

Servicios Móviles de Tercera Generación

Actualización Marco Regulatorio y Evolución Sector Telecomunicaciones



GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARIA DE TELECOMUNICACIONES

I. INTRODUCCIÓN

Los servicios móviles de primera generación corresponden a servicios de telefonía móvil analógica; los de segunda generación corresponden a servicios de telefonía móvil digitalizados, mientras que los servicios móviles de tercera generación (3G), indistintamente conocidos como: IMT-2000 en el ámbito de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones), UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles) en Europa o simplemente servicios inalámbricos avanzados en Estados Unidos; están reconocidos en la UIT, como los servicios móviles que permiten la transmisión de datos a alta velocidad y con la posibilidad de interconexión con otras redes, teniendo como objetivo de diseño ofrecer lo siguiente:

- Cobertura mundial (roaming internacional).
- Conmutación de paquetes.
- Tasa mínima de transmisión en ambiente indoor y baja movilidad: 2 Mbps.
- Tasa mínima de transmisión de un usuario móvil pedestre: 384 kbps.
- Tasa mínima de transmisión de un usuario móvil: 144 kbps.
- Posibilidad de transmisión asimétrica.
- Transmisión de voz, datos, imágenes y multimedia.

Inicialmente, en el año 1992 la UIT identificó para los FSPTMT (Futuros Sistemas Públicos de Telecomunicaciones Móviles Terrestres) las bandas 1885 – 2025 MHz y 2110 – 2200 MHz, posteriormente, la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones del año 2000, cambió el nombre del servicio a IMT-2000 agregando las bandas 806 – 960 MHz, 1710 – 2025 MHz, 2110 - 2200 MHz y 2500 – 2690 MHz. Estas bandas consideran segmentos móviles terrestres, futuras ampliaciones y segmentos espaciales. La ocupación de la bandas para 3G depende de la decisión soberana de cada país, considerando la disponibilidad de equipos.

El espectro inicial atribuido en Europa y Japón para IMT-2000 es similar al atribuido por UIT en 1992. Pero en los Estados Unidos y gran parte de América, incluido Chile, la mayor porción de estas bandas ha sido atribuida a las redes móviles de segunda generación (PCS), que impidieron que hubiese una banda global uniforme para 3G.

Si bien la implementación de 3G no corresponde a una necesidad inmediata de los actuales usuarios, existe la oportunidad de contar en nuestro país con un nuevo servicio y motivar a los inversionistas a que implementen nuevas prestaciones enfocadas principalmente a servicios multimediales e Internet móvil.

La implementación masiva de 3G requiere de nuevo espectro radioeléctrico. Los actuales operadores de telefonía móvil de segunda generación (PCS 1900 MHz), en la actualidad ofrecen prestaciones conocidas como 2,5G, con prestaciones adicionales a la telefonía móvil. Sin embargo, la idea con 3G, en nuestro país, es introducir un nuevo tipo de servicio móvil que incluye aplicaciones multimediales en que las nuevas bandas de frecuencias serán concursadas.

En el presente informe, se describen brevemente las tecnologías comúnmente empleadas para 3G señalándose datos de mercado, las bandas de frecuencia utilizadas, la situación actual en nuestro país y en Estados Unidos y los países donde están en operación los servicios 3G.

II. ANTECEDENTES

Las tecnologías que comúnmente se han empleado para implementar redes móviles 3G, son CDMA2000 1x EV y WCDMA.

1. Tecnología CDMA2000 1x EV

Desde fines de la década de los 90 está siendo impulsada por el grupo CDG ¹ (CDMA Development Group). Específicamente, esta agrupación promueve la tecnología CDMA2000 1xEV, la cual incluye los estándares CDMA2000 1xEVDO y CDMA2000 1xEVDV, con capacidades teóricas de hasta 2,4 Mbps y 3,09 Mbps, respectivamente, empleando portadoras de 1,25 MHz de ancho de banda.

2. Tecnología WCDMA

WCDMA es la tecnología que se utiliza en las redes UMTS ². UMTS está basado en tecnología CDMA (Code Division Multiple Access), permitiendo alta velocidad de transferencia de datos, y soporta dos modos de operación: FDD (Frequency Division Duplex) y TDD (Time Division Duplex).

El FDD fue el primero en introducirse. Está basado en un esquema de Secuencia Directa CDMA y soporta una velocidad de hasta 384 kbps. El TDD está basado en la multiplexión en tiempo y en código, se ha diseñado y optimizado para ser usado en zonas con alta densidad de tráfico, y soporta una velocidad de hasta 2 Mbps, en baja movilidad, empleando portadoras de 5 MHz de ancho de banda.

