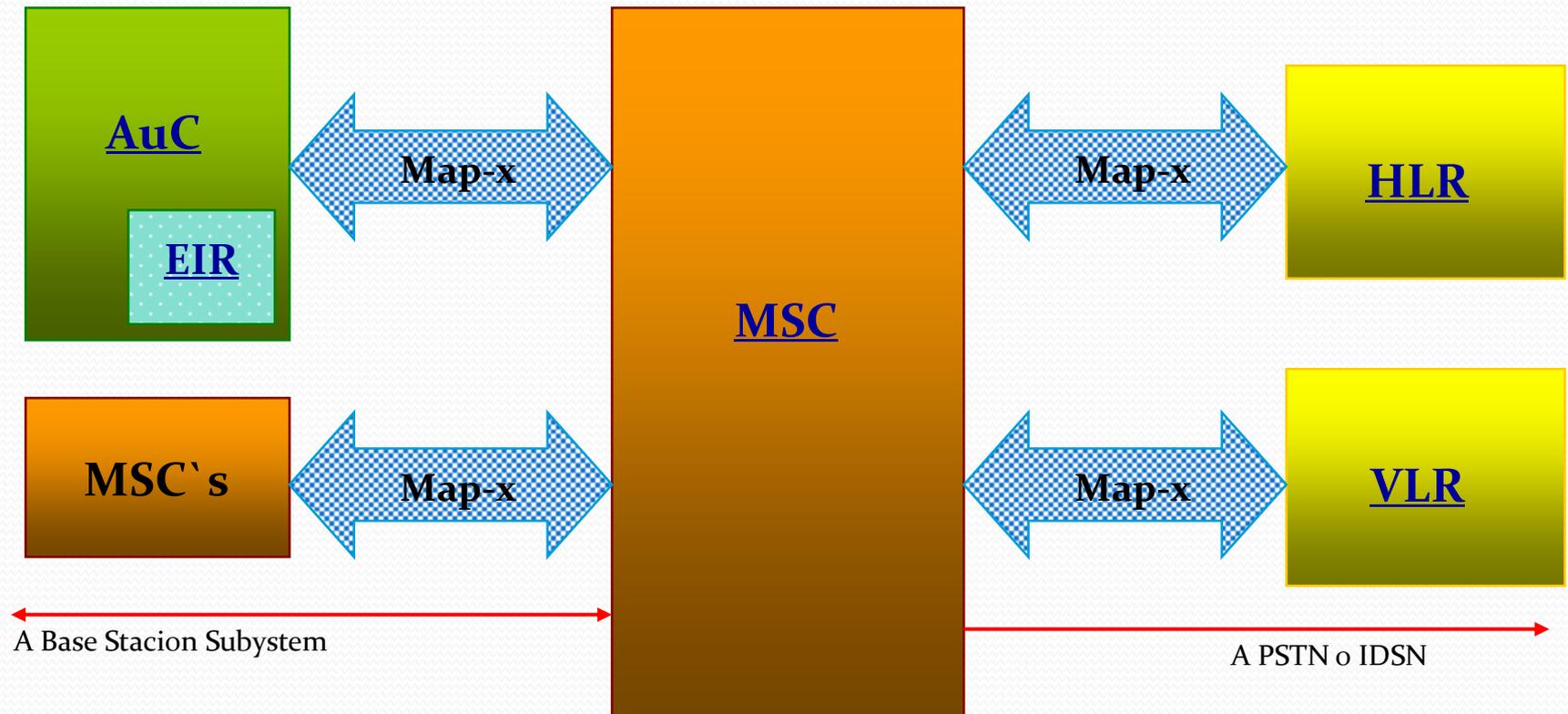
Network Switching Subsystem (NSS)

- Principales funciones de conmutación
- Bases de datos necesarias para datos de los suscriptores y para la gestión de la movilidad.
- Establecimiento de llamadas hacia y desde los usuarios de la red GSM y otras redes.



Función Principal: Gestionar la comunicación entre los usuarios GSM y los usuarios de otras redes de telecomunicaciones.

Network Switching Subsystem (NSS)



Mobile Switching Center (MSC)

- Centro de control de llamadas
- Responsable del establecimiento, enrutamiento y terminación de llamadas
- Control de los servicios suplementarios
- Registros de información necesaria para facturación y autenticación.
- Responsable del Handover entre MSCs
- Interfaz entre la red GSM y cualquier otra red pública o privada de telefonía o datos.

Home Location Register (HLR)

- Asociado a un MSC
- Registro de la información administrativa de prestación de servicios de todos los usuarios suscritos al correspondiente MSC sin importar su posición actual
- Información sobre posible posición actual

Función Principal: Proporcionar información necesaria para enrutar las llamadas destinadas a los usuarios.

Visitor Location Register (VLR)

- Asociado a uno o más MSCs
 - Registro temporal de datos de los usuarios situados en el área de servicio del MCS correspondiente.
 - Responsable de mantener los datos de posición de forma precisa.
 - el VLR contiene la información del HLR necesaria para el control y ejecución de los servicios
- Función Principal:** Tener información necesaria a la mano para evitar retardos y uso de recursos innecesarios.

Authentication Center (AuC)

- Base de Datos protegida
- Soporta funciones de encriptación
- Registra una copia de las claves secretas de todas las tarjetas SIM
- Información usada para autenticación y para encriptación del canal de radio
- También posee el registro [EIR](#)

Función Principal: Autenticación del usuario

Equipment Identity Register (EIR)

