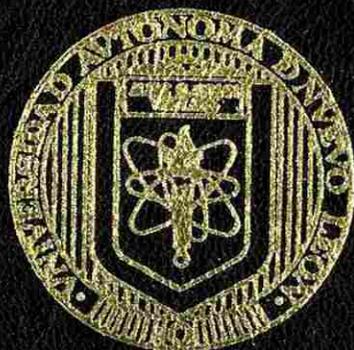


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MATEMATICAS  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



SILOGISTICA DEL SISTEMA UNIVERSAL DE  
TELECOMUNICACIONES MOVILES

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS COMPUTACIONALES  
CON ESPECIALIDAD EN TELEINFORMATICA

PRESENTA

JUAN MANUEL CANTU HERNANDEZ

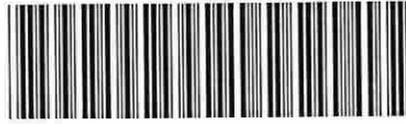
CIUDAD UNIVERSITARIA  
SAN NICOLAS DE LOS GARZA, NUEVO LEON  
JULIO DE 2001

TM  
Z6651  
FCFM  
2001  
C36

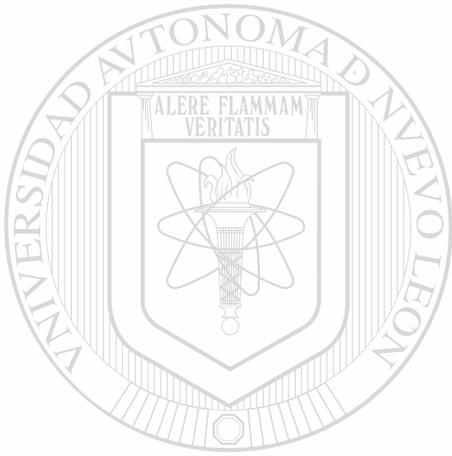
2001

**SILOGISTICA DEL SISTEMA UNIVERSAL DE  
SISTEMAS  
TELECOMUNICACIONES MOVILES**

**J.M.C.H.**



1020146005



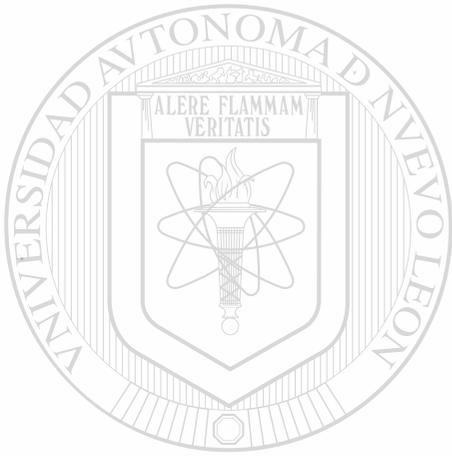
# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



# UANL

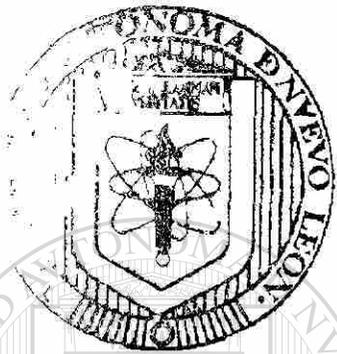
---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MATEMATICAS**  
**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**SILOGISTICA DEL SISTEMA UNIVERSAL DE  
TELECOMUNICACIONES MOVILES**

**TESIS**

---

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN**  
**GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS COMPUTACIONALES**  
**CON ESPECIALIDAD EN TELEINFORMATICA**

**PRESENTA**  
**JUAN MANUEL CANTU HERNANDEZ**

**CIUDAD UNIVERSITARIA**  
**SAN NICOLAS DE LOS GARZA, NUEVO LEON**  
**JULIO DE 2001**

232192 Victoria.

TH1  
232  
HCF11  
2001  
16



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



FONDO  
TESIS

# **SILOGISTICA DEL SISTEMA UNIVERSAL DE TELECOMUNICACIONES MOVILES**

**JUAN MANUEL CANTU HERNANDEZ**

**TESIS DE MAESTRIA EN CIENCIAS  
COMPUTACIONALES CON ESPECIALIDAD EN  
TELEINFORMATICA APROBADA POR LA  
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MATEMATICAS  
DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO  
LEON, POR EL SIGUIENTE JURADO**

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

---

**DR. ROLANDO PEÑA SANCHEZ**

---

**M. C. JESUS BLANCO CELAYA**

---

**M. C. LILIA LOPEZ VERA**

## **DEDICATORIA**

**Para el hombre de quien su abrazo diario expresa más de lo que puedo agradecer... mi Padre.**

**Para la mujer que me brinda su ser diariamente... mi Madre.**

**Para mis hermanos, que me han regalado su tiempo.**

**Para la familia que comienzo y tengo el compromiso de formar... mi propia familia.**

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

**Para Él; que me regala en cada mañana, Su soplo de Vida.**

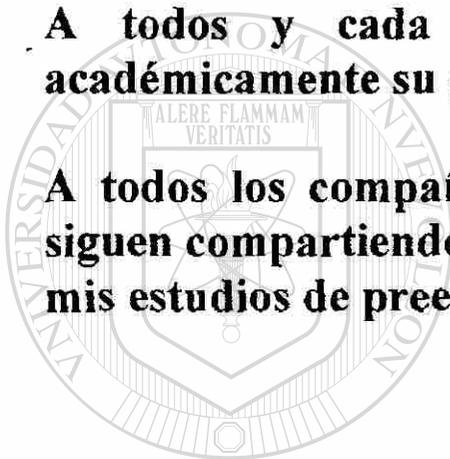
**Por que los amigos y compañeros son para compartir las risas y llantos de los momentos felices y tristes, pero la Familia es para toda la vida.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**Al Dr. Rolando Peña Sánchez, por su valiosa asesoría en la dirección de este proyecto de tesis, así como también a los profesores y sinodales M.C. Jesús Blanco Celaya y M.C. Lilia López Vera.**

**A todos y cada uno de los que me brindaron académicamente su granito de arena.**

**A todos los compañeros y amigos que compartieron y siguen compartiendo conmigo cada uno de mis días desde mis estudios de preescolar.**



**UANL**

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

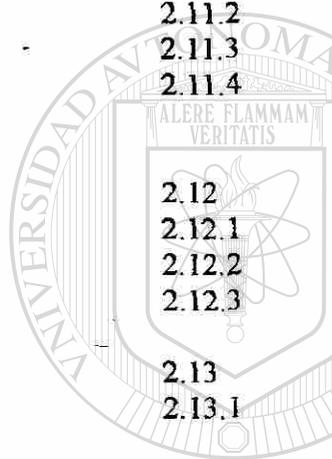
## CONTENIDO

<b>CAPITULO I</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
1.1	OBJETIVOS	1
1.2	ANTECEDENTES	1
1.3	JUSTIFICACION	1
1.4	MARCO TEORICO DE REFERENCIA	1
1.5	APORTACION ACADEMICA	2

## **CAPITULO II SISTEMAS DE TELECOMUNICACION DEL SIGLO XX**

2.1	METAS DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS	3
2.2	SISTEMAS DE PORTADORA T1 Y E1	5
2.2.1	PROPOSITO DE T1 Y E1	5
2.2.2	TOPOLOGIA	5
2.3	X.25	8
2.3.1	PROPOSITO DE X.25	8
2.3.2	TOPOLOGIA TIPICA	8
2.3.3	ASPECTOS NOTABLES DE X.25	9
2.4	"I.S.D.N."	11
2.4.1	PROPOSITO DE "I.S.D.N."	11
2.4.2	TOPOLOGIA TIPICA	11
2.5	"S.S.7"	14
2.5.1	PROPOSITO DE "S.S.7"	14
2.5.2	TOPOLOGIA TIPICA	15
2.6	"F.D.D.I."	17
2.6.1	PROPOSITO DE "F.D.D.I."	17
2.6.2	TOPOLOGIA TIPICA	17
2.7	"FRAME RELAY"	19
2.7.1	PROPOSITO DE "FRAME RELAY"	19
2.7.2	TOPOLOGIA TIPICA	19
2.7.3	FUNCIONES FUNDAMENTALES	21
2.8	"FAST ETHERNET" Y "SWITCHED ETHERNET"	23
2.8.1	PRIMER GENERACION	23
2.8.2	SEGUNDA GENERACION	23
2.8.3	TERCERA GENERACION	23
2.8.4	CUARTA GENERACION	24
2.8.5	"SWITCHED ETHERNET"	24

2.8.6	"L.A.N.s" VIRTUALES.....	24
2.8.7	"FAST ETHERNET".....	24
2.9	"M.A.N.".....	26
2.9.1	PROPOSITO DE UNA "M.A.N.".....	26
2.9.2	TOPOLOGIA TIPICA.....	26
2.9.3	GENERALIDADES DEL PROTOCOLO "D.Q.D.B.".....	27
2.10	"S.M.D.S.".....	29
2.10.1	PROPOSITO DE "S.M.D.S.".....	29
2.10.2	TOPOLOGIA REPRESENTATIVA.....	29
2.11	"A.T.M.".....	31
2.11.1	PROPOSITO DE "A.T.M.".....	31
2.11.2	TOPOLOGIA TIPICA.....	31
2.11.3	DETALLE DE LAS OPERACIONES DE "A.T.M.".....	32
2.11.4	CAPACIDAD DE LAS CONEXIONES "A.T.M." POR DEMANDA.....	33
2.12	"S.O.NET / S.D.H.".....	35
2.12.1	PROPOSITO DE "S.O.NET / S.D.H.".....	35
2.12.2	TOPOLOGIA REPRESENTATIVA.....	36
2.12.3	DETALLES DE OPERACIÓN DE "S.O.NET / S.D.H.".....	37
2.13	TECNOLOGIAS DE COMUNICACIONES MOVILES.....	39
2.13.1	PROPOSITO DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES MOVILES.....	39
2.13.2	TOPOLOGIA REPRESENTATIVA DE UN SISTEMA CELULAR.....	39
2.13.3	DETALLES DE LAS OPERACIONES DE SISTEMAS CELULARES.....	41
2.14	"G.S.M.".....	42
2.14.1	INTRODUCCION.....	42
2.14.2	TOPOLOGIA REPRESENTATIVA.....	42
2.14.3	INTERFACES DE "G.S.M.".....	43
2.14.4	ENRUTAMIENTO DE LLAMADAS.....	44
2.14.5	ACTUALIZACION DE UBICACIÓN.....	45
2.15	"C.D.M.A.".....	47
2.15.1	INTRODUCCION.....	47
2.16	"C.D.P.D.".....	48
2.16.1	INTRODUCCION.....	48
2.17	SISTEMAS MOVILES DE LA TERCER GENERACION.....	51
2.17.1	INTRODUCCION.....	51

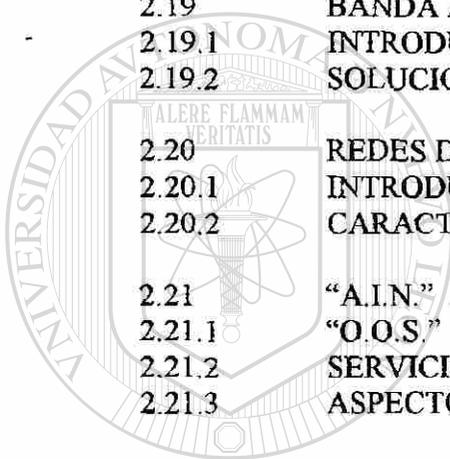


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



2.17.2	EL RETO PARA LA TERCER GENERACION .....	52
2.17.3	LA TERCER GENERACION NO ES "DE FACTO" .....	52
2.17.4	LOS SISTEMAS DE TERCER GENERACION TIENEN MUCHOS OTROS COMPONENTES .....	52
2.17.5	FAMILIA DE SISTEMAS "I.M.T.-2000" .....	53
2.17.6	TERMINALES MULTIMODO DE LA SEGUNDA Y TERCER GENERACION .....	53
2.18	"P.C.S.-1900" .....	54
2.18.1	CIMIENTOS DE "P.C.S.-1900" .....	54
2.18.2	EL MERCADO DE "P.C.S.-1900" .....	54
2.19	BANDA ANCHA RESIDENCIAL .....	56
2.19.1	INTRODUCCION .....	56
2.19.2	SOLUCIONES PROPUESTAS .....	56
2.20	REDES DE SEÑALIZACION DE BANDA ANCHA .....	59
2.20.1	INTRODUCCION .....	59
2.20.2	CARACTERÍSTICAS .....	59
2.21	"A.I.N." .....	61
2.21.1	"O.O.S." .....	61
2.21.2	SERVICIO 800 .....	62
2.21.3	ASPECTOS CLAVES DE "A.I.N." .....	63
2.22	"V.P.N." .....	65
2.23	"I.P." .....	68
2.23.1	INTRODUCCION .....	68
2.23.2	DIRECCION DE "I.P." .....	68
2.23.3	"I.P." EN LA ACTUALIDAD .....	70
2.24	"INTERNET" .....	71
2.24.1	INTRODUCCION .....	71
2.24.2	CONEXIÓN DE EQUIPOS .....	71
2.24.3	COLUMNA VERTEBRAL DE "INTERNET" .....	72
2.24.4	EL "SOFTWARE" DE "INTERNET" .....	72
2.24.5	"INTERNET" CONOCE A "UNIX" .....	73
2.24.6	CRECIMIENTO .....	74
2.24.7	TECNOLOGIAS INCOMPATIBLES DE LAS REDES .....	75
2.24.8	"SOFTWARE" PARA CREAR UNA RED VIRTUAL .....	75
2.24.9	"SOFTWARE" PARA UNA COMUNICACIÓN CONFIABLE .....	76
2.24.10	COMPUTACION DISTRIBUIDA .....	77
2.24.11	NOMBRES PARA LAS COMPUTADORAS .....	78
2.24.12	EL ÉXITO DE "INTERNET" .....	79
2.24.13	SERVICIOS DE "INTERNET" .....	80



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



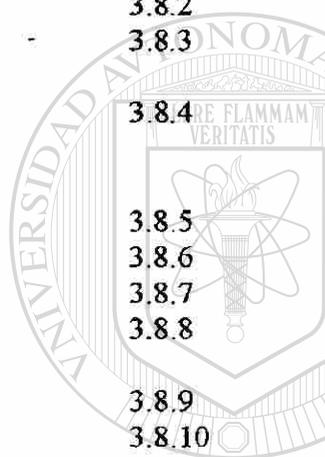
## **CAPITULO III SISTEMAS DE TELECOMUNICACION DEL SIGLO XXI**

		84
3.1	“U.M.T.S.”	84
3.1.1	INTRODUCCION	84
3.1.2	DEFINICION DE “U.M.T.S.”	85
3.1.3	EVOLUCION DE LAS COMUNICACIONES MOVILES	86
3.1.3.1	ESCENARIOS INICIALES DE LA PRIMER GENERACION A LA TERCER GENERACION	86
3.1.3.2	LA PRIMER GENERACION: CELULAR ANALOGICO	86
3.1.3.3	SEGUNDA GENERACION: SISTEMAS DIGITALES MULTIPLES	87
3.1.3.4	DE LA SEGUNDA GENERACION A LA TERCER GENERACION: EVOLUCION DE “G.S.M.”	87
3.1.4	ARQUITECTURA DE RED DE “U.M.T.S.”	89
3.1.4.1	ELEMENTOS CENTRALES DE REDES “G.S.M.” FASE “1/2”	91
3.1.4.2	“G.S.M.” EN SU FASE “2+”	91
3.1.4.3	ELEMENTOS DE RED “U.M.T.S.” EN SU FASE 1	93
3.1.4.4	INTERFACES “U.M.T.S.”	97
3.1.4.4.1	MODELO GENERAL DE PROTOCOLO ( 3G- T.S.-25.401)	97
3.1.4.4.2	PROTOCOLOS DE APLICACIÓN.	99
3.1.5	CAPA DE TRANSPORTE DE RED, ESPECIFICACIÓN DE LA CAPA 3, PROTOCOLOS DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN.	102
3.1.6	LAS CAPAS FÍSICAS (3G “T.S.” 25.411)	105
3.1.7	MEDICIONES EN “U.M.T.S.” Y “T.R.A.N.”	107
3.1.7.1	OBJETIVOS	107
3.1.7.2	MONITOREO	108
3.1.7.3	SIMULACIÓN	109
3.1.7.4	EMULACIÓN	109
3.1.7.5	PRUEBAS DE AJUSTE (“E.T.S.I.” “E.T.R.” 021)	110
3.1.8	LISTA PARCIAL DE OPERADORES	110
3.1.9	NECESIDAD DE “Q.O.S.” EN LOS SISTEMAS BASADOS EN EL “MEJOR ESFUERZO”	111
3.1.10	MIGRACION HACIA “U.M.T.S.”	111
3.1.10.1	LA ESTANDARIZACION DE “U.M.T.S.” v:s. “INTERNET”	112
3.1.10.2	LICENCIAS Y PLANEACION DE “U.M.T.S.”	113
3.1.10.3	“U.M.T.S.” DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS OPERADORES	113
3.1.10.4	POSIBILIDADES DEL SERVICIO DE “U.M.T.S.”	114
3.1.10.5	“U.M.T.S.” DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS USUARIOS FINALES	114
3.1.10.5.1	LA ALTERNATIVA DE ACCESO MOVIL	114
3.1.10.5.2	FACTORES QUE DETERMINAN EL COSTO DE “U.M.T.S.” PARA EL USUARIO FINAL	114
3.1.11	LOS ASPECTOS MÁS INNOVADORES DE “U.M.T.S.” SON.	115

3.1.12	LAS VENTAJAS DE "U.M.T.S." CON RESPECTO A LAS REDES CELULARES ACTUALES .....	115
3.1.13	LOS OFRECIMIENTOS QUE PROPORCIONA "U.M.T.S." .....	116
3.1.14	TECNOLOGIA DE RADIO PARA TODOS LOS AMBIENTES.....	118
3.1.15	LOS SERVICIOS DE "U.M.T.S." DISPONIBLES GLOBALMENTE VIA SATELITE.....	118
3.1.16	BENEFICIOS DE "U.M.T.S." A LOS PAISES INVOLUCRADOS .....	118
3.2	MARCO REGULATORIO PARA "U.M.T.S." .....	120
3.2.1	"U.M.T.S." PARA EL USUARIO .....	120
3.2.2	ENTORNO POLITICO Y REGULADOR .....	121
3.2.3	HITOS PRINCIPALES PARA "U.M.T.S." .....	121
3.2.4	LICITACION .....	122
3.2.5	ASIGNACION DE FRECUENCIAS .....	122
3.2.6	ESTANDARIZACION .....	123
3.2.7	POLITICA DE COMPETENCIA .....	123
3.2.8	REFERENTE A LAS SUBSTAS Y LICITACIONES .....	124
3.3	EL CAMINO HACIA "U.M.T.S." .....	125
3.3.1	TECNOLOGIAS PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMATICA .....	125
3.4	EL IMPACTO DE LOS NIVELES DE COSTO DE LA LICENCIA EN EL NEGOCIO DE "U.M.T.S." .....	127
<hr/>		
3.5	CONSIDERACIONES DE LAS CONDICIONES DE LICITACION PARA LAS OPERACIONES DE RED "U.M.T.S.".....	130
3.5.1	LA VISION DE "U.M.T.S.".....	130
3.5.2	SISTEMAS PUBLICOS.....	130
3.5.3	REDES PRIVADAS .....	132
3.5.4	SISTEMAS POR SATELITE. ....	132
3.6	DEMANDA MINIMA DE ESPECTRO PARA "U.M.T.S." PUBLICO TERRESTRE EN LA FASE INICIAL .....	133
3.6.1	EL ESPECTRO PARA "U.M.T.S." .....	134
3.6.2	COMO Y CUANDO .....	134
3.7	ESPECTRO "U.M.T.S. / I.M.T.-2000" .....	136
3.7.1	SITUACION DE LA "I.T.U." .....	137
3.7.1.1	DISTRIBUCION INICIAL DE "W.A.R.C.-92" .....	137
3.7.2	SITUACION DE "C.E.P.T." .....	138
3.7.2.1	DECISION DE "E.R.C." SOBRE LA	

	INTRODUCCION DE "U.M.T.S."	138
3.7.3	INVESTIGACIONES DE "E.R.O. / D.S.I. III"	138
3.7.4	PREPARACION DE "T.G.1" PARA "W.A.R.C. -2000"	139
3.7.5	ANALISIS DE LAS BANDAS CANDIDATAS PARA "U.M.T.S. / I.M.T.-2000"	139
3.7.5.1	ANALISIS DE LA BANDA DE 470 A 806 MHz	140
3.7.5.1.1	BENEFICIOS DE ESTA BANDA PARA "U.M.T.S. / I.M.T.-2000"	140
3.7.5.1.2	DISPONIBILIDAD Y RIESGOS	140
3.7.5.2	ANALISIS DE LA BANDA DE 806 A 960 MHz	141
3.7.5.2.1	BENEFICIOS DE ESTA BANDA PARA "U.M.T.S./I.M.T.-2000"	141
3.7.5.2.2	DISPONIBILIDAD Y RIESGOS	141
3.7.5.3	ANALISIS DE LA BANDA DE 1429 A 1501 MHz	142
3.7.5.3.1	BENEFICIOS DE ESTA BANDA PARA "U.M.T.S. / I.M.T.-2000"	142
3.7.5.3.2	DISPONIBILIDAD Y RIESGOS	142
3.7.5.4	ANALISIS DE LA BANDA DE 1710 A 1880 MHz	143
3.7.5.4.1	BENEFICIOS DE ESTA BANDA PARA "U.M.T.S. / I.M.T.-2000"	143
3.7.5.4.2	DISPONIBILIDAD Y RIESGOS	143
3.7.5.5	ANALISIS DE LA BANDA DE 2290 A 2300 MHz	143
3.7.5.5.1	BENEFICIOS DE ESTA BANDA PARA "U.M.T.S. / I.M.T.-2000"	143
3.7.5.5.2	DISPONIBILIDAD Y RIESGOS	144
3.7.5.6	ANALISIS DE LA BANDA DE 2300 A 2400 MHz	144
3.7.5.6.1	BENEFICIOS DE ESTA BANDA PARA "U.M.T.S / I.M.T.-2000"	144
3.7.5.6.2	DISPONIBILIDAD Y RIESGOS	144
3.7.5.7	ANALISIS DE LA BANDA DE 2520 A 2670 MHz	145
3.7.5.7.1	BENEFICIOS DE ESTA BANDA PARA "U.M.T.S./I.M.T.- 2000"	145
3.7.5.7.2	DISPONIBILIDAD Y RIESGOS	145
3.7.5.8	ANALISIS DE LA BANDA DE 2700 A 2900 MHz	146
3.7.5.8.1	BENEFICIOS DE ESTA BANDA PARA "U.M.T.S. / I.M.T. -2000"	146
3.7.5.8.2	DISPONIBILIDAD Y RIESGOS	146
3.7.6	MERCADOS MUNDIALES PARA LOS SERVICIOS MOVILES DE MULTIMEDIA	147
3.7.7	ESTIMACIONES DEL ESPECTRO TOTAL	148
3.7.8	BANDAS CANDIDATAS DE EXTENSIÓN PARA "U.M.T.S. / I.M.T.-2000"	149
3.7.8.1	PRINCIPIOS BASICOS PARA LA SELECCIÓN DE BANDAS DE FRECUENCIA	149
3.7.8.2	UN ALCANCE FLEXIBLE PARA EL ESPECTRO ADICIONAL DE "U.M.T.S. / I.M.T. -2000"	151
3.7.8.3	ESCENARIOS PARA LA DISTRIBUCION DE	

3.7.8.3.1	ESPECTRO ADICIONAL CONFORME "W.R.C.-2000" .....	151
	REQUERIMIENTOS PRINCIPALES PARA LA	
	EXTENSIÓN DE "U.M.T.S. / I.M.T.-2000" .....	151
3.7.8.4	EJEMPLOS DE USOS POSIBLES PARA	
	LAS BANDAS CANDIDATAS .....	152
3.7.8.5	DISTRIBUCION DE ESCENARIOS UTILIZANDO	
	DOS BLOQUES DE ESPECTRO .....	153
3.7.8.6	DISTRIBUCION DE ESCENARIOS UTILIZANDO	
	TRES BLOQUES DE ESPECTRO .....	154
3.8	"I.M.T.-2000" .....	156
3.8.1	QUE ES "I.M.T.-2000?" .....	156
3.8.2	SERVICIOS ESPERADOS DE "I.M.T.-2000" .....	157
3.8.3	EJEMPLOS DE LA APLICACIÓN DE SERVICIOS	
	DE "I.M.T.-2000" .....	158
3.8.4	COMPARACION ENTRE LOS SISTEMAS	
	CONVENCIONALES Y LOS DE LA SEGUNDA	
	GENERACION .....	159
3.8.5	COMPARACION CON LA SEGUNDA GENERACION .....	159
3.8.6	"I.M.T.-2000" y "G.M.P.C.S." .....	160
3.8.7	"I.M.T.-2000" y "F.W.A." .....	160
3.8.8	ANCHO DE BANDA DE LOS CANALES Y	
	VELOCIDADES DE TRANSMISION DE LOS DATOS .....	160
3.8.9	FRECUENCIA DE "I.M.T.-2000" .....	161
3.8.10	ESPECIFICACIONES DE LAS CONEXIONES	
	INALAMBRICAS .....	161
3.8.11	PROTOCOLOS DE "I.M.T.-2000" Y PRUEBAS.....	162
3.9	TERMINALES DE "U.M.T.S." .....	166
3.9.1	PROTOTIPO DE LAS TERMINALES DE "U.M.T.S." .....	166
3.9.2	VISION A FUTURO .....	166
3.9.3	PROTOTIPO DE TERMINAL DE "U.M.T.S." .....	166
3.9.4	UN MERCADO POTENCIAL .....	167
3.9.5	LAS TENDENCIAS DEL MERCADO APUNTAN	
	HACIA LA MULTIMEDIA COMO EL FACTOR CLAVE .....	167
3.9.6	VELOCIDAD DE LAS APLICACIONES QUE	
	CONVERGEN HACIA "U.M.T.S." .....	168
3.9.7	REDES CENTRALES .....	168
3.9.8	LA PLATAFORMA DEL FUTURO .....	168
3.9.9	LOS SERVICIOS DEL MAÑANA, REQUIEREN	
	ALTAS TASAS DE TRANSMISION .....	169
3.9.10	NECESIDAD DE UNA CIRCULACION GLOBAL .....	170
3.9.11	BENEFICIOS DE UNA CIRCULACION GLOBAL .....	170
3.9.12	IMPOSICIONES TECNOLOGICAS .....	171
3.9.13	EL RIESGO DE LAS REGULACIONES NUEVAS .....	171
3.9.14	TEMOR AL "BY-PASS" .....	171
3.9.15	NIVELES DE CIRCULACION .....	171



3.9.16	METODOS PARA EVITAR INTERFERENCIAS .....	172
3.9.17	SOLUCIONES PARA UNA CIRCULACION GLOBAL .....	172
3.9.18	PRESENTACION DE TERMINALES. ....	173
3.9.18.1	TERMINALES ERICSSON .....	173
3.9.18.2	TERMINALES NOKIA .....	174
3.9.18.3	TERMINALES MOTOROLA .....	174
3.9.18.4	TERMINALES SIEMMENS .....	175
3.9.19	REPRESENTACION DE LA COBERTURA .....	176
3.10	“U.M.T.S.”, EL FUTURO DE LA TELEFONIA.....	177
3.10.1	LA POLEMICA ESTA SERVIDA .....	177
3.10.2	PRIMERA EN EUROPA .....	177
3.10.3	DIEZ MIL MILLONES DE EUROS PARA NADA .....	178
3.10.4	ASÍ SON SUS COMPETIDORES .....	178
3.10.5	LÍDER EN CLIENTES .....	179
3.10.6	EXPERIENCIA JAPONESA .....	179
3.10.7	PRESENCIA FRANCESA .....	179
3.10.8	LA APUESTA DE “B.T.” .....	179
3.10.9	“TELEFÓNICA” EMPIEZA CON FUERZA EN LA SUBASTA AUSTRIACA DE TELEFONÍA “U.M.T.S.” .....	180
3.10.10	PRIMER DÍA DE LA SUBASTA AUSTRIACA .....	180
3.10.11	“VODAFONE” GANA A “B.T.” LA BATALLA POR LA PRINCIPAL LICENCIA DE TELEFONÍA MÓVIL EN EL REINO UNIDO .....	181
3.10.12	QUINCE AÑOS .....	182
3.10.13	ALIANZA ENTRE “SUEZ LYONNAISE” Y “TELEFÓNICA” PARA “U.M.T.S.” .....	183

---

**CAPITULO IV CONCLUSIONES .....** 184

**ANEXO 1 ABREVIATURAS .....** 186

**ANEXO 2 GLOSARIO .....** 199

**BIBLIOGRAFIA .....** 214

# **CAPITULO 1**

## **INTRODUCCION**

### **1.1 OBJETIVOS**

- Denotar el hito del sistema universal de telecomunicaciones móviles, denominado "U.M.T.S." por sus siglas en inglés, en el medio, así como sus antecedentes, evolución y proyección en las necesidades de la sociedad futura.
- Presentar una visión global de los sistemas de comunicaciones móviles de tercer generación.

### **1.2 ANTECEDENTES**

La línea evolutiva de los sistemas de telecomunicaciones, enlazada con la evolución tecnológica, han intentado satisfacer las necesidades informáticas y de comunicación, las cuales, evolucionan a pasos agigantados. En el marco del siglo XXI, los logros alcanzados en los rubros mencionados, ofrecen a los usuarios ciertas posibilidades, que, hasta hace algunos años, estaban reservadas al campo de la ciencia-ficción.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Alcanzar las demandas cada vez más crecientes y complejas de los usuarios según nos adentramos en el siglo XXI, es, el reto principal y más urgente de la industria de telecomunicaciones. Aprovechando la excelencia en la tecnología celular, de satélite y de banda ancha, "U.M.T.S." busca garantizar el acceso, desde la simple telefonía vocal hasta los servicios multimedia de altas velocidades y calidad, independientemente de la ubicación física del usuario.

Los mercados para la movilidad y para los servicios multimedia fijos, son considerablemente amplios y siguen creciendo rápidamente. Los usuarios desean combinar la movilidad con la multimedia, lo cual, producirá una mayor demanda de ancho de banda, creando una corriente evolutiva hacia los nuevos servicios de datos.

### **1.4 MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA**

Desde el punto de vista físico, se busca comprender una nueva interfaz de aire y un nuevo componente radio. El objetivo es combinar estos de forma modular con los nuevos elementos de red y con los elementos de las redes fijas y móviles, en el supuesto de que se realicen los procedimientos previos, necesarios para permitir la evolución.

elementos de red y con los elementos de las redes fijas y móviles, en el supuesto de que se realicen los procedimientos previos, necesarios para permitir la evolución.

Esta filosofía, permitirá que nuevas empresas establezcan redes "U.M.T.S." y permitirá a los operadores un medio de transición suave al reutilizar parte de su infraestructura existente, hasta el máximo posible.

"U.M.T.S." proporcionará terminales "multimodo/multibanda" ó terminales con una interfaz de aire flexible que permitirá el "roaming" mundial entre diferentes localidades, así como con sistemas de segunda generación. La descarga de "software" en los terminales puede ofrecer aún mayor flexibilidad.

"U.M.T.S." puede considerarse un elemento importante para dotar a los usuarios de acceso móvil hacia los servicios de comunicación e información más avanzados, de mayor calidad y a mayor velocidad de lo que hasta hoy, es posible con los sistemas móviles actuales.

## **1.5 APORTACION ACADEMICA**

- El presente documento, expone la evolución, proyección y características propias del "U.M.T.S."
- Aumenta la conciencia y el entendimiento de los asuntos y oportunidades relacionados con la tercer generación de sistemas móviles de telecomunicación.
- Documentación estructural sobre "U.M.T.S."

---

- Identificar los pasos necesarios para posibilitar los servicios "U.M.T.S." de forma global.
- Recomendación detallada de los aspectos críticos que concierne a los sistemas móviles de la tercer generación.

## **CAPITULO 2**

### **SISTEMAS DE TELECOMUNICACION DEL SIGLO XX**

El actual capítulo ofrece una panorámica de las tecnologías presentadas por Uyles Black en su obra "Emerging Communications Technologies".

#### **2.1 METAS DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS**

Las tecnologías emergentes de comunicaciones apoyan redes integradas de alta capacidad que involucran computadoras de distintos fabricantes y paquetes de "software" que operan con diferentes proveedores de servicios de comunicaciones. Hoy día, muchos paquetes de comunicaciones varían dependiendo del proveedor de la red en la que operan. Un objetivo clave de las nuevas tecnologías es crear un conjunto de procedimientos y normas que se apliquen igualmente en todas las redes de todos los proveedores.

Desde luego, la creación de redes integradas empleando interfaces y protocolos comunes, aunque sin duda resultará benéfica, no es la única meta de estas nuevas tecnologías. Otro objetivo importante es ofrecer más capacidad de rendimiento para aplicaciones de usuario y realizar las operaciones de red con mayor rapidez a favor de las aplicaciones.

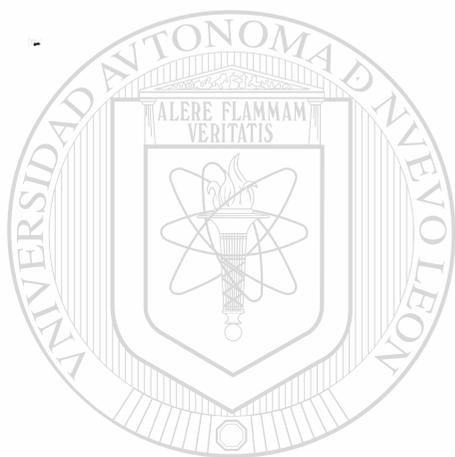
Esto implica que las tecnologías emergentes se han diseñado para ofrecer alto rendimiento, con velocidades de transmisión muy altas y con retardos muy bajos. Efectivamente, los estándares integrados, con alto rendimiento y bajo retardo, son las piedras angulares de estas tecnologías.

Otra meta importante de estas tecnologías es apoyar cualquier tipo de aplicación como video, música y telemetría. Un término apropiado para este servicio es redes multiaplicación, aunque casi todo mundo utiliza el término de redes multimedia. La implementación económica de las redes multimedia está resultando ser uno de los mayores retos que enfrenta la industria.

Desde el punto de vista del proveedor de redes, otro objetivo importante de las tecnologías de comunicación que están surgiendo, es proporcionar más y mejores herramientas de gestión de redes. A primera vista, este factor tal vez no signifique mucho para un usuario final, pero dichas herramientas permiten al proveedor de redes monitorear minuciosamente los recursos de la red y ofrecer un servicio robusto y relativamente libre de errores a las aplicaciones de usuario. En contraste con otros sistemas anteriores, que tienen función de gestión de redes muy limitadas, las nuevas tecnologías de comunicaciones utilizan cerca del cinco por ciento del ancho de banda de la red para la administración. Por supuesto que los canales de comunicación que utilizan por ejemplo, las fibras ópticas, cuentan con suficiente ancho de banda para apoyar esta operación.

Otra de las principales metas de varias de las tecnologías de comunicación emergentes es el suministro de interconexiones transparentes entre el "hardware/software" de las redes y entre las redes mismas. Aquí, el término "transparente" denota que un usuario final no es

consciente de que el tráfico de usuarios se transporta por equipos de diversos fabricantes y por diferentes redes. Las redes pueden ser locales o remotas, e incluir equipo y "software" de un solo fabricante o de diferentes fabricantes. No obstante, las operaciones son transparentes para el usuario.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## 2.2 SISTEMAS DE PORTADORA T1 Y E1

### 2.2.1 PROPOSITO DE T1 Y E1

Los sistemas T1/E1 son redes de alta capacidad diseñadas para la transmisión digital de voz, video y datos. Las implementaciones originales de estas tecnologías digitalizaban las señales de voz para aprovechar los aspectos en que la tecnología digital era superior. Poco tiempo después de inventarse T1 en Norteamérica, la "I.T.U.-T." Publicó los estándares de E1, que se implementaron en Europa. E1 es similar pero no compatible con T1.

T1 se basa en multiplexar 24 usuarios en un circuito "T.D.M." físico. T1 opera a 1.544 M.b.p.s., que era, en la década de 1960 prácticamente la tasa más alta a la que podía transmitirse por un par de alambre trenzado a una distancia de aproximadamente una milla.

El término de T1 fue designado por las compañías telefónicas para describir un tipo específico de equipo de portadora. Hoy día, se le usa para describir un sistema de portadora general, una tasa de datos y diversas convenciones de multiplexión y entramado.

Hoy día, casi todos los productos T1/E1 digitalizan la señal de voz por "P.C.M." ó "A.D.P.C.M.". Sea cual sea la técnica de codificación, una vez que las imágenes analógicas se traducen a flujos de bits digitales, muchos sistemas T1 pueden multiplexar por "T.D.M." señales de voz y datos juntos, en 24 ranuras de usuario dentro de cada trama.

En la siguiente tabla, se listan los esquemas de multiplexión digital más comunes empleados en Norteamérica, Japón y Europa.

Norteamérica	Japón	Europa
64 K.b.p.s.	64 K.b.p.s.	64 K.b.p.s.
1.544 M.b.p.s.	1.544 M.b.p.s.	2.048 M.b.p.s.
24 canales de voz	24 canales de voz	30 canales de voz
6.312 M.b.p.s.	6.312 M.b.p.s.	6.312 M.b.p.s.
96 canales de voz	96 canales de voz	120 canales de voz
44.736 M.b.p.s.	32.064 M.b.p.s.	34.368 M.b.p.s.
672 canales de voz	480 canales de voz	480 canales de voz
274.176 M.b.p.s.	97.728 M.b.p.s.	139.264 M.b.p.s.
4032 canales de voz	1440 canales de voz	1920 canales de voz

### 2.2.2 TOPOLOGIA

En la siguiente figura, se muestra una topología T1, el mismo tipo de topología se permite con la tecnología E1. En realidad, estos sistemas no tienen alguna topología que sea precisamente típica, puede ser desde una sencilla topología punto a punto o pueden utilizar

“D.C.S.” que agregan desechan y/o conmutan carga útil según sea necesario a través de múltiples enlaces.

La voz, datos e imágenes de video pueden usar un solo conducto digital. Las transmisiones de datos llegan a un multiplexor por “S.T.D.M.” que luego usa el “T.D.M.” para formar el tráfico a través de la línea de transmisión por una “C.S.U.” de T1 u otro equipo, como una “D.S.U.”, aunque también podrían combinarse la “D.S.U.” y la “C.S.U.”.

El propósito de la “C.S.U.” es convertir las señales del dispositivo de usuario en señales aceptables para la línea digital, y viceversa en el receptor. Realiza la sincronización y regeneración de señales en los canales, además de funciones como acondicionamiento de la línea, que mantiene consistente el desempeño de la señal en todo el ancho de banda del canal; modelar señales, que reconstituye la corriente de pulsos binarios; y pruebas de lazo cerrado, que implica la transmisión de señales de prueba entre la “D.S.U.” y el equipo de la portadora de red.