¹ Sitio web www.cdg.org

² Sitio web www.umts-forum.org

Esta tecnología está siendo implementada comercialmente principalmente en Europa y por algunos operadores de Australia y Japón, entre otros.

3. Bandas de Frecuencias

3.1. Bandas UIT

Inicialmente, en la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones del año 1992 (CAMR 92) la UIT definió a los FSPTMT como los servicios móviles avanzados que permitirían conexiones a alta velocidad en la modalidad de conmutación de paquetes e identificó para este servicio las bandas 1885 – 2025 MHz y 2110 – 2200 MHz. Posteriormente, dichos servicios fueron denominados por la UIT como IMT-2000.

En las citadas bandas comenzaron los estudios tendientes a desarrollar un estándar común en Europa, denominado UMTS, cuyas bandas de frecuencias se muestran a continuación:

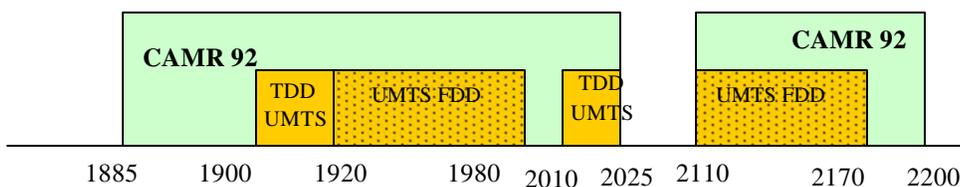


Figura 1. Bandas IMT-2000 asignadas en CAMR 92 y bandas UMTS.

No obstante, en muchos países de América (incluido Chile), operan servicios de telefonía móvil (PCS) en la banda de 1900 MHz, lo que dificulta en gran medida alinearse con las bandas definidas en la CAMR 92 y con las bandas UMTS.

Por lo anterior, para implementar los servicios IMT-2000 en nuestra Región se realizaron estudios tendientes a ampliar la banda para estos servicios. En este sentido, en la reunión del CCP III (Comité Permanente Consultivo III) de CITEI, realizada en marzo del 2000 en la ciudad de Mar del Plata, con el apoyo y activa participación de Chile, se decidió proponer como Región en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones del año 2000 de la UIT (CMR 2000), agregar la banda 1710 - 1885 MHz para IMT-2000, lo cual fue aprobado, incorporándose además las bandas 2500 -

2690 MHz, promovida por Europa, y 806 - 960 MHz promovida por Estados Unidos.

En consecuencia, las bandas identificadas por la UIT para los servicios IMT-2000, son las que se indican en la siguiente figura:

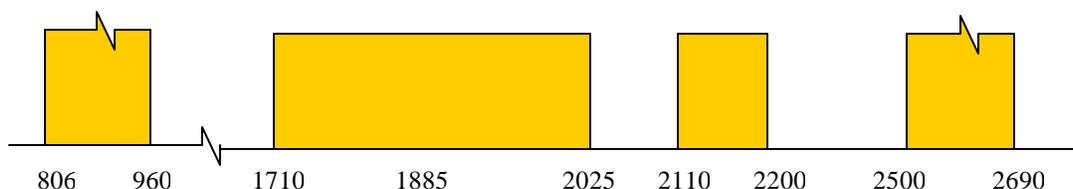


Figura 2. Bandas identificadas para IMT-2000 en la CMR 2000.

Cabe señalar que en Europa, el foro UMTS recomendó las bandas 2500 - 2520 MHz y 2670 - 2690 MHz para 3G ³.

3.2. Situación en Chile

Consecuente con la propuesta que el país propuso a nivel internacional, se dictó la Resolución Exenta N° 1.144, de 26/09/2000, que fijó la norma para el servicio público de telefonía móvil digital avanzado, destinándose los siguientes bloques de frecuencias (MHz):

Bloque	Pareado	No pareado
A	1785 – 1800 / 2110 – 2125	1765 – 1770
B	1800 – 1815 / 2115 – 2130	1770 – 1775
C	1815 – 1830 / 2140 – 2155	1775 – 1780
D	1830 – 1845 / 2155 – 2170	1780 - 1785

Con posterioridad a la CMR 2000, en octubre del año 2000 en Río de Janeiro, se realizó una reunión CITELE sobre IMT-2000. En esa reunión, Chile presentó un documento relativo al uso de frecuencias sobre 1 GHz para IMT-2000, que en esencia planteó el uso de la banda 2110 - 2170 MHz pareada con parte de la banda 1710 - 1850 MHz. Esta visión compartida y apoyada por México, Guatemala, Venezuela, Brasil, Perú y Chile, se envió al Grupo 8F de la UIT, encargado de IMT-2000 y quedó incorporada en el informe del citado grupo de trabajo.