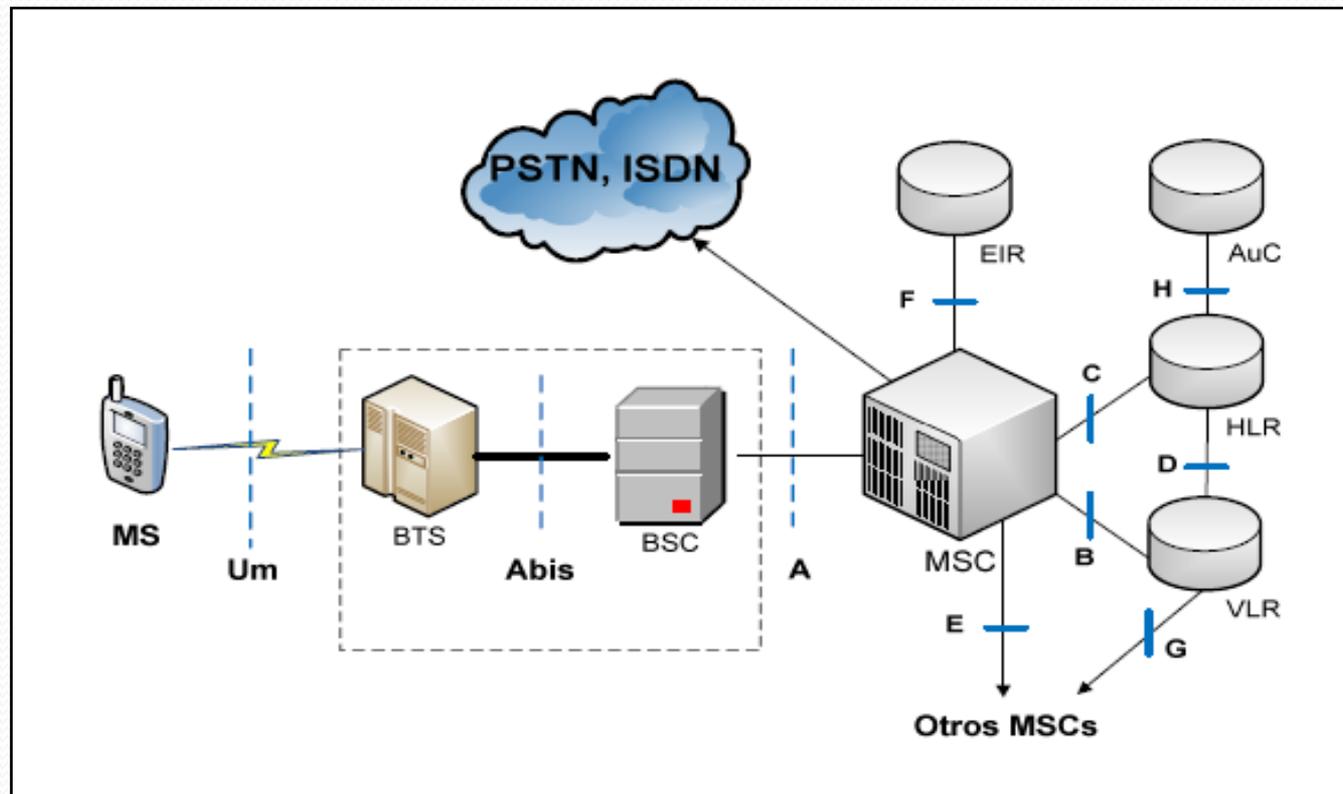
- Base de Datos que almacena todos los IMEIs de los equipos autorizados en la red
- Un equipo no es autorizado cuando es reportado robado o es de un tipo no aprobado

Operation and Service Subsystem (OSS)

- Soporta la operación y mantenimiento de la Red
- El **OSS** soporta uno o varios centros de mantenimiento de operaciones (**OMC**, Operation Maintenance Centers).
- Los **OSS** se conectan a diferentes **NSS** y **BSC** para controlar y monitorizar toda la red GSM.

Interfaces entre Subsistemas

- Las interfaces de la arquitectura de la Red **GSM**, permiten la interoperabilidad con otras redes de telecomunicaciones



Interfaces entre Subsistemas

- Interfaz Radio (**Interfaz Um**)
- Interfaz entre la MSC y el BSS (**Interfaz A**)
- Interfaz entre el BSC y el BTS (**Interfaz A-bis**)
- Interfaz entre la MSC y VLR Asociado (**Interfaz B**)
- Interfaz entre el HLR y la MSC (**Interfaz C**)
- Interfaz entre el HLR y el VLR (**Interfaz D**)
- Interfaz entre MSCs (**Interfaz E**)
- Interfaz entre el MSC y EIR (**Interfaz F**)
- Interfaz entre VLRs (**Interfaz G**)
- Interfaz entre HLR y AuC (**Interfaz H**)
- Interfaz entre Redes Fijas y MSCs

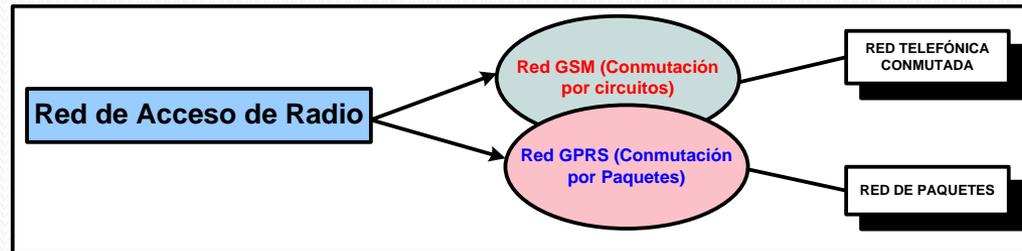


GPRS

GENERAL PACKET RADIO SERVICE

Antecedentes

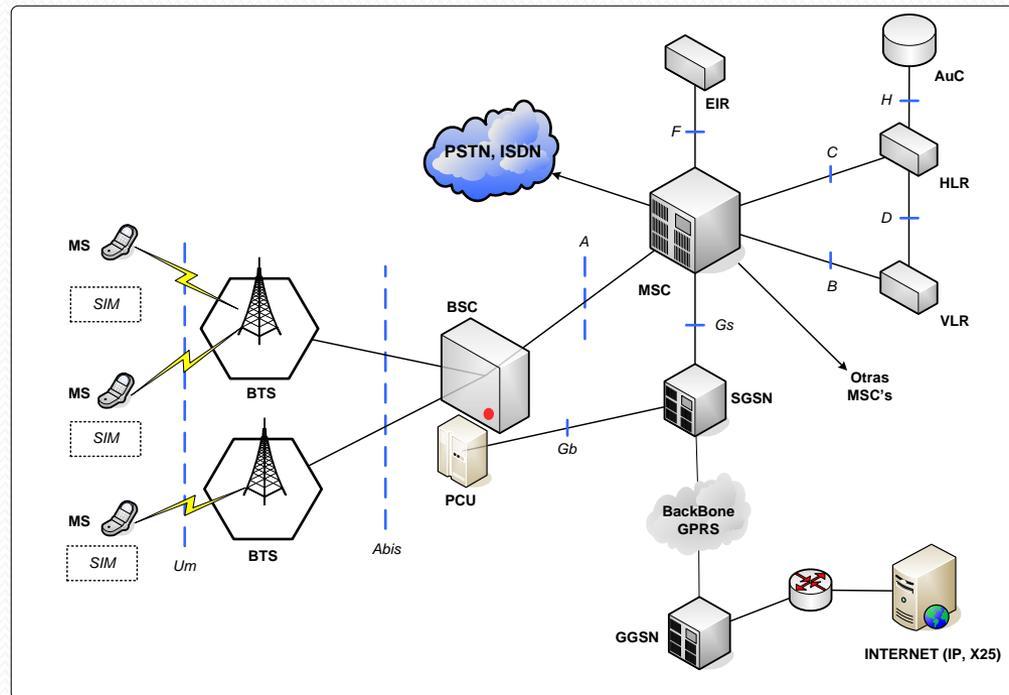
- Tecnología orientada al tráfico de datos
- Wap, SMS, MMS



Arquitectura GPRS

- SGSN (Serving GPRS Support Node)
- GGSN (Gateway GPRS Support Node)
- PCU (Packet Control Unit)