El ancho de banda de una línea se puede dividir en diversas subtasas.

Los sistemas T1/E1 han dado buen servicio a la industria; no obstante, son muy limitados en cuanto a sus operaciones de gestión y ofrecen muy poco apoyo al control de usuario final para el aprovisionamiento de servicios.

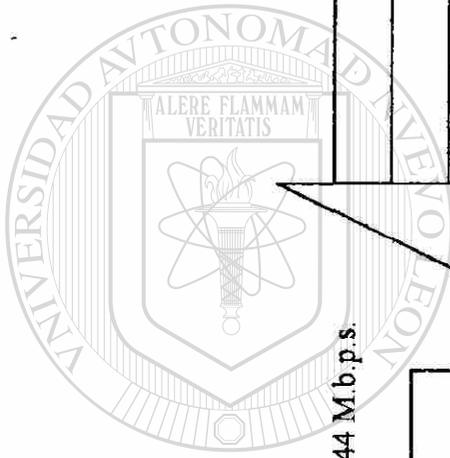
Esta tecnología, debido a su estructura de temporización asíncrona implica diferencias de temporización entre máquinas, las cuales se compensan insertando bits adicionales periódicamente en las corrientes de tráfico. Estos bits no pueden extraerse cuando el tráfico se desmultiplexa de las tasas altas a las bajas. De hecho, el tráfico debe quedar totalmente desmultiplexado en los multiplexores y/o conmutadores para poder acceder a la carga útil y seguirla procesando.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

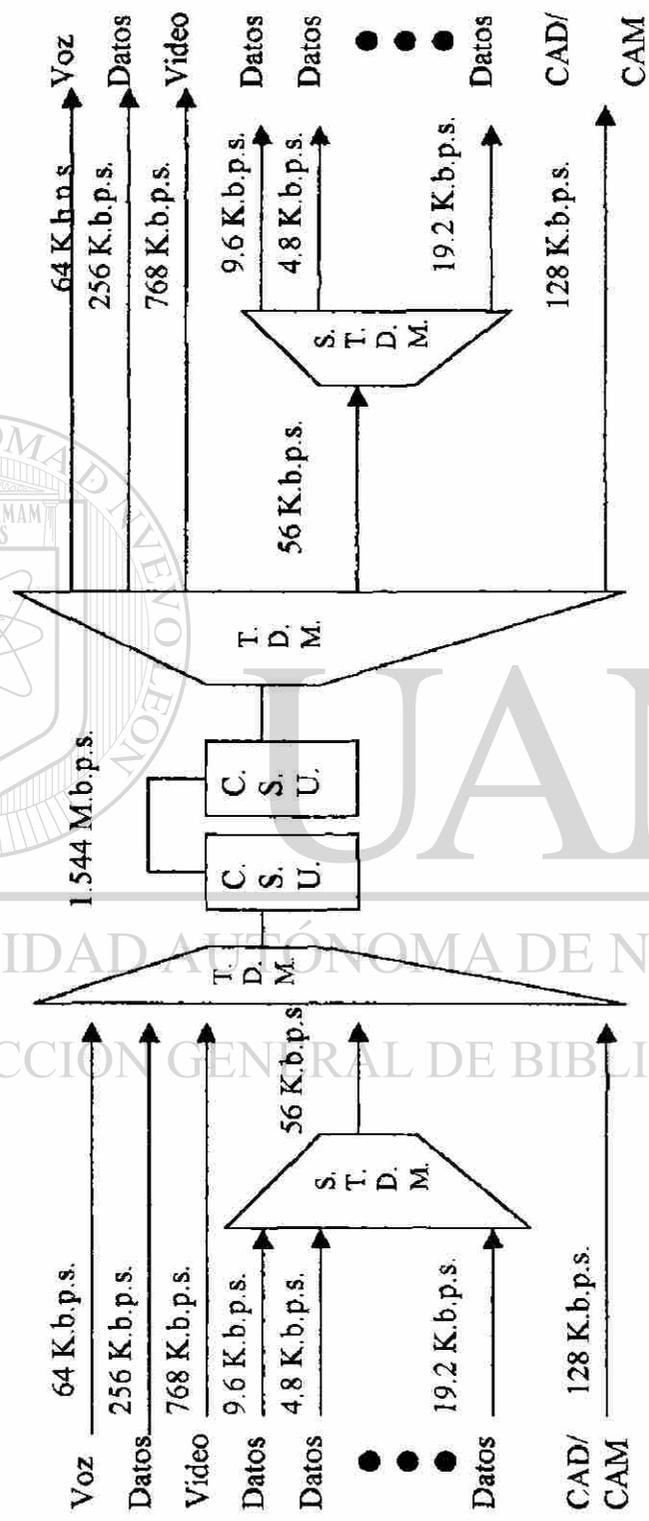
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## 2.3 X.25

### 2.3.1 PROPOSITO DE X.25

X.25 se diseñó para que desempeñara una función similar a la de "I.S.D.N."; proporcionar una interfaz entre un dispositivo de usuario final y una red. Sólo que en el caso de X.25, el dispositivo de usuario es una terminal de datos y la red es una red de datos de conmutación de paquetes.

La idea en que se basó la interfaz X.25, concebida por los grupos de estudio de la "I.T.U.-T." A principios de la década de 1970, fue el definir reglas inequívocas respecto a la forma en que una red pública de paquetes de datos manejaría la carga útil de un usuario y daría cabida a diversas características de calidad de servicio, denominadas recursos de X.25, que el usuario solicitaría.

Otro objetivo de diseño de X.25 era el proporcionar un control de flujo estricto de las cargas útiles de usuario y ofrecer servicios de gestión sustanciales para dichas cargas útiles, como el secuenciamiento y acuse de recibo de tráfico.

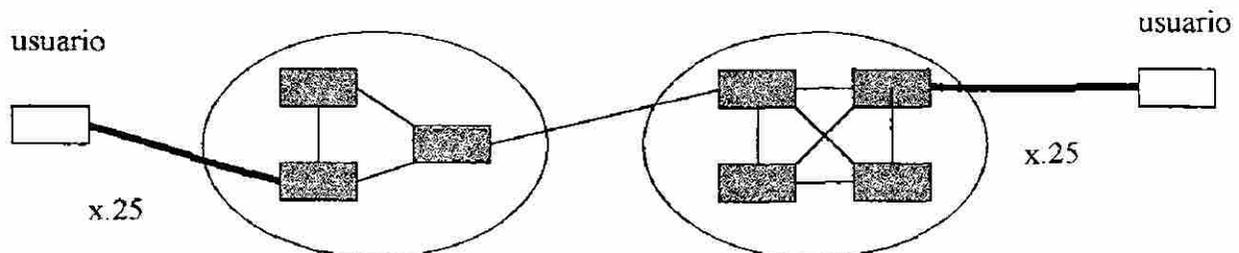
La "I.T.U.-T." Emitió la recomendación X.25 en 1974. Dicha recomendación fue modificada en 1976, 1978, 1980, 1984 y, en la última de las revisiones importantes, en 1988. Desde 1974 el estándar se ha expandido para incluir muchas opciones, servicios, recursos, y varios protocolos y definiciones de servicios más nuevos de "O.S.I." operan con X.25.

X.25 es ahora, el estándar de interfaz que predomina para redes de paquetes de área extensa. Utiliza técnicas "S.T.D.M." y está diseñado como sistema de transporte de datos, no de voz.

### 2.3.2 TOPOLOGIA TIPICA

El sitio de X.25 en las redes de paquetes ha sido ampliamente mal interpretado. X.25 no es una especificación de conmutación de paquetes; es una especificación de interfaz de red de paquetes. X.25 no dice nada acerca de las operaciones dentro de una red; por lo tanto, desde la perspectiva de X.25, las operaciones internas de la red se desconocen.

La siguiente figura muestra una topología típica de X.25



Los cuadros sombreados representan conmutadores de paquetes y la nube a red de datos por paquetes.

Al referir la figura, es obvio que X.25 se clasifica como una "S.N.I.", define los procedimientos para el intercambio de datos entre un "D.T.E." y la red.

Su título formal es "una interfaz entre equipo de terminal de datos y equipo de terminación de circuitos de datos para terminales que operan en el nodo de paquetes en redes de datos públicas."

X.25 establece los procedimientos para que dos "D.T.E." en modo de paquetes se comuniquen uno con otro a través de una red: define las dos sesiones de los "D.T.E." con sus respectivos "D.C.E.". Lo que pretende X.25 es ofrecer procedimientos comunes entre una estación de usuario y una red de paquetes para establecer una sesión e intercambiar datos. Dichos procedimientos incluyen funciones tales como identificar los paquetes de terminales de usuario o computadoras específicos, acusar recibos de paquetes, rechazar paquetes, iniciar la recuperación después de errores, controlar el flujo y otros servicios. X.25 también se encarga de varias funciones de "Q.O.S." como las llamadas por cobrar, redirección de llamadas y selección de retardo de tránsito, que se denominan, recursos de X.25.

### **2.3.3 ASPECTOS NOTABLES DE X.25**

X.25 utiliza "L.C.N." para identificar las conexiones de "D.T.E." ante la red. Un "L.C.N." no es en realidad más que un "V.C.I.". Es posible asignar hasta 4095 canales lógicos a un canal físico, aunque en la práctica no todos los números se asignan a la vez debido a consideraciones de desempeño. El "L.C.N." sirve como identificador de los paquetes de cada usuario que se transmiten por el circuito físico hacia y desde la red. Por lo regular, el circuito virtual se identifica con dos "L.C.N." distintos: uno para el usuario en el lado local de la red y otro para el usuario en el lado remoto de la red.

X.25 define de manera muy específica como se establecen los canales lógicos, pero permite a la administración de la red ejercer ampliamente su criterio en cuanto a la forma en que se crea el circuito virtual. De cualquier modo, la administración de la red debe establecer una correspondencia entre los dos "L.C.N." de cada extremo del circuito virtual a través de la red, para que puedan comunicarse entre sí. La forma en que esto se realiza se deja a la administración de la red, pero, es preciso que se haga si es que se desea utilizar X.25 según las especificaciones.

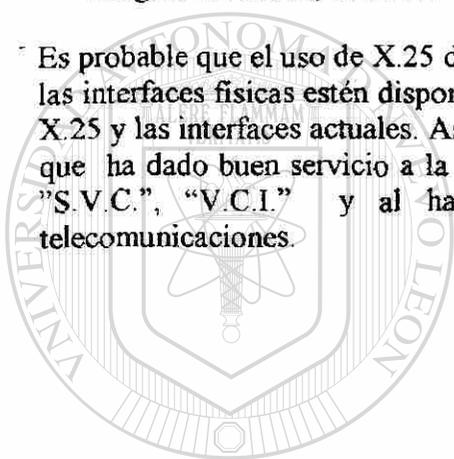
Cualquier aplicación de datos desarrollada durante la década de 1970 no podría ser apropiada para satisfacer las necesidades de las aplicaciones modernas. Un segmento sustancial de la industria de las telecomunicaciones opina que X.25 es ineficaz como "S.N.I." debido a su naturaleza excesivamente orientada a las conexiones.

Debe recordarse que X.25 no es nuevo, se le diseñó para apoyar el tráfico de usuario en redes propensas a errores, bajo el supuesto de que la mayor parte de los dispositivos de usuarios son relativamente “tontos”. Además, X.25 se diseñó para operar en interfaces físicas que tampoco son nuevas.

Pese a lo anterior, el uso de X.25 se mantiene, debido a lo siguiente:

- Se entiende muy bien su funcionamiento.
- Se puede obtener en productos comerciales.
- Existen amplias pruebas de cumplimiento para el producto.
- Es un servicio con efectividad de costos para aplicaciones de baja velocidad con ráfagas, las cuales, abundan.

Es probable que el uso de X.25 decline a medida que maduren las tecnologías emergentes y las interfaces físicas estén disponibles comercialmente y demuestren ser más eficientes que X.25 y las interfaces actuales. Así pues, sin enterrar prematuramente a X.25, puede decirse que ha dado buen servicio a la industria. X.25 fue pionero en los conceptos de “P.V.C.”, “S.V.C.”, “V.C.I.” y al hacerlo, dejó un eficaz legado a la industria de las telecomunicaciones.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## 2.4 I.S.D.N.

### 2.4.1 PROPOSITO DE "I.S.D.N."

El propósito inicial de "I.S.D.N." fue proporcionar una interfaz digital entre un usuario y un nodo de red para el transporte de voz digitalizada y posteriormente imágenes. El diseño actual apoya una amplia gama de servicios. En esencia, se pueden transmitir todos los tipos de información con la tecnología "I.S.D.N."

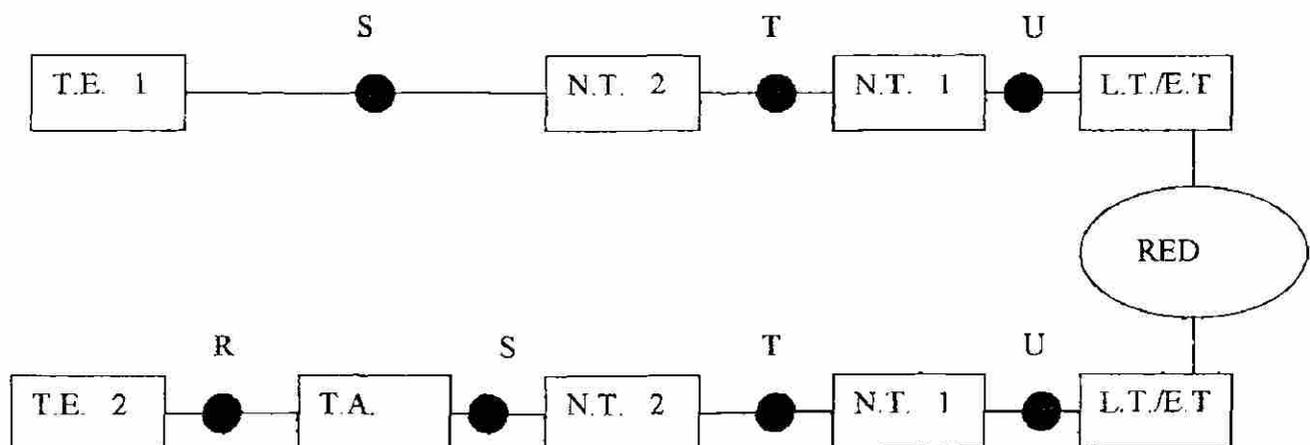
"I.S.D.N." se ha implementado como tecnología evolutiva, y los comités, proveedores de portadoras típicas y asociaciones comerciales que crearon los estándares reconocieron prudentemente que era necesario desarrollar a "I.S.D.N." a partir de la "I.D.N." basada en teléfonos que existía desde mucho tiempo atrás. En consecuencia, muchas de las técnicas digitales se utilizan para "I.S.D.N.", esto incluye las tasas de señalización, e incluso conexiones físicas. Así, los cimientos de "I.S.D.N." se han estado desarrollando desde mediados de la década de 1970.

### 2.4.2 TOPOLOGIA TIPICA

La interfaz del usuario con "I.S.D.N." es una topología muy similar a la de X.25. Un dispositivo de usuario final se conecta a un nodo "I.S.D.N." a través de un protocolo "U.N.I.". Desde luego, las interfaces "I.S.D.N." y X.25 se utilizan para dos funciones muy distintas. "I.S.D.N." proporciona una conexión con un nodo "I.S.D.N.", que a su vez, puede conectarse con una red de voz, video o datos.

Es preciso definir dos términos: Agrupamientos funcionales y puntos de referencia. Los agrupamientos funcionales son conjuntos de capacidades que se necesitan en una interfaz "I.S.D.N." de acceso de usuarios. Múltiples equipos y programas de "software" pueden desempeñar funciones específicas dentro de un agrupamiento funcional. Los puntos de referencia son las interfaces que dividen a los agrupamientos funcionales. Por lo regular, un punto de referencia corresponde a una interfaz física entre equipos.

La siguiente figura muestra la topología típica de "I.S.D.N."



Los puntos de referencia, rotulados "R,S,T,U" son interfaces lógicas entre los agrupamientos funcionales, que pueden ser una "T.E" o bien, un "N.T.". El propósito de los puntos de referencia es delimitar la responsabilidad del operador de la red. Si la responsabilidad del operador de la red, termina en el punto de referencia "S", el operador es responsable de los "N.T." y de "L.T."

El punto de referencia "U" es el punto de referencia para el lado de dos hilos del equipo "N.T. 1", separa un "N.T. 1" del equipo de "L.T.". La interfaz "U" es un estándar nacional, mientras que las interfaces implementadas en los puntos de referencia "S" y "T" son estándares internacionales. El punto de referencia "R" representa interfaces no "I.S.D.N."

La terminal "I.S.D.N." de usuario final se identifica con el término "I.S.D.N." "T.E. 1", el cual, se conecta con la "I.S.D.N." por medio de un enlace digital de par trenzado de cuatro hilos. En la figura anterior se presentan otras opciones de "I.S.D.N."; una de ellas es una estación de usuario denominada "T.E. 2", que representa el equipo que se utiliza actualmente. Este equipo se conecta a un "T.A.", dispositivo que permite a las terminales no "I.S.D.N." operar en líneas "I.S.D.N.". El lado del usuario del "T.A." generalmente utiliza una interfaz de capa física convencional y no se da cuenta de que está conectado a una interfaz basada en "I.S.D.N.". También se encarga de las comunicaciones entre las operaciones no "I.S.D.N." y las "I.S.D.N."

Los dispositivos de "T.A." y "T.E. 2" están conectados a un dispositivo "I.S.D.N." ya sea "N.T.1" o "N.T.2". El "N.T.1" es un dispositivo que conecta el cableado de suscriptor de cuatro hilos al circuito local convencional de dos hilos. "I.S.D.N." permite direccionar hasta ocho dispositivos terminales con el "N.T.1". Este, se encarga de las funciones de capa física, como la sincronización y temporización de la señalización y presenta al usuario una interfaz estandarizada.

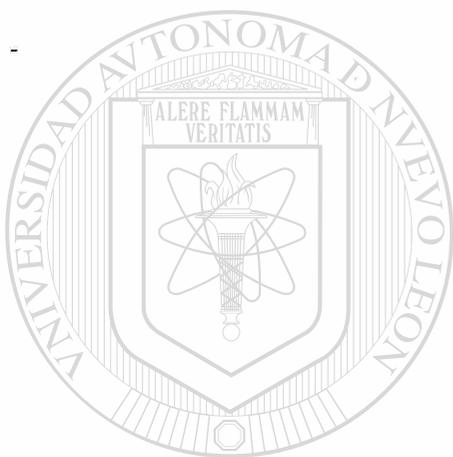
El "N.T.2" es un equipo más inteligente; por lo regular se encuentra en un "P.B.X." digital y contiene las funciones de protocolo de las capas 2 y 3. Puede prestar servicios de concentración.

Los dispositivos "N.T.1" y "N.T.2." se pueden combinar en un solo equipo denominado "N.T.12", el cual, maneja las funciones de las capas física, de enlace de datos y de red.

En síntesis, el equipo "T.E." se encarga de las comunicaciones del usuario y el equipo "N.T." se ocupa de las comunicaciones de red.

"I.S.D.N." no puede considerarse exitosa con base en su desempeño desde sus comienzos a principios de la década de 1980. En Norteamérica, el avance de "I.S.D.N." ha sido mucho más lento que en Europa por la falta de una política de implementación coherente para todo el país. Esta situación ha cambiado en los últimos años, en las que las Compañías Operativas Regionales Bell y Bellcore han puesto en práctica el "I.S.D.N." nacional en todo Estados Unidos de Norteamérica. Esto, está dando lugar a extensas implementaciones de oficina central con productos tanto de tasa básica como de tasa primaria. No obstante, el avance no ha dejado de ser lento.

Pese a todo, "I.S.D.N." puede considerarse exitoso en otro sentido: ha sido muy útil para la industria por sus especificaciones de "L.A.P.D." y el protocolo de mensajes "Q.931". Efectivamente, estos protocolos se utilizan en demasía en toda la industria de las telecomunicaciones.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## 2.5 “S.S.7”

### 2.5.1 PROPOSITO DE “S.S.7”

Es una especificación de señalización de canal despejado publicada por la “I.T.U.-T.”. Es el sistema de señalización prevaleciente en las redes telefónicas para establecer y liberar llamadas, suministrar servicios como las operaciones 800. También fue diseñado para operar con la “U.N.I.” de “I.S.DN.”.

“S.S.7” define los procedimientos para el establecimiento, gestión constante y liberación de una llamada entre usuarios telefónicos. Estas funciones se llevan a cabo mediante el intercambio de mensajes de control telefónico entre los componentes de “S.S.7” que apoyan la conexión de los usuarios finales.

Las funciones principales de “S.S.7” son:

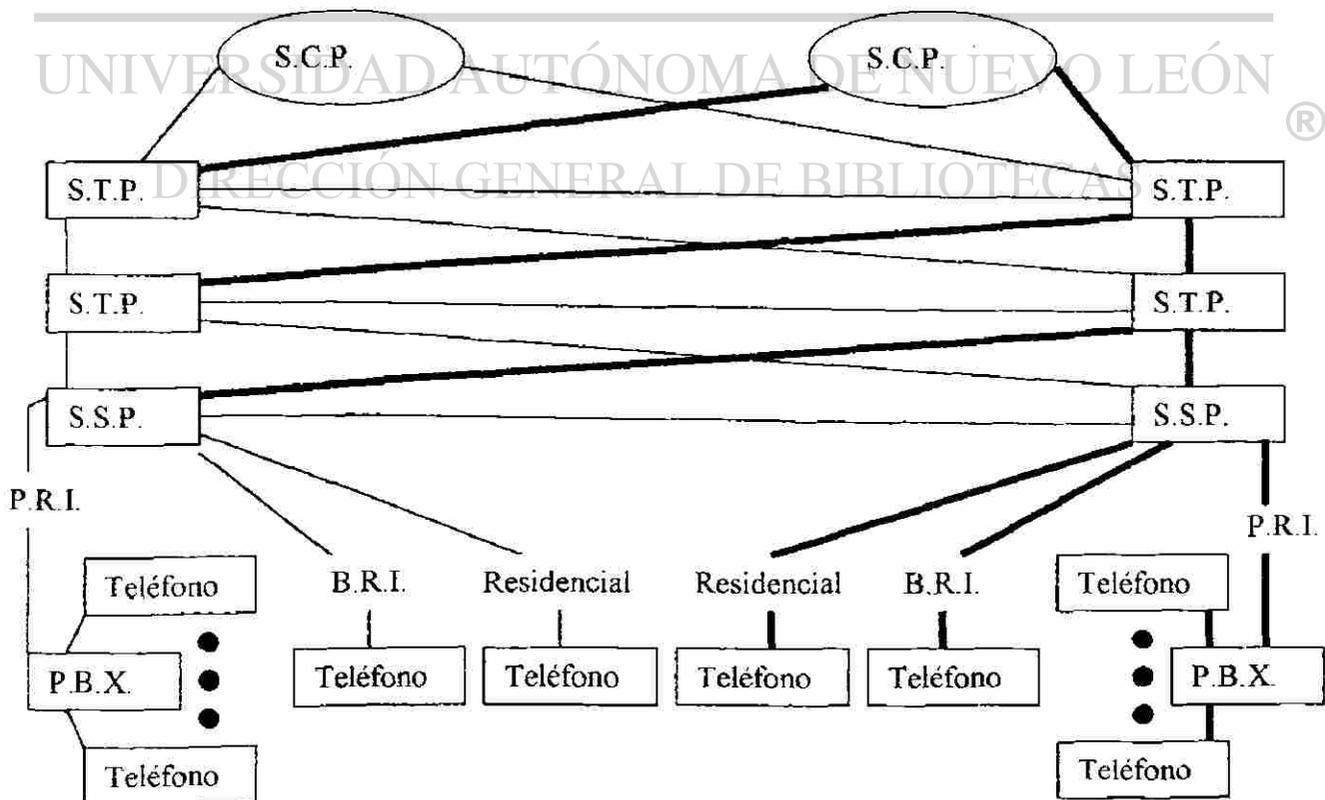
- Establecer y liberar una llamada telefónica.
- Proporcionar el número de la parte llamada, es decir, identificar a quien llama.
- Indicación de que la línea de la parte llamada está fuera de servicio.
- Indicación de suscriptor nacional, internacional o de otro tipo.
- Indicación de que la parte llamada ya colgó.
- Naturaleza del circuito, ya sea terrestre ó de satélite.
- Indicación de que la parte llamada colgó y luego descolgó otra vez.
- Uso de supresión de ecos.
- Notificación de restablecer un circuito defectuoso.
- Idioma de los operadores de asistencia.
- Identificadores de situación, tales como la identidad de la línea que llama incompleta, todas las direcciones completas, uso de estación de monedas, congestión de red, disponibilidad del camino digital, número fuera de servicio, bloqueo de señales en ciertas condiciones, etc.
- Verificación de continuidad del circuito.
- Reenvío de llamadas y rutas previas de la llamada.
- Suministro de trayecto exclusivamente digital.
- Llamadas de acceso seguro.
- Identificación de llamadas malintencionadas.
- Solicitud de mantener la conexión.
- Información de cargos.
- Indicación de que la línea de la parte llamada está libre.
- Fracaso del establecimiento de la llamada.
- Señal de ocupado del suscriptor.
- Identificadores de puntos de señalización de circuitos.
- Identificadores de partes llamadas.
- Identificadores de partes que llaman.
- Identificadores de troncales entrantes e intercambios de tránsito.

El enlace de datos de "S.S.7" es un canal dúplex de transmisión digital que opera a 64 K.b.p.s. Opcionalmente, puede usarse un enlace analógico con espaciado, ya sea de 4 KHz ó de 3 KHz. El enlace de "S.S.7" opera en enlaces tanto terrestres como de satélite. Las señales digitales reales en el enlace se derivan del equipo multiplexor con "P.C.M." ó de equipo que emplea una estructura de trama. En enlace debe estar dedicado a "S.S.7". En congruencia con la idea de señalización de canal despejado, ninguna otra transmisión se puede transferir con estos mensajes de señalización, y el equipo ajeno debe inhabilitarse ó eliminarse de un enlace "S.S.7".

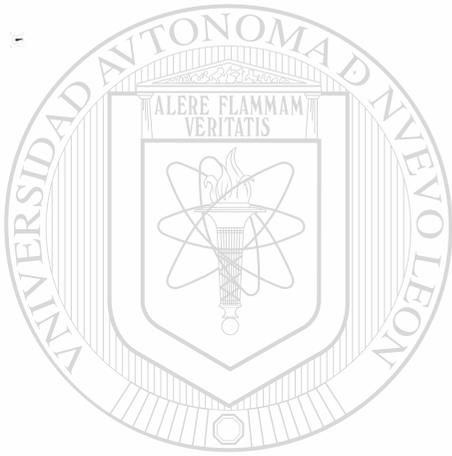
### 2.5.2 TOPOLOGIA TIPICA

La siguiente figura muestra una topología "S.S.7" representativa. Las líneas de suscriptor se conectan a la red "S.S.7" a través de los "S.S.P.". El propósito de los "S.S.P." es recibir las señales del "C.P.E." y realizar el procesamiento de llamadas a nombre del usuario. Los "S.S.P." se implementan en las oficinas de extremo ó dispositivos de acceso y funcionan como origen y destino de los mensajes "S.S.7". Al hacerlo, el "S.S.P." inicia los mensajes de "S.S.7" ya sea a otro "S.S.P." ó a un "S.T.P.". El "S.T.P." se encarga de la traducción de los mensajes de "S.S.7" y de su enrutamiento entre nodos de red y bases de datos. Los "S.T.P." son conmutadores que retransmiten mensajes entre los "S.S.P.", "S.T.P." y los "S.C.P.". Sus funciones principales son similares a las operaciones de capa 3 del modelo "O.S.I.". Los "S.C.P." contienen "software" y bases de datos para la gestión de la llamada.

Aunque en la figura se muestran los componentes de "S.S.7" como entidades discretas, es común que el equipo de un fabricante las implemente de forma integrada.



“S.S.7” ha tenido un éxito enorme en la industria: casi todos los proveedores de portadoras en el mundo lo implementan en redes telefónicas públicas. Desde luego, su éxito estaba prácticamente garantizado porque sus predecesores eran vergonzosamente inadecuados para apoyar la señalización de control en redes telefónicas. Por añadidura, se han adoptado características de “S.S.7” en otros sistemas, como por ejemplo “G.S.M.” e incluso en la señalización por satélite.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **2.6 “F.D.D.I.”**

### **2.6.1 PROPOSITO DE “F.D.D.I.”**

La “F.D.D.I.” se creó para apoyar a “L.A.N.” de alta capacidad. Para alcanzar esta meta, las especificaciones originales de “F.D.D.I.” estipularon el uso de fibra óptica como medio de transporte, aunque ahora “F.D.D.I.” está disponible en cable de par trenzado para distancias cortas. “F.D.D.I.” se ha desplegado en muchas empresas para fungir como red de columna vertebral de alta velocidad para otras “L.A.N.”, como Ethernet y “token ring”.

Conceptualmente, el estándar opera a una tasa de 100 M.b.p.s. Se proporcionan anillos duales para la “L.A.N.”, pero el segundo anillo se utiliza como respaldo del anillo primario. El estándar define fibra óptica multimodo, aunque también puede usarse fibra óptica monomodo.

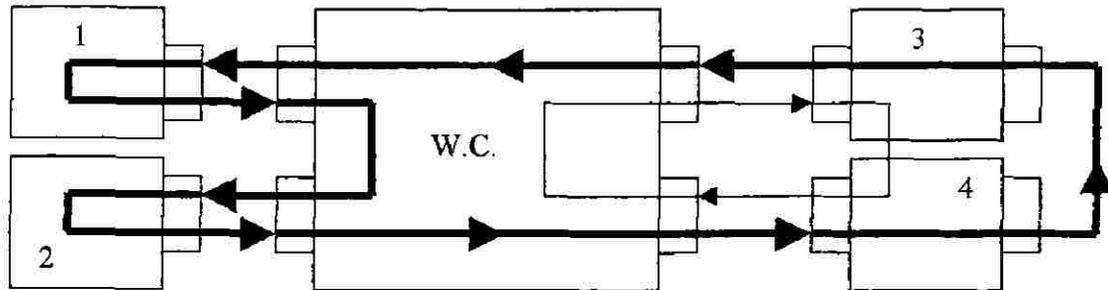
“F.D.D.I.” se diseñó con el fin de hacer más rápida la transmisión en un transporte de fibra óptica. En virtud de la tecnología de 100 M.b.p.s. de alta capacidad, “F.D.D.I.” es diez veces más rápida que el 802.3 de “I.E.E.E.” y obviamente una ventaja aún mayor sobre la “L.A.N.” de 4 M.b.p.s. de la norma 802.5. “F.D.D.I.” también se diseñó para extender la distancia a la que pueden interconectarse las “L.A.N.” permite que la topología de red se extienda hasta 200 Km.

### **2.6.2 TOPOLOGIA TIPICA**

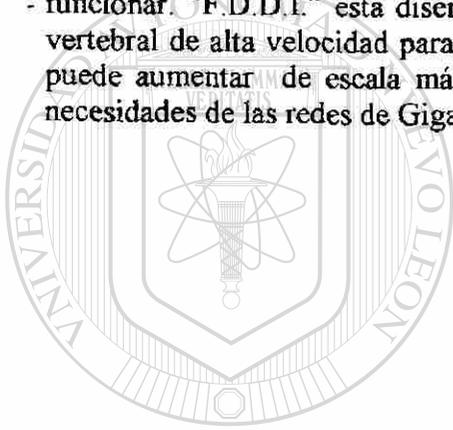
En la figura que se presenta a continuación, se muestra una “F.D.D.I.” representativa. Algunas estaciones se configuran en “F.D.D.I.” con dos anillos y algunas se configuran con uno. Las “D.A.S.” usan dos fibras y las “S.A.S.” usan una fibra. En versiones anteriores de “F.D.D.I.” estas estaciones se identificaban como clase “A” y clase “B” respectivamente. Esta terminología se ha eliminado de la nueva versión. El concentrador de cableado conecta las estaciones. Las estaciones clase “A” pueden aprovechar sus dos fibras utilizando la derivación óptica. En caso de fallar una línea ó puerto, se puede usar la otra fibra para continuar las operaciones.

Por regla general, las “L.A.N.” “F.D.D.I.” se instalan en organizaciones para servir como columna vertebral para otras “L.A.N.”. Esto implica que se utiliza para interconectar “L.A.N.” de más baja velocidad como las redes 802.3, 802.5 y Ethernet. Debido a la relativamente alta capacidad de las redes “F.D.D.I.”, éste es un método económico y eficiente para interconectar otros tipos de “L.A.N.”.

Existe preocupación en la industria acerca de los actuales debates sobre el uso de “F.D.D.I.” en cable de par trenzado. Los grupos de estándares tienen problemas para ponerse de acuerdo en la especificación y algunos fabricantes están poniendo en marcha sus propias versiones.



“F.D.D.I.” es un protocolo de “token ring” doble. Gracias a esta arquitectura, se cuenta con operaciones de “autorrecuperación” en caso de que una línea ó nodo de red deje de funcionar. “F.D.D.I.” está diseñada para actuar como red de alta velocidad y/o columna vertebral de alta velocidad para otras redes. Si bien “F.D.D.I.” tiene cierta capacidad, no puede aumentar de escala más allá de esta tasa y por lo tanto no puede satisfacer las necesidades de las redes de Gigabits de banda ancha.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## **2.7 “FRAME RELAY”**

### **2.7.1 PROPOSITO DE “FRAME RELAY”**

El propósito de una red “FRAME RELAY” es proporcionar a un usuario final una “V.P.N.” de alta velocidad capaz de apoyar las aplicaciones con necesidades de transmisión de tasa de bits elevada. Esta red, ofrece al usuario tasas de acceso “T1/E1” con un costo menor que el que tendría el arrendar líneas “T1/E1” comparables.

“FRAME RELAY” se diseñó para ofrecer al usuario servicios rápidos minimizando o eliminando varias funciones que hasta ahora se efectuaban en casi todas las redes de datos. Efectivamente, “FRAME RELAY” es rápido porque presta relativamente pocos servicios al usuario final.

El diseño de redes de “FRAME RELAY” se basa en el hecho de que los sistemas de transmisión actuales están experimentando una cantidad mucho menor de errores y problemas que en las décadas de 1970 y 1980. Durante este periodo, se crearon e implementaron protocolos para manejar circuitos de transmisión propensos a errores. Sin embargo, al aumentar el uso de las fibras ópticas los protocolos que invierten recursos en el manejo de errores se vuelven menos importantes y hasta pueden llegar a considerarse una solución exagerada en cuanto al cuidado del tráfico de usuario. “FRAME RELAY” aprovecha esta tecnología mejorada eliminando muchas de las costosas y tardadas funciones de corrección de errores, edición y retransmisión que han formado parte de muchas redes de datos.

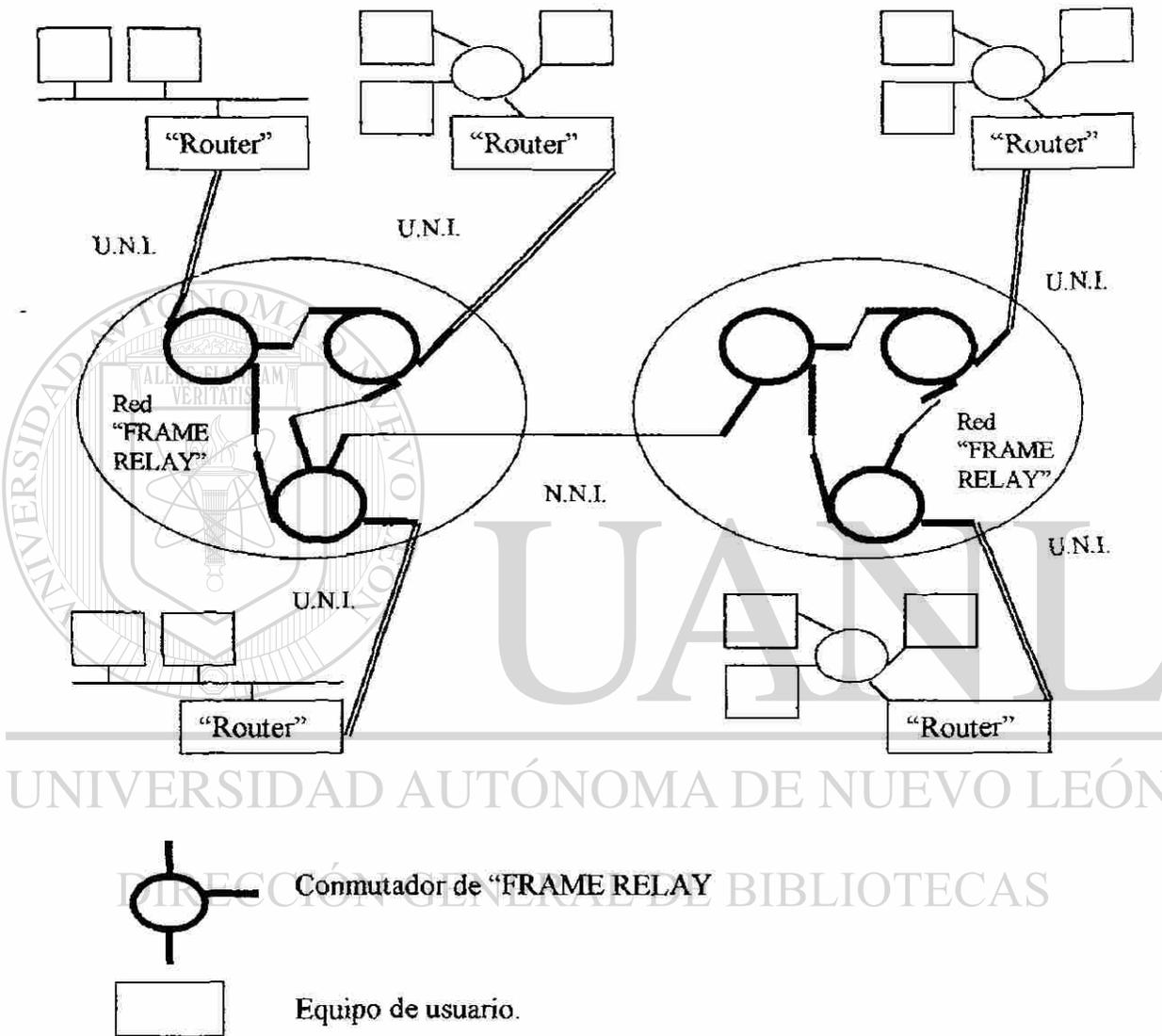
Otro factor que contribuye al uso creciente de “FRAME RELAY” es la necesidad de tener interfaces de red con mayor capacidad. “FRAME RELAY” ofrece tasas de acceso al usuario final a velocidades desde 64 K.b.p.s. hasta 2.048 M.b.p.s.