³ ver en http://www.umts-forum.org/servlet/dycon/ztumts/umts/Live/en/umts/News_PR_Archive_2004_Article301104

3.3. Situación en EEUU

En el año 2001 la FCC (Federal Communications Commission) de EEUU adoptó las bandas 1710 – 1755 MHz y 2110 – 2155 MHz para los servicios inalámbricos avanzados, incluyendo los servicios 3G. Las citadas bandas inicialmente se licitarían en septiembre del 2002, luego se pospuso para el 2004 y posteriormente para junio de 2006⁴. No obstante, dichas bandas no se podrán emplear para 3G antes del 2008 debido a que están siendo empleadas para aplicaciones del gobierno de EEUU. Por lo cual los desarrollos de tercera generación en ese país se están haciendo en las mismas bandas de la primera y segunda generación, permitiéndose además la introducción de este tipo de servicio en la banda de 2,6 GHz, anteriormente denominada banda MMDS.

III. MERCADO 3G

En términos generales, 3G no ha tenido un despegue tan rápido como se vislumbraba antes del año 2000. Sin embargo, ya se han implementado en algunos países redes de telefonía móvil de tercera generación. La primera de ellas, se lanzó a fines del 2001 en Japón por la empresa NTT DoCoMo y utiliza la tecnología WCDMA, la misma adoptada en Europa bajo el estándar UMTS.

Por otra parte, las actuales redes CDMA han evolucionado hasta el estándar CDMA2000 1xEVDO. Con este estándar la empresa SK Telecom en Corea del Sur implementó a principios del 2002 la primera red en dar servicios con esta tecnología.

Esto denota una incipiente “competencia” tecnológica entre CDMA2000 y WCDMA. La diferencia entre ambas radica en que la primera se plantea como evolución de los actuales sistemas 2G CDMA, mientras que la segunda se implementa sobre nuevo espectro.

A continuación se señala diversos datos del mercado de 3G, así como también los países en que se ha implementado, operadores, tecnología y fecha de introducción. Para tal efecto, se consideran las tecnologías WCDMA y CDMA2000 1xEVDO.

⁴ Ver en http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/DOC-255802A1.pdf

En figuras N° 3 y 4 se muestra la evolución de la cantidad de usuarios de 3G que utilizan tecnologías CDMA2000 1xEVDO y WCDMA, respectivamente, entre noviembre de 2004 y octubre de 2005.

En dichas figuras se puede apreciar que la tecnología WCDMA, con 38 millones de usuarios aproximadamente, tiene mayor cantidad de usuarios que la tecnología CDMA2000 1xEVDO, que tiene a la misma fecha 20 millones. Además WCDMA presenta un crecimiento más rápido y constante en la cantidad de usuarios.



Figura 3. Evolución de cantidad de usuarios de tecnología CDMA2000 1x EVDO, en millones de usuarios. (Fuente: www.3gtoday.com).



Figura 4. Evolución de cantidad de usuarios de tecnología WCDMA, en millones de usuarios. (Fuente: www.3gtoday.com).

1. Situación en América ⁵

En el caso de América se ha implementado principalmente la tecnología CDMA2000. Es importante destacar que existe sólo un operador con tecnología WCDMA en América, se trata de Cingular⁶ en EEUU. Cabe señalar que este operador desplegó WCDMA en las bandas PCS 1900.

A continuación se muestra una tabla con detalle relativo al despliegue de 3G.