Arquitectura GPRS





EDGE

**Enhanced Data For Global
Evolution**

Antecedentes

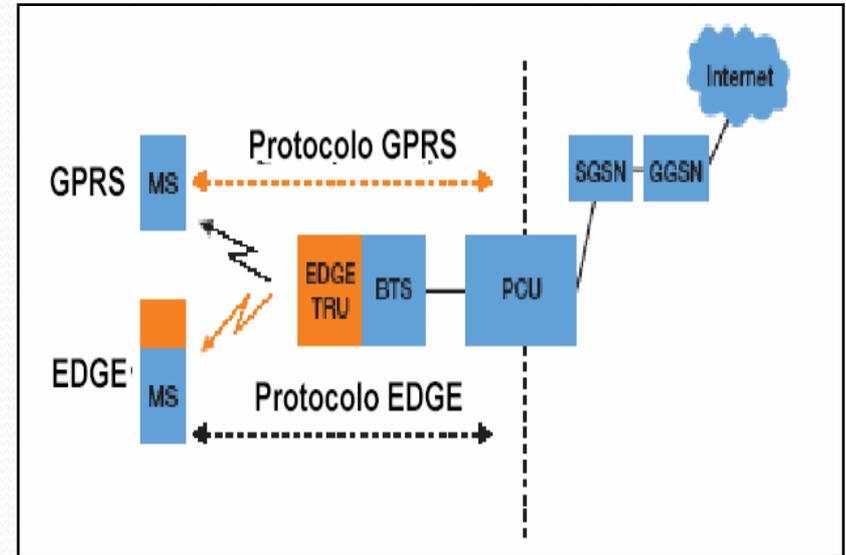
- Conocida como **EGPRS**
- Funciona con la Red GSM
- Es un método para aumentar la velocidad de datos sobre el enlace de radio
- EDGE usa la misma estructura **TDMA**
- EDGE es una actualización de Software
- Se considera como tecnología **2.75 G**

Arquitectura EDGE

- Similar a la GPRS
- La **PCU** (La Unidad de Control de Paquetes) realiza funciones específicas para GPRS.
- El **SGSN** realiza el encaminamiento de paquetes, incluyendo gestión de la movilidad, autenticación y cifrado entre todos los abonados GPRS
- El **GGSN** proporciona la pasarela para las redes de los proveedores de servicios de internet externa, gestionando la seguridad y las funciones de contabilidad, así como la asignación dinámica de direcciones **IP**

Cambios en la Arquitectura para EDGE

- Actualización de Software
- Adición de un elemento llamado **EDGE TRU** (Unidad Transceptora EDGE)
- GPRS y EGPRS (**EDGE**) tienen un comportamiento diferente



- Al igual que GPRS, **EDGE** puede ser visto como un elemento que incrementa la capacidad del sistema cuando es necesario

Tecnología EDGE

- **EDGE** permite la entrega de servicios avanzados móviles: como descarga de videos, video clips musicales y mensajes multimedia, acceso rápido a internet y e-mail.
- **EDGE** permite transmitir tres veces más bits que GPRS durante el mismo periodo de tiempo

Datos Técnicos	GPRS	EDGE
Modulación	GMSK	8-PSK / GMSK
Velocidad de Símbolo	270 Ksimb/s	270 Ksimb/s
Velocidad de Modulación de bit	270 Kb/s	810 Kb/s
Velocidad de datos de radio por intervalo de tiempo	22.8 Kb/s	69.2 Kb/s
Velocidad de datos de usuario por intervalo de tiempo	20 Kb/s	59.2 Kb/s
Velocidad de datos de usuario (8 intervalos de tiempo)	160 Kb/s (182.4 Kb/s)	473.6 Kb/s (553.6 Kb/s)

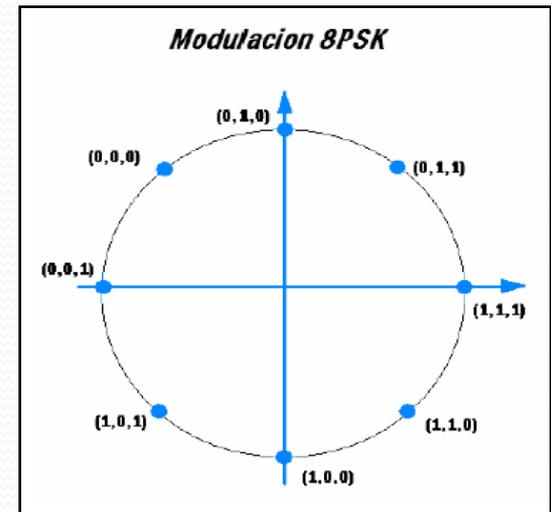
Técnicas de Modulación **GMSK**

- El tipo de modulación utilizado por GSM es **GMSK**, que es un tipo de modulación en fase
- Cada símbolo representa un bit, es decir, cada cambio de fase representa un bit
- En **EDGE** se ha especificado en reutilizar la estructura, el ancho y la codificación de canal y los mecanismos y funcionalidades existentes en GPRS



Técnicas de Modulación 8PSK

- Tiene las mismas características que **GMSK**
- Método lineal en el cual tres bits consecutivos se relacionan con un símbolo en el plano I/Q
- La velocidad de datos para **EDGE** es tres veces mayor que GPRS
- La distancia entre los diferentes símbolos es menor que al usar la modulación **GMSK**



Esquema de Codificación y Manejo de Paquetes

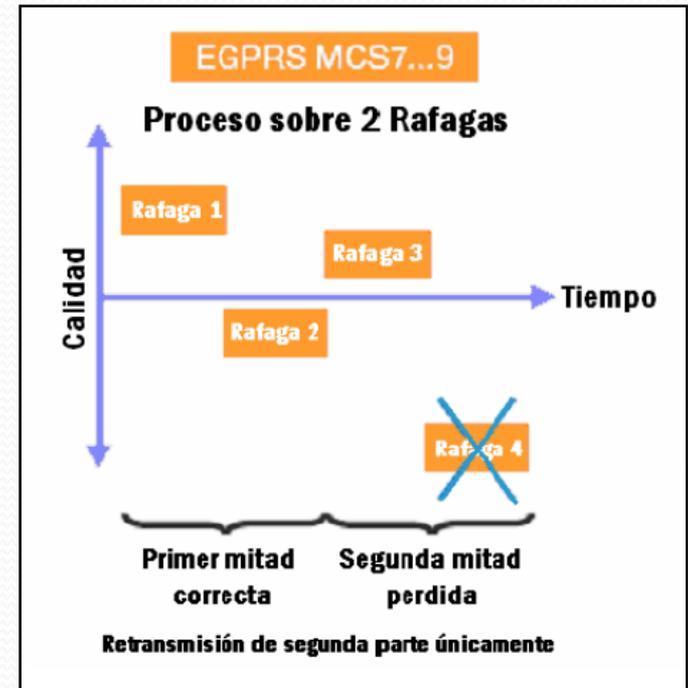
- GPRS utiliza cuatro esquemas de codificación (**CS₁** hasta **CS₄**) y EDGE utiliza nueve esquemas de codificación (**MCS₁** hasta **MCS₉**).
- Tanto los esquemas de GPRS y EDGE, usan modulación **GSMK**
- La modulación utilizada para **MCS₅** hasta **MCS₉** es 8PSK

Exactitud en la Medición

- El ecualizador de la terminal móvil toma decisiones de cada ráfaga, dando como resultado una probabilidad de error de bit (**BEP**)
- La variación de la probabilidad de error de bit tomadas a varias ráfagas proporciona información adicional acerca de la velocidad y de los saltos de frecuencia