Hoy día las estaciones de trabajo operan con potentes microprocesadores y tienen muchas funciones; pueden realizar muchas tareas que antes se delegaban a los componentes de la red. Por ello, una red “FRAME RELAY” no desempeña muchas funciones de “Q.O.S.” de usuario y sus operaciones de gestión de datos son muy escasas. Muchas de esas operaciones pasan a ser responsabilidad de la estación de trabajo del usuario. Este enfoque, da pie a una red más rápida y, al mismo tiempo, delega más responsabilidades a la máquina del usuario final en lo que concierne a las operaciones de gestión de datos.

### **2.7.2 TOPOLOGIA TIPICA**

En la siguiente figura se muestra una topología de “FRAME RELAY” representativa. Un usuario se conecta a la red “FRAME RELAY” mediante un “router” o algún otro dispositivo de acceso de “FRAME RELAY”. El “router” implementa el protocolo de la “U.N.I.” de “FRAME RELAY” para poder comunicarse con el conmutador de “FRAME RELAY”. Nada impide colocar este protocolo en el dispositivo del usuario final, pero la

pero la práctica común es enmascarar las operaciones de "FRAME RELAY" de modo que las operaciones sean transparentes para el usuario.



Si "FRAME RELAY" se implementa ajustándose estrictamente a los estándares del "A.N.S.I." y la "I.T.U.-T.", las interfaces físicas se basan en "L.S.D.N."; sin embargo, la mayor parte de las implementaciones emplea circuitos "E1/T1".

Las especificaciones de "FRAME RELAY" incluyen un protocolo de "N.N.I."

Las operaciones y configuraciones topológicas dentro de la red de "FRAME RELAY" no están definidas en ningún estándar de "FRAME RELAY". De hecho, "N.N.I." y "U.N.I." son, como su nombre sugiere, especificaciones de interfaz, y el proveedor de redes de

“FRAME RELAY” está en libertad de implementar cualquier tipo de protocolo, configuración u otros parámetros dentro de la red.

### **2.7.3 FUNCIONES FUNDAMENTALES**

El término “fundamental” se refiere al hecho de que sólo se implementan las operaciones mínimas, las que no pueden eliminarse en un control de enlace de datos. Estas funciones son:

- Delimitación de tramas, alineación y transparencia de banderas.
- Multiplexión y desmultiplexión de “V.C.”.
- Alineación del tráfico por octetos.
- Verificación de tamaños de trama máximo y mínimo.
- Detección de errores de transmisión, formato y operación.

“FRAME RELAY” desde el punto de vista de la ingeniería, no es más que una versión menor escala de “L.A.P.D.”, con la adición de unas cuantas funciones. Desde el punto de vista de un servicio, la idea de ancho de banda por demanda es relativamente nueva en la industria.

Las aplicaciones a las que va dirigido “FRAME RELAY” son las de transmisión de datos de alta capacidad. En el futuro se transmitirá voz por redes “FRAME RELAY”.

“FRAME RELAY” no depende de la topología. No existe ninguna razón técnica para que no pueda operar en un enlace multipunto, pero hasta ahora las implementaciones se han enfocado hacia las conexiones punto a punto.

“FRAME RELAY” no depende de los medios; puede operar en canales como par trenzado, cable coaxial, fibra óptica y otros.

“FRAME RELAY” se basa en “W.A.N.” porque se diseñó para interconectar “L.A.N.” mediante “W.A.N.”. Dada la extrema juventud de algunas de las tecnologías existentes, es probable que “FRAME RELAY” vaya a competir con “S.M.D.S.”, “A.T.M.” y ciertamente con la industria de las líneas arrendadas privadas, así como con las redes basadas en X.25.

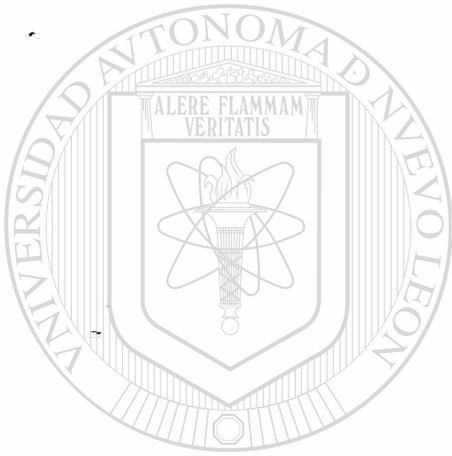
“FRAME RELAY” complementa la tecnología de “L.A.N.” en su intento por ofrecer interconexiones transparentes entre “L.A.N.”

Las implementaciones de “FRAME RELAY” se hacen con “P.V.C.” y es probable que en un futuro cercano se agreguen “S.C.V.”. Ofrece un control de flujo implícito.

Los sistemas de “FRAME RELAY” están diseñados para apoyar las crecientes demandas de los usuarios en cuanto a bajo retardo y alto rendimiento. El nombre de “FRAME RELAY” se debe a que la mayor parte de las operaciones ocurren en la capa de enlace de

datos de tramas. La base de "FRAME RELAY" es "H.D.L.C." y otros protocolos derivados que operan en la capa de enlace de datos.

La tecnología de "FRAME RELAY" supone una red con gran integridad y dispositivos de usuario inteligentes. La integridad extremo a extremo de los datos es responsabilidad del usuario. La red "FRAME RELAY" utiliza el mecanismo de "C.I.R." para regular el flujo de tráfico.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **2.8 “FAST ETHERNET “ Y “SWITCHED ETHERNET”**

Para iniciar es análisis de las nuevas tecnologías de “L.A.N.”, será útil repasar brevemente las “L.A.N.” más antiguas y las actuales. Dividiendo las “L.A.N.” en cuatro generaciones.

### **2.8.1 PRIMER GENERACION**

Estas “L.A.N.” eran propietarias y se crearon para apoyar a estaciones de trabajo de usuario no inteligentes.

- La efectividad de esta tecnología decreció porque el protocolo “maestro-esclavo” era demasiado lento y “no-inteligente”. Este protocolo incluía operaciones consumidoras de tiempo y ancho de banda necesarias para que la estación primaria estructurara continuamente las estaciones secundarias para detectar su tráfico, y para que las estaciones secundarias respondieran negativamente si no tenían tráfico que enviar. Peor aún, el tráfico de una estación secundaria se tenía que enviar a la estación maestra antes de poder retransmitirlo a otra estación secundaria, incluso si ambas estaciones secundarias estaban en el mismo canal.

### **2.8.2 SEGUNDA GENERACION**

Estas “L.A.N.” fueron los primeros sistemas que utilizaron estándares internacionales. El “I.E.E.E.” participó en el establecimiento de estándares para “L.A.N.” a través del comité “I.E.E.E.-802” y asumió el papel de organismo líder en el campo de normas para “L.A.N.”.

Ethernet se publicó como “I.E.E.E.-802.3” y es la “L.A.N.” más ampliamente utilizada. Se diseñó para datos y utiliza un medio compartido. Puesto que el medio compartido está diseñado para velocidades de 10M.b.p.s., cada estación del bus debe esperar su turno para utilizar el sistema. En periodos de gran actividad, el bus compartido no responde bien a todos los usuarios y el resultado es una degradación en el tiempo de respuesta y en el rendimiento. Además, el proceso de arbitraje para utilizar el bus permite a múltiples estaciones enviar tráfico al mismo tiempo, lo que causa colisiones y hace necesario retransmitir el tráfico, otro factor que disminuye el desempeño.

### **2.8.3 TERCERA GENERACION**

“SWITCHED ETHERNET” se creó para ofrecer más capacidad al usuario final. No comparte los medios; proporciona ancho de banda de punto a punto entre la estación del usuario y un conmutador. Así, en lugar de compartir un medio de 10 M.b.p.s., el usuario obtiene un medio dedicado de 10 M.b.p.s.. Algunos sistemas contemplan un canal dedicado de 100 M.b.p.s. y en anuncios recientes se mencionan tasas del orden de Gigabits.

### **2.8.4 CUARTA GENERACION**

Esta generación no ha penetrado todavía en ningún mercado grande y no está claro qué tanto éxito tendrá. La tecnología se basa en conmutadores "A.T.M." de muy alta velocidad que apoyan las aplicaciones multimedia.

No es fácil distinguir entre los sistemas de tercera y cuarta generación, ya que ambos, evolucionarán para ofrecer un retardo menor y un mayor rendimiento.

### **2.8.5 "SWITCHED ETHERNET"**

El uso de centros y conmutadores Ethernet está creciendo. Estos equipos son un mecanismo fácil y económico para proporcionar más ancho de banda a las estaciones de trabajo

En un conmutador de "L.A.N." típico, la arquitectura incluye puertos con "buffers" de entrada y salida conectados a una malla de conmutación. El "buffer" de entrada al recibir una trama, permite almacenarla y ser enviada a través de la malla de conmutación a un puerto de salida donde, se almacena en un "buffer" de salida.

### **2.8.6 "L.A.N.s" VIRTUALES**

Una "L.A.N." virtual define un segmento de "L.A.N." en "software". El enrutamiento corre por cuenta de las tablas de reenvío de tramas, que agrupan las estaciones de trabajo en segmentos lógicos y de los puertos físicos asociados a dichas tablas.

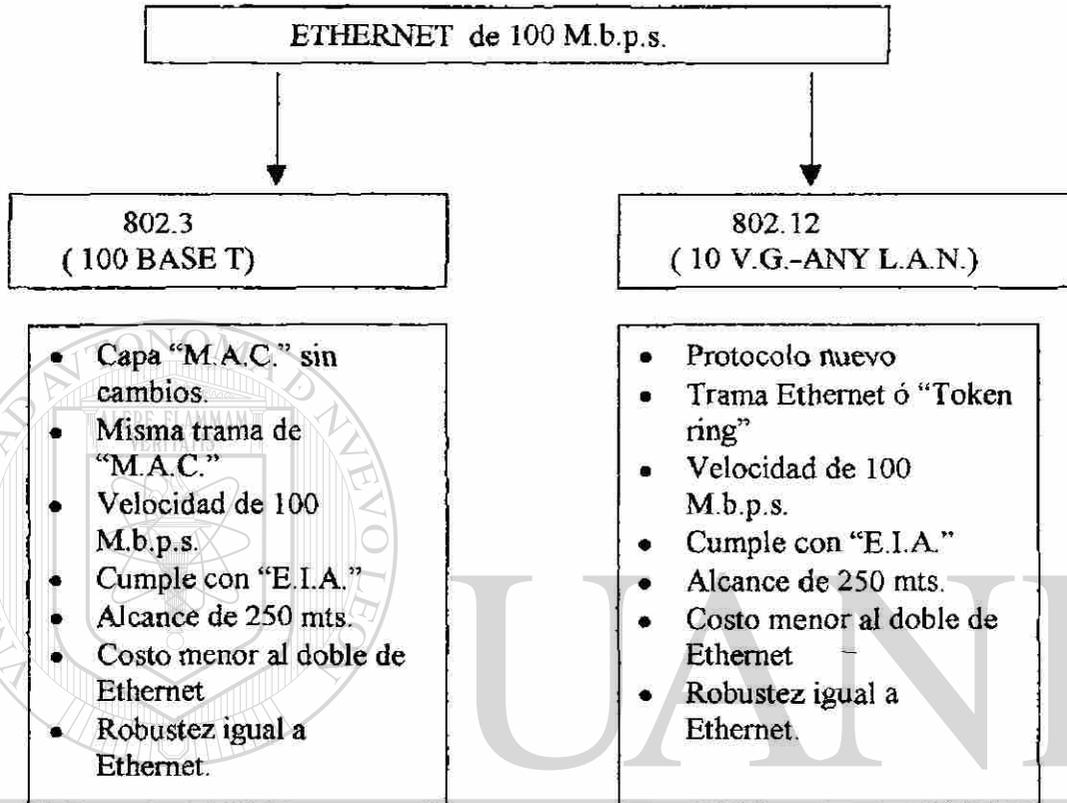
Una ventaja es su capacidad de mover las estaciones fácilmente. La estación de trabajo se puede cambiar de un puerto distinto y seguir siendo miembro del mismo segmento de "L.A.N." virtual. Esto permite que la organización y reconfiguración de grupos de trabajo sea una tarea relativamente sencilla.

Algunas implementaciones de las "L.A.N." virtuales permiten que un dispositivo sea miembro de más de una "L.A.N." virtual.

### **2.8.7 "FAST ETHERNET"**

El término de "FAST ETHERNET" se aplica a las "L.A.N." que operan por encima de la velocidad convencional de cable de 10 M.b.p.s., lo que implica el uso de conmutadores Ethernet. Los trabajos principales se han concentrado hasta ahora en desarrollar la tecnología alrededor de una capacidad de 100 M.b.p.s., principalmente utilizando cable ya sea de categoría 3 ó 5. Además, algunas tecnologías operan en "S.T.P." ó "U.T.P."

La siguiente figura muestra dos de los trabajos más destacados del proyecto "FAST ETHERNET":



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

"SWITCHED ETHERNET" se creó con el fin de superar las limitaciones de ancho de banda de los medios compartidos en las "L.A.N.". Esta tecnología puede dar a cada estación de trabajo un enlace de 10 M.b.p.s... "FAST ETHERNET" añade a esta característica la codificación y transmisión de tráfico a 100 M.b.p.s.

Con el aumento reciente en las velocidades de los procesadores que se están incluyendo en las estaciones de trabajo y computadoras personales, los conmutadores Ethernet recientes se han modernizado para operar en el nivel de G.b.p.s.

## **2.9 “M.A.N.”**

### **2.9.1 PROPOSITO DE UNA “M.A.N.”**

Una “M.A.N.” está diseñada para apoyar las operaciones de interconexión de “L.A.N.” y la transferencia de datos de equipo “host to host”. Se utiliza el término “metropolitana” para dar la idea de interconectar las “L.A.N.” y los “host” de una empresa entre si dentro de un área metropolitana.

El estándar de “M.A.N.” evolucionó a partir de “Q.P.S.X”. El “I.E.E.E.” publica el estándar como 802.6 y el “A.N.S.I.” también lo reconoce como estándar aprobado.

### **2.9.2 TOPOLOGIA TIPICA**

El estándar de “M.A.N.” está organizado alrededor de una topología y técnica llamada “D.Q.D.B.”, donde, el término “dual bus”, implica que la red usa dos canales de comunicación individuales. El término “Distributed Queued” implica que los usuarios colocan el tráfico en una cola para transmitirlo después a un “bus” manteniendo una “cola” para cada “bus”. Ambos “bus” operan a la misma velocidad y cada nodo de la red está conectado a ambos.

La “M.A.N.” se diseñó con cada “bus” unidireccional. Cada uno es independiente del otro en la transferencia de tráfico. Cada nodo tiene dos conexiones a cada uno de ellos, tal que una lee las ranuras que transitan por él y la otra escribe en las mismas. La cabeza del “bus” multiplexa las ranuras en el “bus” por “T.D.M.”. La topología puede diseñarse en cualquier arquitectura de las presentadas a continuación.

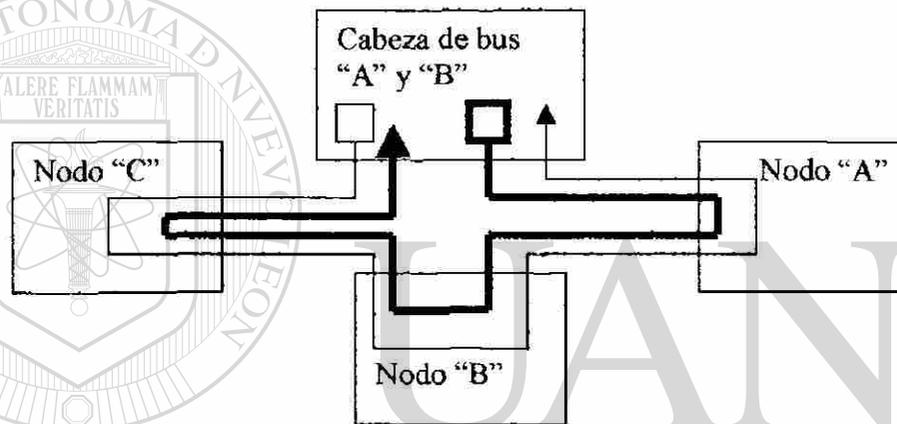
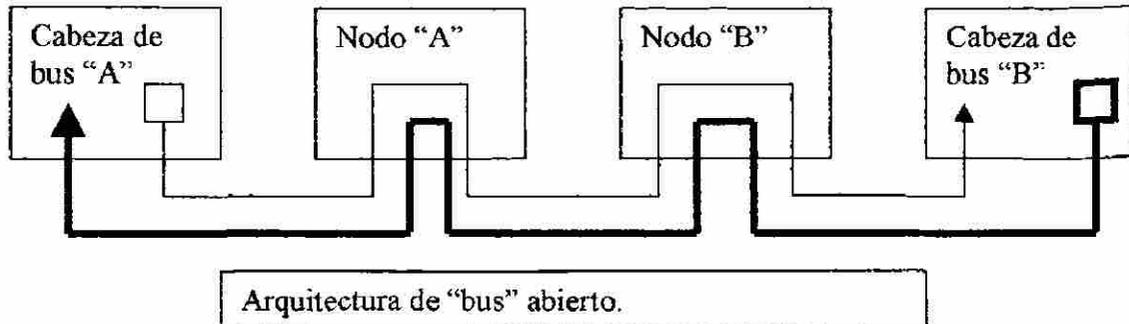
Las flechas indican la dirección del flujo de tráfico y si un nodo se encuentra corriente arriba ó corriente abajo.

Cada “bus” es administrado por un nodo denominado “cabeza de bus”, el cual, se encarga de generar ranuras de longitud fija para que las utilicen los nodos que están corriente abajo.

El tráfico del “bus A” no se coloca en el “bus B”; toda la carga útil del usuario termina en la cabeza extremo del “bus”

En caso de haber una ruptura en los medios de la topología de “bus” cerrado, el enlace defectuoso entre los dos nodos se pasa por alto de manera que la red se reconfigura como “bus” abierto.

En caso de perderse una conexión en la topología de “bus” abierto, la red se reconfigura en dos redes desarticuladas.

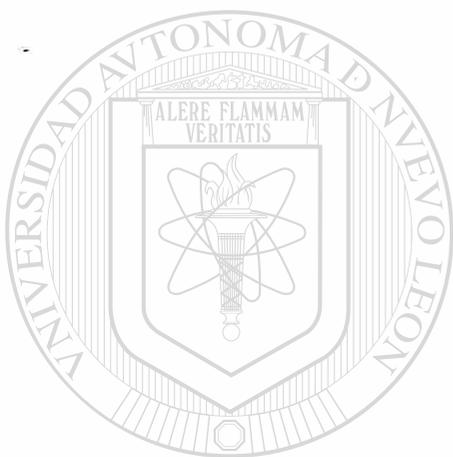


### 2.9.3 GENERALIDADES DEL PROTOCOLO "D.Q.D.B."

Este protocolo tiene una sencillez elegante; se basa en el uso de contadores, los cuales operan en cada "bus" para determinar si una ranura está disponible para utilizarse. Uno de los puntos clave es que un nodo "D.Q.D.B." examina y reserva ranuras de un "bus" con el fin de utilizar las ranuras del otro "bus".

A primera vista, el protocolo "D.Q.D.B." parece favorecer a los nodos corriente arriba sobre sus vecinos corriente abajo en relación con la asignación de ancho de banda. Para remediar esta situación, se utilizan técnicas que aseguran el envío periódico de ranuras no reservadas corriente abajo. Este enfoque evita que los nodos corriente arriba monopolicen el "bus".

“D.Q.D.B.” presta un poderoso servicio para aplicaciones tanto “C.B.R.” como “V.B.R.”. Mediante el uso de servicios “P.A.” y “Q.A.”, “D.Q.D.B.” puede apoyar el tráfico multimedia.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **2.10 “S.M.D.S.”**

### **2.10.1 PROPOSITO DE “S.M.D.S.”**

“S.M.D.S.” es un servicio de conmutación de paquetes de alta velocidad sin conexiones que extiende el desempeño tipo “L.A.N.” más allá de las instalaciones del suscriptor. Su propósito es relajar las limitaciones geográficas de las “W.A.N.” de baja velocidad, se diseñó para abarcar a “L.A.N.”, “M.A.N.” y “W.A.N.”.

Los objetivos primordiales de “S.M.D.S.” son el proporcionar interfaces de alta velocidad con los sistemas de los clientes y, al mismo tiempo, permitir a los clientes aprovechar su equipo y “software” existentes. Por tanto, la máquina del usuario final no efectúa las operaciones de “S.M.D.S.”; estas corren a cuenta del “C.P.E.”, equipo como el que constituiría un “router”.

“S.M.D.S.” al considerarse por sí solo, no se trata de una tecnología nueva; está pensada para clientes grandes y aplicaciones complejas que requieren de un conducto de comunicaciones grande, pero que no necesitan este conducto durante un periodo sostenido. En general, “S.M.D.S.” está pensado para aplicaciones de datos que transfieren muchos bits en ráfagas.

La restricción de “S.M.D.S.” se basa en el hecho de que “S.M.D.S.” no está diseñada para aplicaciones de video en tiempo real con movimiento completo. “S.M.D.S.” apoya aplicaciones que operan con datos en volumen; está diseñada como servicio especializado, aunque su nicho es grande.

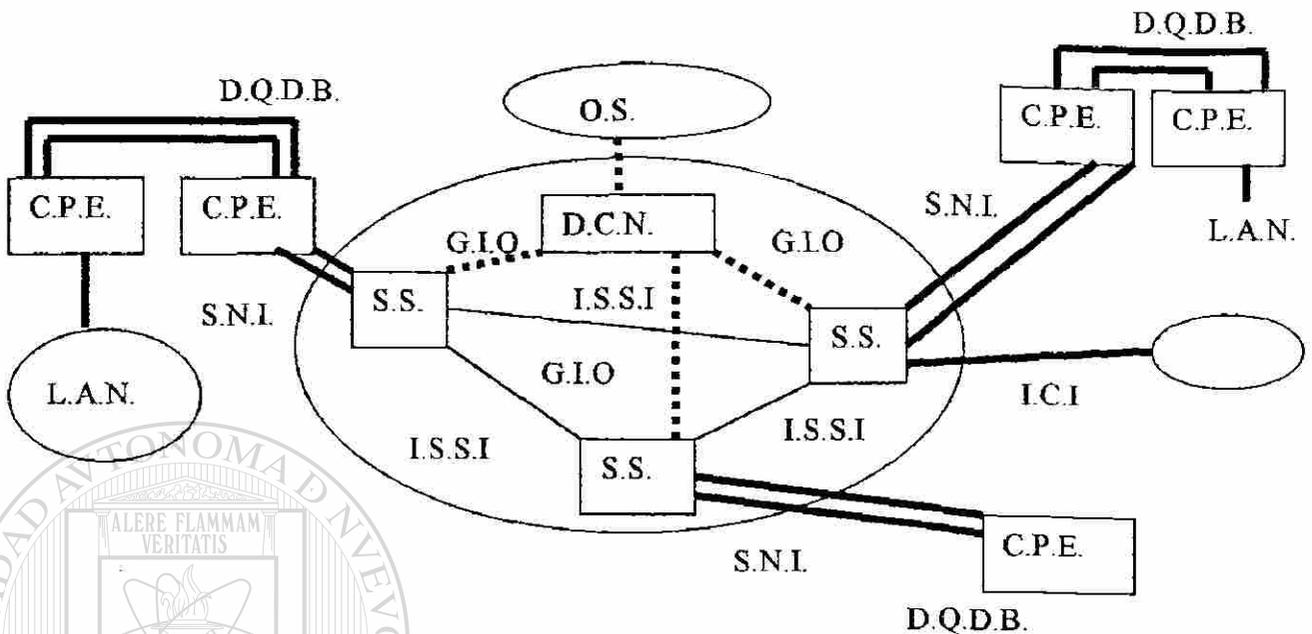
---

“S.M.D.S.” se basa en el estándar “D.Q.D.B.” de “M.A.N.”.

### **2.10.2 TOPOLOGIA REPRESENTATIVA**

“S.M.D.S.” utiliza el protocolo “D.Q.D.B.” en la “S.N.I.” de “S.M.D.S.”. Con sólo unas variaciones del estándar “I.E.E.E.” 802.6, “S.N.I.” define los procedimientos para que un “C.P.E.” se conecte a una red “S.M.D.S.”

En la siguiente figura se muestra una topología representativa de “S.M.D.S.”.



Los retos más grandes se presentan para la "I.S.S.I." al controlar el tráfico y resolver problemas de congestión potenciales ó reales, proporcionar al usuario una alta calidad de servicio y utilizar de manera efectiva todos los recursos de la red.

"S.M.D.S." garantiza que un usuario no podrá utilizar una dirección de origen fraudulento. Además, cuenta con operaciones de filtrado de direcciones. Estas operaciones aseguran que no se envíe tráfico no deseado a un "C.P.E."

"S.M.D.S." es un servicio de transporte de alta velocidad sin conexiones para aplicaciones de datos; ofrece canales de alta velocidad para interconectar diversos tipos de redes, así como interfaces "D.S.1" y "D.S.3". "S.M.D.S." apoya el ancho de banda por demanda, así como numerosas funciones de "Q.O.S." como la capacidad para negociar el retardo y una tasa de información sostenida.

"S.M.D.S." se diseñó pensando en proporcionar a las empresas una "V.P.N." flexible para la transferencia de datos.

## **2.11 “A.T.M.”**

### **2.11.1 PROPOSITO DE “A.T.M.”**

El propósito de “A.T.M.” es proporcionar una red con multiplexión y conmutación, alta velocidad y bajo retardo para apoyar cualquier tipo de tráfico de usuario, como aplicaciones de voz, datos ó video.

“A.T.M.” segmenta y multiplexa el tráfico de usuario en unidades pequeñas de longitud fija llamadas celdas. La celda tiene 53 octetos, de los cuales cinco están reservados para el encabezado de la celda. Cada celda se identifica con identificadores de circuito virtual contenidos en el encabezado.

Una red “A.T.M.” utiliza los identificadores para enrutar el tráfico a través de conmutadores de alta velocidad desde el equipo de las instalaciones del cliente transmisor hasta las del receptor.

“A.T.M.” ofrece operaciones de detección de errores limitadas. Con una excepción, no ofrece servicios de retransmisión, y son pocas las operaciones que se realizan con el pequeño encabezado. La intención de este enfoque es el implementar una red que sea lo bastante rápida como para apoyar tasas de transferencia de multimegabits.

La “I.T.U.-T.”, el “A.N.S.I.” y el “A.T.M. Forum”, han seleccionado a “A.T.M.” como parte de una especificación de “I.S.D.N.” de banda ancha que ofrece operaciones de convergencia, multiplexión y conmutación.

“A.T.M.” reside sobre la capa física de un modelo de capas convencional, pero no requiere el uso de un protocolo de capa específico.

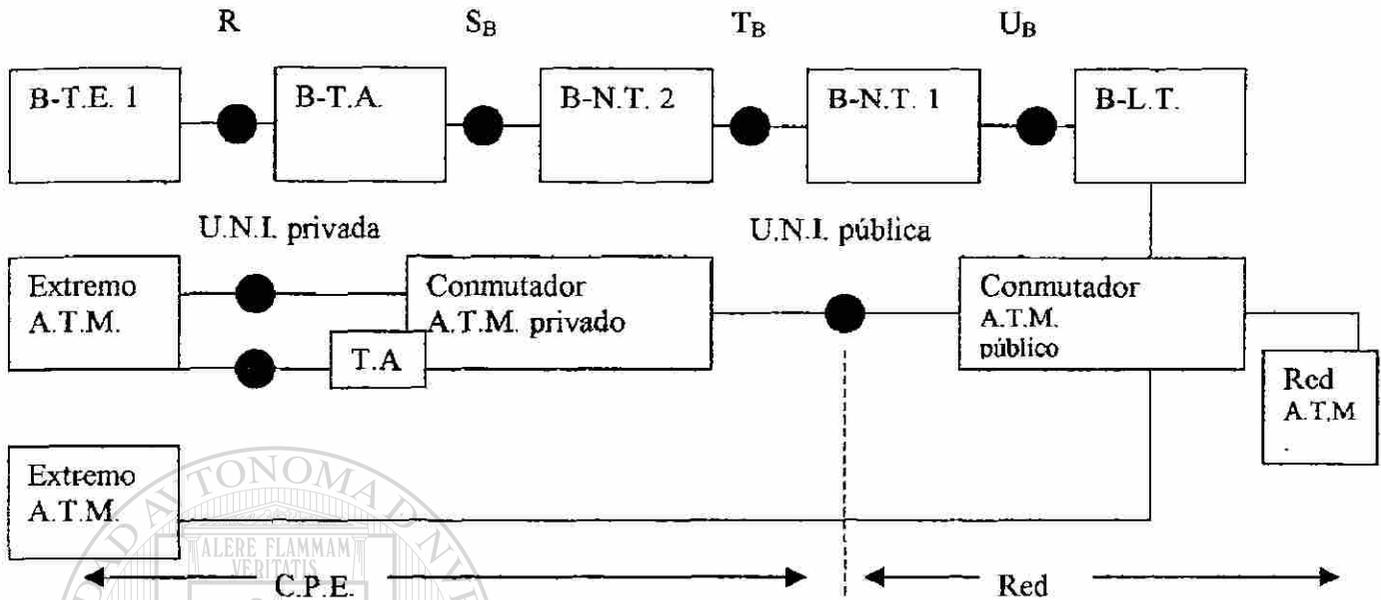
### **2.11.2 TOPOLOGIA TIPICA**

“A.T.M.” forma parte de una “B.-I.S.D.N.” diseñada para apoyar redes públicas ó privadas. En consecuencia, hay dos formas de “A.T.M.”, en cuanto a la interfaz “U.N.I.”:

Una “U.N.I.” pública define la interfaz entre una red “A.T.M.” de servicio público y un conmutador “A.T.M.” privado.

Una “U.N.I.” privada define una interfaz “A.T.M.” con un usuario final y un conmutador “A.T.M.” privado.

La siguiente figura muestra una topología conceptual de “A.T.M.”. La “U.N.I.” puede abarcar a las interfaces “S<sub>B</sub>, T<sub>B</sub> y U<sub>B</sub>” públicas ó privadas donde “B” representa a banda ancha. Por sencillez solo se presenta un lado de la red, el otro lado podría ser una imagen en espejo, ó podría tener variantes respecto a las interfaces y componentes mostrados.



La tecnología "A.T.M." puede apoyar la interconexión de "L.A.N." debido a que cuenta con operaciones de convergencia y de segmentación además del reensamblado para datos sin conexiones.

También se proporcionan servicios de convergencia para operaciones de video con tasa de bits fija y de voz con tasa de bits variable.

### 2.11.3 DETALLE DE LAS OPERACIONES DE "A.T.M."

El tráfico de usuario en la "U.N.I." se identifica con dos valores en el encabezado de la celda:

- "V.C.I."
- "V.P.I."

Se asignan estos valores a los usuarios cuando el tráfico inicia una sesión con una red bajo un régimen de conexión por demanda ó cuando un usuario se aprovisiona a la red como "P.V.C."

Los servicios de "A.T.M." se pueden ofrecer como "P.V.C." ó "S.V.C."

**2.11.4 CAPACIDAD DE LAS CONEXIONES “A.T.M.” POR DEMANDA**

- Conexiones por demanda (conmutadas).
- Conexiones punto a punto y punto a multipunto.
- Requisitos de ancho de banda simétricos ó asimétricos.
- Llamadas de conexión única.
- Procedimientos específicos para establecimiento de llamada, solicitud y contestación, liberación y señalización fuera de banda.
- Apoyo a servicios de transporte de clase “A”, “C” y “X”.
- No negociación de “Q.O.S.” entre usuarios.
- Especificación de intervalos de “V.P.I. / V.C.I.”.
- Designación de un canal de señalización fuera de banda.
- Mecanismos para recuperación de efectos de errores.
- Pautas para formatos de direccionamiento.
- Procedimientos de registro de clientes.
- Métodos para identificar parámetros de capacidad extremo a extremo.
- No apoyo de operaciones de multidifusión.

Uno de los componentes más importantes de “A.T.M.” es el conmutador y la velocidad con la que se reenvía celdas. “A.T.M.” debe aceptar tráfico asíncrono, síncrono y los retardos de puesta de cola y de conmutación deben minimizarse para que la red “A.T.M.” funcione satisfactoriamente. El propósito del conmutador “A.T.M.” es adaptarse sin restricciones a cambios en los perfiles del tráfico en la red, debe poder ajustarse a un aumento ó decremento en el tráfico de entrada.

“A.T.M.” tiene una capa que opera por arriba de ella, llamada “A.A.L.”. Esta capa realiza extensas operaciones de convergencia, segmentación y reensamblado con diferentes tipos de tráfico.

La “A.A.L.” está diseñada para apoyar diferentes tipos de aplicaciones y diferentes tipos de tráfico, y está organizada alrededor de un concepto llamado “clases de servicio”, que se presentan a continuación:

Clase	Definición
CLASE “A”	Tasa de bits constante. Orientada a conexiones. Relación de temporización entre origen y destino obligatorias.
CLASE “B”	Tasa de bits variable. Orientada a conexiones. Relaciones de temporización entre origen y destino obligatorias.
CLASE “C”	Tasa de bits variable. Orientada a conexiones.

CLASE "D"	Relaciones de temporización entre origen y destino no obligatorias. Tasa de bits variable. Sin conexiones. Relación de temporización entre origen y destino no obligatorias.
CLASE "X"	Tipo de tráfico y requisitos de temporización definidos por el usuario.

La principal tarea de la red "A.T.M." es asegurarse de que el total de celdas presentadas a la red sea congruente con el total de celdas procesadas por la red. Esto implica balancear el tráfico presentado con prioridad de pérdida de celdas contra el del contrato de servicio del usuario.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **2.12 “S.O.NET. / S.D.H.”**

### **2.12.1 PROPOSITO DE “S.O.NET. / S.D.H.”**

“S.O.NET. / S.D.H.” es una red portadora basada en tecnología óptica que utiliza operaciones síncronas entre los componentes de la red. El término “S.O.NET.” se utiliza en Norteamérica y “S.D.H.” se utiliza en casi todo el resto del mundo.

“S.O.NET. / S.D.H.” es:

- Una tecnología de transporte que ofrece gran disponibilidad con topología de autorrecuperación.
- Un multifabricante que permite conexiones multifabricante sin conversiones entre los sistemas de los diferentes proveedores.
- Una red que usa operaciones síncronas con potentes capacidades de multiplexión y desmultiplexión.
- Un sistema que ofrece extensos servicios de “O.A.M.&P.” Al usuario y al administrador de la red.

“S.O.NET. / S.D.H.” ofrece varias características atractivas en comparación con las demás tecnologías.

- Primera, es un estándar de red integrado en el que es posible transportar todo tipo de tráfico.
- Segunda, el estándar “S.O.NET. / S.D.H.” se basa en la tecnología de fibra óptica que tiene un mejor desempeño en comparación con los sistemas de microondas y cable.
- Tercera, “S.O.NET. / S.D.H.” combina, consolida, y segrega de forma eficiente tráfico de diferentes sitios a través de una sola instalación. Este concepto, llamado preparación, elimina el acarreo de retorno y otras técnicas ineficientes que actualmente se usan en las redes de portadoras.
- Cuarta, “S.O.NET. / S.D.H.” elimina la sobrecarga de la multiplexión punto a punto empleando técnicas nuevas en el proceso de preparación. Estas técnicas se implementan en un nuevo tipo de equipo llamado “A.D.M.”.
- Quinta, el aspecto síncrono de “S.O.NET. / S.D.H.” significa operaciones de red más estables.
- Sexta, “S.O.NET. / S.D.H.” ha mejorado notablemente las características de “O.A.M.&P.”.
- Séptima, “S.O.NET. / S.D.H.” emplea esquemas de transmisión digitales; por tanto, el tráfico es relativamente inmune al ruido y otras perturbaciones del canal de comunicaciones, y el sistema puede utilizar operaciones de “T.D.M.”, que son muy eficientes.

“S.O.NET. / S.D.H.” es compatible hacia atrás, y soporta los sistemas de las portadoras de transporte actuales de Norteamérica, Europa y Japón. Esta característica es crucial al permitir a diferentes señales y jerarquías digitales operar con un sistema de transporte común, que es “S.O.NET. / S.D.H.”.

“S.O.NET. / S.D.H.” se basa en la transmisión síncrona, lo que implica que la frecuencia promedio de todos los relojes de la red es la misma ó casi la misma. Así, los relojes se remiten a un punto de referencia muy estable, y se hace innecesario alinear los flujos de datos ó sincronizar relojes. Además, las señales se pueden apilar sin tener que rellenarlas con bits.

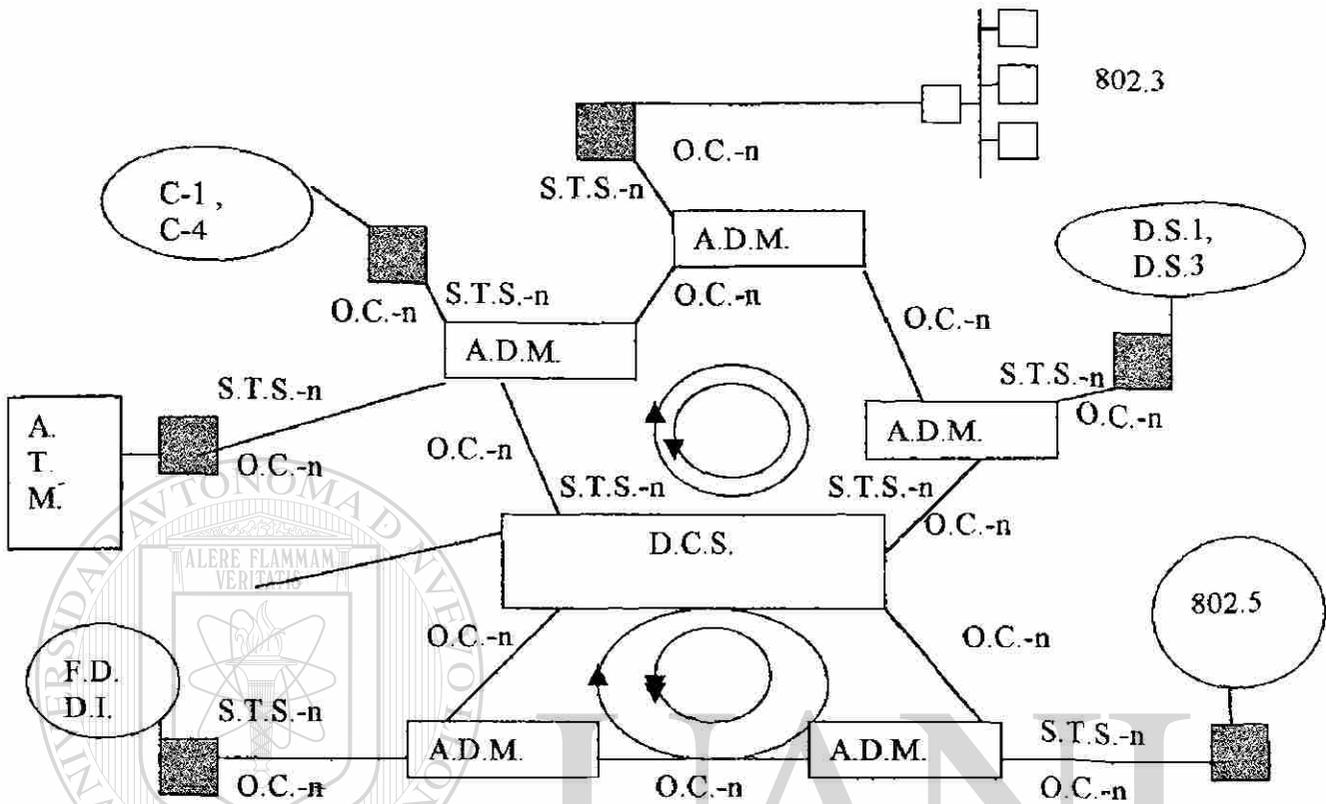
En las situaciones en las que las frecuencias de referencia podrían variar, “S.O.NET. / S.D.H.” emplea apuntadores para que los flujos puedan “flotar” dentro del paquete de la carga útil. De hecho, la temporización síncrona es la clave de los apuntadores; permite asignar y alinear con gran flexibilidad la carga útil dentro del paquete de transmisión. Esto permite a un sistema saber dónde se encuentran los bits en todo momento.