País	Operador	Tecnología	Fecha de introducción
Brasil	Vivo	CDMA2000 1x EVDO	Octubre 2004
	Vesper-Giro	CDMA2000 1x EVDO	Marzo 2003
Bermuda	Bermuda Digital	CDMA2000 1x EVDO	Abril 2005
Canadá	Bell Movility	CDMA2000 1x EVDO	Octubre 2005
Chile	Smartcom	CDMA2000 1x EVDO	Septiembre 2004
EE.UU.	Spring-Nextel	CDMA2000 1x EVDO	Julio 2005

⁵ Obtenido de : <http://www.3gtoday.com>

⁶ Ver sitio <http://www.cingular.com/midtolarge/umts?awredirect=awspecificpage>

	Midwest Wireless	CDMA2000 1x EVDO	Abril 2005
	Alltel	CDMA2000 1x EVDO	Marzo 2005
	Cingular	WCDMA	Julio 2004
	ACS	CDMA2000 1x EVDO	Junio 2004
	Verizon	CDMA2000 1x EVDO	Octubre 2003
Venezuela	Movilnet-CANTV	CDMA2000 1x EVDO	Febrero 2005

2. Situación en Europa ⁷

En Europa principalmente se han desplegado redes de WCDMA con UMTS, sin embargo también hay algunos operadores que emplean redes CDMA2000 1x EVDO, según se puede apreciar en la siguiente tabla:

País	Operador	Tecnología	Fecha de introducción
Alemania	Vodafone	WCDMA	Mayo 2004
	T-Mobil	WCDMA	Mayo 2004
	E-Plus	WCDMA	Junio 2004
	O-2	WCDMA	Julio 2004
Austria	Mobilcom	WCDMA	Abril 2003
	3-Hutchison	WCDMA	Mayo 2003
	Connect	WCDMA	Diciembre 2003
	Tele.ring	WCDMA	Febrero 2004
	T-Mobil	WCDMA	Mayo 2004
Bélgica	Belgacom	WCDMA	Mayo 2004

⁷ Obtenido de : <http://www.3gtoday.com>

	Mobile		
Croacia	T-Movil	WCDMA	Junio 2005
Dinamarca	3-Hutchison	WCDMA	Octubre 2003
	Vodafone	WCDMA	Mayo 2004
	Amena	WCDMA	Noviembre 2004
Eslovenia	Movitel	WCDMA	Febrero 2004
España	Telefónica	WCDMA	Mayo 2004
	Amena	WCDMA	Mayo 2004
	Vodafone	WCDMA	Noviembre 2004
Estonia	EMT	WCDMA	Octubre 2005
Finlandia	Elisa	WCDMA	Noviembre 2004
	Sonera	WCDMA	Octubre 2004
Francia	Orange	WCDMA	Septiembre 2004
	SFR	WCDMA	Junio 2004
Grecia	Cosmote	WCDMA	Mayo 2004
	TIM	WCDMA	Enero 2004
	Vodafone	WCDMA	Enero 2004
Holanda	KPN	WCDMA	Octubre 2004
	Vodafone	WCDMA	Junio 2004
Irlanda	O-2	WCDMA	Septiembre 2005
	3-Hutchison	WCDMA	Julio 2005
	Vodafone	WCDMA	Junio 2004
Italia	Wind	WCDMA	Octubre 2004
	TIM	WCDMA	Mayo 2004

	Vodafone	WCDMA	Marzo 2004
	3-Hutchison	WCDMA	Marzo 2003
Polonia	PTC	WCDMA	Noviembre 2004
	Polkomtel	WCDMA	Septiembre 2004
Portugal	Optimus	WCDMA	Junio 2004
	Vodafone	WCDMA	Mayo 2004
	TMN	WCDMA	Abril 2004
Reino Unido	O-2	WCDMA	Febrero 2005
	Orange	WCDMA	Julio 2004
	Vodafone	WCDMA	Abril 2004
	T-Mobile	WCDMA	Febrero 2004
	3- Hutchison	WCDMA	Marzo 2003
República Checa	Eurotel	CDMA2000 1x EVDO	Agosto 2004
		WCDMA	Diciembre 2005
Rumania	Zapp-Mobile	CDMA2000 1x EVDO	Octubre 2004
	Connex	WCDMA	Abril 2005
Suecia	Tele2-AB	WCDMA	Junio 2004
	TeliaSonera	WCDMA	Marzo 2004
	Vodafone	WCDMA	Febrero 2004
	3- Hutchison	WCDMA	Mayo 2005
Suiza	SwissCom	WCDMA	Septiembre 2004

3. Situación en Asia ⁸

⁸ Obtenido de : <http://www.3gtoday.com>

Asia ha sido pionero en la implementación de avanzados servicios de 3G. Es así como se implementaron las primeras redes 3G del mundo, en Japón con WCDMA y Corea con la tecnología CDMA2000 1xEVDO.

Cabe señalar que en China se está desarrollando la tecnología TD-SCDMA, que sería la tecnología china para 3G y en la actualidad ya existen prototipos de prueba⁹. Esta tecnología china se basa en portadoras CDMA en operación TDD.