Entrelazado

- En el caso de **GPRS**, el bloqueo de radio se entrelaza y se transmite sobre cuatro ráfagas
- EDGE maneja los esquemas de codificación superiores (**MCS7** a **MCS9**) de forma diferente que en GPRS
- En **EDGE** los esquemas de codificación superiores tiene una mayor robustez respecto al salto de frecuencia



Impacto de **EDGE** sobre **GPRS**

- El impacto técnico de **EDGE** es muy simple
- La base instalada evoluciona incluyendo pequeños cambios a nivel de software y hardware
- Las operadoras tendrían la posibilidad de ofrecer contenidos multimedia antes de la llegada de **UMTS**
- La necesidad de implantar **EDGE** es debido a que **GPRS** no alcanza por si las velocidades de transmisión requeridas para ofrecer servicios multimedia

Evolución de GSM-EDGE hacia WCDMA

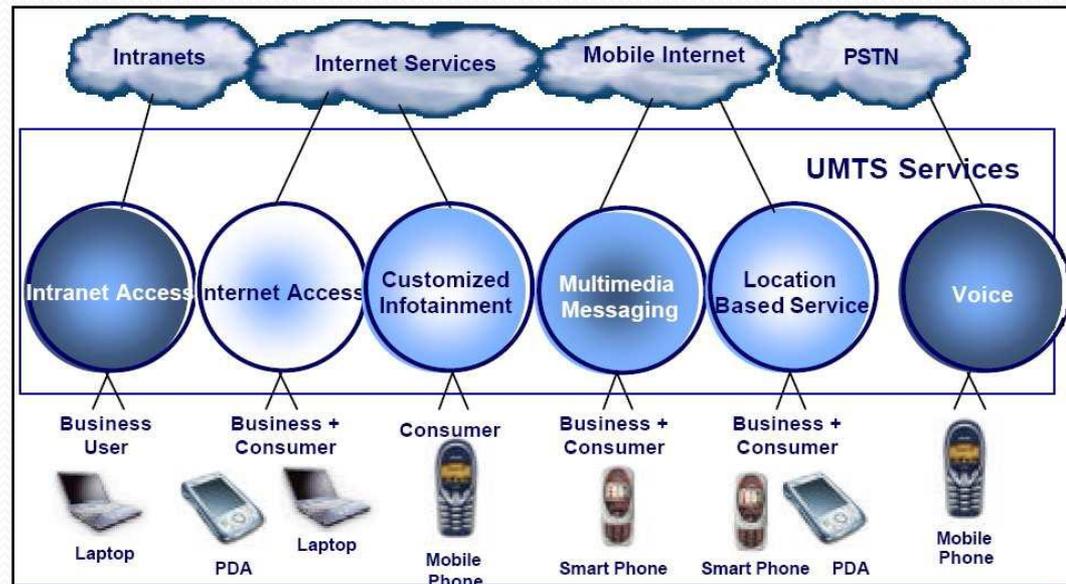
- Basado en las técnicas de alta velocidad de transmisión
- El GERAN (GSM/EDGE Radio Access Network) proveerá un soporte mejorado para todas las clases de QoS (Quality of Service) definidos para UMTS
- EDGE puede ser visto como el cimiento para una red sin fronteras GSM y WCDMA



Evolución de GSM a UMTS

UMTS (Universal Mobile Telecommunication System)

- Propuesto Europeo de tecnología de Red de comunicaciones móviles 3G
- UMTS se adoptó para el acceso de radio la tecnología CDMA de banda ancha, conocido como WCDMA

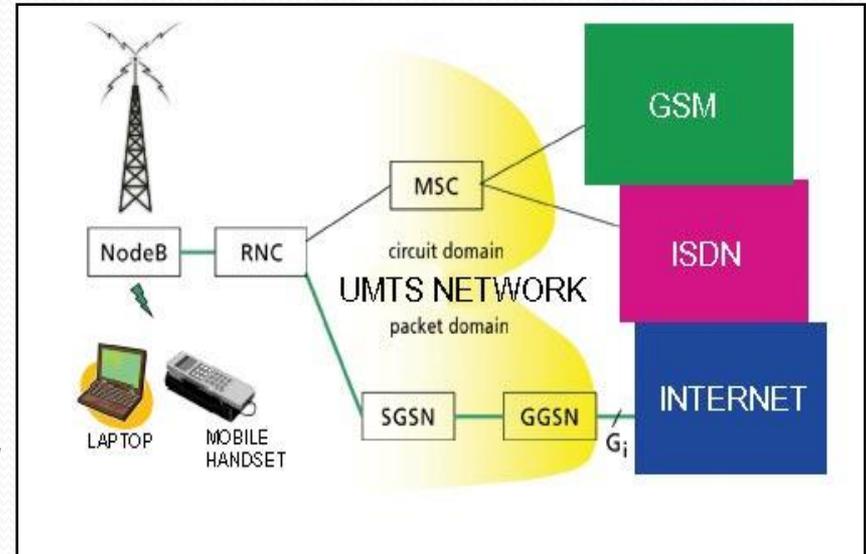


UMTS

- La concepción del sistema **UMTS** viene condicionada por los requisitos de los servicios que ofrecerá esta nueva generación de redes móviles
- Tasas de transmisión de **2048** Kbps para interiores o ambientes de poco movimiento
- Tasas de transmisión de **384**Kbps en ambientes urbanos y a velocidades máximas de **130** Km/h
- Movilidad global
- Mayor eficiencia espectral
- El usuario podrá distinguir que red lo está sirviendo