## **2.12.2 TOPOLOGIA REPRESENTATIVA**

“S.O.NET. / S.D.H.” emplea tres tipos de equipo en un sistema:

- **Equipo terminador de trayecto:**  
Es una terminal ó multiplexor y transforma la carga útil del usuario a un formato estandarizado. Se extiende hasta los elementos de red que ensamblan y desensamblan la carga útil para el “C.P.E.” del usuario.
- **Equipo terminador de línea.**  
Es un “hub”; presta servicios al equipo terminador de trayecto, sobre todo de multiplexión, sincronización y conmutación de protección automática. Opera entre elementos de la red.
- **Equipo terminador de sección.**  
Es un regenerador; también desempeña funciones similares a los protocolos tipo “H.D.L.C.”. Este equipo recibe y regenera las señales y puede formar parte del equipo terminador de línea.

La siguiente figura muestra una topología representativa de “S.O.NET. / S.D.H.”



**2.12.3 DETALLES DE OPERACIÓN DE “S.O.NET. / S.D.H.”**

Uno de los aspectos más potentes de “S.O.NET. / S.D.H.” es la capacidad “A.P.S.”. Esta función permite a la red reaccionar cuando fallan líneas y/o interfaces ópticas y conmutar a una instalación alternativa. Una de las razones más importantes de iniciar las operaciones “A.P.S.” es por perder una conexión ó debido a que la calidad de la señal se deteriora.

“A.P.S.” se puede aprovisionar para una instalación 1:1 ó 1:n. Con la opción 1:1 cada instalación funcional está respaldada por una instalación de protección. Con la opción 1:n, una instalación de protección podría dar servicio a varias instalaciones, desde una hasta un máximo de catorce.

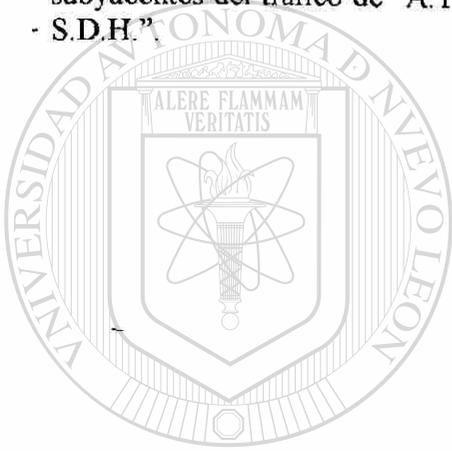
Las instalaciones “S.O.NET. / S.D.H.” se usan principalmente en sistemas que se están expandiendo ó son nuevos. Se espera que los sistemas de portadora más viejos se retirarán y serán sustituidos por sistemas “S.O.NET. / S.D.H.”. No obstante, la mayoría de los expertos estima que “T1” y “E1” seguirán predominando por cierto tiempo.

“S.O.NET. / S.D.H.” no se diseñó para soportar ningún tipo específico de aplicación; no tiene funciones de convergencia y no conoce el tipo de tráfico que reside dentro de la “S.P.E.”.

En términos estrictos, "S.O.NET. / S.D.H." no depende de la topología, ni debe operar en un tipo de medios específico. Sin embargo, las tasas de transmisión tan altas hacen necesario usar fibra óptica, y las topologías de anillo dual se prefieren por su capacidad de autorrecuperación.

Las telecomunicaciones y aplicaciones modernas requieren mayor capacidad de portadora para el servicio de transporte de área extensa. Las "W.A.N." de banda ancha son la respuesta, y "S.O.NET. / S.D.H." se está ubicando para prestar este servicio de transporte de alta velocidad.

Desde la perspectiva de la "I.T.U.-T" y otros grupos de estándares, "A.T.M." se encargará de las operaciones de conmutación para una "B.-I.S.D.N." y las operaciones físicas subyacentes del tráfico de "A.T.M." serán soportadas por las operaciones de "S.O.NET. / S.D.H."



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **2.13. TECNOLOGIAS DE COMUNICACIONES MOVILES.**

### **2.13.1 PROPOSITO DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES MOVILES**

El propósito de los sistemas de comunicaciones móviles se puede inferir del nombre de la tecnología: prestar servicios de telecomunicaciones entre estaciones móviles y estaciones terrenas fijas, ó entre dos estaciones móviles. En un futuro no muy distante, esta tecnología presentará un desafío importante a las redes fijas y a las "U.N.I." alámbricas, como lo son "Frame relay" y "S.M.D.S."

- Debe distinguirse entre dos formas de comunicaciones móviles: celular e inalámbrica.

Un sistema celular, por lo regular, tiene una red totalmente definida que incluye protocolos para establecer y despejar llamadas, así como rastrear las unidades móviles dentro de un área geográfica extensa. De esta forma, en cierto sentido, un sistema celular define una "U.N.I." y una "N.N.I."

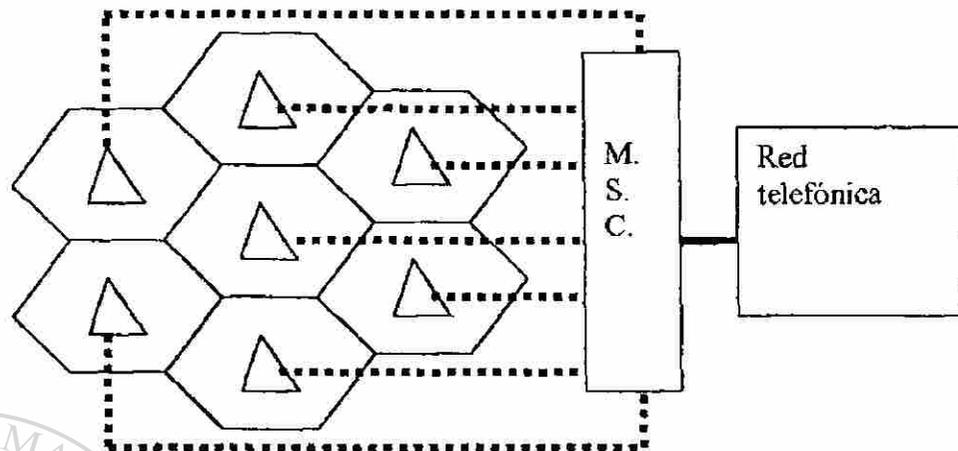
En el caso de las comunicaciones personales inalámbricas, lo importante son los métodos de acceso a un equipo "transceptor" ó de transmisión y recepción situado en las inmediaciones, casi siempre dentro del mismo edificio. Es decir, se define una "U.N.I." geográficamente muy limitada.

Los sistemas celulares operan con una potencia más alta que los sistemas de comunicaciones personales inalámbricos. Por lo tanto, los sistemas celulares pueden comunicarse dentro de células grandes con radios del orden de kilómetros. En contraste, las células de la comunicación inalámbrica son muy pequeñas, casi siempre del orden de unos cuantos cientos de metros.

DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS

### **2.13.2 TOPOLOGIA REPRESENTATIVA DE UN SISTEMA CELULAR.**

En la siguiente figura se muestra una topología representativa de un sistema de radio celular.



Los componentes principales de este sistema son el "M.S.C.", la célula, la "B.T.S." y una unidad móvil.

El "M.S.C." es el elemento de control de los sistemas celulares; se encarga de conmutar las llamadas a las células, proporcionar respaldo, conectarse con las redes telefónicas, monitorear el tráfico para fines de cobro, realizar pruebas y diagnósticos y realizar labores de la red en general.

La unidad móvil es el transmisor y receptor móvil, y contiene un "MO.DEM." capaz de cambiar de frecuencia que le permite sincronizarse con una frecuencia dada, designada por el "M.S.C.".

La célula con la "B.T.S." es la interfaz entre la unidad móvil y el "M.S.C.". La célula recibe señales e instrucciones del "M.S.C.", envía y recibe tráfico desde y hacia la unidad móvil.

Las células pueden abarcar desde cerca de una milla hasta 25 millas. En ciertas células, como las de las áreas urbanas muy pobladas, el volumen tan alto de tráfico local puede agotar los canales de radios disponibles. No obstante, es posible aumentar hasta cierto punto la capacidad del sistema reduciendo continuamente el tamaño de las células y la potencia transmitida de las estaciones base.

La reducción del tamaño de las células permite reutilizar las bandas disponibles en células no contiguas. Esta estrategia permite al proveedor reducir y aumentar el tamaño de las células para dar cabida al crecimiento ó a la reducción de las poblaciones de esta base de suscriptores.

### 2.13.3 DETALLES DE LAS OPERACIONES DE SISTEMAS CELULARES.

Todos los sistemas emplean las mismas técnicas. Sus principales diferencias radican en el uso del espectro de frecuencias y el espaciado entre los canales.

La siguiente tabla resume los sistemas originales más importantes:

	A.M.P.S.	T.A.C.S.	N.M.T.	T(450C)	
Estación base	870 a 890	935 a 960	463 a 467.5	461.3 a 465.74	KHz
Estación móvil	825 a 845	870 a 915	453 a 457.5	451.3 a 455.74	KHz
Espaciado	45	45	10	10	Km
Radio de cobertura	2 a 20	2 a 20	1.8 a 40	5 a 30	Km
Modulación	F.M.	F.M.	F.M.	F.M.	

Obviamente estos sistemas no son compatibles.

El "A.M.P.S." se implementa en más de 40 países, pero la principal base está en Estados Unidos.

El "T.A.C.S." tiene su mayor base de suscriptores en el Reino Unido y opera en otros 20 países.

El "N.M.T." se encuentra principalmente en los países nórdicos, aunque tiene presencia en 31 países.

El sistema 450C está instalado principalmente en Alemania.

Los sistemas analógicos se consideran como la primera generación de sistemas móviles e inalámbricos, mientras que los sistemas digitales son la segunda generación.

Los sistemas analógicos siguen creciendo a pesar de los esfuerzos de muchos proveedores de servicios por migrar a la tecnología digital. La razón es que los sistemas analógicos ofrecen una excelente calidad de señal y son parte integral de la infraestructura móvil e inalámbrica.

Los sistemas digitales permiten cifrar el tráfico de usuario, lo que es una consideración importante cuando se busca la confidencialidad y seguridad.

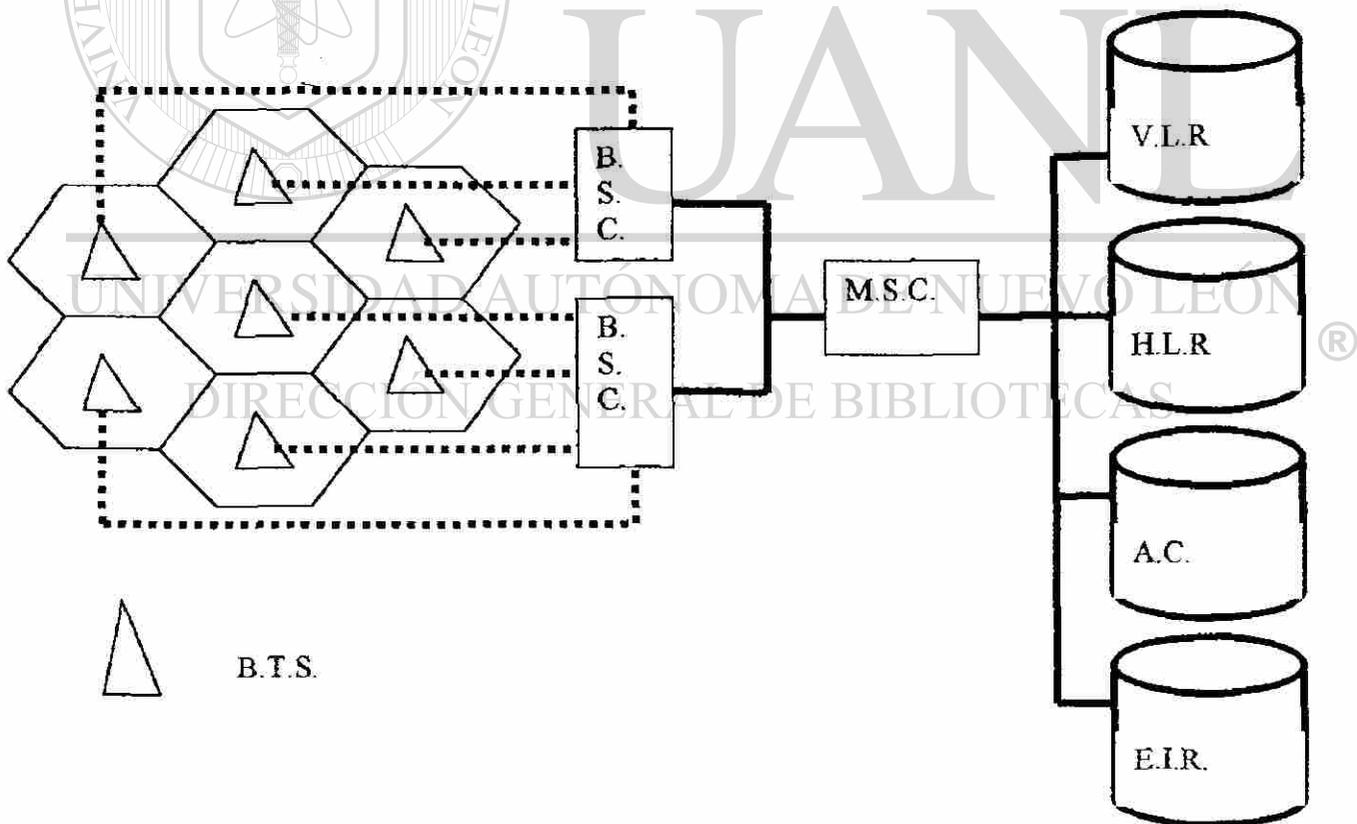
## 2.14 "G.S.M."

### 2.14.1 INTRODUCCION

Los primeros trabajos con "G.S.M." los inició en 1982 un grupo dentro del "E.T.S.I.". El objetivo era poner fin a la incompatibilidad de sistemas en el área de las comunicaciones móviles y crear una estructura de sistemas de comunicaciones a nivel europeo. Otra meta era acelerar los esfuerzos de los países individuales por crear un sistema celular digital que abarcara a toda Europa. "G.S.M." se diseñó para incluir una amplia variedad de servicios que incluyen las transmisiones de voz y servicios de manejo de mensajes entre unidades móviles.

### 2.14.2 TOPOLOGIA REPRESENTATIVA

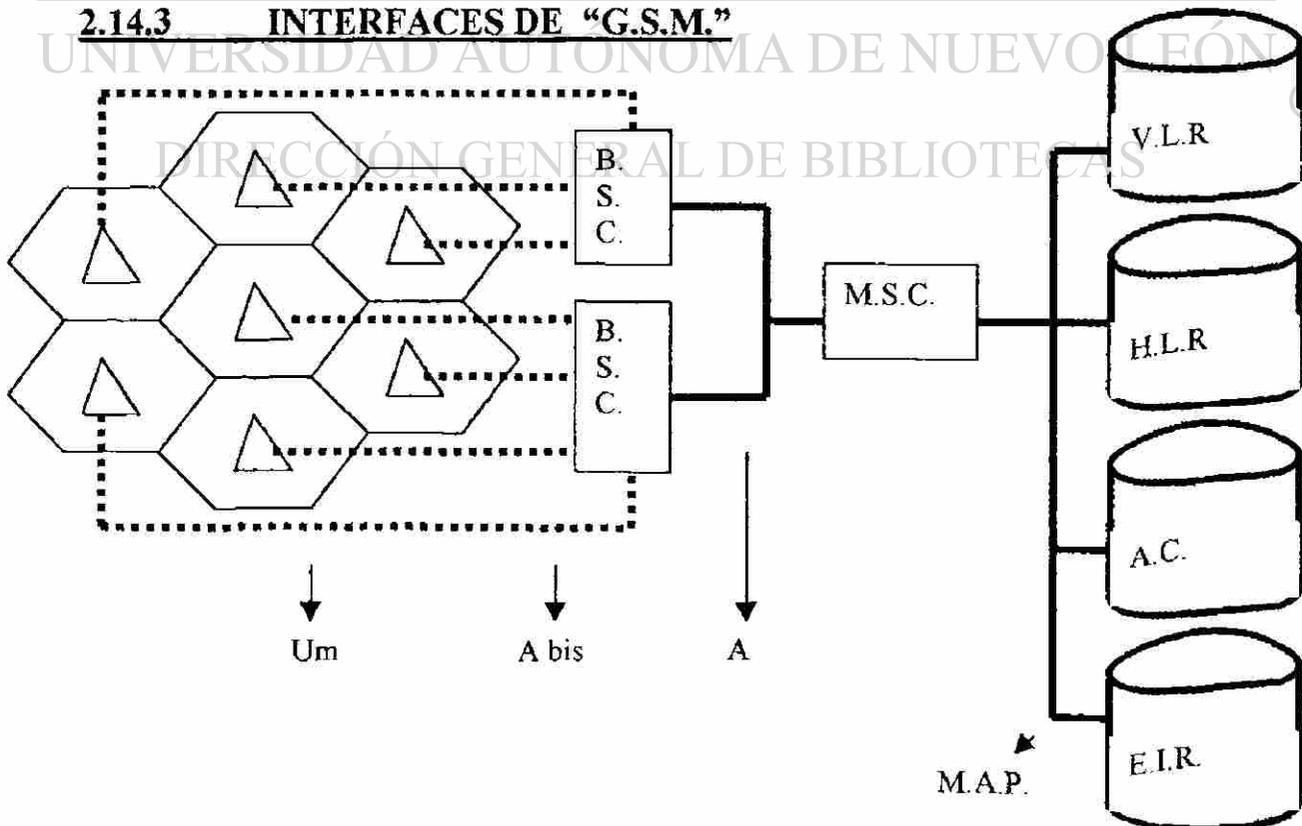
La siguiente figura ilustra los principales componentes de "G.S.M." y una topología representativa.



“G.S.M.” contempla un tamaño de célula de unos 35 km. La interfaz con la estación móvil se establece a través de la “B.T.S.”. Estos dos componentes operan con una gama de canales de radio mediante una interfaz aérea. Las “B.T.S.” están bajo el control del “B.S.C.”, el cual, se encarga de las operaciones de transferencia de control de llamadas y también de controlar las señales de potencia entre las “B.T.S.” y las estaciones móviles, con lo que releva al “M.S.C.” de varias tareas. El “M.S.C.” es el corazón de “G.S.M.” y se encarga de establecer, gestionar, y despejar conexiones, así como de enrutar las llamadas a la célula correcta. El “M.S.C.” proporciona la interfaz con el sistema telefónico y presta servicios de determinación de cargos de contabilidad.

“G.S.M.” requiere del uso de dos bases de datos, llamadas “H.L.R.” y “V.L.R.”. Estas bases de datos guardan información acerca de cada suscriptor de “G.S.M.”. El “H.L.R.” proporciona información sobre el usuario, su base de suscripción de origen y los servicios suplementarios que se le proveen. El “V.L.R.” contiene información acerca de los suscriptores que están en un área determinada; contiene información sobre la situación de encendido y apagado de las estaciones móviles y si se han activado ó desactivado cualesquiera de los servicios suplementarios. “G.S.M.” tiene otros dos componentes importantes. El “A.C.” que sirve para proteger a cada suscriptor contra un acceso no autorizado ó contra el uso de un número de suscripción por personas no autorizadas; opera en relación estrecha con el “H.L.R.”. El “E.I.R.” sirve para registrar el tipo de equipo que existe en la estación móvil y también puede desempeñar funciones de seguridad como el bloqueo de llamadas que se ha determinado que emanan de estaciones móviles robadas, así como evitar que ciertas estaciones que no han sido aprobadas por el proveedor de la red, le utilicen.

**2.14.3 INTERFACES DE “G.S.M.”**



Se definen cuatro interfaces en la estructura de "G.S.M.". Dos interfaces obligatorias son la interfaz "U" y la interfaz "A".

La interfaz "U" es la interfaz aérea entre la estación móvil y la "B.T.S."; se basa en operaciones "T.D.M.A." y en el protocolo "I.S.D.N." "Q.931". La interfaz "A" existe entre el "M.S.C." y el "B.S.C."; se basa en "Q.931" modificado que se ejecuta encima de "P.C.M.-30", la parte de transferencia de mensajes de "S.S.7" y la parte de "S.S.C.P.".

Una tercera interfaz, llamada "A bis", define las operaciones entre el "B.S.C." y la "B.T.S."; se basa en un enlace de transmisión "P.C.M.-30" de 2 M.b.p.s. y en "L.A.P.D.".

La interfaz "M.A.P." define las operaciones entre el "M.S.C." y la red telefónica, así como el "M.S.C.", el "H.L.R.", el "V.L.R." y el "E.I.R.". "M.A.P." se implementa encima de "S.S.7".

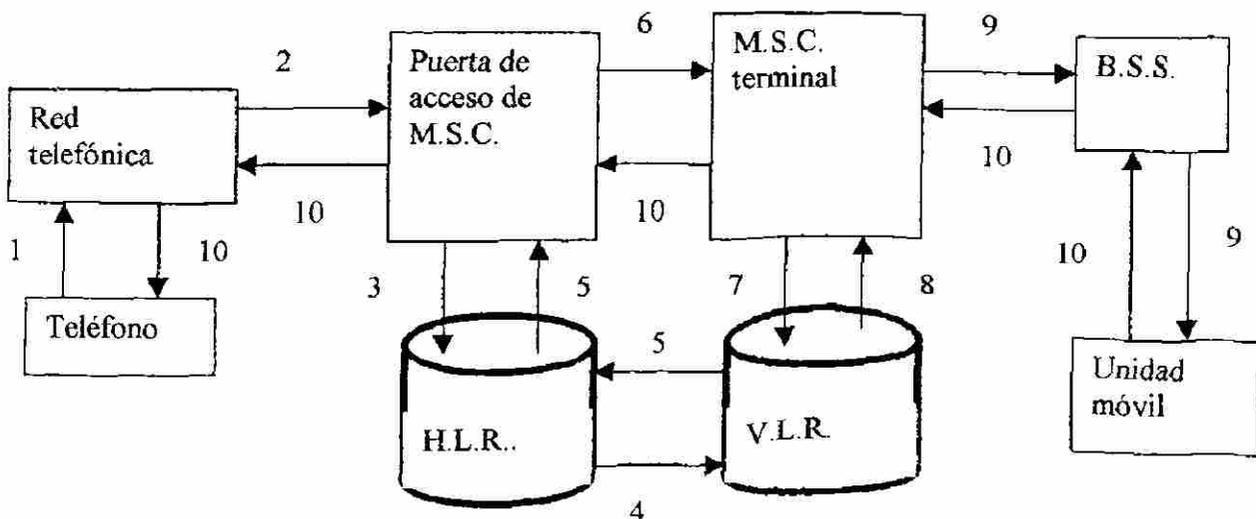
"G.S.M." se diseñó de modo que permitiera la división en particiones funcionales. La división principal ocurre en la interfaz "A". Un lado de la interfaz se ocupa de las operaciones de "M.S.C.", "H.L.R.", "V.L.R." y el otro lado de ella se encarga de las operaciones de "B.S.C." aéreas.

El sistema "G.S.M." operaba originalmente en el intervalo de 900 MHz, con la banda de 890 a 915 MHz asignada a las transmisiones de la estación móvil a la "B.S.C.".

124 pares de canales operan en forma "full duplex" asignando al enlace ascendente y al descendente diferentes frecuencias portadoras.

### 2.14.4 ENRUTAMIENTO DE LLAMADAS

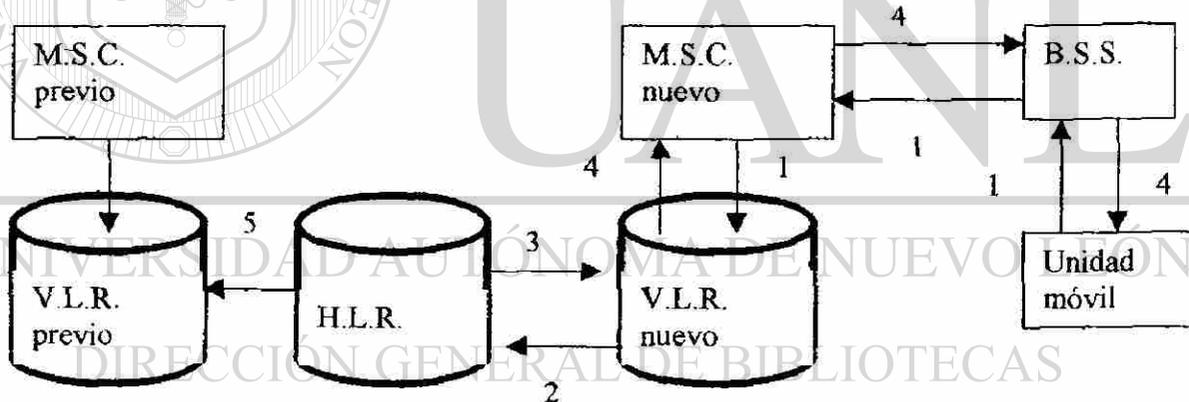
La siguiente figura ilustra el enrutamiento de llamadas "G.S.M."



- 1: Se hace una llamada a una unidad móvil.
- 2: La red telefónica reconoce el número y se lo da a la puerta de acceso "M.S.C."
- 3: El "M.S.C." no puede enrutar más lejos; interroga al "H.L.R." del usuario.
- 4: Interroga al "V.L.R." que sirve actualmente al usuario (solicitud de "roaming").
- 5: Número de enrutamiento devuelto al "H.L.R." y luego a la puerta de acceso "M.S.C."
- 6: Llamada enrutada al "M.S.C." terminal.
- 7: El "M.S.C." pide al "V.L.R." correlacionar la llamada con el suscriptor.
- 8: El "V.L.R." hace lo que se le pide.
- 9: Se envía señal a la unidad móvil.
- 10: La unidad móvil responde; los "M.S.C." transportan la información de vuelta al teléfono.

### 2.14.5 ACTUALIZACION DE UBICACION.

La siguiente figura muestra la forma en que un suscriptor celular puede "vagar" de una célula a otra y de cómo el sistema sigue la "pista" del suscriptor.



- 1: Solicitud de actualización de ubicación.
- 2: Mensaje de actualización de ubicación.
- 3: Retorno de datos de suscripción.
- 4: Acuse de actualización de ubicación.
- 5: Mensaje de cancelación de ubicación.

Cuando una estación móvil cruza una frontera de célula, la unidad móvil envía automáticamente su solicitud de actualización de ubicación a la "B.S.S."

El mensaje se enruta al "M.S.C." de la nueva célula, que examina su "V.L.R.". Si la "V.L.R." nueva no tiene información acerca de la identidad del mensaje para este usuario, envía un mensaje de solicitud de actualización de ubicación al registro de ubicación del origen del usuario.

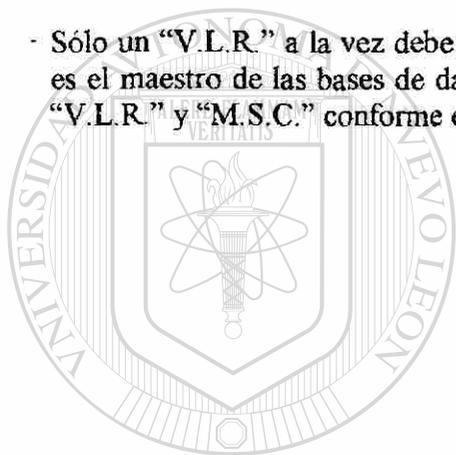
Este mensaje incluye la identidad del usuario, así como la identidad del "V.L.R." que está enviando el mensaje.

Después, el "H.L.R." almacena la nueva ubicación del suscriptor como "V.L.R." nuevo y luego carga "línea abajo" la base de datos del suscriptor del usuario en el nuevo "V.L.R."

Al recibir esta información, el nuevo "V.L.R." envía el acuse de recibo de la actualización de ubicación a través del nuevo "M.S.C." a la "B.S.S." y de vuelta al usuario móvil originador.

Al final, el "H.L.R." envía un mensaje de cancelación de ubicación al "V.L.R." anterior para borrar los datos del suscriptor de su base de datos.

- Sólo un "V.L.R." a la vez debe conocer al suscriptor móvil. Es evidente que, el "H.L.R." es el maestro de las bases de datos de suscriptores y por tanto coordina los cambios a los "V.L.R." y "M.S.C." conforme el suscriptor se mueve de una célula a otra.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## **2.15 “C.D.M.A.”**

### **2.15.1 INTRODUCCION**

El “C.D.M.A.” es un participante relativamente nuevo en el mundo del móvil inalámbrico comercial.

Utiliza un solo espectro de ancho de banda para todos los usuarios de la célula. Transmite las señales de todos los usuarios por el canal al mismo tiempo, lo que permite a las señales de los usuarios “interferir” unas con otras.

La conversación analógica se codifica en señales digitales, pero, a cada conversación se le asigna un código único. La señal codificada puede extraerse en el receptor empleando un código complementario. Los códigos de los diferentes usuarios del canal se diseñan de modo que sean tan distintos unos de otros como sea posible.

Cada señal de conversación se modula a lo ancho de toda una banda. El respectivo receptor demodula e interpreta la señal empleando el código pertinente incorporado en la señal. La señal final sólo contiene la conversación pertinente. Cualquier otra señal se capta como ruido.

Las recepciones de señales “multitrayecto” se combinan de forma coherente en el receptor, lo que mejora la calidad de la señal. El sistema de control de potencia ajusta la potencia de transmisor con objeto de mejorar la calidad de la señal. Como práctica general, la transferencia de control es suave en cuanto a que dos células comparten la llamada durante la transferencia.

## 2.16 "C.D.P.D."

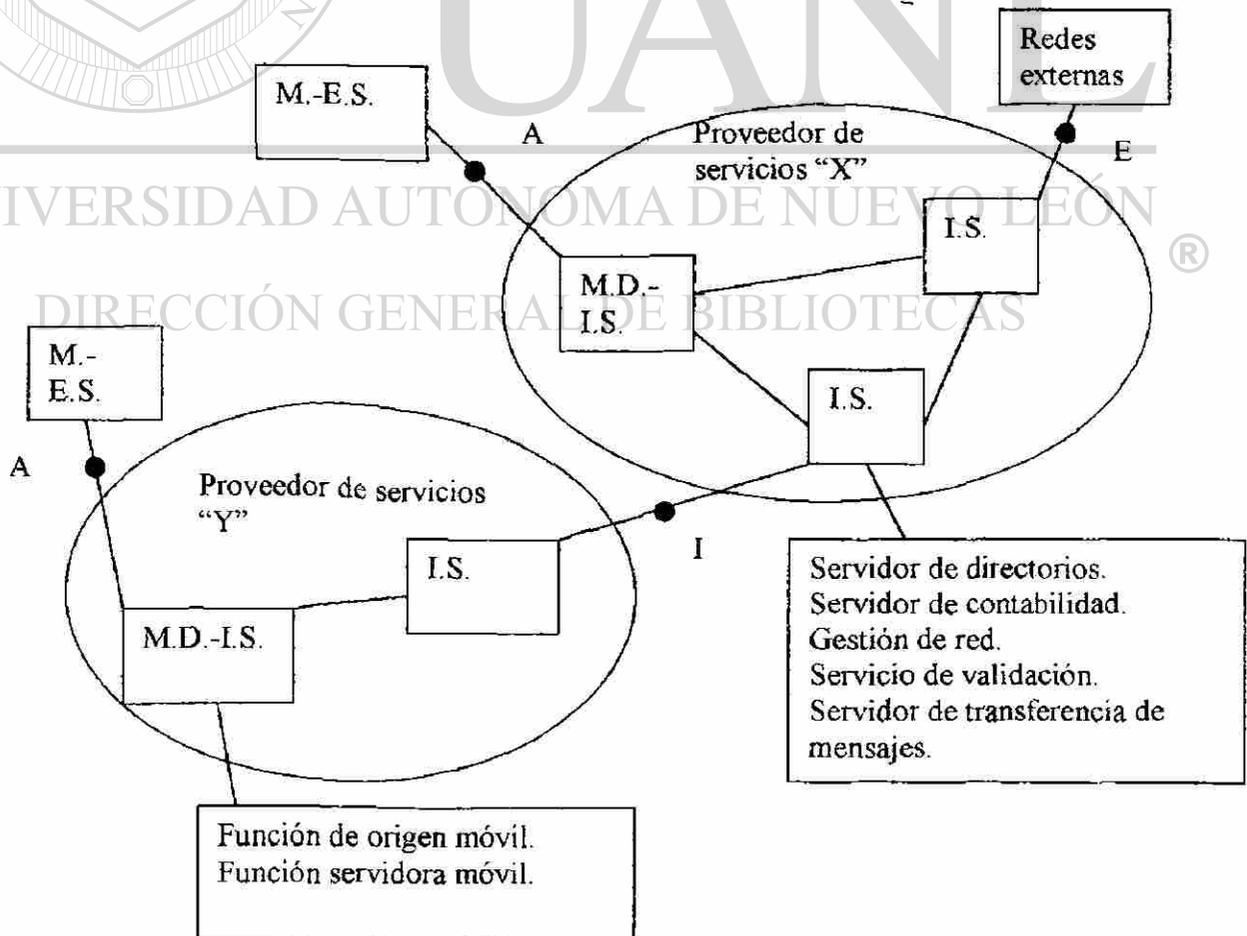
### 2.16.1 INTRODUCCION

Varias portadoras de telecomunicaciones públicas han publicado una especificación de extensión inalámbrica llamada "C.D.P.D.". Su objetivo es proporcionar conectividad inalámbrica de paquetes de datos a los usuarios de las comunicaciones móviles.

La intención de los creadores de "C.D.P.D." es aprovechar la capacidad no utilizada de los "A.M.P.S." y los protocolos de comunicación de datos existentes, como el "C.L.N.P.", el "I.P.", la capa de transporte de "O.S.I." y "T.C.P.". Efectivamente, los protocolos existentes que operan en las capas 3 y superiores se ejecutan encima de "C.D.P.D." que opera en la más baja de las dos capas.

"C.D.P.D." también especifica una amplia variedad de protocolos de capas superiores para la gestión de directorios, transferencia electrónica de mensajes, gestión de ubicación de origen, etc. Muchos de estos servicios se basan en "O.S.I." e Internet.

La arquitectura de "C.D.P.D." se basa en la de "O.S.I.". Los creadores de "C.D.P.D." han utilizado conceptos y terminología de "O.S.I." en la medida de lo posible. Los componentes clave y la interfaz se ilustran en la siguiente figura.



Cada proveedor de servicios de "C.D.P.D." apoya tres interfaces:

- La interfaz de enlace aéreo "A", que es la interfaz entre el proveedor de servicio y el suscriptor móvil.
- La interfaz externa "E", es la interfaz entre el proveedor de servicio y las redes externas.
- La interfaz entre proveedores de servicio "T", que es la interfaz entre proveedores de servicio de "C.D.P.D." que cooperan entre sí.

Esta arquitectura incluye dos entidades de red básicas. El "E.S." y un dispositivo de usuario que se denomina "host" en la terminología de Internet. Cada "E.S." se debe identificar con por lo menos un "N.E.I." globalmente único.

- El "I.S." es una unidad de interconexión de redes, que se denomina "router" en la terminología de Internet. Además de apoyar a los protocolos convencionales como "T.C.P. / I.P.", el "E.S." podría ejecutar también una operación definida por el "C.D.P.D." como "M.N.L.P." que proporciona información de ubicación dentro del sistema. Este último dispositivo se denomina "M.D.-I.S."

El "M.D.-I.S." es la única entidad que tiene conocimiento de la movilidad de los "E.S." y ofrece dos servicios de enrutamiento. La función de origen móvil desempeña una función de reenvío de paquetes y apoya a una base de datos para su área de servicio.

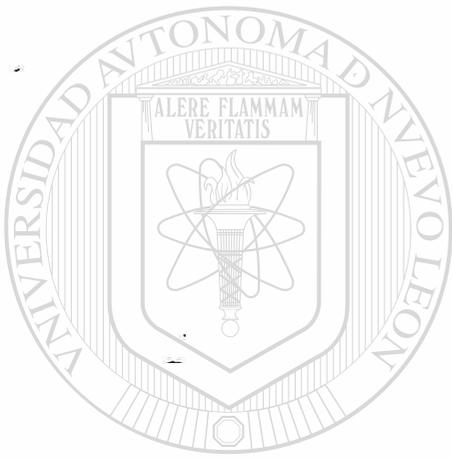
Cada "E.S." debe pertenecer a un área de origen fija y la función de origen móvil sigue la pista de esta información.

La función servidora móvil presta los servicios de transferencia de paquetes a las estaciones móviles visitantes. Al igual que la mayor parte de los sistemas móviles, un "E.S." visitante debe registrarse con el "M.D.-I.S." servidor, que notifica al "M.D.-I.S." del "E.S." visitante de su ubicación actual.