En la siguiente tabla se muestra por país las operadoras y la fecha de implementación de 3G:

País	Operador	Tecnología	Fecha de introducción
Corea	KTF	CDMA2000 1x EVDO	Agosto 2002
		WCDMA	Enero 2004
	SK Telecom	CDMA2000 1x EVDO	Enero 2002
		WCDMA	Enero 2004
Hong Kong	Sunday	WCDMA	Julio 2005
	CSL	WCDMA	Diciembre 2004
	SmarTone	WCDMA	Diciembre 2004
	3- Hutchison	WCDMA	Enero 2004
Japón	KDDI	CDMA2000 1x EVDO	Octubre 2003
	Vodafone KK	WCDMA	Diciembre 2002
	NTT DoCoMo	WCDMA	Octubre 2001
Malasia	Maxis	WCDMA	Junio 2005
	Celcom	WCDMA	Mayo 2005
Singapur	StarHub	WCDMA	Abril 2005

⁹ ver en http://www.cellular.co.za/news_2003/122003-china_starts_td.htm

	MobileOne	WCDMA	Febrero 2005
	SingTel	WCDMA	Diciembre 2004
Taiwan	Far Eastone	WCDMA	Julio 2005

4. Situación en Otras Partes del Mundo ¹⁰

País	Operador	Tecnología	Fecha de introducción
Australia	Vodafone	WCDMA	Noviembre 2005
	Telstra	WCDMA	Noviembre 2004
	3- Hutchison	WCDMA	Abril 2003
Bahrein	Vodafone	WCDMA	Diciembre 2003
Emiratos Árabes	Etisalat	WCDMA	Diciembre 2003
Israel	Partner	WCDMA	Diciembre 2004
	Pelephone	CDMA2000 1x EVDO	Septiembre 2004
	Cellcom	WCDMA	Junio 2004
Nueva Zelandia	Telecom New Zeland	CDMA2000 1x EVDO	Noviembre 2004
Sudáfrica	Vodacom	WCDMA	Diciembre 2004

¹⁰ Obtenido de : <http://www.3gtoday.com>

CONCLUSIONES

Del presente informe se puede concluir lo siguiente:

1. En cuanto al mercado, las redes de 3G con las tecnologías analizadas, se ha implementado en 39 países. También se puede apreciar que hay más operadores con la tecnología WCDMA que la tecnología CDMA2000 1xEVDO. En efecto, la tecnología WCDMA esta operando en 75 redes alrededor del mundo, mientras que la tecnología CDMA2000 1xEVDO ha sido implementada por 18 operadores. Esta incipiente supremacía de WCDMA también se puede comprobar en la cantidad de usuarios de esta última tecnología, que posee el doble de usuarios de tecnología CDMA2000 1xEVDO. Por lo que se espera que WCDMA sea el estándar de cobertura mundial.
2. Para la itinerancia mundial no sólo es importante la similitud de las bandas de frecuencias de operación sino que también la compatibilidad tecnológica, por ejemplo, la empresa Cingular implementó WCDMA en la banda de PCS 1900. Lo anterior es coincidente y confirma lo acertado que ha sido aplicar, en nuestro país, la política de neutralidad tecnológica.
3. En la banda de 2,6 GHz, en nuestro país, recientemente por medio de la Resolución 479, de 2005, se introdujo modificaciones normativas tendientes a introducir a futuro, en la medida que exista equipamiento, aplicaciones de servicios móviles de tercera generación. Cabe señalar que la citada banda ha sido identificada para aplicaciones 3G tanto por Europa como por Estados Unidos, por lo cual podría llegar a ser la banda más utilizada a nivel internacional para este servicio, sin embargo se requiere aún de tiempo para ver como evoluciona el mercado.
4. Los retrasos en el remate de las bandas 1710 – 1755 MHz y 2110 – 2155 MHz en Estados Unidos se deben principalmente a que la banda es empleada aún por servicios de gobierno incluidas las Fuerzas Armadas de ese país. Por lo que, considerando que no habrán equipos en el mercado mientras Estado Unidos no entregue licencias y que nuestra disposición de bandas es muy similar a la del citado país, no resulta recomendable efectuar modificaciones en el corto plazo a la Resolución N° 1144, de 2000, más aún si consideramos que no existe presión en el mercado local por introducir este servicio, cabe señalar que los actuales operadores obtienen la mayor parte de los ingresos por la tradicional comunicación de vocal, con un bajo un porcentaje de transmisión de datos.