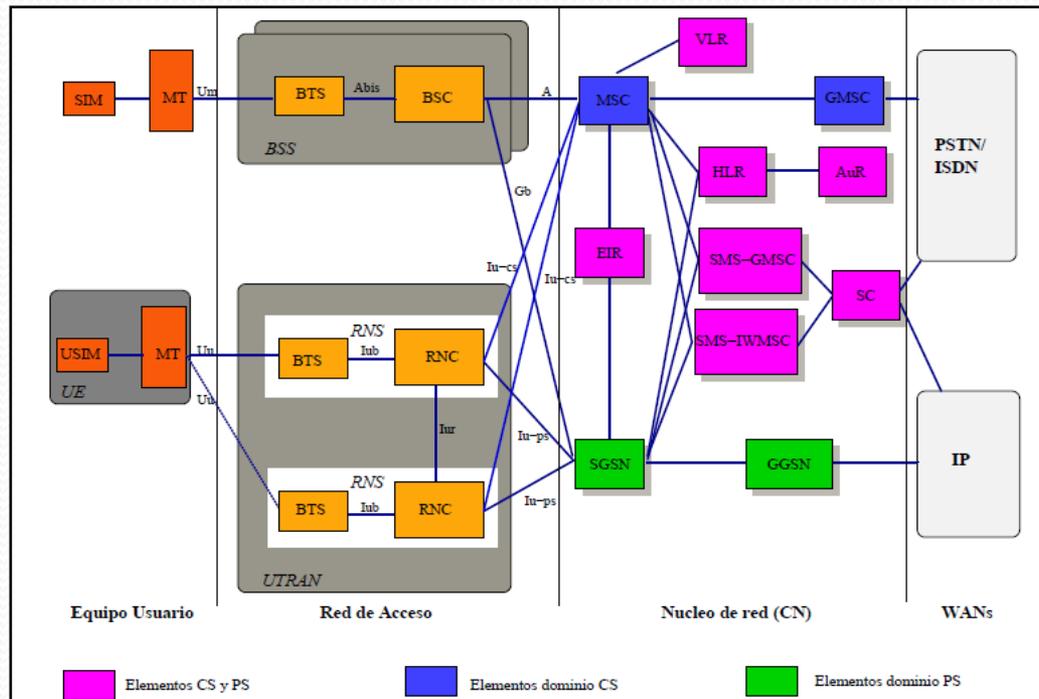
Arquitectura UMTS

- Conserva la estructura de la red **GSM/GPRS**
- A diferencia de GPRS, aparece una interfaz de radio, la **UTRAN**, en ella, las BTSs serán sustituidas por nodos B y las BSCs por los RNC (Radio Network Controller), aparece la interfaz **Iu**, en lugar de la interfaz A



Nucleo de Red (Core Network)

- UMTS establecida por la 3GPP R99, establece un sistema de Radio Acceso de Banda Ancha y un Nucleo de Red evolucionado de GSM
- Dominio de conmutación de circuitos (Domain CS) y dominio de conmutación de paquetes (Domain PS).



Mobile Switching Center (MSC)

- El mismo MSC tanto para GSM como para **UMTS**
- La BSS de GSM y el RNS de UTRAN se pueden conectar con el mismo **MSC**
- Constituye la interfaz entre el sistema de radio y la red fija
- Cobertura de radio de un área geográfica



Home Location Register (HLR)

- Contiene los datos permanentes del registro de suscriptor
- Hay dos tipos de información en HLR, el registro de entrada permanente y temporal

Los datos permanentes incluyen:

- Identidad internacional de suscriptor
- Posibles restricciones de roaming
- Clave de autenticación
- Parámetros de servicios suplementarios

Los datos temporales incluyen:

- Identidad local de la estación móvil
- Numero de MSC
- Numero de VLR

Visitor Location Register (VLR)

- Contiene información acerca del Roaming en esta área del **MSC**
- El VLR contiene mucha de la misma información que el HLR
- El VLR contiene toda la información necesaria para manejar las llamadas realizadas o recibidas por el móvil registrado en la base de datos

Equipment Identity Register (EIR)

- La identidad internacional del equipo móvil
- **Lista blanca**: Los IMEIs de equipos que están en buen orden
- **Lista Negra**: Los IMEIs de equipos reportados o perdidos
- **Lista Gris**: Los IMEIs de equipos que contienen problemas

Authentication Center (AuC)

- Almacena la clave de autenticación del suscriptor
- Se asocia con un HLR
- Almacena su correspondiente IMSI (**International Mobile Subscriber Identity**)

Serving GPRS Support Node (**SGSN**)

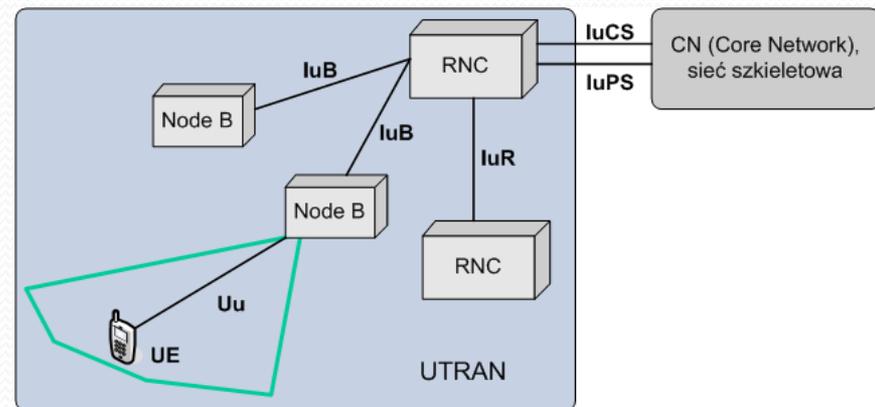
- Elemento central en al conmutación de paquetes
- Se conecta con UTRAN mediante la interfaz Iu-PS

Gateway MSC (**GMSC**)

- Es un MSC que esta localizado entre la PSTN y los otros MSCs en la Red
- Rutea llamadas entrantes al apropiado MSC.

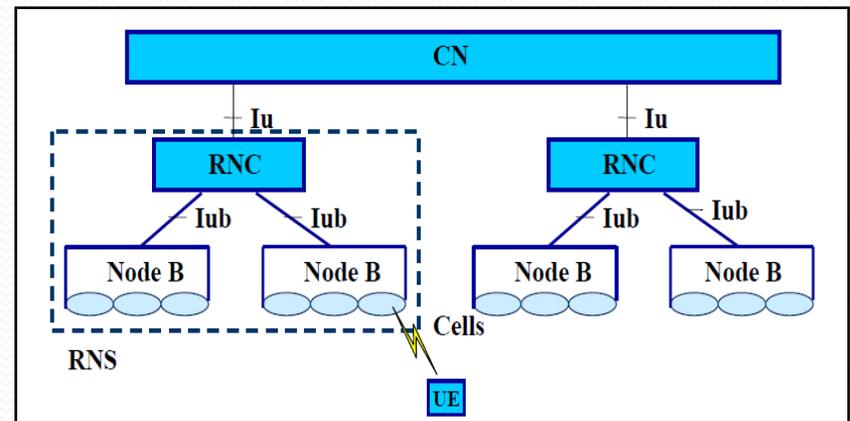
Red de Acceso de Radio (UTRAN)

- Contiene uno o mas subsistemas RNS (**Radio Network Subsystem**)
- Esta formado por un controlador RNC (**Radio Network Controller**) y un conjunto de estaciones base (**Nodos B**)
- se especifican dos tipos de interfaces: la interfaz **Iub** entre cada Nodo B y el RNC que lo controla y la interfaz **Lur** entre RNCs



Radio Network Controller (RNC)

- Un RNC es comparable a un BSC en redes GSM
- Desde el RNC se controlan los recursos lógicos hacia el nodo B
- El RNC provee control descentralizado de los Nodos B en su área de cobertura
- Se encarga del manejo de los recursos de radio
 - El control de admisión
 - Asignación de canal
 - Control de Handover
 - Señalización de Broadcast
 - Control de potencia



Nodo B

- Unidad de transmisión/recepción que permite la comunicación entre las radio celdas
- Se conecta con el equipo del usuario (UE) a través de la interfaz de radio **Uu** utilizando **WCDMA**
- Soporta los modos **FDD** y **TDD** simultáneamente
- La principal función del nodo B es la conversión de unidades de radio en la interfaz de radio **Uu**

User Equipment (UE)