Un proveedor de servicios de "C.D.P.D." debe contar con cierto número de servidores para su dominio. Estos servidores residen en un "I.S." y se denominan "F.E.S.". Los servidores realizan las operaciones siguientes:

- Servidor de directorios:  
Presta servicios de directorio para la traducción de nombres a direcciones, información sobre suscriptores y otras funciones de directorio telefónico.
- Servidor de contabilidad:  
Proporciona un depósito para la información de contabilidad e incluye la recolección y distribución de esta información a las partes interesadas.
- Gestión de redes.  
Presta servicios de gestión de redes mediante el uso del "C.M.I.P." ó bien mediante "S.N.M.P. V2"
- Servidor de transferencia de mensajes.  
Ofrece servicios de mensajería electrónica

- Servicio de validación.  
Presta un servicio de validación para que un "M.D.-I.S." de origen verifique la identidad de un "M.-E.S." empleando cifrado y descifrado de la clave secreta.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## 2.17 SISTEMAS MOVILES DE LA TERCER GENERACION

### 2.17.1 INTRODUCCION

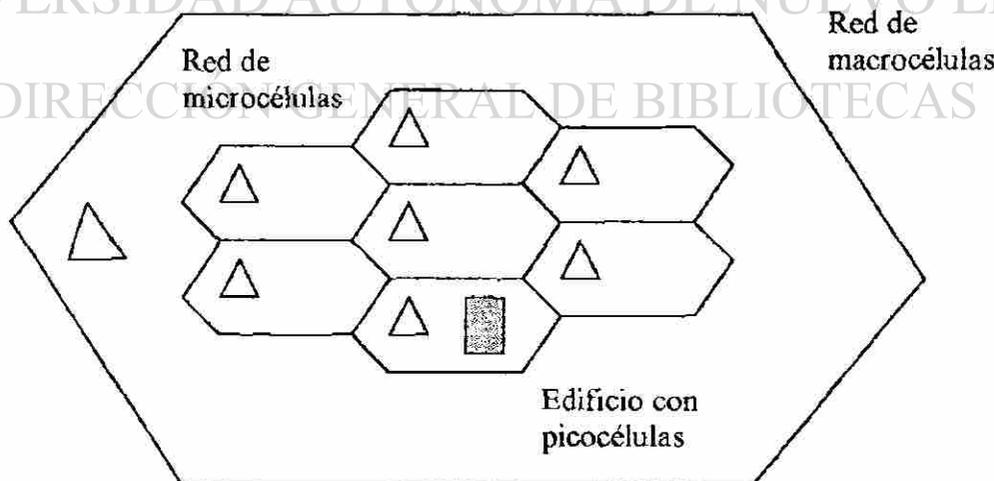
Aunque los sistemas inalámbricos de segunda generación todavía no están firmemente instalados, ya se está trabajando en un sistema de tercera generación.

La vanguardia de estos trabajos está, para variar, en Europa y está patrocinada por la Comisión Europea, el "C.C.I.R." y el "E.T.S.I.". La Comisión Europea patrocina estos trabajos a través del "R.A.C.E."

El objetivo del "R.A.C.E." es crear un sistema móvil de tercera generación para el año 2000. Este sistema se llama "U.M.T.S.". Se han logrado avances importantes en el "R.A.C.E." con el apoyo de la "W.A.R.C." para asignar 230 MHz de espacio de espectro para los trabajos de "U.M.T.S."

Representantes de 127 países aprobaron el uso de este espacio de espectro en la Conferencia Mundial Administrativa de Radio de la "U.I.T" en 1992. , Permitiendo un proyecto llamado "F.P.L.M.T.S.". La meta es el desarrollo de estándares para la implementación de redes móviles transparentes en todo el mundo, que abarquen las tecnologías "P.C.S." y celular.

La probable topología para estos nuevos sistemas será lo que se denomina "arquitectura de células mixtas"; se implementarán células de tamaño variable adaptadas a demandas específicas de área geográfica y tráfico, tal y como lo muestra la siguiente figura:



Es probable que las pequeñas picocélulas serán una versión mejorada de la tecnología inalámbrica actual, con un aparato telefónico pequeño y ligero; las células más grandes probablemente usarán características de "G.S.M." mejoradas. Sin embargo, será necesario realizar modificaciones para esta nueva generación de sistemas móviles.

El reto para la tecnología es crear un aparato telefónico que pueda utilizarse sin pérdida de continuidad en todas las células. Obviamente, sería incómodo tener que usar distintos aparatos en las picocélulas, microcélulas y macrocélulas.

Los problemas distan mucho de estar resueltos y, si bien se les está atacando, es posible que algunos de ellos parezcan insolubles.

### **2.17.2 EL RETO PARA LA TERCER GENERACION**

El equipo de la tercer generación involucrará demandas más complejas en los aspectos de regulación, comercial y técnico en un amplio rango de servicios, operaciones, "roaming" y objetivos de circulación global.

### **2.17.3 LA TERCERA GENERACION NO ES "DE FACTO"**

La segunda generación tipificada por "G.S.M." comenzó inicialmente como un estándar regional con un régimen regulatorio y objetivos políticos, los cuales resultaron de los elementos necesarios para que el equipo a utilizar pudiese circular en los países involucrados.

El crecimiento de "G.S.M." fuera de Europa se produjo gracias a las fuerzas del mercadeo, donde, emergió como un estándar "de facto". Este, debió enfrentarse a una gran variedad de adecuaciones en el ámbito nacional para asegurar la colocación de dicho sistema.

Los sistemas globales de satélite han enfrentado problemas similares pero han desarrollado adecuaciones alternativas para su circulación global.

En contra de este establecimiento "de facto", en donde los elementos a circular han debido reaccionar ante las fuerzas del mercado, el enfoque de la tercer generación incluye la capacidad de "roaming" global, buscando generar los estándares necesarios para asegurar la distribución mundial para la competencia, mercadeo y operatividad.

### **2.17.4 LOS SISTEMAS DE TERCER GENERACION TIENEN MUCHOS OTROS COMPONENTES**

Los sistemas de segunda generación fueron enfocados primeramente hacia la tecnología y dirigidos hacia ciertos segmentos específicos.

Los usuarios de la tercera generación serán capaces de operar en diversos ambientes, que actualmente se describen mediante terminología de telecomunicaciones tipo celular, inalámbrica y satelital.

Es natural que se presentará una distribución armónica en la planeación del espectro para las bandas requeridas hacia "F.D.D." y "T.D.D.", públicas ó privadas, ó inclusive según el tipo de servicio que se ofrezca por los proveedores de servicio. Inclusive se presentará que compartirán ciertos elementos los servicios terrestres y satelitales.

La introducción de las terminales inalámbricas y sus estaciones base en el ambiente de la tercera generación pudiese confrontar la visión de los sistemas de segunda generación, en donde, las estaciones base son elementos esenciales del sistema. En el ambiente de la tercera generación esto se presentará de una manera móvil pero tales configuraciones no necesariamente cumplan con el principio de recibir antes de transmitir.

### **2.17.5 FAMILIA DE SISTEMAS "I.M.T.-2000"**

Las implementaciones comerciales han introducido el concepto de evolución de los sistemas de la segunda generación y sus servicios, y una consecuencia natural de esto es la familia de "I.M.T.-2000" de redes de acceso y redes centrales. "U.M.T.S." en sí mismo, involucra una nueva red de acceso de radio e implica a la red central de "G.S.M.", la cual es reconocida en Europa como miembro de la familia de "I.M.T.-2000".

### **2.17.6 TERMINALES MULTIMODO DE LA SEGUNDA Y TERCER GENERACION**

Es evidente el incremento que está por presentarse, acorde a lo contemplado, se aprecia la introducción de los servicios de tercera generación, en donde, el "roaming" a nivel nacional e internacional entre los sistemas de la segunda y de la tercera generación serán una parte esencial para hacer de la tercera generación un servicio de mercado con planes a futuro. Además, la cobertura geográfica de los sistemas terrestres nunca reemplazará a los servicios de segunda generación, los cuales, se pronostica que continuarán y se desenvolverá paralelamente con los de la tercera generación.

Esto, generará el desarrollar terminales con modalidades duales, para una circulación global, deberá cumplir con los requisitos técnicos, de regulación y comerciales que se apliquen tanto a los sistemas de segunda generación como a los de la tercera generación.

## **2.18 “P.C.S.-1900”**

### **2.18.1 CIMENTOS DE “P.C.S.-1900”**

En Norteamérica, varios proveedores de servicios han escogido al “P.C.S.-1900” de “T.D.M.A.” como tecnología de segunda generación para las redes móviles inalámbricas. “P.C.S.-1900” es muy similar a “G.S.M.-900” y utiliza el mismo protocolo “Um”; opera en el espectro de 1900 MHz.

Estos sistemas móviles de segunda generación emplean técnicas similares para establecer los canales físicos y lógicos en la interfaz aérea. Las diferencias principales son las frecuencias que se usan para los canales físicos. Los canales lógicos son muy similares y se clasifican como “T.CH”. Los canales físicos se designan con “n”, donde “n” es el “A.R.F.C.N.”.

“P.C.S.-1900”, utiliza dos bandas de 60 MHz para el enlace ascendente y el enlace descendente. Utiliza canales de 200 kHz con el enlace ascendente y el descendente separados por un espaciado de 80 MHz.

Las frecuencias de enlace ascendente se encuentran en el intervalo de 1850 a 1910 MHz y las frecuencias de enlace descendente entre los 1930 a 1990 MHz.

El valor de “A.R.F.C.N.” para “P.C.S.-1900” es de 512 a 810.

Existen organizaciones de estándares que están trabajando en la definición de normas para las redes “P.C.S.”. Un subcomité técnico del “A.N.S.I.” ha estado trabajando sobre los estándares de “P.C.S.” desde hace varios años.

La “I.T.U.-T.” También realiza estudios sobre “P.C.S.”, publicados bajo el estándar “I.39”.

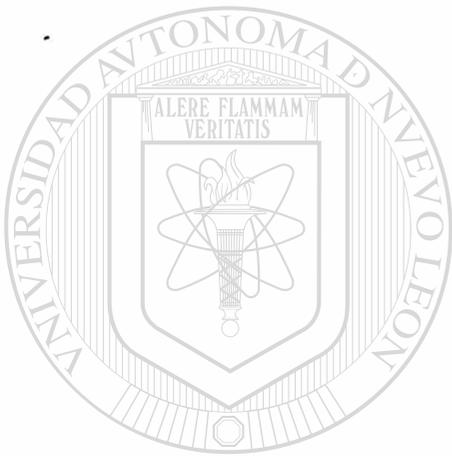
La tecnología de “P.C.S.” está madurando rápidamente y se espera que los grupos de estándares seguirán colaborando estrechamente para, idealmente, alinear los estándares de “P.C.S.” en todo el mundo.

### **2.18.2 EL MERCADO DE “P.C.S. - 1900”**

Las subastas del espectro de frecuencias electromagnéticas en Estados Unidos se iniciaron en 1994. Las declaraciones iniciales de la “F.C.C.” respecto al espectro de “P.C.S.” no agradaron a muchos segmentos de la industria a causa de las bandas separadas. Las nuevas reglas de la “F.C.C.” sobre la asignación de espacio de espectro son más sencillas y asignan una banda continua.

La asignación total del espectro no cambia; sigue en 120 MHz. Además, la asignación de los bloques de espectro ha cambiado. En lugar de los dos bloques de 30 MHz y uno de 20 MHz, el nuevo plan de la "F.C.C." asigna tres bloques de 30 MHz.

La "F.C.C." asignó el espectro "P.C.S." dentro de la banda de 1850 a 1990 MHz, asignándose la banda de 1910 a 1930 MHz para los sistemas "P.C.S." sin licencia.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## 2.19 BANDA ANCHA RESIDENCIAL

### 2.19.1 INTRODUCCION

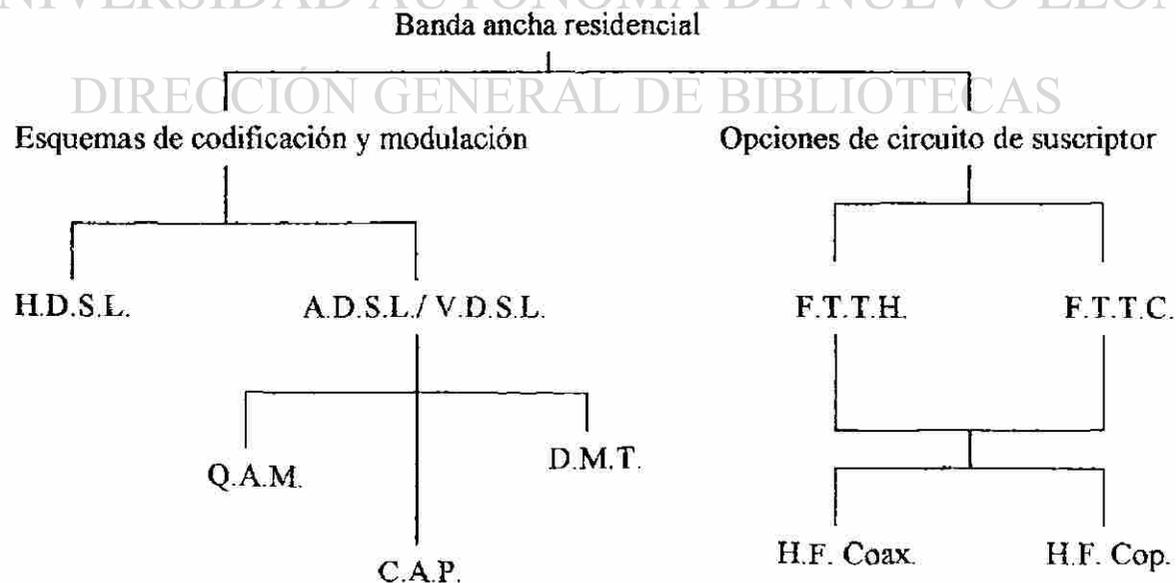
Los canales de comunicaciones instalados entre las residencias y la oficina de teléfonos se diseñaron para tráfico de voz analógico que requiere una cantidad modesta de ancho de banda, por lo regular de 0.3 a 3.5 kHz. A medida que las aplicaciones de datos adquirieron prominencia, se diseñaron "MO.DEM.s" con técnicas que hacían posibles tasas de transferencias de hasta aproximadamente 33 k.b.p.s. Esta velocidad de transmisión es adecuada para algunas aplicaciones, pero insuficiente para otras.

### 2.19.2 SOLUCIONES PROPUESTAS

El circuito local, requiere de más ancho de banda. Actualmente las soluciones que se han propuesto se han concentrado en aprovechar mejor el alambre de cobre con técnicas de codificación y modulación mejoradas y/o reemplazar ó acompañar el alambre de cobre con medios de mayor ancho de banda.

Se han publicado varias especificaciones de codificación y modulación nuevas, con el fin de estandarizar las operaciones a través del enlace de comunicaciones y de obtener un desempeño de gran ancho de banda. Además, se están desarrollando ó implementando varias opciones de alambrado de circuitos de suscriptor.

La organización de tales esquemas se muestra en la siguiente ilustración:



Para el suscriptor podría parecer una sorpresa enterarse de que una residencia típica en un área metropolitana ya tiene suficiente ancho de banda para soportar cualquier tipo de aplicación y que, además esas residencias ya están alambradas para soportar múltiples usuarios y múltiples aplicaciones que se ejecutan al mismo tiempo. El medio que proporciona este ancho de banda es el cable coaxial, que se tiende a muchos hogares para suministrar los servicios de "CA.T.V.". Su ancho de banda es de 750 MHz.

El problema es que "CA.T.V." está diseñada como sistema unidireccional, con transmisores del proveedor de servicios al suscriptor, denominado "flujo de corriente abajo". Obviamente el flujo contrario se denomina "flujo de corriente arriba".

En este aspecto, varios operadores han propuesto el uso de un espectro aproximadamente de 750 MHz para la banda ancha residencial, utilizando una combinación de fibra y cable coaxial.

El espectro por debajo de los 50 MHz se asigna a transmisiones "corriente arriba" para los canales convencionales de telefonía, datos y control de video.

Entre los 50 y 550 MHz están los canales de "A.M.V.S.B." para "F.M." y "CA.T.V." "corriente abajo". Estos canales pueden difundirse a todos los suscriptores ó cifrarse para que sólo puedan ser recibidos por los suscriptores que hayan pagado por recibirlos.

De los 550 a los 750 MHz es espectro está reservado para video digital por demanda, difusión de video, datos, audio y servicios de telefonía.

El problema no es el ancho de banda "corriente abajo", y en el caso de "CA.T.V.", tampoco lo es el flujo "corriente arriba".

La finalidad es el proporcionar al cliente los servicios de video por demanda, navegación interactiva, transferencia de archivos, etc.

"S.D.V." forma parte del "hábitat" de la banda ancha residencial. Se diseñó para prestar servicios de video al suscriptor y casi todas las implementaciones de "S.D.V." se enfocan a multimedia, no sólo a video.

"S.D.V." no define en esquema de alambrado ó de codificación estricto, pero si requiere del despliegue de la fibra óptica en la planta de distribución a fin de poder contar con suficiente ancho de banda para suministrar los servicios de video.

"H.D.S.L." se basa en la codificación de la línea de "I.S.D.N." "2B+D" y opera a distancias de 3660 m ó 2745 m según el medio. Las líneas son pares "duplex" que permiten tasas de 784 k.b.p.s..

"H.D.S.L." está restringida a tasas de k.b.p.s..

"A.D.S.L." emplea técnicas de codificación y modulación mejoradas en el circuito local entre la oficina telefónica local y el suscriptor. Esta tecnología se estableció originalmente

como sistema “corriente abajo” y “corriente arriba”. Los servicios telefónicos se aprovisionan por el mismo par de alambres. Aquí, la diafonía no es un problema tan importante como en las configuraciones simétricas convencionales.

Los sistemas “H.F.C.” se han instalado en circuitos locales en varios países y aprovecha la capacidad de ancho de banda de la fibra y el cable coaxial. La red de “H.F.C.” tiene una instalación de fibra óptica que corre desde la oficina central hasta un nodo en la zona residencial. En el nodo, los usuarios están conectados por cable coaxial. Las metas de esta tecnología son proporcionar una tecnología de transporte que apoye servicios como telefonía, “I.S.D.N.”, video de difusión tanto analógico como digital, video interactivo y datos “duplex” de alta velocidad.

Otras dos tecnologías para modificar el circuito son “F.T.T.H.” y “F.T.T.C.”. “F.T.T.C.” implica tender fibras hasta más cerca del suscriptor que en el caso de “H.F.C.”. La fibra se tiende hasta un pedestal que atiende desde 8 hasta 16 suscriptores. Según los planes iniciales esta tecnología proporcionaría 96 canales de voz ó sus equivalentes de datos ó video. La potencia se suministra mediante un cable coaxial independiente.

“F.T.T.H.” implica el tender la fibra hasta el hogar ó el negocio. Aunque es la que ofrece mayor ancho de banda, es muy costosa. Cada suscriptor debe contar con su propio equipo.

Los circuitos locales inalámbricos son una alternativa atractiva a los sistemas basados por cables por la relativa facilidad de instalación del sistema. Los operadores como “C.A.T.V.” y “L.E.C.” consideran el despliegue de un “L.M.D.S.” y de un “M.M.D.S.”. En algunos lugares ya se ha instalado “M.M.D.S.” y opera entre los 2.150 y 2.682 GHz contemplando 33 canales de video analógico. “M.M.D.S.” extiende el tamaño de una célula a unas 25 ó 35 millas, dependiendo de la región geográfica. Es una tecnología unidireccional y requiere de un canal aparte para la comunicación.

“L.M.D.S.” emplea células más pequeñas y soporta servicios de video de difusión bidireccional, video por demanda, datos y telefonía. El espectro para “L.M.D.S.” está entre 27.5 y 28.35 GHz. Esta banda de frecuencia ofrece una gran cantidad de ancho de banda, pero a frecuencias tan altas que las longitudes de onda de radio son muy cortas y más susceptibles a la atenuación. Por tal motivo, estos sistemas utilizan repetidores digitales para expandir el tamaño de la célula y requiere que cada repetidor se encuentre a la vista del siguiente y del anterior.

## **2.20 REDES DE SEÑALIZACION DE BANDA ANCHA**

### **2.20.1 INTRODUCCION**

Las redes de señalización de banda ancha están diseñadas para operar en "W.A.N.", en redes privadas ó públicas y combinan varias de las características atractivas de la conmutación de circuitos, conmutación de paquetes y señalización de canal común. También proporcionan los procedimientos de señalización necesarios para establecer conexiones que apoyen las aplicaciones multimedia.

### **2.20.2 CARACTERÍSTICAS**

Las características principales de las redes de señalización de banda ancha son:  
Manejo dinámico del ancho de banda para soportar aplicaciones de unitransmisión, multitransmisión y de difusión.

Aprovisionamiento de circuitos virtuales sobre circuitos físicos para hacer posible un reparto más eficiente del ancho de banda de la red.

Uso de canales de señalización fuera de la banda, lo que se traduce en un sistema más confiable y asegura que los mensajes de señalización críticos se entreguen con seguridad a través del enlace entre las centrales.

Otros usuarios pueden acceder al ancho de banda de un usuario provisionado. El ancho de banda se provisiona dinámicamente a otro usuario si un usuario no lo está aprovechando.

El ancho de banda entre usuarios puede ser asimétrico para soportar aplicaciones como video por demanda y operaciones de cliente a servidor.

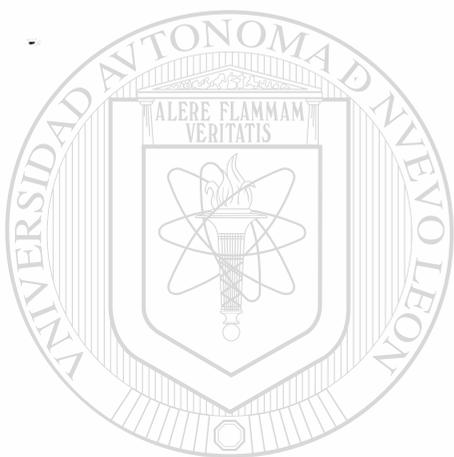
La tecnología subyacente se basa en celdas "A.T.M." de longitud fija.

Varios de los proveedores de telecomunicaciones, fabricantes y organizaciones de estándares utilizan el término de "B.-I.S.D.N." para describir a las redes de señalización de banda ancha.

Las especificaciones originales de "I.S.D.N." no usaban el término "N.-I.S.D.N.". Con la creación del entorno de circuitos virtuales basados en "A.T.M.", se hizo necesario distinguir entre las dos tecnologías. "N.-I.S.D.N." describe a la tecnología original y "B.-I.S.D.N." describe a la tecnología basada en "A.T.M."

Para que la red pueda apoyar una amplia variedad de aplicaciones de usuario es preciso que conozca el tipo de tráfico que debe de soportar y la calidad de los servicios que se soportan durante la conexión. Además, la otra aplicación de usuario final debe conocer también esta información.

Las redes de señalización de banda ancha tienen un potencial considerable para crear un sistema mucho más flexible que el que existe en la actualidad. Su capacidad para aprovisionar ancho de banda asimétrico hace que sean herramientas atractivas para las aplicaciones emergentes como video por demanda y navegación interactiva.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

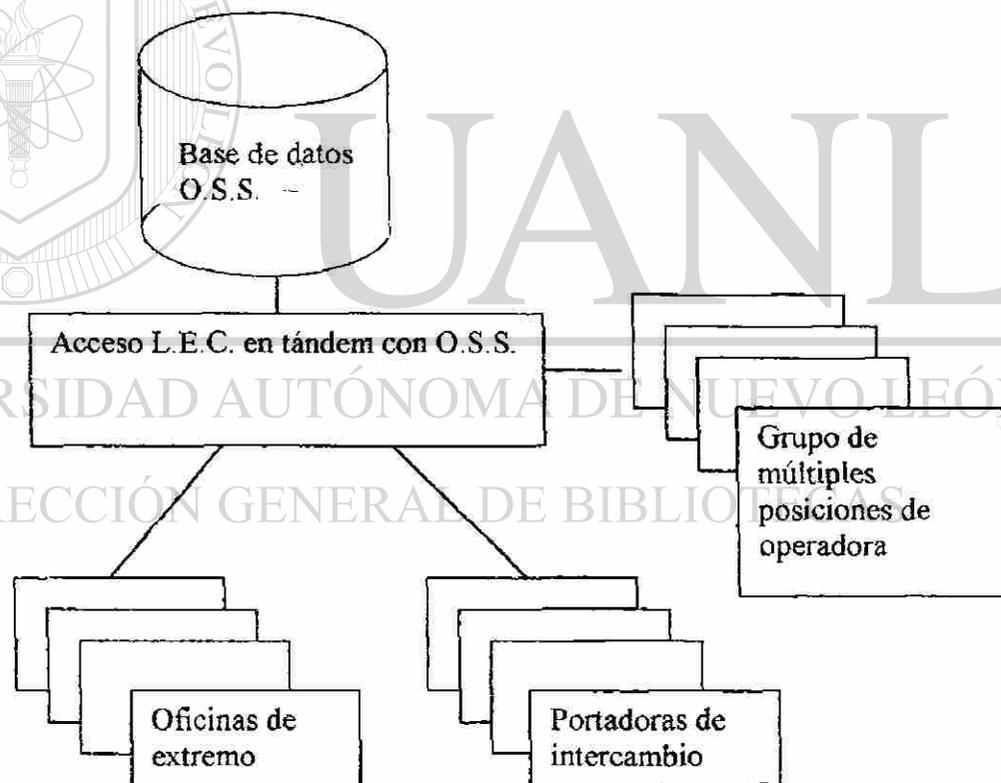
## 2.21 “A.I.N.”

### 2.21.1 “O.S.S.”

En los albores del teléfono, casi todos los servicios eran provistos por una operadora, en este caso, una persona. Hoy día, casi todas las señales y llamadas necesarias para establecer una conexión son creadas por el cliente. Aunque algunos servicios requieren de una operadora.

Existen sistemas de servicios por operadora automatizados y no automatizados. Tales servicios se dividen en dos categorías principales: La primera se denomina “asistencia” y sirve para ayudar a los clientes a realizar una llamada ó atender solicitudes especiales. La segunda se denomina “información” y sirve para proporcionar números telefónicos, información de direcciones, etc., al cliente.

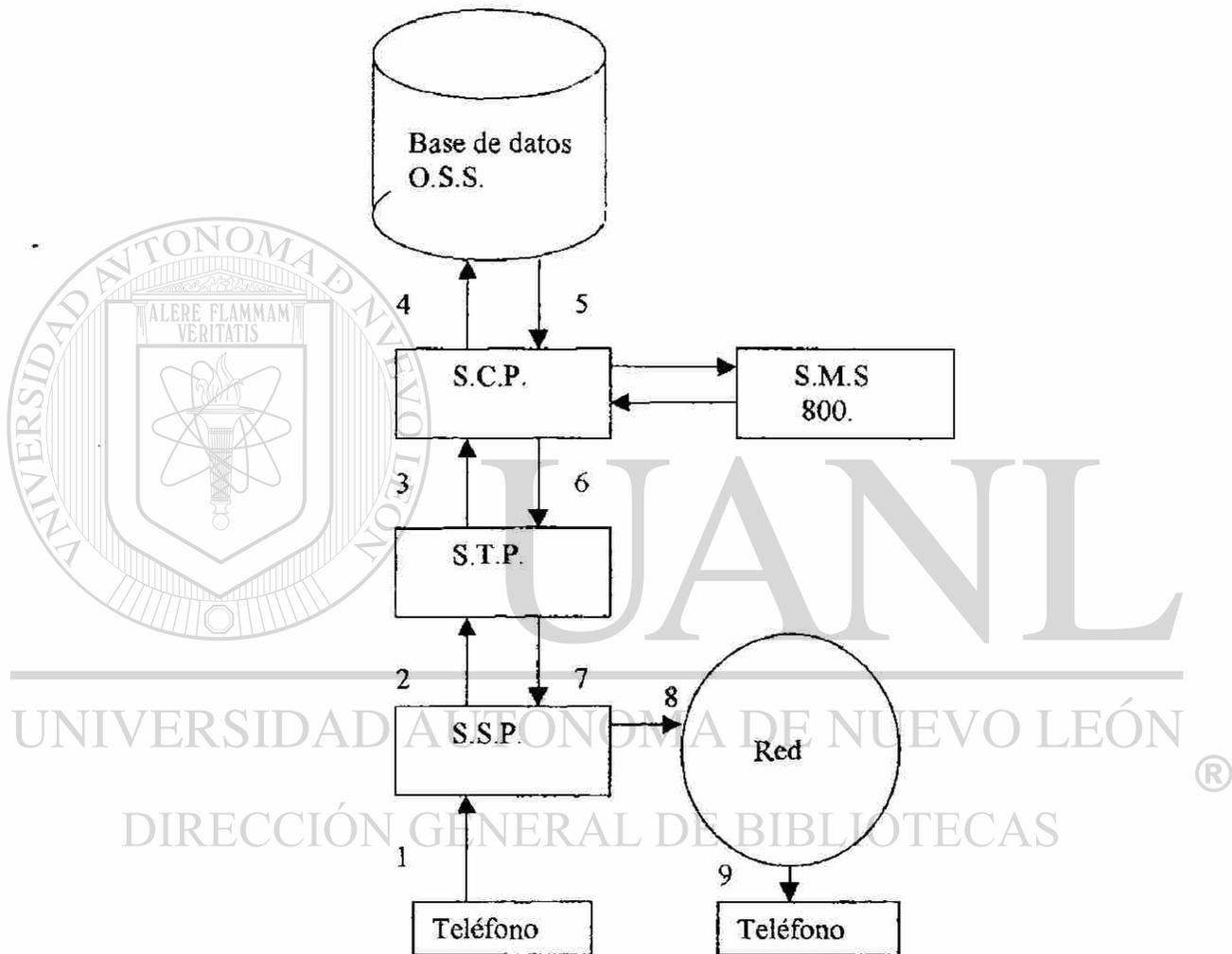
En la siguiente figura se muestra una arquitectura representativa de “O.S.S.”



El “O.S.S.” consiste en un sistema de conmutación en “tándem” que cuenta con servicios de operadora especiales. Puede recibir llamadas de otros “O.S.S.” de “L.E.C.” y de “I.C.”, etc., además puede enrutar llamadas a esos nodos.

### 2.21.2 SERVICIO 800

El servicio 800 ha estado en existencia desde 1976. Se creó para ofrecer servicios de larga distancia sin costo a los clientes telefónicos. La siguiente figura muestra una operación representativa para efectuar una llamada 800.



Un "S.S.P." debe procesar primero todas las llamadas. Este nodo reconoce el número 800, suspende el procesamiento normal de llamadas, forma un mensaje y lo envía mediante uno ó más "S.T.P." a un "S.C.P." A continuación la consulta se envía al "S.C.P." de base de datos 800, que contiene una copia del registro del cliente en cuestión. El contenido define la forma de cómo debe manejarse la llamada. El "S.C.P." envía la llamada a un "P.O.T.S." ó "I.C." y se crea un registro de la llamada.

El "S.M.S./800" aprovisiona el servicio aunque no participa en las operaciones de la llamada propiamente dichas; interactúa con el cliente ó con alguien de "L.E.C." y traduce la solicitud del cliente en una unidad de operación estándar y le envía al "S.C.P.".

### 2.21.3 ASPECTOS CLAVES DE LA "A.I.N."

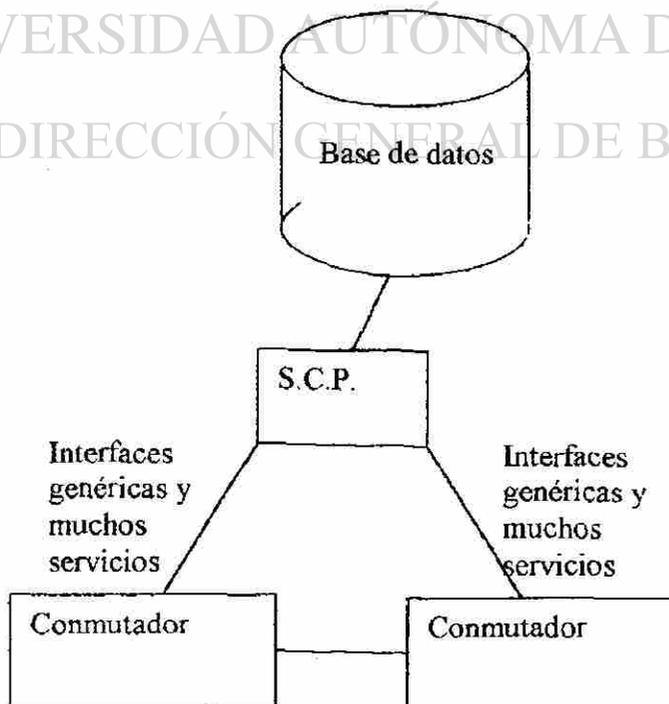
La "A.I.N." es un concepto que ha evolucionado a partir de la "O.S.S." y las operaciones 800. Se basa en la implementación de una arquitectura independiente del servicio e independiente de la máquina con la cual los proveedores de servicios pueden crear servicios nuevos para el cliente.

Uno de los componentes clave para el éxito de la red es la posibilidad de apoyo de nuevos servicios de forma flexible y expedita.

Un componente fundamental de la "A.I.N." es la capacidad para apoyar la creación de servicios para un cliente final de manera rápida.

Inicialmente, en la década de 1980, un conmutador contenía no solamente la capacidad de conmutación, sino también de procesamiento de llamadas y de procesamiento de bases de datos. Los proveedores decidieron distribuir las funciones en módulos especializados y máquinas especializadas y reducir la duplicación de servicios de usuario colocándolos en procesadores. A mediados de la década de 1980, se comenzó a implementar la "Red inteligente" pasando servicios como el directorio 800 del conmutador de red a un "S.C.P."

El siguiente paso en esta evolución se denomina "A.I.N.". En lugar de mensajes adaptados para un servicio específico se emplea un conjunto común de mensajes estandarizados para diversos servicios. Así, el procesamiento de llamadas del conmutador y el procesamiento de bases de datos del "S.S.P." apoyan una interfaz común, como se aprecia en la siguiente figura, que muestra la arquitectura de una "A.I.N."



La "A.I.N." es mucho más que mensajes estandarizados entre los "S.S.P." y "S.C.P.", contiene un amplio conjunto de reglas y procedimientos que estipulan la forma de intercambiar la información entre sus componentes y define otros componentes que pueden usarse en la red.

El modelo de llamada de la "A.I.N." es una representación genérica de una secuencia de procedimientos ejecutados para establecer, administrar y despejar una conexión entre usuarios. Permite a ambos extremos de una conexión, compartir una vista común de las fases y operaciones en el curso de una llamada. Define las interfaces, estado y sucesos asociados a cada tipo de llamada. El modelo de llamada tiene tres metas:

- Proporcionar un modelo sencillo para las llamadas de "A.I.N." que sea independiente del tipo de conmutador y de la arquitectura del fabricante.
- Representar de manera no ambigua los estados y sucesos que las máquinas deberán ver; pero no los estados ni sucesos que sean específicos para la arquitectura de un fabricante.
- Establecer un entorno para la creación rápida de servicios, independiente de las arquitecturas específicas de los fabricantes.

Todas las operaciones de "A.I.N." se basan en un modelo de llamada de "A.I.N.". El modelo está organizado alrededor de acciones ó colecciones de acciones llamadas "puntos en llamada", que representa la vista externa de las operaciones de "A.I.N."

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

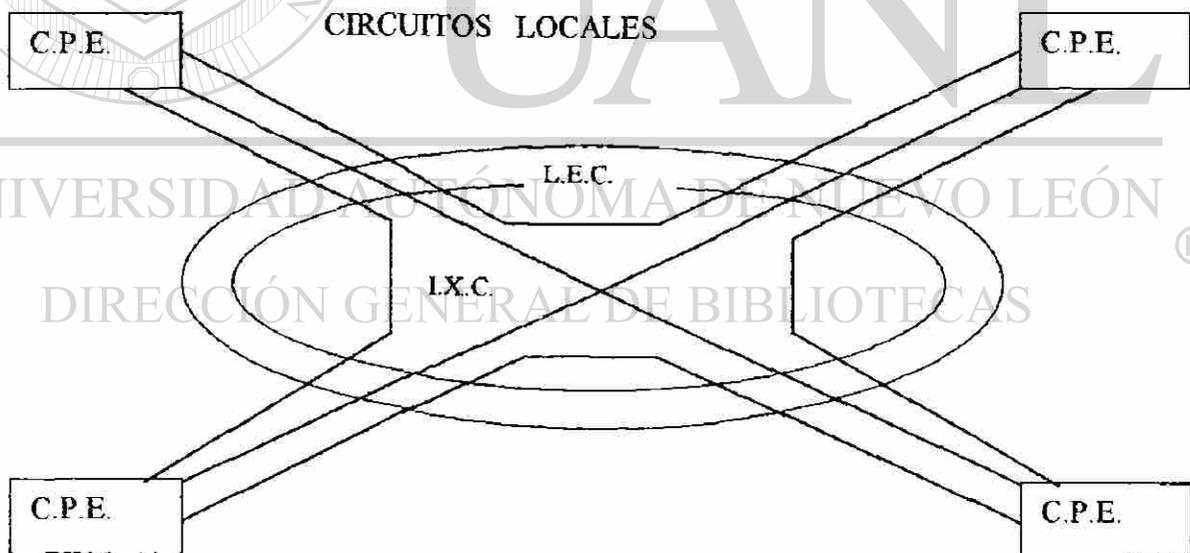


## 2.22 "V.P.N."

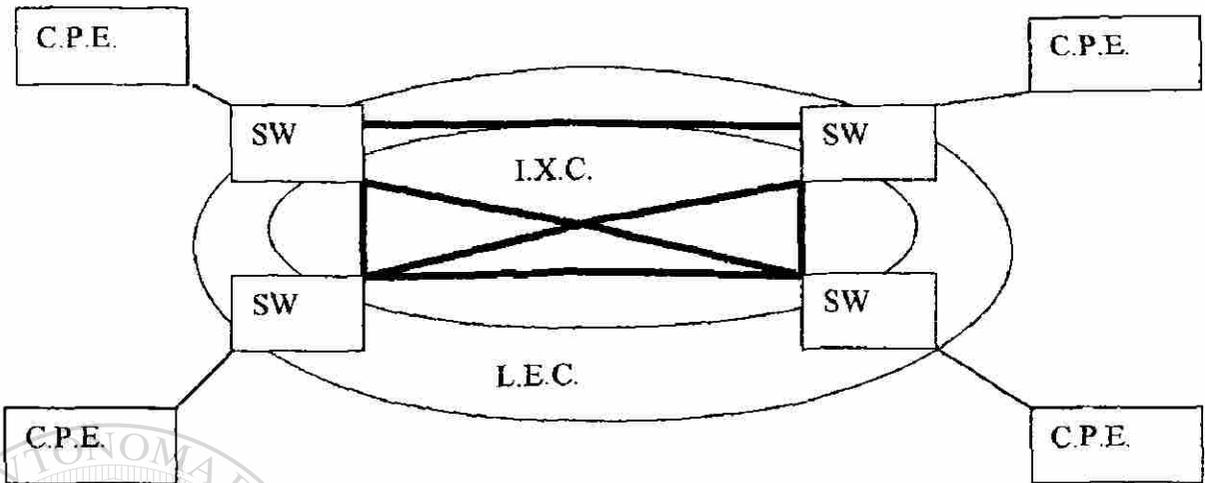
La "V.P.N.", se llama así porque un usuario individual comparte canales de comunicación con otros usuarios. Se colocan conmutadores en estos canales para que un usuario final pueda tener acceso a múltiples sitios terminales. Idealmente, los usuarios no se dan cuenta de que están compartiendo una red con otros, de ahí el término de red privada virtual; el usuario cree que tiene una red privada, aunque no es así.