- Integra el equipo móvil del suscriptor y el USIM (**UMTS Subscriber Identity Module**)
- Los terminales de tercera generación ya no serán comunes teléfonos móviles





CAPACIDADES TECNOLOGICAS

GSM/GPRS/EDGE/UMTS/HSDPA/HS
UPA

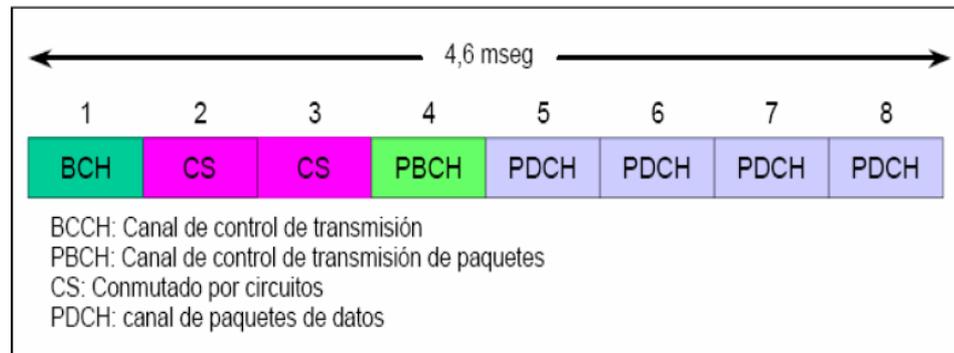
Capacidades de Datos para la Evolución de GSM a UMTS

- 2G a 3G incorpora optimizaciones constantes de capacidad y eficiencia

Tecnología	Beneficios
GPRS utilizando los esquemas de codificación 1 a 2	El servicio de datos por paquetes IP entrega throughputs efectivos de hasta 40 Kbits/s.
GPRS utilizando los esquemas de codificación 1a 4	Incluye una opción para que los operadores incrementen las velocidades del servicio GPRS de esquema 1 a 2 en un 33%.
EDGE	La tecnología de tercera generación triplica las velocidades de datos GPRS de manera efectiva y duplica su eficiencia espectral.
UMTS	El radio enlace WCDMA da soporte a servicios integrados de voz y datos flexibles, con velocidades pico de 2 Mbits/s.
HSDPA	Una optimización a WCDMA y totalmente compatible en sentido inverso, HSDPA ofrecerá velocidades de datos pico de 10 Mbits/s, mayores que las de cualquier otro servicio
Calidad de Servicio	Disponibles para EDGE como para WCDMA, los mecanismos QoS dan soporte a múltiples clases de aplicaciones.
Soporte Multimedia	Esto posibilita las aplicaciones de voz sobre IP y video
Integración con WLAN	Redes futuras integrarán a las redes celulares con hot spots WLAN.

Capacidad GPRS

- Una solución de conectividad **IP** basada en paquetes
- Las redes GPRS operan como extensiones inalámbricas de Internet
- Si se utilizan dispositivos de cuatro ranuras de tiempo, las velocidades de *throughput* alcanzadas son de hasta 48 Kbits/s y 80 Kbits/s utilizando CS₃ a CS₄
- GSM utiliza radio-canales de un ancho de 200 KHz, divididos temporalmente en ocho ranuras de tiempo que se repiten cada 4.6 mseg



Capacidad GPRS

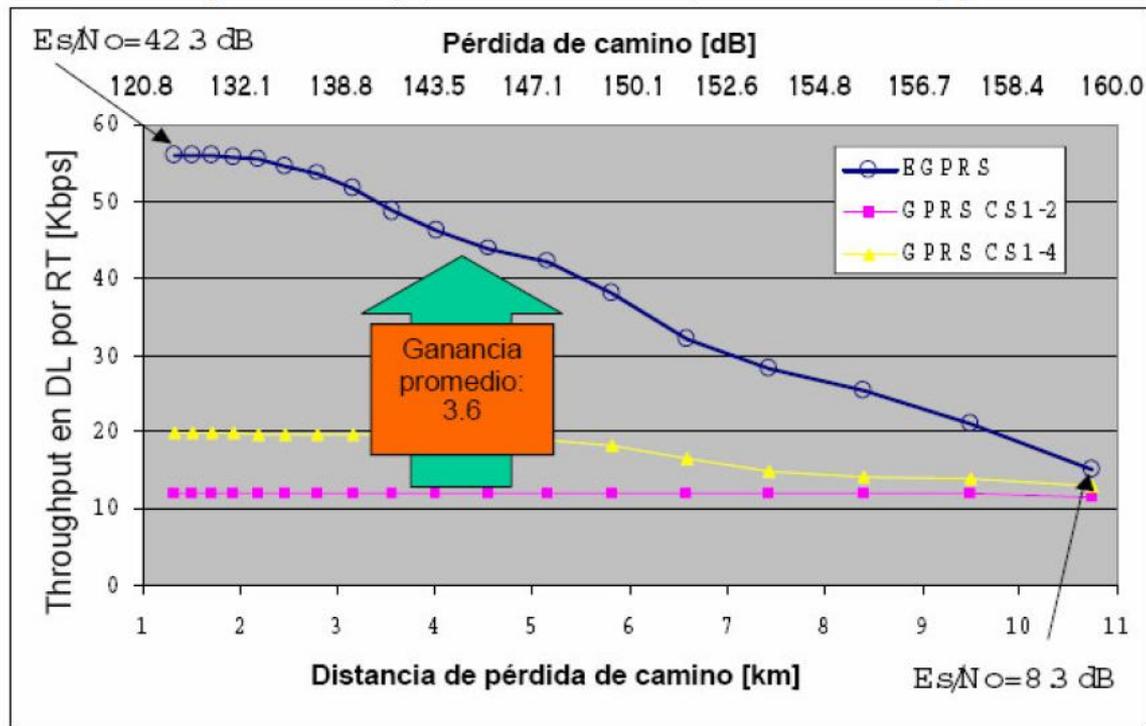
- Cada ranura de tiempo puede entregar velocidades de datos al usuario de aproximadamente 10 Kbits/s utilizando los esquemas de codificación de CS₁ a CS₂
- Con los esquemas de codificación 3 y 4, GPRS tiene mayor flexibilidad en la forma en que el radio enlace asigna bits, lo que brinda un *throughput* incrementado (33% más)
- La red puede ajustar dinámicamente la capacidad entre las funciones de voz y de datos, y también puede reservar una cantidad mínima de recursos para cada servicio

Capacidad EDGE

- Tecnología celular oficial de 3G
- Optimización a las redes GSM/GPRS e incrementar las velocidades de datos en un factor de tres sobre GPRS
- Enhanced GPRS
- EDGE selecciona dinámicamente el esquema de modulación
- El throughput resultante por ranura de tiempo puede variar entre 8.8 Kbits/s y 59.2 Kbits/s con una muy buena relación portadora a interferencia
- Velocidad de red pico de 473.6 Kbits/s

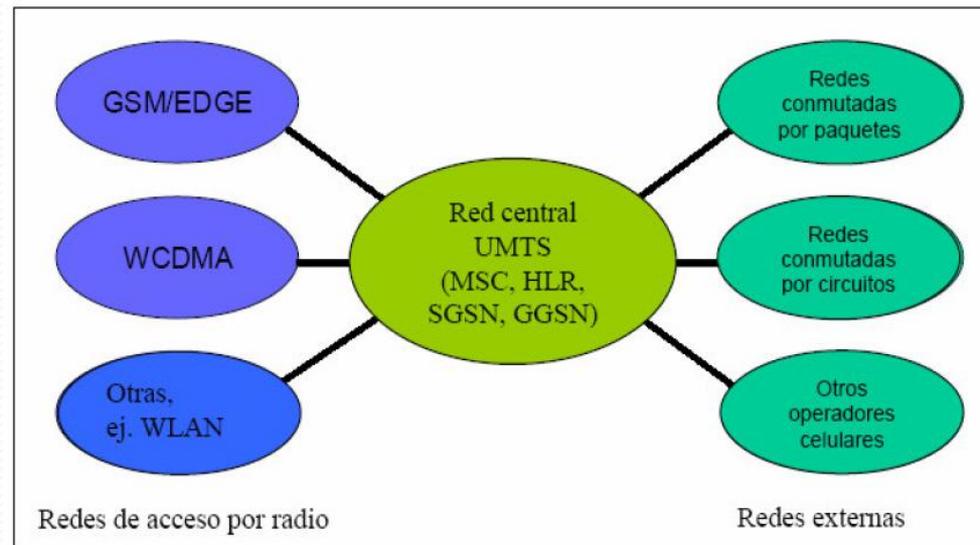
Capacidad EDGE

- EDGE incrementa la eficiencia espectral
- EDGE es tan efectivo



Capacidad UMTS/WCDMA

- UMTS emplea una tecnología de radio-acceso WCDMA
- Red central común que soporta múltiples redes de radio-acceso
- Red UMTS Multi-radio
- sistema de espectro expandido
- Los canales de datos pueden dar soporte hasta 2 Mbits/s de *throughput*

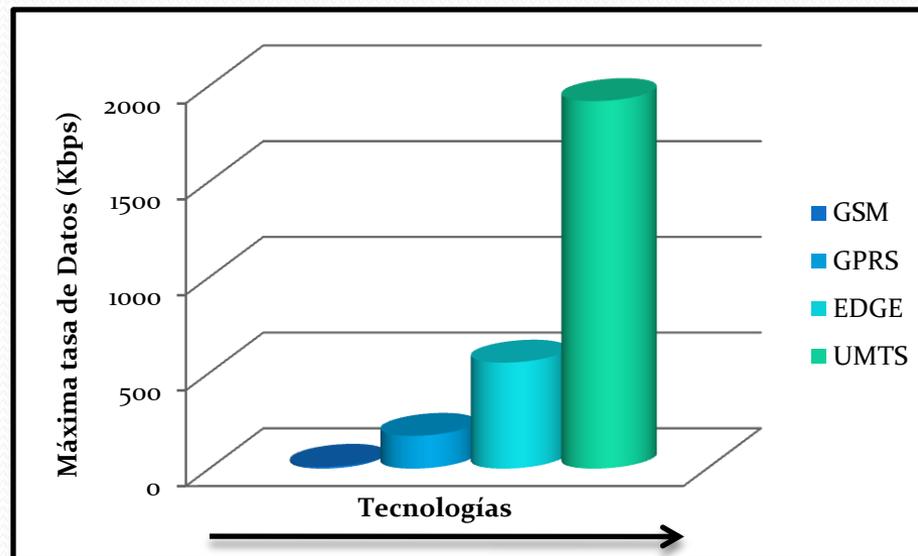


Capacidad UMTS/WCDMA

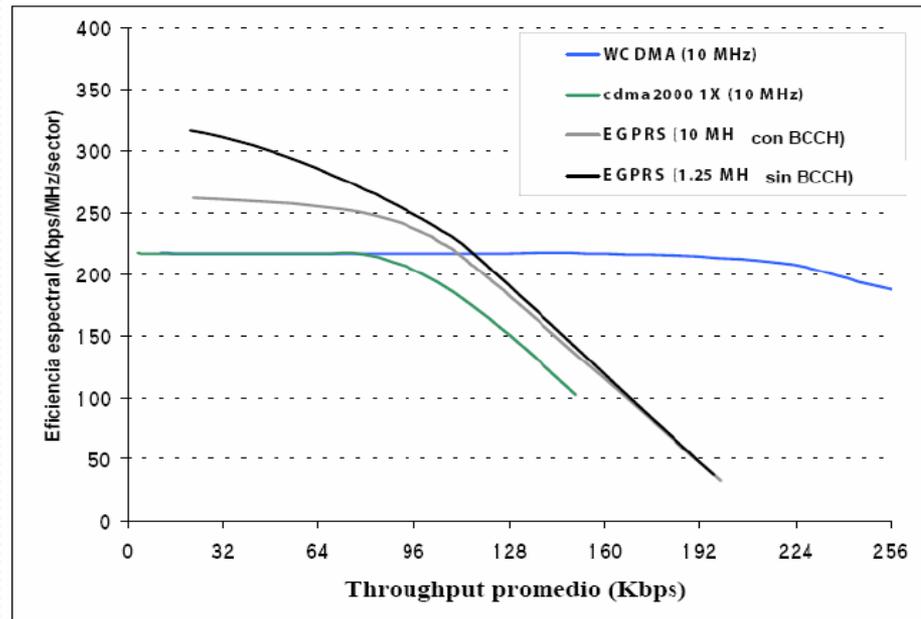
- En UMTS Multi-radio, los operadores pueden asignar canales de EDGE y canales de WCDMA
- UMTS emplea una sofisticada arquitectura de calidad de servicio
- Conversación
- Streaming
- Interactivo
- Subordinado
- Subsistema IP Multimedia (**IMS**)

Velocidad de Transmisión

Tecnología	Velocidad de Transmisión Teórica	Velocidad de Transmisión Real
<i>GSM</i>	<i>9.6 Kbps</i>	<i>9.6 Kbps</i>
<i>GPRS</i>	<i>171.2 Kbps</i>	<i>44 Kbps</i>
<i>EDGE</i>	<i>553.6 Kbps</i>	<i>80 Kbps</i>
<i>UMTS</i>	<i>1920 Kbps</i>	<i>100 Kbps</i>



Comparación en Eficiencia Espectral



- La eficiencia espectral nos dará una visión del nivel de aprovechamiento del ancho de banda utilizado para transmitir datos en EDGE y WCDMA.

Planificación de la Migración de GSM hacia UMTS en un operador local

- Al momento de implementar una migración de una red GSM hacia una red UMTS es necesario asegurar la compatibilidad de la red GSM con la nueva red UMTS.
- Las operadoras del Ecuador han emprendido una serie de iniciativas para garantizar que las redes GSM nuevas o existentes faciliten la migración a UMTS

Pasos de la Migración en condiciones Ideales

PASO 1 REQUISITOS DEL OPERADOR

- UMTS tendrá que reutilizar la infraestructura de GSM.
- La primera fase de UMTS deberá tener un impacto mínimo en los nodos GSM.
- Deberá ser posible aumentar la cobertura gradualmente según vaya creciendo la demanda.
- Disponibilidad de traspaso entre 2G y 3G.