Las siguientes figuras ilustran estos conceptos y las ventajas a los sistemas privados punto a punto totalmente interconectados.

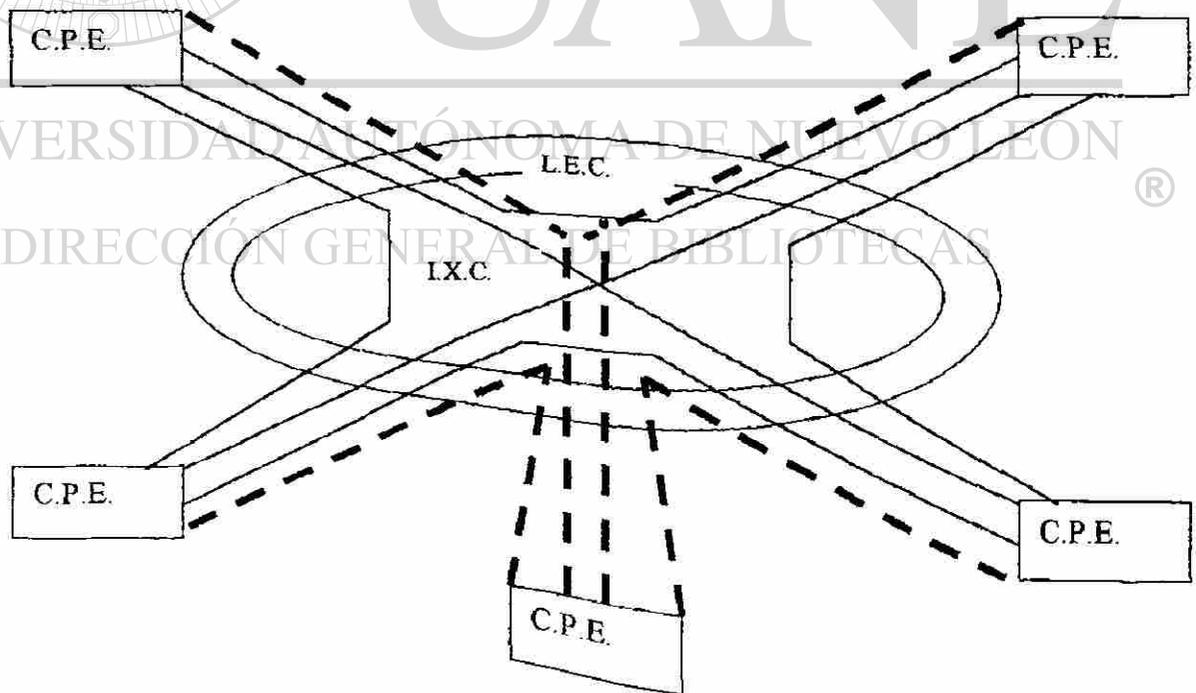
En la figura a continuación, cuatro sitios cliente están conectados al equipo de las instalaciones del cliente (C.P.E.; Customer Premises Equipment) que puede ser un "router" o algún otro tipo de unidad de interconexión de redes a través de circuitos locales con portadoras de intercambio (I.X.C.; Interchange Carriers). Las portadoras de intercambio local (L.E.C.; Local Exchange Carriers) terminan sus circuitos locales en el "C.P.E." y la "I.X.C.". En este ejemplo, una red de líneas arrendadas totalmente interconectada requiere seis líneas arrendadas "I.X.C.", doce líneas dedicadas a la "I.X.C." y doce puertos de "routers". Representando líneas arrendadas a continuación.



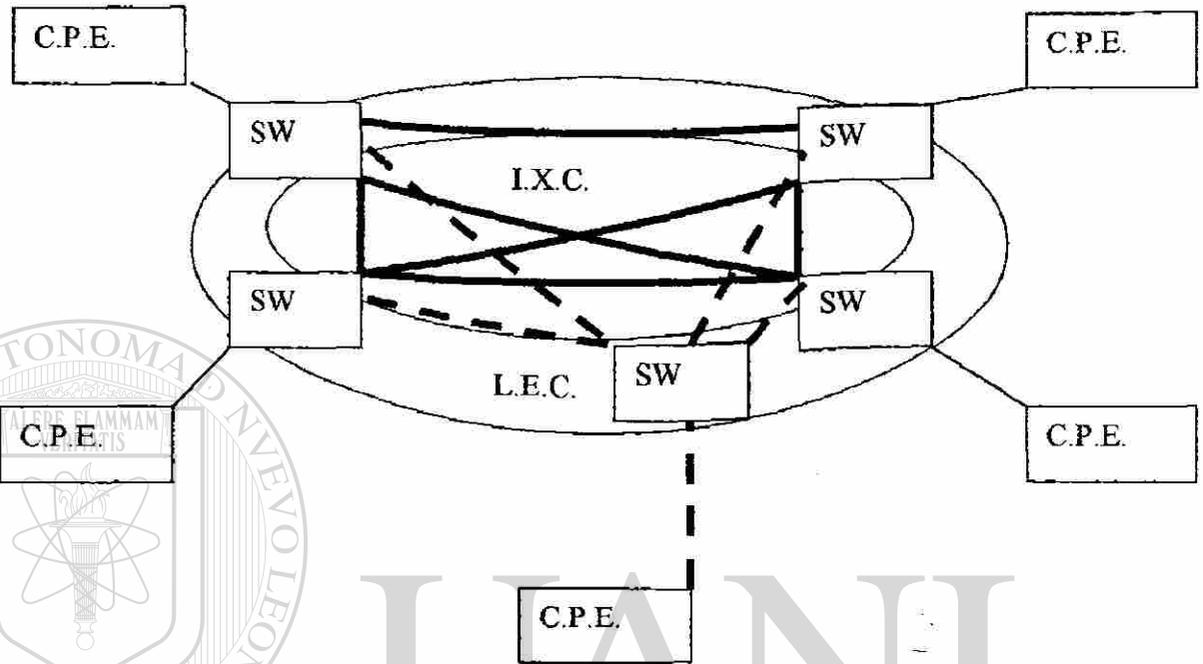
En contraste, si se utiliza una "V.P.N.", el "C.P.E." sólo requiere de un circuito local dedicado al conmutador de "V.P.N.", que resultaría ser el "switch". A partir de ahí, el proveedor del "V.P.N." crea una red totalmente interconectada, tal y como lo muestra la siguiente figura



La diferencia entre las líneas arrendadas totalmente interconectadas y las "V.P.N." es todavía más drástica si añadimos otro "C.P.E." a la red. En la siguiente figura se presenta un "C.P.E." agregado a la red. Si el usuario desea plena conectividad con todos los sitios, este enfoque tiene consecuencias relevantes, debido a la necesidad de diez líneas privadas de intercambio, además de veinte circuitos locales y veinte puertos de "router".



Para la adición del quinto "C.P.E." en "V.P.N." solo se requiere de otro puerto de "router" y otra línea privada local, al menos, desde la perspectiva del usuario final. Esto, se muestra en la figura siguiente.



Desde luego, con una red totalmente interconectada, se requiere el mismo número de líneas privadas entre los conmutadores. Sin embargo, es importante señalar que los conmutadores están retransmitiendo tráfico de múltiples usuarios. Si se añadiera otro "C.P.E.", solo se requiere el arrendamiento de un circuito local dedicado al conmutador más conveniente. El número de líneas de intercambio no variará en tanto no se agreguen conmutadores adicionales a la red.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

"V.P.N." es un término relativamente nuevo en la industria de las computadoras y comunicaciones, pero, describe un concepto antiguo. Las ideas en que se basa "V.P.N." nada tienen de nuevo. Las redes X.25 han ofrecido estos servicios desde hace años y los servicios T1 conmutados también ofrecen funciones de este tipo.

## **2.23 “I. P.”**

### **2.23.1 INTRODUCCION**

El “I.P.” se ha convertido en el estándar “de facto” para interconectar redes y computadoras “host” con un protocolo que no es específico de ningún fabricante.

“I.P.” es un protocolo de enrutamiento sin conexiones y está diseñado para soportar las redes de datos. “I.P.” permite intercambiar tráfico entre computadoras “host” sin tener que establecer previamente una llamada. “I.P.” no acusa recibo de tráfico, por lo que es posible que éste se pierda entre las dos estaciones de usuario final. Se emplea un protocolo de transporte de nivel más alto, como “T.C.P.” para recuperar la pérdida de datagramas.

“I.P.” oculta la red subyacente para que no la vea el usuario final. En este contexto, “I.P.” crea una red virtual para ese usuario final. Este aspecto de “I.P.” es muy atractivo porque permite conectar diferentes tipos de redes a un “gateway” “I.P.”. El resultado es que “I.P.” es razonablemente fácil de instalar y, gracias a su diseño sin conexiones, muy robusto.

“I.P.” está diseñado para descansar sobre la subred subyacente, de manera transparente, hasta donde sea posible. Esto implica que los protocolos suponen muy poco acerca de las características de la red o redes subyacentes. Esto es muy atractivo para los ingenieros desde el punto de vista del diseño, porque mantiene una relativa independencia entre las subredes e “I.P.”.

La transparencia se logra mediante encapsulamiento. Los datos enviados por la computadora “host” se encapsulan en un datagrama de “I.P.”. El encabezado de “I.P.” identifica la dirección de la computadora “host” receptora.

El datagrama de “I.P.” y su encabezado se encapsulan en el protocolo específico de la red de tránsito. Una vez que la red de tránsito ha entregado el tráfico a un “router” de “I.P.”, se elimina la información de control que se le había añadido. Luego, el enrutador usa la dirección de destino contenida en el encabezado del datagrama para determinar a dónde debe enrutar el tráfico. Por lo regular, el “router” pasa el datagrama a una subred invocando un protocolo de acceso a subred. Este protocolo sirve para encapsular el encabezado y los datos de usuario del datagrama entre los encabezados y terminaciones que utiliza la subred. Este proceso se repite en cada “router”, hasta que el datagrama llega a su destino final donde se entrega a la computadora “host” receptora.

### **2.23.2 DIRECCION DE “I.P.”**

Las redes de “I.P.” utilizan una dirección de 32 bits para identificar una computadora “host” y la red a la que está conectada. La estructura de la dirección “I.P.” se muestra en la siguiente figura:

Clase "A"

0	Red (7)	Dirección local (24)
---	---------	----------------------

Las direcciones de clase "A" son para redes que tienen un gran número de "host". El campo de identificador de "host" es de 24 bits, así que es posible identificar a  $2^{24}$  "host". Se destinan siete bits al identificador de red, lo que apoya un esquema de identificación de hasta 127 redes.

Clase "B"

1 0	Red (14)	Dirección local (16)
-----	----------	----------------------

Las direcciones de clase "B" se utilizan para redes de tamaño intermedio. Se asignan 14 bits para el identificador de red y 16 bits para el identificador de "host"

Clase "C"

1 1 0	Red (21)	Dirección local (8)
-------	----------	---------------------

Las redes clase "C" contienen menos de  $2^8$  "host" y se asignan 21 bits al identificador de red.

Formato de multitransmisión

1 1 1 0	Red (7)	Dirección local (24)
---------	---------	----------------------

Las direcciones de clase "D" están reservadas para la multitransmisión, que es una forma de difusión pero, dentro de un área limitada.

A fin de hacer posible una jerarquía adicional en la dirección, el espacio de direcciones del "host" se puede dividir en dos partes: Subred y "host". Esta práctica se denomina "división en subredes" y produce el siguiente formato de dirección "I.P.":

$$\text{Dirección "I.P."} = \text{Dirección de red} + \text{Dirección de subred} + \text{Dirección de "host"}$$

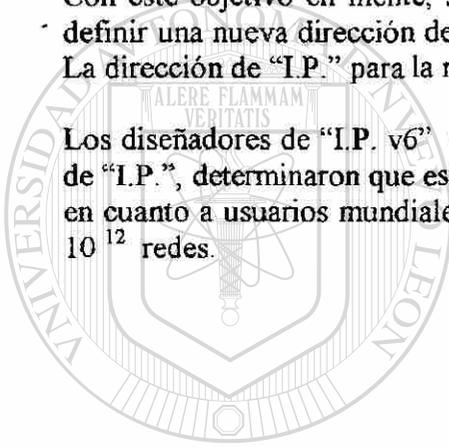
### **2.23.3 “I.P.” EN LA ACTUALIDAD**

“I.P.” se creó a finales de la década de 1970 y se convirtió en un protocolo oficial en 1983. “I.P.” se basó en la tecnología propia de su época y aunque su diseño ha resistido el paso de los años parece evidente que su diseño original no basta para identificar a las redes y “host” de las interredes públicas y privadas.

En esencia, se necesita un espacio de direcciones “I.P.” más grande para que la “Internet” pública y las interredes privadas puedan seguir creciendo. Aunque los 32 bits actuales son suficientes actualmente, hace algunos años se hizo evidente que era necesario pensar en un nuevo “I.P.” y en expandir la dirección.

Con este objetivo en mente, se ha trabajado desde principios de la década de 1990 para definir una nueva dirección de “I.P.” expandida. El resultado final forma parte de “I.P.v6”. La dirección de “I.P.” para la nueva versión se expandió de 32 bits a 128 bits.

Los diseñadores de “I.P. v6” examinando detenidamente el enorme espacio de direcciones de “I.P.”, determinaron que este tamaño permitirá la conexión a “Internet” sin restricciones en cuanto a usuarios mundiales, con el objetivo de conectar  $10^{15}$  computadoras mediante  $10^{12}$  redes.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **2.24 "INTERNET"**

### **2.24.1 INTRODUCCION**

A finales de los sesenta, el Departamento de Defensa de los E.U. se interesó en emplear redes computacionales. Debido a que la idea de las redes computacionales era nueva, poco se sabía acerca de construir una red ó de su aplicación. A través de "A.R.P.A.", el ejército apoyó la investigación sobre redes utilizando una gran variedad de tecnologías. A finales de los setenta, "A.R.P.A." tenía en operación varias redes computacionales y había comenzado a transferir tecnología al ejército. Los proyectos de "A.R.P.A." incluyeron una red, llamada "A.R.P.A.NET.", así como también redes que utilizaron satélites y transmisión por radio para su comunicación.

El ejército se dio cuenta que "A.R.P.A." se enfrentaría con un problema al cual muchas empresas con sistemas de redes múltiples ya se habían enfrentado: cada red estaba conectada a un conjunto de computadoras, pero no existía una conexión entre las computadoras de redes separadas. En esencia, cada red formaba una isla separada que se conectaba a un conjunto de computadoras, sin conexión con otras islas.

### **2.24.2 CONEXIÓN DE EQUIPOS**

Los investigadores de "A.R.P.A." examinaron la forma de interconectar todas las máquinas de una empresa grande. "A.R.P.A." comenzó con unas ideas básicas, ofreció recompensas a los investigadores tanto industriales como académicos y tomó medidas para que los investigadores cooperaran en la solución del problema. Los investigadores discutieron sus hallazgos y generaron nuevas ideas en reuniones frecuentes.

En lugar de permitir a los investigadores que se enfrascaran en discusiones teóricas, se les alentó para que aplicaran sus ideas a las computadoras reales. "A.R.P.A." seleccionó a los investigadores interesados en trabajos experimentales e insistió en que elaborasen el "software" prototipo para probar sus ideas.

Una idea clave en la investigación fue un enfoque sobre la interconexión entre "L.A.N." y "W.A.N." que llegó a conocerse como "internetwork", el término se abrevió como "internet" y se aplicaron a los proyectos de redes y a las redes prototipo que se desarrollaron. Para distinguir su "internet" de las demás "internet", los investigadores que trabajaban en el proyecto de "A.R.P.A." adoptaron la convención de escribir "internet" con minúsculas cuando se referían a la "internet" en general, y escribir con la "I" mayúscula cuando se referían a su prototipo experimental. Dicha convención continúa y el punto clave es que "A.R.P.A." apoyó a la investigación para averiguar cuales eran las maneras de resolver el problema de las redes incompatibles. Tanto el proyecto como el sistema prototipo que los investigadores desarrollaron se dio a conocer con el nombre de "Internet".

### **2.24.3 COLUMNA VERTEBRAL DE "INTERNET"**

"A.R.P.A.NET." fue especialmente importante para el proyecto "Internet", y a menudo se le llamó su columna vertebral, debido a que era la red central que unía a los investigadores. Cada uno de los investigadores que trabajaban en el proyecto de "Internet" tenía una computadora conectada a "A.R.P.A.NET."

Aunque el hecho de tener una "W.A.N." en el lugar de trabajo les ayudaba a los investigadores a comunicarse, "A.R.P.A.NET." se convirtió en una parte clave del proyecto "Internet" porque permitía a los investigadores conectarse a más de una computadora en cada lugar de trabajo. Los investigadores sacaron ventaja de dicha característica y utilizaron a "A.R.P.A.NET." con dos propósitos:

- El primero, emplear a "A.R.P.A.NET." como una "W.A.N." convencional para conectar una computadora en cada sitio.
- En segundo lugar, agregaron una conexión adicional en cada lugar de trabajo y la arreglaron para utilizar la conexión adicional para experimentar con ideas nuevas.

De este modo, "A.R.P.A.NET." sirvió como una red estándar que les permitió a los investigadores trasladar datos entre los lugares comprendidos en el proyecto y con una red experimental que les permitió evaluar el nuevo "software" y las nuevas aplicaciones de la red.

### **2.24.4 EL "SOFTWARE" DE "INTERNET"**

El "software" de computadora forma una parte importante de la tecnología que hace posible la interconexión de redes. El proyecto "Internet" de "A.R.P.A." produjo muchas innovaciones al hacer el trabajo en red más general y eficiente. Los investigadores trabajaron de manera individual y en grupos para inventar, probar, y refinar las nuevas maneras de hacer que se comunicaran las computadoras. La investigación produjo "software" que hizo de las comunicaciones algo posible y útil.

Aunque el "software" constaba de muchos programas que interactuaban de maneras complejas, los investigadores querían que el "software" formara un sistema integrado. Estudiaron las interacciones entre los diversos programas para asegurar que las acciones tomadas por un programa no estuvieran en conflicto con las acciones llevadas a cabo por otros. El resultado final es un diseño de "software" liso y aparentemente sin costuras. Las partes funcionan juntas tan bien que la mayoría de los usuarios no percibe la complejidad inherente.

Dos de las partes del "software" de "Internet" son particularmente importantes e innovadoras. El "software" de "I.P.", que proporciona una comunicación básica y el "software" de "T.C.P.", que proporciona facilidades adicionales que necesitan las aplicaciones.

### 2.24.5 "INTERNET" CONOCE A "UNIX"

En 1980, "Internet" se iba convirtiendo en un sistema de redes viable. El "software" experimental de "T.C.P./I.P." estaba disponible para varias marcas de computadoras. Cierta número de universidades y laboratorios de investigación tenían copias de "T.C.P./I.P." y lo utilizaban todos los días. "Internet" se comunicó con los investigadores de docenas de laboratorios de investigación tanto académicos como industriales.

Sin embargo, antes de que el ejército de E.U. pudiera utilizar a "Internet", la tecnología necesitaba volverse más fuerte. Era necesario pulir y probar el "software", y, el sistema en su totalidad, precisaba de una mayor afinación. "A.R.P.A." consideró cuidadosamente el siguiente paso en su programa de investigación.

Un equipo de científicos en los Laboratorios Telefónicos de Bell, desarrolló un nuevo sistema operativo a principios de los años setenta. Lo llamaron "UNIX Timesharing System" (Sistema "UNIX" de tiempo compartido). Debido a que en dichos laboratorios se utilizaba una gran variedad de computadoras, se desarrolló el sistema en general y diseñaron cuidadosamente el "software" de manera que se pudiera transferir fácilmente a nuevas computadoras.

Mientras "A.R.P.A." trabajaba en su proyecto, otra tecnología surgía de un laboratorio de investigación y arrasaba a la comunidad de las ciencias de la computación: El sistema operativo de "UNIX".

Los Laboratorios Bell permitieron que los universitarios obtuvieran copias del sistema "UNIX" para emplearse en la enseñanza y en la investigación. Debido a que estaban interesados en medir que tan portátil era, los Laboratorios Bell proporcionaron el código fuente y alentaron a los universitarios a que trataran de utilizarlo en máquinas nuevas. Como resultado, el sistema "UNIX" se convirtió en uno de los primeros sistemas operativos que los estudiantes pudieron analizar.

"A.R.P.A." comprendió que la distribución de "UNIX" llegaba a muchas universidades y decidió usarlo para difundir el "software" de "Internet". Negociaron un contrato, donde, "A.R.P.A." le dio a los investigadores una copia de "T.C.P./I.P." y este se incorporó en la versión del sistema "UNIX" y se modificó los programas de aplicación para utilizar "T.C.P./I.P."

Para muchos departamentos, el "T.C.P./I.P." fue el primer "software" de redes viable conocido. Ofrecía de manera más eficiente y a bajo costo una tecnología a la red departamental que podría estudiarse. Así, en poco tiempo, la mayor parte de los departamentos de ciencias de computación tuvo el "software" de "T.C.P./I.P." corriendo en sus redes.

A principio de los años ochenta, la operación de "Internet" ya era confiable, interconectaba los centros académicos y de investigación, pero lo más importante era que "Internet" había

demostrado que los principios básicos del trabajo entre redes eran confiables. Convencido de la viabilidad de "Internet", el ejército de E.U. comenzó a conectar sus computadoras a "Internet" y a utilizar el "software" de "T.C.P./I.P."

En 1982, el ejército de E.U. eligió a "Internet" como su sistema principal de comunicación por computadora. Por consiguiente, se planeó la fecha de terminación. A principios de 1983, "A.R.P.A.NET." y las redes militares asociadas dejaron de utilizar el "software" anterior de comunicaciones. Todas las conexiones se cambiaron para utilizar el "T.C.P./I.P."

### 2.24.6 CRECIMIENTO

En 1983, "Internet" conectó a 562 computadoras. Diez años después, conectó más de 1,200,000 computadoras individuales. Aunque, "Internet" no creció a la misma velocidad todos los años, se puede identificar una tendencia de duplicación. La siguiente tabla muestra el crecimiento entre 1983 y 1994.

Año	Computadoras
1983	562
1984	1024
1985	1961
1986	2,308
1987	5,089
1988	28,174
1989	80,000
1990	290,000
1991	500,000
1992	727,000
1993	1,200,000
1994	2,217,000

El crecimiento fenomenal ha sido tanto un conflicto como una oportunidad. Por una parte, obliga a los grupos que son responsables de la operación de "Internet" y presiona a los ingenieros que deben planear nuevas tecnologías para permitir la expansión.

Por otra parte, proporciona una oportunidad increíble para los distribuidores que venden "T.C.P./I.P." y las tecnologías de "Internet"

"Internet" no puede seguir creciendo indefinidamente. Aunque las tecnologías han soportado una expansión increíble, el crecimiento tiene un límite. Por ejemplo, en su nivel de crecimiento actual, la tecnología de "Internet" puede conectar un máximo de 4,294,967,296, debido a que las direcciones numéricas de "T.C.P./I.P." que utiliza para identificar computadoras deben ser menores a este valor.

### **2.24.7 TECNOLOGIAS INCOMPATIBLES DE LAS REDES**

Existen muchas tecnologías de conmutación de datos, pues cada una se ha diseñado para cumplir con requerimientos específicos. Los diseñadores no intentan que todos los diseños sean compatibles, en consecuencia no se puede formar una red grande sólo con conectar los cables de dos o más redes pequeñas.

Dos ideas simples nos ayudan a explicar algo de la tecnología utilizada para interconectar redes dentro de "Internet":

- La primera, muestra la posibilidad de resolver el problema de conexiones distantes. Cada computadora que se conecta con una "L.A.N." necesita un cable entre la computadora y la red. Cuando la distancia es considerablemente larga, de manera que la utilización de un cable no es apropiada, se utiliza un "MO.DEM." para enviar datos a través de un sistema telefónico.
- La segunda, muestra la posibilidad de conectar redes incompatibles. "Internet" utiliza computadoras de propósito especial para interconectar redes. Estas computadoras poseen un "hardware" estándar, incluyen un procesador central, memoria e interfaces de red. Aunque utilizan un "hardware" convencional, no utilizan un "software" convencional, debido a que dichas computadoras están ocupadas manejando las interconexiones de redes, no incluyen programas de aplicación. Este tipo de computadoras, realiza una tarea principal: encaminar paquetes de una red a otra, donde, la computadora recibe un paquete enviado a través de una red y lo envía a su destinatario a través de otra red.

El "software" de una computadora que interconecta redes necesita saber a que red se conecta cada computadora para poder determinar a dónde enviar los paquetes. El proceso de selección de una red, a través de la cual se enviará un paquete, se llama enrutamiento, y las computadoras dedicadas que interconectan redes y realizan dicha tarea se denominan "routers".

"Internet" consiste en miles de redes de computadoras, interconectadas por medio de "routers". Cada computadora se conecta con una de las redes individuales. Cuando una computadora dentro de la red se comunica con otra computadora dentro de otra red, envía paquetes a través de un "router".

Debido a que un "router" puede interconectar redes que utilicen distintas tecnologías de "hardware", la arquitectura del "router" permite a "Internet" contenga diversos tipos de redes.

### **2.24.8 "SOFTWARE" PARA CREAR UNA RED VIRTUAL**

Dos computadoras no se pueden comunicar a menos que compartan un lenguaje común. Un protocolo de comunicaciones es un acuerdo que especifica un lenguaje común que utilizan dos computadoras para intercambiar mensajes.

Un protocolo de comunicación de computadoras define la comunicación de manera precisa. Especifica también las condiciones bajo las cuales una computadora debe enviar un mensaje y cómo debe responder otra computadora cuando llega el mensaje.

El protocolo clave utilizado en "Internet" se llama "I.P.". Especifica cómo se debe de formar un paquete y cómo debe encaminar un "router" cada paquete hacia su destino.

El "hardware" de las computadoras no entiende a "I.P.". Por lo tanto, conectar una computadora con "internet" no significa que puede utilizar los servicios que proporciona "Internet". Para comunicarse en "Internet", una computadora necesita el "software" de "I.P.", en esencia, cada computadora que utiliza "Internet" debe utilizar "software" de "I.P." El "I.P." es fundamental: todos los servicios de "Internet" lo utilizan.

Aunque "I.P." define muchos detalles de comunicación, tiene un propósito particularmente importante. Una vez que todas las computadoras en "Internet" tiene instalado el "I.P.", cualquiera de ellas puede crear un datagrama y enviarlo a otra computadora. En esencia, "I.P." transforma un grupo de redes y "routers" en un sistema intangible de comunicaciones, haciendo que "Internet" funcione como una sola y gran red.

"Internet" es una red virtual porque, da la ilusión de ser una sola y gran red. Aunque "Internet" es una red de redes los usuarios piensan en "Internet" como una sola red.

### **2.24.9 "SOFTWARE" PARA UNA COMUNICACIÓN CONFIABLE**

Los sistemas de conmutación de datos, necesitan de "software" de comunicaciones adicional para asegurarse de que se entreguen los datos. Debido a que "Internet" utiliza "hardware" de conmutación de datos que se pueden desbordar con datagrama, los diseñadores desarrollaron, al darse cuenta de la necesidad de un "software" adicional, un "software" de comunicaciones. Para manejar este problema, desarrollaron a "T.C.P./I.P.", el cual hace que "Internet" sea confiable. Todas las computadoras que se conectan a "Internet", ejecutan el "software" de "I.P." y la mayor parte de ellas también utiliza el "software" de "T.C.P.". De hecho, el "T.C.P." y el "I.P." son tan importantes y trabajan tan bien juntos que el grupo completo de protocolos de comunicación que utiliza "Internet" se conoce como "T.C.P./I.P.".

"T.C.P." resuelve muchos problemas que pueden ocurrir en un sistema de conmutación de paquetes. "T.C.P." revisa automáticamente para detectar datagramas perdidos, datagramas en desorden, duplicidad de los mismos, etc. y soluciona dichos problemas.

"T.C.P." permite que los programas de computadora interactúen analógicamente. Muchos protocolos de comunicación entre computadoras utilizan el esquema de arrancar un temporizador y reenviar datos si no llega una confirmación antes de que termine el temporizador. El esquema de "T.C.P." difiere de los utilizados por otros protocolos, debido

a que trabaja a través de "Internet". Si la computadora destino se encuentra cerca del lugar de origen, "T.C.P." espera sólo un corto lapso antes de retransmitir el datagrama, en caso contrario, espera más tiempo. La capacidad de "T.C.P." para ajustar automáticamente los valores de tiempo de espera, han contribuido en gran manera al éxito de "Internet".

### **2.24.10 COMPUTACION DISTRIBUIDA**

"Internet" ofrece una sorprendente diversidad de servicios, y cada uno comprende una forma de computación distribuida. La variedad de servicios disponibles, significa que "Internet" ofrece también diversos tipos de interacción.

A pesar de la amplia diversidad de servicios en "Internet" y de las diferencias aparentes en su utilización, el "software" que implementa un servicio siempre utiliza un solo esquema, el cual se llama "cliente-servidor", la cual, no está limitada a "Internet", forma la base para la computación distribuida.

La idea tras el concepto de "cliente-servidor" es muy sencilla: algunas computadoras en "Internet" ofrecen servicios a los que otras accesan. Para entender como un solo paradigma puede incluir la diversidad de servicios, se necesitan tres hechos básicos:

- Los programas se comunican. Las computadoras no se comunican con otras computadoras, sólo los programas se pueden comunicar. Un programa que se utiliza en una computadora requiere de "software" de protocolo para conectar un programa en otra computadora e intercambiar información. En "Internet" los dos programas deben utilizar "T.C.P./I.P.". Aunque la distinción entre las computadoras y los programas que se utilizan en ellas parece trivial, es en realidad importante, debido a que explica cómo una computadora puede participar en diversas comunicaciones con otras computadoras.
- "T.C.P./I.P." no crea ni utiliza programas de aplicación. Aunque "Internet" puede transferir datos de un punto a otro, no arranca en forma automática un programa en la máquina receptora. En cierto sentido, trabaja como un sistema telefónico, permitiendo que un programa llame a otro, pero el programa contactado debe contestar la llamada para que sea posible la comunicación. Por lo tanto, dos programas sólo se pueden comunicar si uno de ellos comienza a ejecutarse y está de acuerdo en contestar llamadas, antes de que lo contacte el otro programa.
- Las computadoras pueden utilizar diversos programas. Hasta las computadoras más pequeñas y lentas pueden ejecutar más de un programa al mismo tiempo.

Sabiendo que los programas se comunican entre sí y que una computadora puede ejecutar al mismo tiempo muchos programas, se revela el misterio de la forma en que una computadora puede proporcionar un servicio a muchos usuarios de forma simultánea. Muchos servicios de "Internet" utilizan varias copias de un programa para permitir que muchos usuarios accesen al servicio al mismo tiempo.

Cada programa de computadora que se comunica puede estar clasificado dentro de dos categorías. Cada programa que ofrece un servicio pertenece a la categoría de servidor; cualquier programa que contacta un servicio pertenece a la categoría de cliente.

A diferencia del “software” cliente, un programa servidor debe estar siempre preparado para recibir solicitudes. Un cliente puede contactar a un servicio en cualquier momento; el servidor no sabe cuándo. Por lo general, los programas servidores sólo se ejecutan en computadoras grandes, que permiten que muchos servidores estén en funcionamiento al mismo tiempo. Cuando el sistema comienza con la ejecución, arranca una ó más copias de cada programa de servidor en ejecución. Un servidor continúa la ejecución durante todo el tiempo que la computadora esté en funcionamiento.

Si una computadora tiene una falla de alimentación de corriente, ó el sistema operativo falla, se pierden todos los servidores que se estén ejecutando en la computadora. Cuando falla la computadora que ofrece un servicio, los clientes que activamente estén utilizando un servidor en esa computadora recibirá un mensaje de error. Cualquier cliente que intente establecer comunicación con un servidor mientras la computadora no esté funcionando recibirá también un mensaje de error.

### **2.24.11 NOMBRES PARA LAS COMPUTADORAS**

“Internet” asigna a cada computadora un valor numérico, llamado dirección “I.P.” y cada paquete enviado a través de “Internet” contiene la dirección “I.P.” de la computadora a la que se enviaron. En vez de direcciones “I.P.” es posible utilizar nombres alfabéticos para las computadoras e “Internet” acopla dichos nombres, permitiendo así al usuario designar a su máquina un nombre de su elección y a los usuarios proporcionar nombres alfabéticos para acceder a los primeros. Además, proporciona un servicio que traduce automáticamente el nombre alfabético a la dirección electrónica de la computadora.

En “Internet” debe utilizarse nombres largos para las computadoras, con el fin de evitar la duplicación de nombres. Para lograr que los nombres sean únicos, el mecanismo de nomenclatura de “Internet” aplica una idea familiar: extiende cada nombre al agregar caracteres. Se piensa en los caracteres adicionales como un sufijo incorporado al nombre. El nombre completo de una computadora consiste de su nombre local seguido por un punto y el sufijo de la organización.

Para permitir que muchas organizaciones utilicen sin conflicto nombres similares, el esquema de “Internet” clasifica aún más a cada nombre al contener el tipo de organización. El esquema de nomenclatura permite que los nombres contengan muchas partes. Una vez que “Internet” asigna un sufijo para una organización, ésta, puede agregar más partes a los nombres. Además, muchos nombres de dominio incorporan el código de dos letras del país de origen.

Los nombres antes mencionados se llaman nombres de dominio y el “software” que los traduce en direcciones “I.P.” se llama “D.N.S.”.

### **2.24.12 EL ÉXITO DE “INTERNET”**

“Internet” es una maravilla de logros técnicos. La tecnología de “T.C.P./I.P.” ha tenido cambios y un crecimiento nunca imaginado por los diseñadores originales. Aunque el número de computadoras en “Internet” ha crecido de manera exponencial, la tecnología de “T.C.P./I.P.” ha asimilado el tamaño del crecimiento.

Al considerar el éxito de la tecnología “T.C.P./I.P.”, asimismo la manera en que la tecnología de un proyecto de investigación se convierte en el fundamento del sistema de red más grande del mundo, se obtiene lo siguiente:

- El protocolo “I.P.” proporciona la flexibilidad necesaria para acoplar un rango de “hardware” de red subyacente, utilizando:
  - 1) Tecnologías de “W.A.N.” ó de “L.A.N.”.
  - 2) Redes que operan a las más altas y/o bajas velocidades.
  - 3) Redes que garanticen que no exista la pérdida de paquetes.
  - 4) Redes que proporcionen el mejor esfuerzo de entrega.
  - 5) Redes inalámbricas que utilicen el radio para comunicarse.
  - 6) Redes que envíen señales a través de cables.
  - 7) Redes que envíen señales a través de fibras ópticas.
  - 8) Combinaciones de todo lo anterior.
- “T.C.P.” resuelve los problemas de comunicación que el “I.P.” no puede solucionar y proporciona a las aplicaciones una comunicación confiable. El secreto del éxito de “T.C.P.” reside en la forma automática en la que se adapta al cambio. Como constantemente monitorea las condiciones de “Internet” y se adapta en forma automática, hace posibles las comunicaciones confiables, aunque “Internet” tenga una congestión temporal.
- El “software” de “T.C.P./I.P.” fue diseñado para obtener eficiencia. Los protocolos de “T.C.P./I.P.” se diseñaron cuidadosamente para ejecutarse de manera eficiente, de manera que no requiere de computo excesivo cuando envía ó recibe información. Además, no envía más de los paquetes mínimos requeridos para que se comunique una red. Se ejecuta en computadoras pequeñas y lentas, así como en las grandes y rápidas.

La formula del éxito, presenta, entre otros, los siguientes puntos:

- Tanto el “software” del protocolo de “T.C.P./I.P.” como “Internet” fueron diseñados con personas con talento y profesionalismo.
- “Internet” fue un sueño que inspiró y retó al equipo de investigación.
- Los investigadores tenían permitido investigar, aún y cuando no había una remuneración a corto plazo.
- En vez de soñar en un sistema que resolviera todos los problemas, los investigadores construyeron a “Internet” para que operara de manera eficiente.
- Los investigadores insistieron en que cada parte de “Internet” tenía que trabajar bien en la práctica antes de adoptarla como estándar.

- La tecnología de “Internet” resuelve un problema práctico importante; los problemas ocurren siempre que una organización tiene múltiples redes.

### **2.24.13 SERVICIOS DE “INTERNET”**

Algunos de los servicios disponibles de “Internet” se presentan a continuación.

- **Correo electrónico.**

Diseñado originalmente para permitir que dos personas se comunicaran por medio de computadoras. Los sistemas actuales proporcionan servicios que permiten una comunicación y una interacción complejas, permitiendo, entre otras cosas:

- 1) Enviar un solo mensaje a muchas personas.
- 2) Enviar un mensaje que incluya texto, voz, video y gráficos.
- 3) Enviar un mensaje a un usuario en una red fuera de “Internet”.
- 4) Enviar un mensaje a quien conteste a un programa de computadora.

- **Boletín electrónico.**

Permite a una persona participar en múltiples grupos de discusión. Cada grupo se enfoca en un tema específico. Permite a los usuarios lo siguiente:

- 1) Seleccionar uno ó más grupos de discusión de su interés.
- 2) Hacer revisiones periódicas para determinar si han aparecido nuevos artículos en la discusión, y en caso de existir, leerlos.
- 3) Enviar notas al grupo de discusión para ser leída.
- 4) Enviar una nota como respuesta a lo que alguien haya escrito sobre algún tema.

- **Transferencia de archivos.**

Utilizado para transferir archivos de datos del disco de una computadora al disco de otra computadora, sólo requiere de una persona para manejar la transferencia. Cuando el usuario establece comunicación con una computadora remota y obtiene autorización, se envía un identificador y una clave de acceso. Puede consultar una lista de archivos disponibles en la computadora remota, solicitar la copia de una archivo en particular ó enviar la copia de un archivo local.

- **Acceso remoto.**

Es un servicio que proporciona interacciones dinámicas entre un usuario en un sitio y una computadora en otro. También se considera un servicio que permite al usuario

ejecutar programas en una computadora remota. Es una extensión de la función de acceso utilizada en una computadora de tiempo compartido convencional

El acceso remoto de "Internet" se denomina "TEL.NET.". Esta función permite que el usuario que está utilizando una computadora interactúe con un programa en otra computadora. El servicio amplía el concepto de conexión utilizado por los sistemas de computadora de tiempo compartido convencional, para permitir el acceso a un sistema remoto de tiempo compartido.

- **Navegación en la W.W.W.**

Permite a un usuario obtener y desplegar de manera cómoda la información almacenada en una computadora remota. La mayor parte de los servicios de navegación de información opera de forma interactiva. Si un elemento obtenido contiene la información solicitada, el sistema de navegación la exhibe automáticamente en la pantalla del usuario.

Un servicio de navegación puede desempeñar otras tareas, entre ellas:

- 1) Obtener información textual, sonidos grabados ó imágenes gráficas de diversas fuentes en computadoras remotas conforme se requiera.
- 2) Desplegar la información obtenida automáticamente.
- 3) Almacenar en disco una copia de la información obtenida.
- 4) Imprimir en papel una copia de la información obtenida.
- 5) Seguir la referencia hallada en un documento para acceder a documentos relacionados, posiblemente en diferentes computadoras.

- **Documentos de la W.W.W.**

El lenguaje empleado para escribir páginas "Web" es de alto nivel, denominado "H.T.M.L.". Dado que el navegador esconde por completo la especificación al desplegar una página "Web", la mayoría de los usuarios nunca ven el "H.T.M.L.". Cuando un usuario especifica al navegador una instrucción, éste se pone en contacto con el servidor indicado, obtiene una copia de la página de "Web", interpreta el "H.T.M.L." y despliega el resultado.

Permiten a un documento interactuar con la persona que lo visualiza. Dichas tecnologías permiten incluir animación en un documento de "Web" y establecer un diálogo directo con el usuario.

La mayor parte de las páginas "Web" son estáticas, porque no cambian con frecuencia. Los documentos estáticos tienen otra propiedad útil: si un usuario visita repetidamente una página de "Web", el contenido sigue siendo el mismo. Por lo tanto, si se registra su información en una visita, y después se utiliza dicha información para volver a visitarla, verá exactamente la misma información.

Las tecnologías "Web" avanzadas, las páginas se están volviendo dinámicas, tal que el contenido desplegado, depende de los intereses de la persona que está navegando. Las tecnologías de documentos activos como "Java" son sumamente atractivas, esto, debido a dos razones:

- 1) Económicamente, una sola tecnología puede sustituir a otras si es capaz de desempeñar las mismas funciones.
- 2) Funcionalmente, sólo un documento activo puede hacer que los objetos de la pantalla parezcan moverse continuamente.

- **Búsquedas automatizadas.**

Se presenta como una alternativa para encontrar información, siguiendo vínculos, estos servicios no requieren de interacción humana durante la búsqueda. Tales servicios pueden encontrar información en computadoras remotas sin obligar al usuario a examinar páginas. Su importancia radica en que ayudan a navegar al usuario, proporcionándole una lista de los sitios que contienen información relacionada con un tema específico.

Este servicio permite a una persona encontrar información que reside en computadoras remotas. Este servicio difiere de la navegación y de la recuperación de archivos que no requiere que una persona especifique un conjunto de computadoras remotas ni que navegue a través de "hipermedia". Debido a que utilizan programas de computadora para encontrar las páginas que contienen la información relacionada con un tema específico.

En particular, nos permiten localizar automáticamente:

- 1) Páginas "Web" asociadas a una compañía ó individuo específico.
- 2) Páginas de "Web" que contienen información acerca de un producto ó marca determinado.
- 3) Páginas de "Web" que contienen información sobre un tema en particular.

Los resultados de estos servicios pueden emplearse inmediatamente ó almacenarse en un archivo del disco que se utilizará después. Para que la recuperación sea cómoda y rápida, los resultados de una búsqueda se devuelven en una página de "Web" que tiene un vínculo con cada uno de los elementos encontrados. De esta forma, los resultados pueden utilizarse fácilmente con un navegador estándar.

- **Comunicación de audio y video.**

Son servicios que permiten que un usuario envíe sonido, video ó imágenes directamente a otros usuarios sin tener que grabar la información. Los servicios de "Internet" de audio y video hacen que sea posible:

- 1 ) Enviar mensajes de audio a otra persona ó a un grupo de personas.
- 2 ) Enviar una imagen en vivo a una persona ó a un grupo de personas.
- 3 ) Distribuir información de audio y video mediante "Internet".
- 4 ) Permitir a un grupo de personas ver y editar un documento.

Antes de que el usuario pueda participar de estos servicios, su conexión con "Internet" debe tener la capacidad necesaria y el equipo contar con el "hardware" adecuado.

El audio y el video requieren de un ancho de banda alto, ya que los paquetes se generan muy rápidamente.

- **Biblioteca digital global**

Este término define a un gran almacén de información digital accesible mediante las computadoras. Sirve como archivo de conocimientos que abarcan muchos temas y ofrece acceso a sucesos en el momento en que ocurren.

Dado que la información puede ser almacenada de diversas maneras, la biblioteca digital puede contener texto, sonidos, imágenes fijas y en movimiento, así como conversaciones, además puede acceder información conforme ésta se va desarrollando; la información no necesita grabarse.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## **CAPITULO III SISTEMAS DE TELECOMUNICACION DEL SIGLO XXI**

### **3.1 “U.M.T.S.”**

#### **3.1.1 INTRODUCCION**

Cuando se define actualmente a la tercera generación de redes móviles, “U.M.T.S.”, el crecimiento de aplicaciones basadas en “I.P.” es uno de los puntos que deben de tomarse en cuenta. Es una medida común el incluir características para las diversas clases de calidad del servicio en las rcdes de conmutación de paquetes, pero existe una diferencia importante entre una conexión fija y una conexión móvil hacia *Internet*. En una red móvil el parámetro “radio” es un factor limitado, colocando los requerimientos más grandes en los servicios de la red dirigidos hacia las aplicaciones. Para “U.M.T.S.” es esencial tener las diversas clases de servicio que puedan ofrecer el uso más eficiente del medio disponible para las aplicaciones.

Las clases de servicio definidas por “U.M.T.S.” son:

- Clase de respaldo:  
El “servicio de mejor esfuerzo” tal y como lo conocemos por *Internet*, permitiendo las aplicaciones de correo electrónico.
- Clases interactivas:  
El servicio interactivo es optimizado para determinadas tasas de bits y retardos reducidos en el flujo completo de la información. Los típicos servicios interactivos son solicitudes asociadas a operaciones de respuesta, iniciadas por un ser humano ó algún procesador.
- Clases de flujo  
Una clase de servicio de flujo es un servicio de tiempo real con un flujo unidireccional. Los requerimientos en la red ofrecen reducidas variaciones en la entrega de información.
- Clases de conversación.  
Un servicio de clases de conversación es un servicio de tiempo real en donde dos entidades se comunican. Los requerimientos de la red son de bajo retardo y reducidas variaciones en la entrega de información. Voz sobre “I.P.” es un ejemplo de este tipo de servicios.

“U.M.T.S.” es la tercer generación de la tecnología de telecomunicaciones móviles, y será introducido en Japón durante el año 2001, en Europa durante el 2002. La capacidad de transmisión de “U.M.T.S.” señala a las aplicaciones multimedia y comercio electrónico. “U.M.T.S.” inicia un nuevo mundo de posibilidades.

La tecnología móvil se presenta como el elemento principal en el ámbito de las telecomunicaciones. El mercado de la computación, del audio, de video y de

telecomunicaciones, está convergiendo hacia el punto en que los datos y los usuarios de la multimedia comienzan a demandar de dichos servicios la capacidad de la movilidad.

“U.M.T.S.” es un sistema de telecomunicaciones móvil, que ha sido desarrollado por “E.T.S.I.” en conjunto con el “I.M.T.-2000” de “I.T.U.”. Este, proporcionará velocidades de transmisión superiores a los 2 M.b.p.s. haciendo de los sistemas de videofonía móvil una realidad.

“U.M.T.S.” tiene el respaldo de una gran cantidad de operadores de primer nivel, así como de proveedores de dispositivos propios de esta tecnología, que, en conjunto, representan una oportunidad única de crear un mercado masivo para sistemas de acceso de alta velocidad y sencilla operación hacia la sociedad informática del futuro.

“U.M.T.S.” busca construir mayores ventajas a la capacidad actual de las tecnologías actuales de sistemas móviles, alámbricas y satelitales, mediante el incremento de la capacidad, velocidad de transmisión y de una gran cantidad de servicios utilizando un innovador esquema de acceso de radio y una evolucionada tecnología de redes centrales.

### **3.1.2 DEFINICION DE “U.M.T.S.”**

“U.M.T.S.” se presenta como el sucesor de “G.S.M.”, “U.M.T.S.” señala el movimiento hacia la tercer generación de redes móviles y marca la demanda creciente de aplicaciones móviles y de “Internet” para una nueva capacidad en el mundo de las comunicaciones móviles. Estas nuevas redes incrementan la velocidad de transmisión a 2 M.b.p.s. para usuarios móviles y establece un estándar en el proceso de “roaming” global.

“U.M.T.S.” es también conocido como “W.C.D.M.A.”, es uno de los avances más significativos en la evolución de las telecomunicaciones en redes de tercer generación. “U.M.T.S.” permite la implementación de diversas aplicaciones que serán introducidas a nivel mundial para los usuarios y proveedores, estableciendo un enlace entre los sistemas actuales de “G.S.M.” y el más reciente estándar mundial de las telecomunicaciones móviles, el “I.M.T.-2000”.

“U.M.T.S.” jugará un papel importante en la creación de un mercado masivo de las telecomunicaciones de alta calidad inalámbrica en el ambiente multimedia, que beneficiará a más de dos billones de usuarios a nivel mundial para el año 2010.

“U.M.T.S.” proporcionará un bajo costo y una alta capacidad para las comunicaciones móviles con tasas de transmisión superiores a los 2 M.b.p.s. y con un sistema de “roaming” mundial, así como algunas otras características.

Para el año 2010, existirá más de un billón de usuarios a nivel mundial, utilizando redes de telecomunicación de la tercer generación. En enero del año 2000, la penetración de los servicios inalámbricos fue aproximadamente de un ocho por ciento. Dicha penetración, se espera que al transcurrir la primer década del nuevo milenio se incremente hasta exceder el

treinta y dos por ciento y se espera que para el año 2004, este sistema proporcione globalmente un aproximado de treinta y cuatro billones de dólares.

“U.M.T.S.” es miembro de la familia “I.M.T.-2000” de “I.T.U.” correspondientes a la tercer generación de sistemas de telecomunicaciones móviles.

“U.M.T.S.” se considera la plataforma a utilizar en el futuro para enriquecer las ventajas y aplicaciones de los servicios futuros.

### **3.1.3 EVOLUCION DE LAS COMUNICACIONES MOVILES**

#### **3.1.3.1 ESCENARIOS INICIALES DE LA PRIMER GENERACIÓN A LA TERCER GENERACIÓN**

Las ondas electromagnéticas fueron descubiertas como un medio de comunicación a finales del siglo XIX. El primer sistema que ofrecía servicios de telefonía móvil, fue introducido a finales de la década de 1940 en E.U. y durante la década de 1950 en Europa. Estos sencillos sistemas iniciales fueron construidos con una movilidad restringida, baja capacidad, servicio limitado y una baja calidad. Los equipos eran pesados, incómodos, caros y propensos a interferencias. Debido a estas limitantes, menos de un millón de suscriptores se registraron a nivel mundial a principios de la década de 1980.

#### **3.1.3.2 LA PRIMER GENERACIÓN: CELULAR ANALÓGICO**

La introducción de sistemas celulares a finales de la década de 1970 y a inicios de la década de 1980 representó un “salto cuántico” en las comunicaciones móviles, especialmente en la capacidad y movilidad.

La tecnología de semiconductores y microprocesadores cada vez más pequeños, con un peso mucho menor y sistemas móviles más sofisticados, se convirtió en realidad ciertas prácticas para los usuarios.

Estos sistemas celulares de la primer generación, transmitían información, como la voz, de manera analógica. Los sistemas más prominentes de la primer generación fueron “A.M.P.S.”, “N.M.T.” y “T.A.C.S.”.

Con la introducción de la primer generación, el mercado móvil mostró un crecimiento anual entre el 30 y 50 %, incrementándose a 20 millones de usuarios para 1990.

### **3.1.3.3 SEGUNDA GENERACION: SISTEMAS DIGITALES MULTIPLES**

El desarrollo de los sistemas celulares de segunda generación se realizaron por la necesidad de incrementar la calidad de la transmisión, su capacidad y cobertura. Los avances en la tecnología de semiconductores y los dispositivos de micro ondas propiciaron la transmisión digital para las comunicaciones móviles. Las transmisiones de voz, aún dominaban, pero, las demandas de servicios como por ejemplo el fax, mensajes cortos y transmisiones de datos, crecían rápidamente. Servicios como prevención de fraudes y encriptación por parte de los usuarios de datos, se volvieron una característica estándar, comparable a los que se presentaban en las redes fijas. Los sistemas celulares de la segunda generación incluyen a "G.S.M.," "D.-A.M.P.S.," "P.D.C.". Actualmente, los estándares múltiples de la primer y segunda generación se utilizan en todo el mundo en las comunicaciones móviles. Diversos estándares fungen en diversas aplicaciones con diversos niveles de movilidad, capacidad y áreas de servicio. Diversos estándares son utilizados sólo en un país ó región y algunos son incompatibles. "G.S.M." es el estándar de la familia de celulares, más exitoso, soportando a más de 250 millones de los 450 millones de usuarios celulares con "roaming" internacional en aproximadamente 140 países y 400 redes.

### **3.1.3.4 DE LA SEGUNDA GENERACION A LA TERCER GENERACION: EVOLUCION DE "G.S.M."**

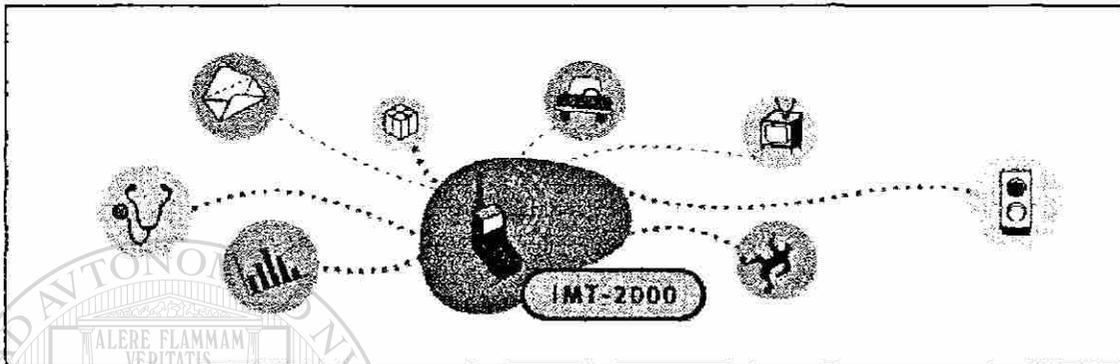
La primer fase de la estandarización de "G.S.M.-900" se completó mediante "E.T.S.I." en 1990, e incluía lo necesario para definir las operaciones de red "G.S.M.". Diversos servicios se han definido, pero solamente algunos se complementaron. Como resultado, el estándar de "G.S.M." pasó a su fase 2, en 1995, al incorporar una gran variedad de servicios adicionales, que fueron comparables a la integración de redes digitales fijas a los estándares de los servicios de redes digitales. En 1996, "E.T.S.I." decide modificar a "G.S.M." en su fase 2 para incorporar las capacidades de la tercer generación.

Los avances de la segunda fase de "G.S.M." introdujo importantes características para la tercer generación, como por ejemplo, los servicios de las redes inteligentes con aplicaciones personalizadas para una lógica a futuro de aplicaciones móviles, velocidad en la compresión y descompresión, mayor tasa de transferencia y elementos de conversión, servicios con tasas altas y nuevos principios de transmisión con "H.S.C.S.D.," "G.P.R.S." y una evolución de "G.S.M.". "U.M.T.S." resulta sucesor de "G.S.M." en la tercer generación.

La característica principal de los sistemas de tercera generación, es su colectividad, como "I.M.T.-2000" que son una familia de estándares compatibles con las siguientes características.

- Utilizadas a nivel mundial
- Utilizadas por todas las aplicaciones móviles.
- Permiten la transmisión y conmutación de paquetes y de circuitos

- Ofrecen una tasa alta de transmisión, superior a los 2 M.b.p.s.
- Ofrecen una eficiente aplicación del espectro..



“I.M.T.-2000” es un conjunto de requerimientos definidos por la “I.T.U.”. Los estándares de la tercera generación se han diseñado por “S.D.O.” a niveles regionales.. En total, un conjunto de 17 estándares diferentes fueron incluidos en 1998, 11 de los cuales son para propósitos terrestres y 6 para satelitales. La evolución de los mismos se completó para finales de 1998 y las negociaciones para elaborar un consenso entre diversos participantes, se realizó en 1999. Los 17 estándares han sido aceptados por la “I.T.U.” como parte de los estándares de “I.M.T.-2000”. Las especificaciones para la tecnología de transmisión de radio se efectuó a finales de 1999.

Uno de los componentes más importantes de “I.M.T.-2000” es “U.M.T.S.”, como sucesor de “G.S.M.”, se encuentra también “C.D.M.A.-2000” como el sucesor de “I.S.-95”, de “T.D.S.C.D.M.A.” y de “U.W.C.-136”, los cuales representan algunos de los componentes primordiales para alcanzar los objetivos de “I.M.T.-2000”.

“U.M.T.S.” implica diversas aplicaciones más, para ser introducidas en base mundial para los usuarios y proveedores de servicios, ofreciendo un enlace entre los sistemas actuales de “G.S.M.” y de “I.M.T.-200”. La red nueva, implica también una creciente demanda de aplicaciones móviles y de “Internet” para una nueva capacidad para el nuevo mundo de las telecomunicaciones.

“U.M.T.S.” ha sido desarrollado por “3 G.P.P.”, en conjunción con diversos organizaciones como “S.D.O.”, “E.T.S.I.”, “A.R.I.B.-T.T.C.”, “A.N.S.I.”, “I.T.A.”, “C.W.T.S.”. Para realizar una aceptación global, “3 G.P.P.” ha introducido a “U.M.T.S.” en diversas fases y con procesos anuales. El primer ajuste se realizó en Diciembre de 1999, definiendo un enlace y transición de las redes de “G.S.M.” actuales.. Para la segunda fase, transiciones similares se han propuesto para realizar adecuaciones para “I.S.-95” con respecto a “C.D.M.A.-2000” y “T.D.M.A.” con “T.D.C.D.M.A.”.

El cambio más significativo con relación a 1999 es "U.T.R.A.", una interface de radio de "W.C.D.M.A.", para comunicaciones de bases terrestres. "U.T.R.A." permite "T.D.D." y "F.D.D.". "T.D.D." se ha optimizado para las micro celdas y las pico celdas, así como para las aplicaciones inalámbricas que no utilizan licencias de transmisión. "F.D.D." se ha optimizado para áreas de cobertura mayores, tanto en macro celdas como en micro celdas. Ambos modalidades, ofrecen gran flexibilidad y dinámicas tasas de transmisión superiores a 2 M.b.p.s.

Se espera que se defina también una modalidad multicanales de "U.T.R.A.", para establecer una marcada compatibilidad entre "U.M.T.S." y "C.D.M.A.-2000".

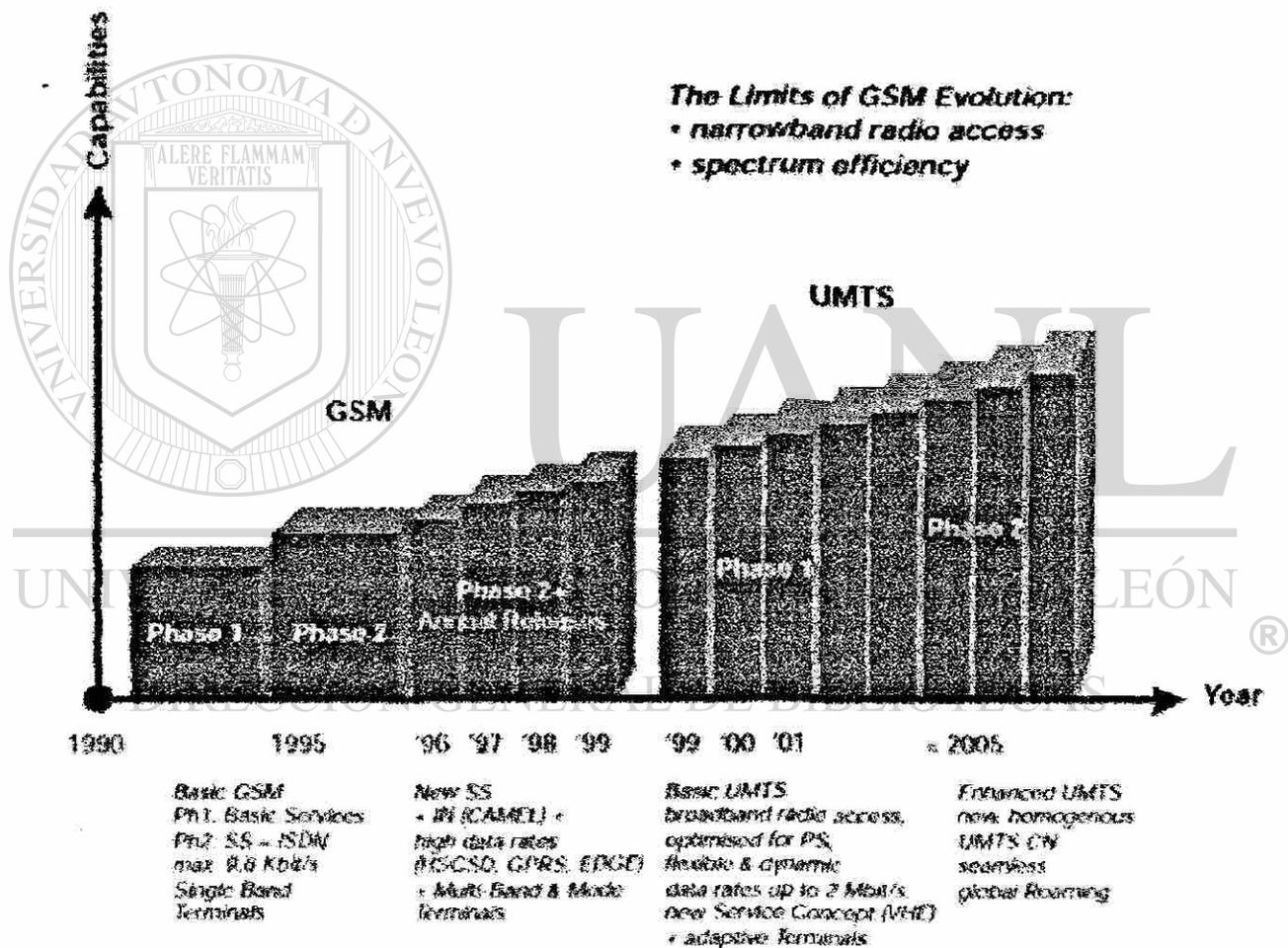


Figura 2. Conceptos evolutivos.

### 3.1.4 ARQUITECTURA DE RED DE "U.M.T.S."

"U.M.T.S." incorpora un enlace entre las redes centrales de "G.S.M." en su fase 2 con "G.P.R.S.". Esto, permite a los operadores de redes disfrutar de las ventajas de costo y

eficiencia de "U.M.T.S." mientras se protege las inversiones realizadas en la infraestructura de la segunda generación y reduce los riesgos de diversas implementaciones.

En "U.M.T.S.", se introduce una "U.T.R.A.N.", la cual es conectada a la red central de "G.S.M." en su fase 2. "Iu" se define como la interface de "U.T.R.A.N." entre las "R.N.C." y "C.N.", también se considera como la interface de "U.T.R.A.N." entre "R.N.C." y el dominio de las conmutaciones de paquetes de "C.N." aquí, se le denomina "Iu-P.S.", utilizada para la conmutación de paquetes de datos. Similarmente, "Iu-C.S." es la interface con respecto a la conmutación de circuitos.

Las "M.S." de "G.S.M." se conectan a la red mediante la interface aérea de "G.S.M.". El equipo de "U.M.T.S. / G.S.M." en su modalidad dual se conectará a la red mediante la vía aérea de "U.M.T.S." con altas tasas de transmisión. Fuera del área de servicio de "U.M.T.S.", el equipo mencionado se conectará a la red, pero, con una disminución en la tasa de transferencia.

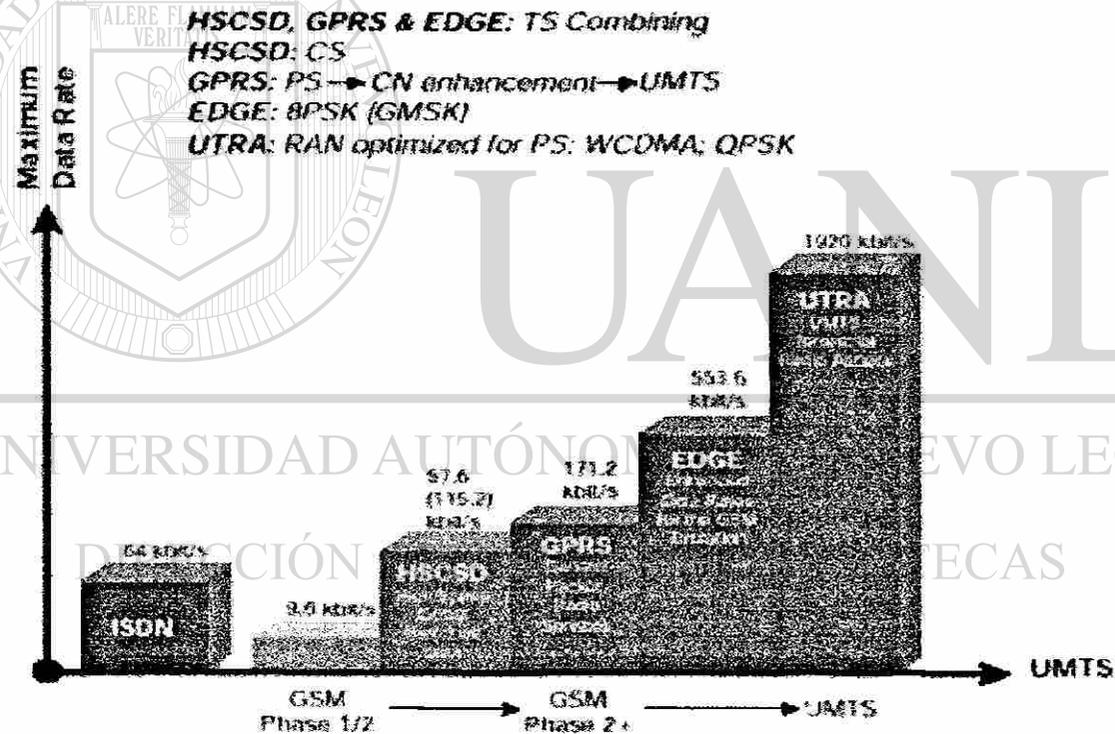


Figura 3. Tasas de transmisión.

Las tasas máximas de transmisión son 115 K.b.p.s. para la conmutación de circuitos de "H.S.C.S.D.", 171 K.b.p.s. para la conmutación de paquetes de "G.P.R.S." y 553 K.b.p.s. para "E.D.G.E.". Se espera el proceso de "handover" entre "U.M.T.S." y "G.S.M.", así como entre "U.M.T.S." y otros sistemas de la tercera generación, los cuales se realizarán con el objetivo de establecer el acceso mundial.

“P.L.M.N.” descrita en los procesos de “U.M.T.S.” del año 1999, incorpora tres grandes categorías para los elementos de redes.

### **3.1.4.1 ELEMENTOS DE REDES CENTRALES “G.S.M.” FASE “1/2”**

- “M.S.C.”
- “V.L.R.”
- “H.L.R.”
- “A.C.”
- “E.I.R.”

### **3.1.4.2 “G.S.M.” EN SU FASE 2+**

Incrementa lo siguiente:

- “G.P.R.S.”
- “C.A.M.E.L.”

“U.M.T.S.” especifica modificaciones e intensificaciones, particularmente en “U.T.R.A.N.”.

Los elementos de redes de “G.S.M.” en su fase “1/2” consisten de tres subsistemas:

- “B.S.S.”
- “N.S.S.”
- “O.S.S.”

“B.S.S.” consiste en unidades funcionales:

- “B.S.C.”
- “B.T.S.”
- “T.R.A.U.”.

“N.S.S.” consiste de las unidades funcionales:

- “M.S.C.”
- “V.L.R.”
- “H.L.R.”
- “E.I.R.”
- “A.C.”

“M.S.C.” ofrece funciones como:

- Conmutación.
- Señalización.

- “Paging”
- “Handover” entre “M.S.C.”

“O.S.S.” consiste de:

- “O.M.C.”, los cuales son utilizados para las operaciones remotas y centralizadas, administración y mantenimiento.

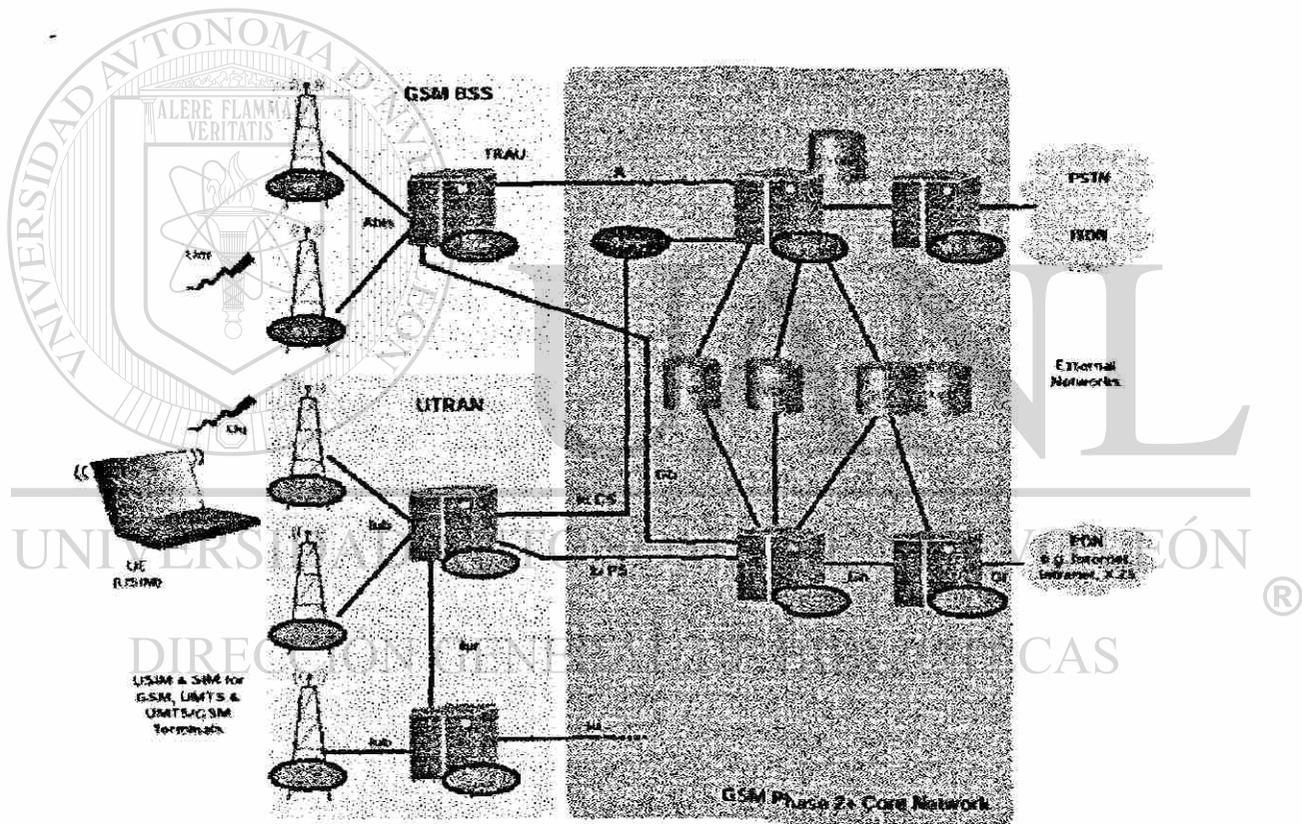


Figura 4. Red “U.M.T.S.” en su fase 1.

Elementos de red en “G.S.M.” fase 2+

“G.P.R.S.”

El paso más importante en la evolución de “G.S.M.” hacia “U.M.T.S.” es “G.P.R.S.”, el cual, introduce a “P.S.” en “C.N.” de “G.S.M.” permitiendo un acceso directo a las

“P.D.N.”. Así, se le permite altas tasas de transmisión a “P.S.” más allá de los límites de 64 K.b.p.s. de “I.S.D.N.” a través de “C.N.” de “G.S.M.”, necesarios para las tasas de transmisión de “U.M.T.S.”. “G.P.R.S.” prepara y optimiza “C.N.” para transmisiones de altas tasas de “P.S.” así como “U.M.T.S.” con “U.T.R.A.N.”, además, se requiere para la introducción de “U.M.T.S.”.

Dos unidades funcionales extienden la arquitectura de “G.S.M. N.S.S.” para los servicios de “G.P.R.S. P.S.”:

- “G.G.S.N.”
- “S.G.S.N.”

“G.G.S.N.” posee funciones comparables a los “gateway” de “M.S.C.”. “S.G.S.N.” reside al mismo nivel jerárquico de “M.S.C.” con grado visitante, “V.L.R.” y permite el desempeño comparable con funciones como en enrutamiento y administración de la movilidad.

#### CAMEL

CAMEL, permite el acceso a nivel mundial de aplicaciones específicas de operación en “I.N.”, tales como la supervisión de llamadas, entre otras. Es de los elementos primordiales de “G.S.M.” en su fase 2+, que permite la introducción de “U.M.T.S.” en el concepto de “V.H.E.”, la cual, es una plataforma para la definición de servicios flexibles, que permiten al operador modificar ó realizar los servicios existentes y/o definir nuevos servicios. Además, mediante “V.H.E.” se permite el acceso mundial a diversos servicios ofrecidos por operadores específicos, permite además la introducción de servicios basados en la ubicación

### **3.1.4.3 ELEMENTOS DE RED DE “U.M.T.S.” EN SU FASE 1**

“U.M.T.S.” se diferencia de “G.S.M.” en su fase 2+ por sus principios nuevos de transmisión mediante su interfaz aérea. Sin embargo, se deben introducir nuevos dispositivos en “U.M.T.S.”, ya que modificaciones menores, tales como la función de ubicación de “transcodificadores” para la compresión de velocidades hacia “C.N.”, son necesarias en “C.N.” para adaptarse al cambio. La función del “transcodificador” es utilizarse en conjunto con funciones de interconectividad para los protocolos de conversión entre diversas interfaces.

“U.T.R.A.N.”

El estándar de “U.M.T.S.”, puede considerarse como una extensión de las redes existentes. Dos nuevos elementos de redes se introducen en “U.T.R.A.N.”, son “R.N.C.” y el “Nodo B”. “U.T.R.A.N.” se subdivide en “R.N.S.” individuales, donde, cada “R.N.S.” es controlada por una “R.N.C.”. El “R.N.C.” es conectado a un elemento del “nodo B”, cada uno de los cuales, puede atender a una ó varias celdas.

Los elementos de redes existentes, como "M.S.C.," "S.G.S.N." y "H.L.R." pueden extenderse para adoptar las necesidades de "U.M.T.S.," pero "R.N.C.," "Nodo B", y otros, deben ser nuevamente diseñados por completo "R.N.C." se convertirá en el remplazo de "B.S.C.," y el "Nodo B", próximamente, funcionará de manera similar a "B.T.S.". Las redes de "G.S.M." y de "G.P.R.S.", serán ampliadas y se integrarán nuevos servicios en estas redes, las cuales contendrán las interfaces existentes, así como nuevas interfaces.

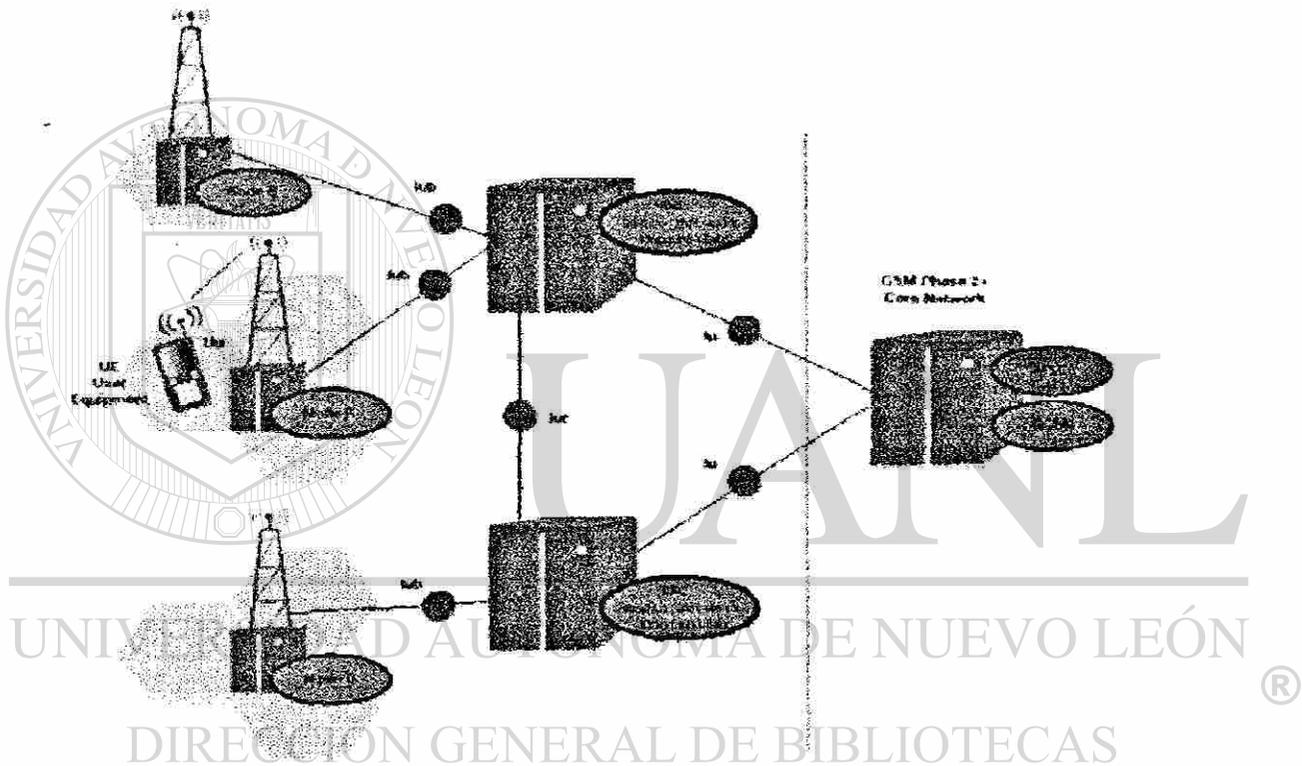


Figura 5. "U.M.T.S." Fase 1.

"U.M.T.S." define cuatro nuevas interfaces abiertas.

- Uu: Interface hacia el "Nodo B".
- Iu: Interface de "C.N." de "R.N.C." hacia "G.S.M." fase 2+.
- Iu-C.S. para datos de conmutación de circuitos.
- Iu-P.S. para datos de conmutación de paquetes.
- Iub: Interface de "R.N.C." al "nodo B".
- Iur: Interface de "R.N.C." a la interface "R.N.C." no comparable con las interfaces de "G.S.M."