Pasos de la Migración en condiciones Ideales

PASO 2 FACTORES DE RETRASO

- Tecnología emergente (Dependencia de estandarización, fabricantes)
- Falta de terminales
- Complejidad/rentabilidad despliegue infraestructura
- Operadores GSM con licencias UMTS
- Nuevos operadores UMTS
- Tecnologías transitorias (SmS, WAP)
- Falta de aplicaciones móviles.

Pasos de la Migración en condiciones Ideales

PASO 3 INTRODUCCION DE LAS NUEVAS ESTACIONES BASE

- Con la introducción de los servicios de datos, la infraestructura GSM tiene que evolucionar rápidamente para ofrecer más capacidad de voz y satisfacer la creciente demanda de aplicaciones multimedia fiable

Pasos de la Migración en condiciones Ideales

PASO 4 ACTUALIZACION DEL NUCLEO DE RED

- El núcleo de una red UMTS sigue siendo el mismo de GSM, pero es necesario realizar una actualización de Firmware de cada dispositivo del Core Network.

Pasos de la Migración en condiciones Ideales

PASO 5 MINIMIZANDO EL IMPACTO DE LA MIGRACION

- Con la introducción de las nuevas BTS, El uso de los servicios GSM y UMTS Multi Carrier amplificador de energía (MCPA) sobre una misma estación base, hace que se reduzcan los costos de arrendamiento de las BTS debido a que estas nuevas antenas y equipos son colocados sobre la misma infraestructura GSM.

Pasos de la Migración en condiciones Ideales

PASO 6 INTEGRACION DE LAS DOS TECNOLOGIAS

- Para hacer frente a los requisitos de transmisión de la combinación de GSM/UMTS, se asegurará de que la red GSM de transmisión celular pueda ser reutilizada.

PASO 7 ROBUSTEZ DE RECURSOS DE RADIO

- La importancia de la eficiencia espectral siempre ha sido una prioridad de cada operadora.

Pasos de la Migración en condiciones Ideales

PASO 8 SINCRONIZACION DE UNA RED GSM

- La sincronización de la Red proporciona algunas mejoras significativas sobre la capacidad de red existentes y el rendimiento.

PASO 9 EVALUACION DE LA MOVILIDAD

- UMTS ha sido diseñado para servicios que deben mantenerse cuando el usuario se desplaza de UMTS a GSM / GPRS / EDGE.

Pasos de la Migración en condiciones Ideales

PASO 10 ADMINISTRACION DE GSM/GPRS/EDGE/UMTS

- Los operadores móviles se han dado cuenta de que la convergencia tiene que ocurrir a nivel de gestión sub-red para que puedan reducir los costos de operación y optimizar sus recursos.

CONCLUSIONES

- Una red UMTS es una red de telefonía celular en la cual los usuarios podrán disfrutar de nuevos servicios usando casi el 60 % de la infraestructura actual de GSM y casi el 80 % de la misma área de cobertura de GSM. El usuario podrá beneficiarse de las dos redes, siempre y cuando el equipo Terminal que disponga, tenga la funcionalidad para soportar a ambas tecnologías. Por lo tanto para implementar una red UMTS sobre GSM se requiere una inversión aproximada del 40 % en arquitectura y una inversión del 20% en área de cobertura.

CONCLUSIONES

- GSM se optimiza agregando infraestructura física para mejorar los servicios, se la llamó red GPRS la cuál no solo optimizaba la red en servicios sino en calidad, mejorando la capacidad de usuarios en la red; en la escala evolutiva hacia UMTS existe EDGE o EGPRS, el cual hace de puente para migrar de tecnología de segunda generación a una tecnología de tercera generación, en EGPRS lo que se realiza es una optimización en la infraestructura de la red GPRS a nivel de software, esta optimización permite un aumento en la eficiencia espectral lo cuál permite una ampliación de usuarios y mejora los métodos de acceso a la red ya existente. En ese momento ya se tenía casi una red de tercera generación simplificada en dos tecnologías que la complementaban, el gran paso hacia la red UMTS, optimizó la cantidad de recursos que podrían viajar en la red hacia cada usuario, aceptando aplicaciones con un gran ancho de banda.

CONCLUSIONES

- Una red UMTS es capaz de soportar tecnologías GSM/GPRS/EDGE/HSDPA según el móvil y la zona donde se encuentre. Con el avance de la tecnología y la capacidad de los teléfonos celulares multibanda, es factible ahorrar recursos de radio de tal manera que se consuman menos recursos de la red UMTS y solo cuando se requiera.
- En una red UMTS, el servicio GPRS logra alcanzar un throughput de 40 Kbit/s usando los esquemas de modulación CS₁₋₂, mientras que usando un esquema de modulación CS₃₋₄ se logra alcanzar un incremento del 33% y finalmente con EDGE se logra triplicar el throughput obteniendo un ancho de banda de 384kbps con picos de 2Mbps según el análisis elaborado en el capítulo cuatro.

CONCLUSIONES

- La tecnología EDGE es la que brinda mayor eficiencia espectral para el rendimiento de datos inferiores a los 384 Kbps y WCDMA es la que brinda mayor eficiencia espectral para datos elevados que están sobre los 384 Kbps de esta manera concluyendo que UMTS brinda un rendimiento eficiente al combinar redes de acceso EDGE y WCDMA en su misma infraestructura.
- Debido a la necesidad de convergencia de la red móvil con las redes de datos, las operadoras celulares en el Ecuador se han visto en la necesidad de migrar del sistema GSM existente hacia el sistema UMTS, obteniendo el 37 % de abonados operando en UMTS hasta la fecha. Este proceso evolutivo de la migración es muy complejo debido a los acoples con el sistema GSM, el cual tiene un tiempo nominal de implementación de 4 años para su puesta en marcha.

RECOMENDACIONES

- Cuando se implementen aplicaciones que trabajen con sistemas móviles es recomendable configurar los equipos celulares para que trabajen en la máxima capacidad (EDGE-WCDMA-UMTS) dado que en los sistemas la tasa de bajada del sistema móvil celular es buena pero la tasa de subida es baja y solo alcanza el 10% de la tasa de bajada. Como por ejemplo (Los módems usados en los cajeros).
- En el Ecuador no existe mucha literatura sobre el proceso de migración de un sistema GSM a UMTS, de hecho existe aproximadamente el 37% de los abonados de la población operando en el sistema UMTS, por lo que sería bueno fomentar al área de tecnología de la Espol profundizando en un documento que describa sobre el proceso de un operador para migrar de un Sistema GSM a UMTS.

RECOMENDACIONES

- Al momento de implementar un sistema UMTS sobre GSM es necesario analizar la compatibilidad con los equipos GSM actuales con los que cuenta el operador, debido a que han existido problemas de compatibilidad en el arranque de la operación del nuevo sistema, lo cual ha llevado a que las operadoras suspendan el servicio obligatoriamente por varias horas hasta lograr solventar el problema



THANKS