Las interfaces "Iu", "Iub" se basan en los principios de transmisión de "A.T.M." "R.N.C." permite "R.R.M." mediante "U.T.R.A.N.". Desempeña las mismas funciones que "B.S.C." de "G.S.M.", ofreciendo un control central para los elementos de "R.N.S.". Los protocolos de "R.N.C." se intercambian entre las interfaces "Iu", "Iur", "Iub" y es responsable de la operación centralizada y administración de "R.N.S." con acceso a "O.S.S.". Debido a que las interfaces se basan en "A.T.M." se requiere de conmutadores "A.T.M." de "R.N.C." entre ellos. La conmutación de circuitos y de paquetes de datos provenientes de las interfaces "Iu-C.S.", "Iu-P.S.", se multiplexan de manera conjunta para la transmisión multimedia mediante las interfaces "Iub", "Iu". "R.N.C." utiliza la interface "Iur", la cual, no tiene equivalencia en "G.S.M.", para manejar de manera autónoma el 100 % de "R.R.M.", se elimina la carga de "C.N.". Las funciones de control de servicios, tales como admisión, conexión "R.R.C." a "U.E.", congestión y una macro diversidad de "handover", las cuales son realizadas por un servicio sencillo de "R.N.C.". En caso de que se involucre otro "R.N.C." en la conexión activa entre "R.N.C.", se detecta un "handover" para "R.N.C.", denominado "D.R.N.C." Este, es responsable de la ubicación de recursos codificados. Es posible realizar una reubicación de "D.R.N.C." definiendo un "C.R.N.C.", que, es utilizado para definir al controlador de "R.N.C." que controla los recursos lógicos de los puntos de acceso de "U.T.R.A.N.".

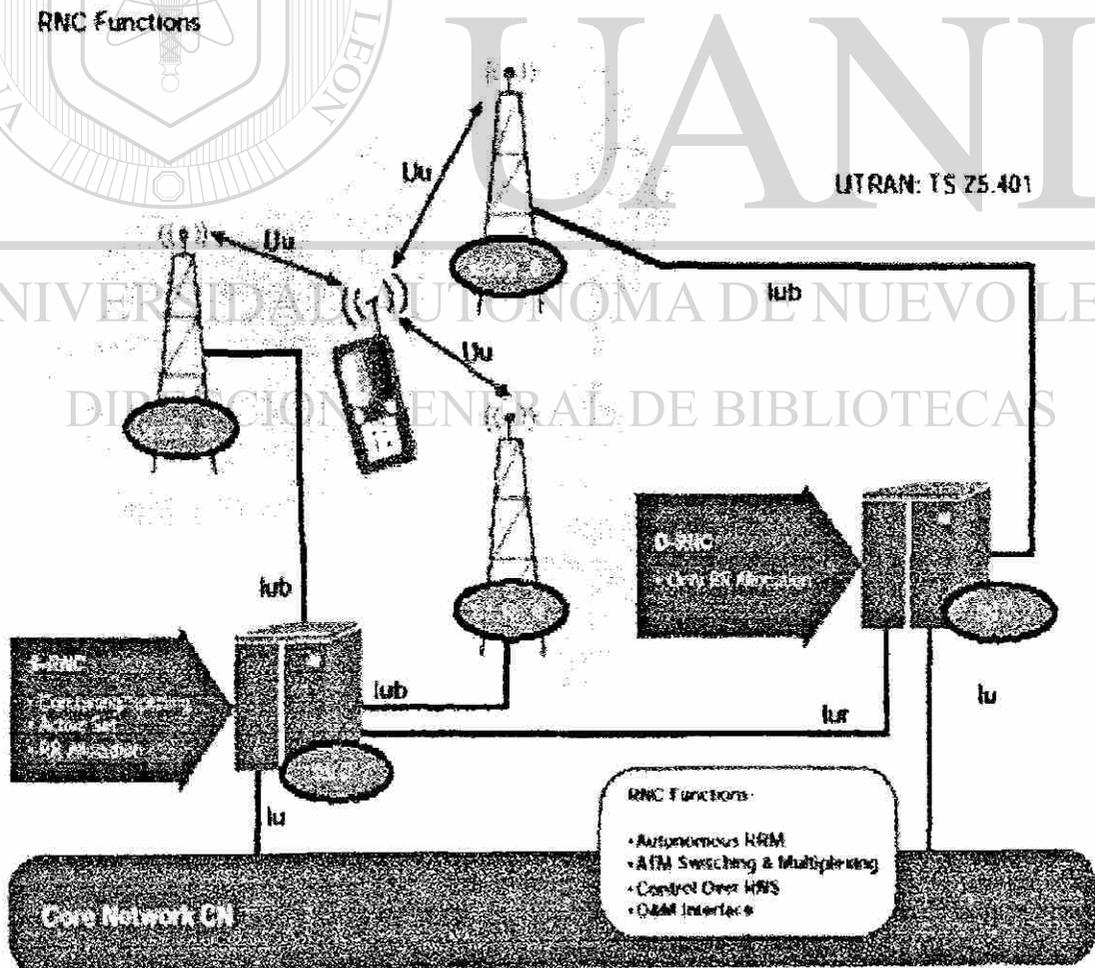


Figura 6. Funciones de "R.N.C."

"Nodo B"

El "Nodo B" es la unidad física para la recepción y transmisión de radio con las celdas. Dependiendo del sector, una o más celdas pueden ser atendidas por el "Nodo B". Un "Nodo B" sencillo puede atender tanto a las modalidades de "F.D.D." y "T.D.D." y puede ser colocado con "G.S.M." para reducir los costos de implementación. Las conexiones del "Nodo B" con "U.E." se realizan vía "W.C.D.M.A." con la interface "Uu" y con "R.N.C." mediante la interface "Iub". El "Nodo B" es el punto de terminación de "A.T.M."

La tarea principal del "nodo B", es la conversión de datos desde y hacia la interface "Uu", incluyendo "F.E.C.", adaptaciones a las tasas, procesamiento de "W.C.D.M.A." y modulación de "Q.P.S.K." en la interface aérea. Mide la calidad y fuerza de la conexión y determina "F.E.R.", transmitiendo dichos datos a "R.N.C." como un reporte de mediciones para el proceso de "handover" y combinación de macro diversidades. EL "Nodo B", también es responsable del proceso de "handover" de "F.D.D.". Esta combinación de micro diversidades es realizada de manera independiente, eliminando la necesidad de una capacidad adicional de transmisión en "Iub".

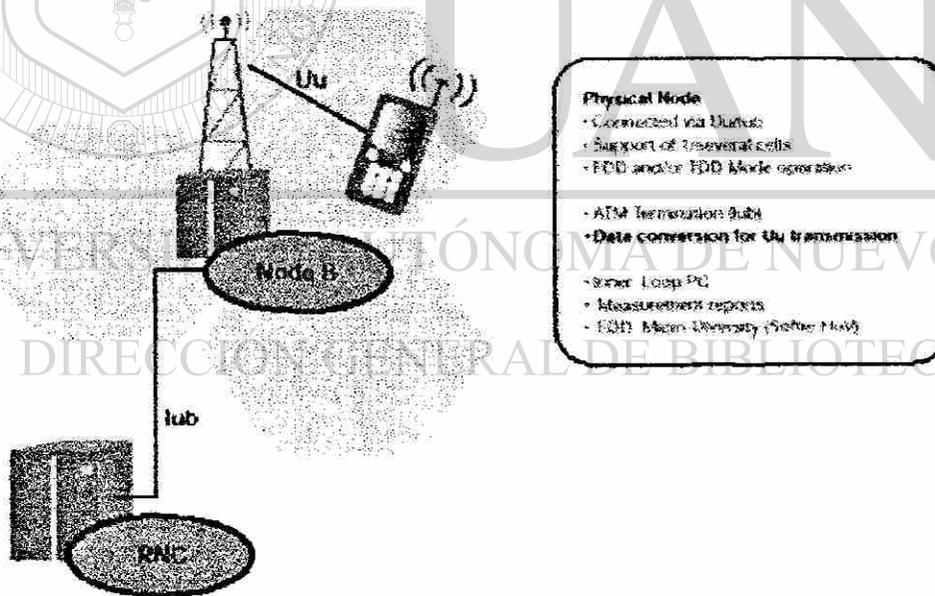


Figura 7. Nodo B.

El "nodo B" también participa en el control de potencia, permitiendo a "U.E." ajustarse a los niveles de potencia involucrados "D.L." y "T.P.C." mediante un enlace interno de control de potencia basado en la información proporcionada por "T.P.C." sobre "U.L.". El

valor predefinido del control de potencia interno se determina en "R.N.C." mediante su control de potencia de enlace externo.

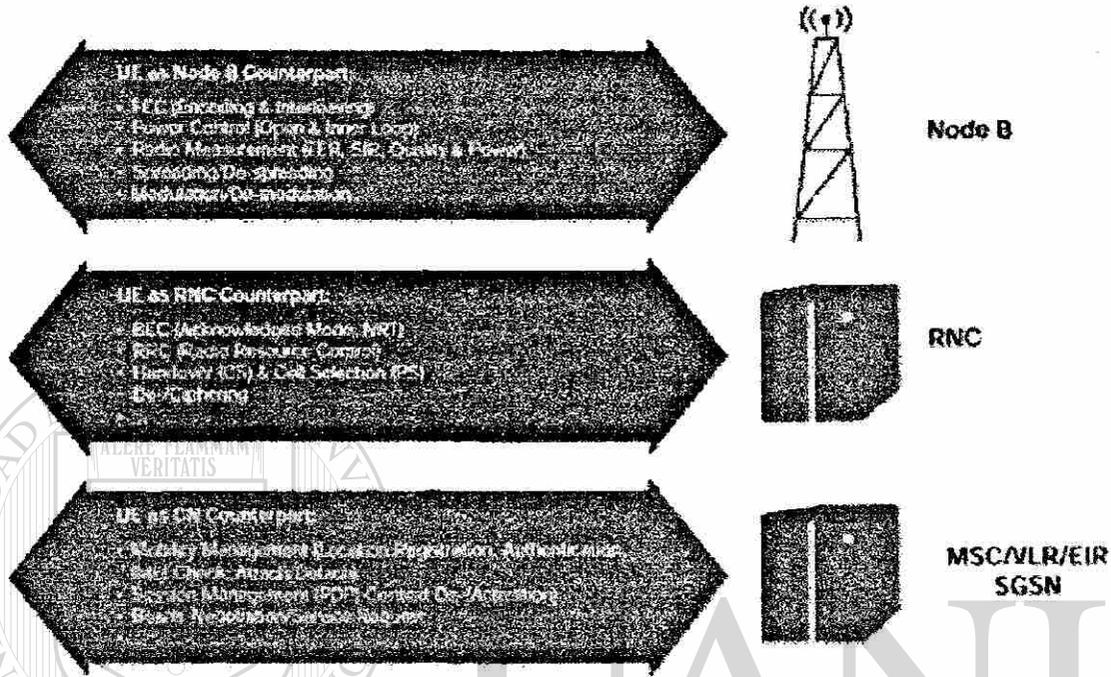


Figura 8. Funciones de "U.E."

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

"U.E." de "U.M.T.S."

El "U.E." de "U.M.T.S." se basa en los mismos principios de "G.S.M.", la separación entre equipo móvil y la "S.I.M.". La figura 8 muestra las funciones del equipo del usuario. "U.E." es la contraparte de los elementos de red con diversas funciones y procedimientos.

**3.1.4.4 INTERFACES "U.M.T.S."**

Diversos protocolos nuevos han sido desarrollados para las cuatro nuevas interfaces especificadas por "U.M.T.S."

**3.1.4.4.1 MODELO GENERAL DE PROTOCOLO ( 3G- T.S.-25.401)**

La interface "U.T.R.A.N." consiste en un conjunto de capas horizontales y verticales, como se aprecia en la figura 9. Los requerimientos de "U.T.R.A.N." son dirigidos a las capas horizontales de red respecto a diversos tipos de planeación en lo que respecta a control y uso.

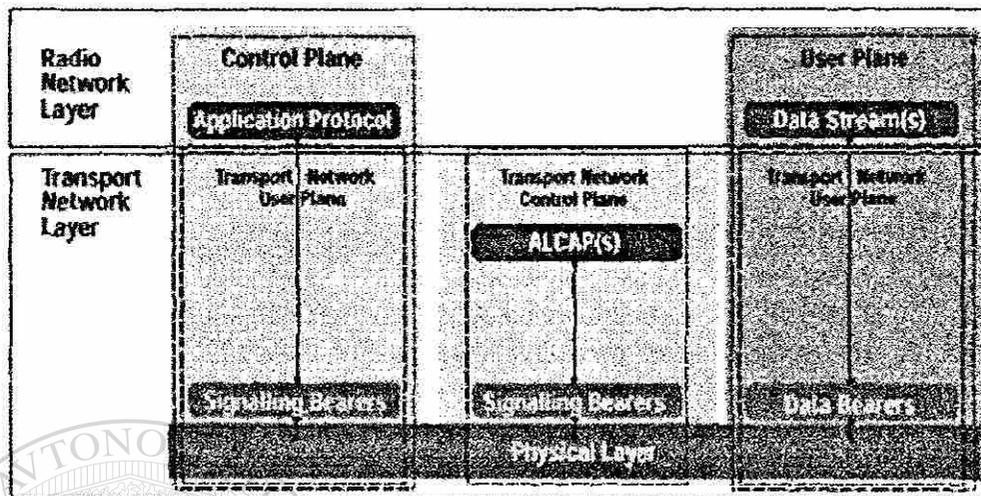


Figura 9. Interfaz "U.T.R.A.N." en el Modelo general de protocolo.

La planeación de control se utiliza para controlar la conexión ó enlace, la planeación de utilización se utiliza para transmitir de manera transparente los datos de los usuarios en las capas superiores. Determinadas características de transmisión, las cuales son independientes de los requerimientos de "U.T.R.A.N.", son aplicadas en las capas horizontales de transporte de red.

Las barreras de señalización son utilizadas para transmitir las señales en las capas superiores y controlar la información. Estas, son ejecutadas por las actividades de "O.A.M."

Las barreras de datos son los protocolos utilizados para transportar los datos de los usuarios, ejecutados por el "T.N.C.P."

Los protocolos de aplicación son utilizados para ofrecer a "U.M.T.S." una señalización específica y control de "U.T.R.A.N.", como por ejemplo el activar las barreras en las capas de radio de la red.

Los segmentos de los datos contienen los datos de los usuarios que de manera transparente son transmitidos entre los elementos de red.

Los datos de los usuarios son comprimidos y la información sobre la administración de movilidad es intercambiada entre las entidades pares, "M.S.C." y "U.E."

Las capas del protocolo de "A.L.C.A.P." son ofrecidas en "T.N.C.P.", las cuales activan las demandas de las capas de radio de red, manteniendo y actualizando las barreras de los datos.

El objetivo primario de la introducción de "T.N.C.P." era el separar completamente la selección la tecnología de las barreras de datos desde el plano de control.

"T.N.C.P." está presente en las interfaces "Iu-C.S.", "Iub", en las interfaces donde no esté disponible la señalización de "A.L.C.A.P." y las barreras de datos preconfiguradas son activadas.

### 3.1.4.4.2 PROTOCOLOS DE APLICACIÓN.

Los protocolos de aplicación son protocolos de capa 3, que están definidos para el desempeño de "U.T.R.A.N.". Una arquitectura de protocolos de control de plano para "U.T.R.A.N." y "U.E." se muestra en la figura 10. Los protocolos de control específicos de "U.T.R.A.N." están presentes en cada uno de las cuatro interfaces.

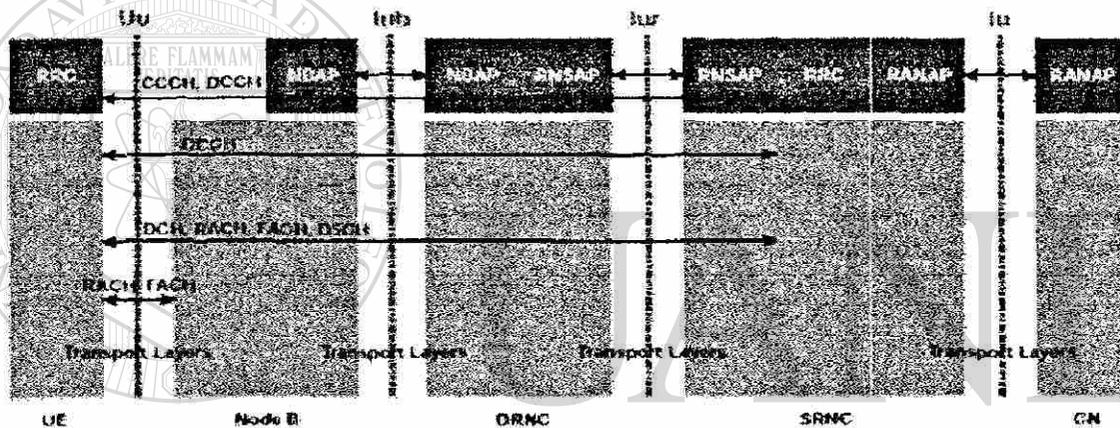


Figura 10. Arquitectura de los protocolos "Iu" "R.A.N.A.P."

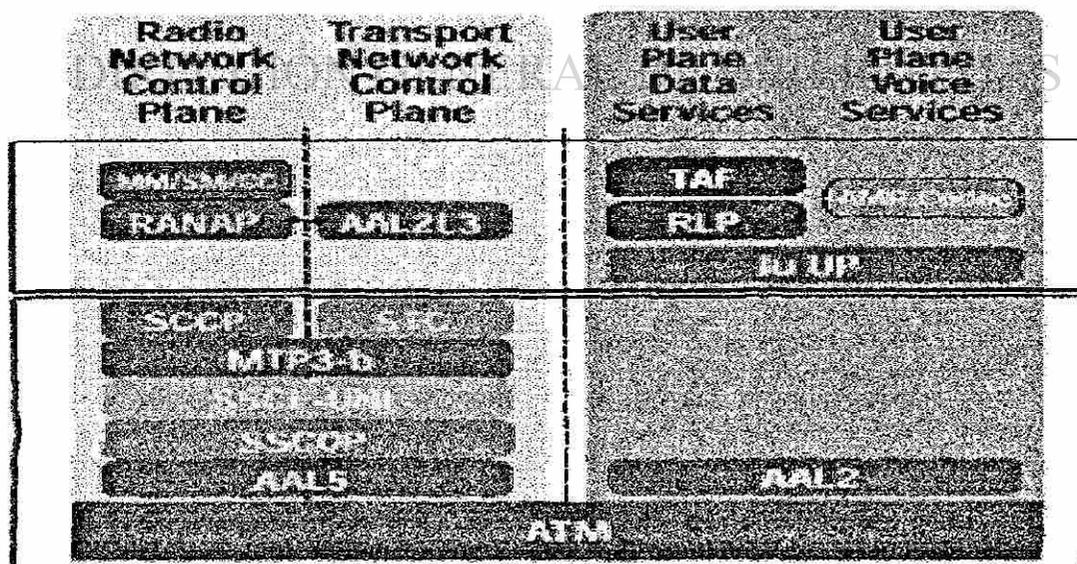


Figura 11. Protocolos de aplicación.

Iu. Parte de aplicación de las redes de acceso radial.

Esta capa del protocolo ofrece una señalización "U.T.R.A.N." y control sobre "Iu", como se aprecia en la figura 11.

Funciones "R.A.N.A.P."

- Administración de las barreras de acceso radial, las cuales incluyen la ejecución de "R.A.B.", su mantenimiento y actualización
- Administración de las conexiones de "Iu".
- Transporte de los elementos entre "U.E." y "C.N."
- Intercambio de la información sobre la ubicación de "U.E" entre "R.N.C." y "C.N."
- Solicitudes de "C.N." a "U.E."
- Situaciones de errores por sobrecarga y generales.

"Iu" aplicación de la subcapa de red radial. (3G T.S. 25.423)

Especificaciones de señalización y control de "U.T.R.A.N." sobre su interface.

- Administración de los enlaces de radio, físicos y los recursos del canal de transporte común.
- "Paging".
- Reubicación de "S.R.N.C."
- Mediciones de los recursos dedicados.

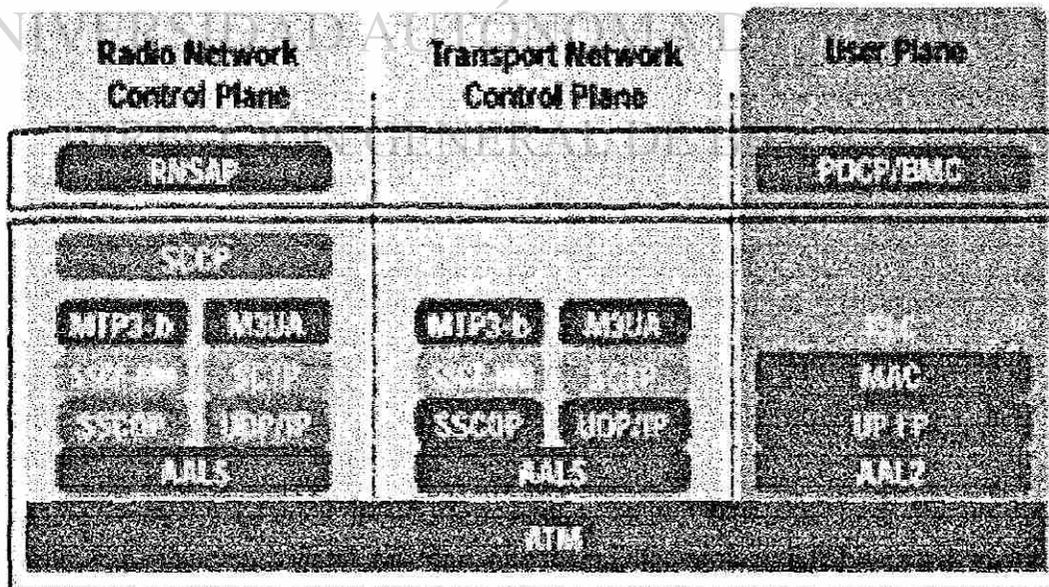


Figura 12. Arquitectura de protocolo "R.N.S.A.P." de "Iur".

“Iub”. Parte de la aplicación del “Nodo B”. (3G T.S. 25.433)

Especificaciones de señalización y control de “U.T.R.A.N.” en “Iub” se muestran en la figura 13, y se presentan a continuación:

- Administración de los canales comunes, recursos comunes y enlaces de radio.
- Configuración, administración de celdas.
- Mediciones y control.
- Sincronización.
- Reporte de situaciones de error.

“Uu”, Control de recursos de radio. (3G T.S. 25.331)

Esta capa maneja la señalización del plano de control sobre “Uu” entre “U.E.” y “U.T.R.A.N.”, como se muestra en la figura 13. Algunas de estas funciones son ofrecidas por “R.R.C.”, e incluyen lo siguiente:

- Información de difusión.
- Administración de conexiones entre “U.E.” y “U.T.R.A.N.”, lo que incluye su establecimiento, administración y actualización.
- Control de la potencia de enlace externo.
- Protección de la integridad de los mensajes.
- Avance temporal en “T.D.D.”.
- Evaluación del reporte de medición de “U.E.”.
- “Paging” y notificación.

Se definen dos modos de operación para “U.E.”, el modo “ocioso” y el modo “dedicado”. En la modalidad de “ocioso” la entidad par de “U.E.” en “R.R.C.” es el “Nodo B”, mientras que en el modo “dedicado” es “S.R.N.C.”. El modo “Dedicado” se muestra en la figura 10.

Los protocolos de capas superiores desempeñan la señalización y control y se encuentran en la parte superior de “R.R.C.” La administración de movilidad y el control de llamadas se definen en las especificaciones de “G.S.M.”, aún cuando se presenten la administración de movilidad y el control de llamadas entre “U.E.” y “C.N.”, que no forman parte de las especificaciones de señalización de “U.T.R.A.N.”, como se muestra en la figura 15, requieren de soporte por parte de la transferencia de servicios, ofrecido por la duplicidad de componentes. Esta capa es responsable de la transferencia de manera secuencial y de la asignación de prioridades de los mensajes. Esto, corresponde a “U.T.R.A.N.” e incluso a su entidad par, y son localizadas en “U.E.” y “C.N.”.

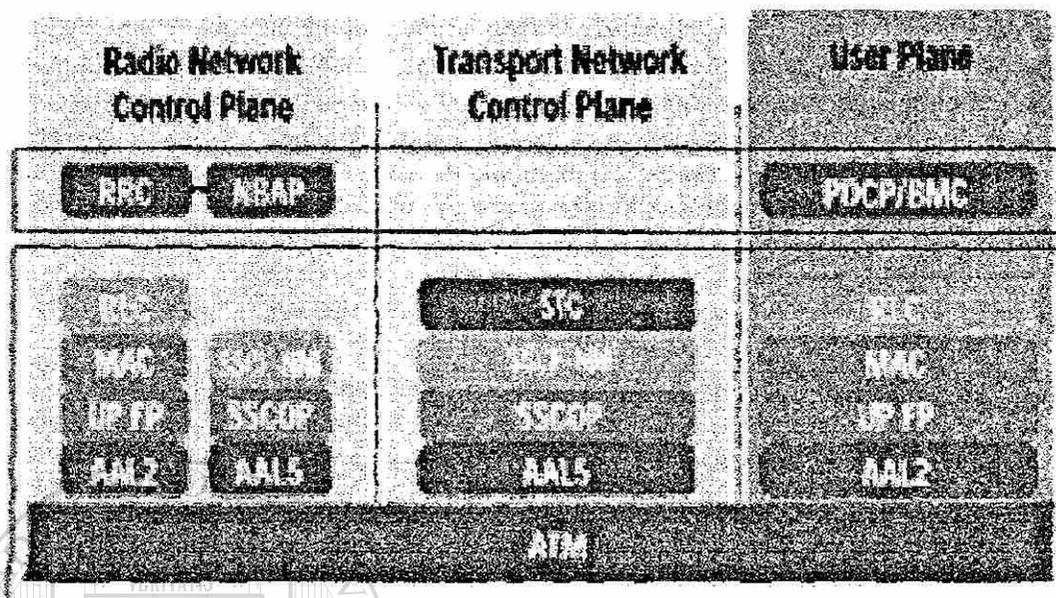


FIGURA 13. "Uu" y "Iub" de la arquitectura del protocolo "R.R.C."

### 3.1.5 CAPA DE TRANSPORTE DE RED, ESPECIFICACIÓN DE LA CAPA 3, PROTOCOLOS DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN.

Se presentan dos tipos de capas para los protocolos de señalización en la capa de transporte de red.

Parte del control de conexión con "Iu", "Iur" (I.T.U.-T. Q.716)

Este, permite los servicios orientados a conexión y los servicios no orientados a conexión. En los servicios orientados a conexión, se separa cada unidad móvil y se responsabiliza del establecimiento del enlace orientado a conexión para cada una.

"Iu-C.S.", "Iur", "Iub": "A.L.C.A.P." (I.T.U.-T. Q.2630.1, Q2150.2) Capa 3.

La señalización es necesaria para ejecutar las barreras de transmisión para los datos mediante el plano del usuario. Esta función es la responsable de "A.L.C.A.P.", la cual, aplica dinámicamente el establecimiento, mantenimiento, ejecución y control de las capas de adaptación de "A.T.M." de las conexiones de capa 2.

"A.L.C.A.P." también puede realizar el control del enlace hacia los protocolos de control de las capas superiores. Estas y otras características se especifican en "I.T.U.-T. Q.2630.1, debido a las especificaciones del protocolo de la capa mencionada en Q.2630.1 se requiere de un convertidor, denominado "convertidor de señales de transporte". Se definen dos tipos de convertidores, utilizados en "U.T.R.A.N."

Tecnologías para la transmisión específica de la capa de transporte de red

Ahora, que se dispone de un dominio para la conmutación de circuitos y de conmutación de paquetes en "C.N." y para un mercado creciente de soluciones de redes de conmutación de paquetes, se debe de abrir un nuevo "R.A.N." para ambos tipos de tráfico. Dicha red debe también transmitir la información sobre señalización y control de la capa 3, se ha seleccionada a "A.T.M." como tecnología de capa 2, pero los protocolos de capas superiores utilizados en las capas de transporte de red determinan la apertura de "U.M.T.S." para una solución "pura" de "I.P."

"Iu", "Iur", "Iub": "A.T.M." ("I.T.U.-T." 136.1)

La tecnología de telecomunicaciones, tomará un papel importante con "U.M.T.S.". No solamente las aplicaciones de voz, sino también las aplicaciones de multimedia, videoconferencia, la navegación en "Internet", el compartir archivos, entre otras. Se requiere de una tecnología de enlace de datos que permita el tráfico de conmutación de paquetes y de circuitos, de tráfico síncrono y asíncrono. En "U. "A.T.M." ha seleccionado a "U.M.T.S." para el desempeño de este proceso.

Una red "A.T.M.", está compuesta por nodos y enlaces de "A.T.M.". Los datos de los usuarios son organizados y transmitidos en cada enlace con las celdas de "A.T.M.". Las "A.A.L." son definidas para permitir diversos tipos de servicios con las características de tráfico correspondientes, de estas, dos son utilizadas en "U.T.R.A.N."

"Iu -C.S.", "Iur", "Iub": "A.A.L.-2" ("I.T.U.-T." 1363.2)

Con "A.A.L. - 2", se permiten las conexiones isócronas con una tasa variable y retardo mínimo en los modos orientados a conexión. Esta capa fue diseñada para ofrecer servicio en tiempo real con tasas variables. Con excepción de la interface "Iu-P.S.", "A.A.L. - 2" siempre es utilizada para transportar las ráfagas de datos de los usuarios.

"Iu-P.S.", "Iur", "Iub": "A.A.L.-5" ("I.T.U.-T." 1363.5)

Con "A.A.L.-5", se permiten las conexiones isócronas con tasas variables en los modos orientados a conexión. Esta capa es utilizada por "I.P." en las emulaciones de "L.A.N." y en su señalización. En "U.T.R.A.N.", "A.A.L.-5" se utiliza para transportar el tráfico de usuario con conmutación de paquetes en las interfaces "Iu-P.S." y en la señalización y control de eficiencia de los datos.

Para la señalización y control de datos, "A.A.L.-5" debe ser modificado. En esto, "U.T.R.A.N." ofrece una solución clásica de "A.T.M." y características basadas en "I.P."

Señalización, "A.A.L." y "M.T.P. 3b".

Para la señalización, se encuentra en disposición de "A.A.L." en lugar de "A.A.L.-5", "S.S.C.S.", ofreciendo un servicio de transferencia de datos y funciones de coordinación de servicios específicos, los cuales definen y se comportan como unidades de coordinación.

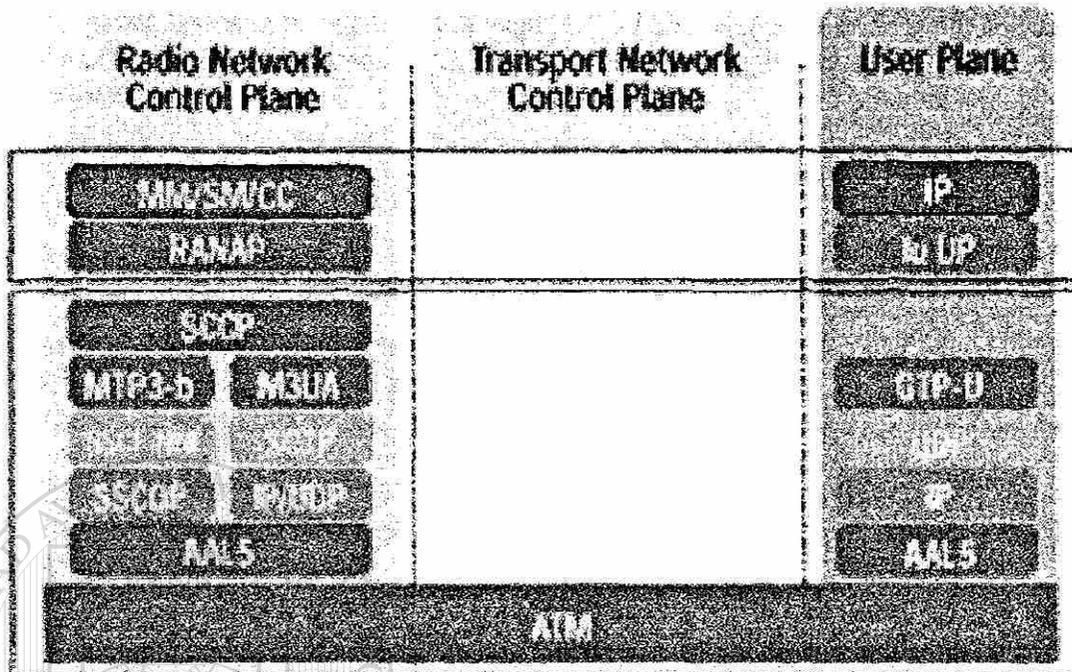


Figura 14. Arquitectura del protocolo de "Iu-P.S."

Originalmente la capa del protocolo de "S.S.7", "S.C.C.P." se ajusta al servicio ofrecido por "M.T.P.", de manera que, la parte de la capa 3 de "M.T.P." debe considerarse a la capa de "S.C.C.P."

"Iu", "Iur": "M.T.P. 3b" ("I.T.U.-T." Q.2210)

Los enlaces de la señalización deben ser controlados en el nivel 3, para enrutamiento de mensajes, discriminación y distribución, administración del enlace de señalización, etc. Las funciones específicas y mensajes, para estos, son definidas por "M.T.P. 3b", los cuales requieren de "S.S.C.F. - N.N.I." para ofrecer este servicio.

La señalización y control de datos en la capa 3, puede ser realizada mediante "I.P." utilizando las funciones de "tunneling", como se muestra en la figura 12. El proceso de "tunneling" se aplica también para los datos de conmutación de paquetes sobre la interfase de "Iu-P.S.", como se aprecia en la figura 14.

"I.P." sobre "A.T.M."

"Iu-P.S.", "Iu": "I.P." ("I.E.T.F". "R.F.C." 791,2460,1483,2225), "U.D.P." ("I.E.T.F." "R.F.C." 768)

"I.P." puede ser encapsulado y después, transmitido mediante una conexión "A.T.M.", dicho proceso se describe en "R.F.C. - 1483" y en "R.F.C.-2225". Se permiten ambas versiones de "I.P."; "I.P." v4 e "I.P." v6.

“I.P.” es actualmente un protocolo de capa 3. “U.D.P.” se aplica en la parte superior de los protocolos de capa 4. El objetivo, es abrir el enlace de señalización para futuras soluciones de red con “I.P.”.

Para realizar el proceso de “tunneling” con “S.S.C.P.” ó “A.L.C.A.P.”, se aplican dos protocolos:

“Iu-P.S.” e “Iur” “S.C.T.P.”.

Esta capa de protocolo permite la transmisión de protocolos de señalización sobre redes “I.P.”. Este proceso es comparable con “M.T.P. 3b”. Sobre “Iu-C.S.”, “S.S.7” debe efectuarse el proceso de “tunneling” entre “C.N.” y “R.N.C.”. El objetivo es realizar lo anterior con “Iu-P.S.” y con “Iu”.

La descripción siguiente realiza el proceso de “tunneling” de conmutación de paquetes de datos.

“Iu—P.S.”: “G.T.P.” (3G.T.S. -29-060)

“G.T.P.” ofrece la señalización mediante “G.T.P.-C.” Y transferencia de datos mediante procedimientos “G.T.P.-U.”. Este último es aplicado en la interface “Iu-P.S.” debido a los protocolos de las funciones de control realizadas por “R.A.N.P.”. “G.T.P.-U.” Es utilizado para el proceso de “tunneling” entre “S.G.S.N.” y “R.N.C.”.

### **3.1.6 LAS CAPAS FÍSICAS (3G “T.S.” 25.411)**

“Iu”, “Iur”, “Iub”: Las capas físicas (3G “T.S.” 25.411)

La capa física define el acceso a los medios de transmisión, las propiedades físicas y eléctricas, y la manera en que se activa y desactiva una conexión. Ofrece a las capas superiores puntos de acceso a los servicios físicos para soportar la transmisión de una ráfaga uniforme. Un conjunto de soluciones a la capa física, se especifica en “U.T.R.A.N.”, incluyendo a “S.T.M. -1”.

Un conjunto de soluciones a las capas físicas se presenta en “U.T.R.A.N.”, incluyendo a “E.T.S.I.”, “S.T.M. - 1”, “S.T.M.-4”, “SONET”, “S.T.S.”, entre otros.

Con los protocolos de las capas inferiores, se describen completamente las interfaces “Iu”, “Iur”.

Interface aérea “Uu” (3G “ T.S. “ 25.301)

La solución a la interface aérea, presenta normalmente ciertas disputas al especificar “R.A.N.” nuevos. La figura 15 muestra el proceso de los niveles inferiores del protocolo en

“U.E.” y, como se puede apreciar, es posible especificar una capa física, capas de enlace de datos y capas de red.

Las capas físicas son responsables de la transmisión de datos, sobre la interface aérea. Las soluciones de “F.D.D.”, “T.D.D”, “W.C.D.M.A.” han sido especificadas en “U.M.T.S.”, donde, las capas de enlace de datos contienen cuatro subcapas.

“M.A.C.” (3G “T.S.” 25.321)

La subcapa “M.A.C.” se encuentra localizada, en la parte superior de la capa física. Para la comunicación con las capas superiores, utiliza y define un conjunto de canales lógicos para transmitir cada tipo específico de información. De esta manera cada canal lógico determina el tipo de información. El intercambio de información con las capas físicas es realizado mediante canales de transporte, estos, describen la manera en que los datos serán transmitidos sobre la interface aérea y sus características.

La subcapa “M.A.C.” es responsable, entre otros, de los procesos de “mapeo” de los canales lógicos, entre los físicos. También es utilizada para los procesos de prioridades en “U.E.”, el monitoreo de tráfico, multiplexión, etc.

“R.L.C.” (3G “T.S.” 23.322)

Este, es responsable de la transferencia de datos, establecimiento de las conexiones de “R.L.C.”, transferencia transparente de datos, características de “Q.O.S.”, notificaciones de error, etc. Existe una sola conexión de “R.L.C.” por cada barrera radial.

Los dos protocolos restantes de capa 2 son utilizados solamente a nivel usuario.

“P.D.C.P.” (3G “T.S.” 25.323)

Este, es responsable de la transmisión y recepción de “P.D.U.” de la capa radial de red. Con “U.M.T.S.” se soportan diversos protocolos de capa de red para los protocolos de transmisión transparente. Actualmente, se permiten “I.P.” v4, “I.P.” v6, pero, “U.M.T.S.” debe ser adaptado para otros protocolos sin forzar la modificación de protocolos de “U.T.R.A.N.” Esta transmisión transparente, es uno de los procesos de “P.D.C.P.”, otro es el incrementar la eficiencia de los canales

“B.M.C” (3G “T.S.”25.324)

Este, ofrece servicios de difusión y de multidifusión a nivel usuario. Por ejemplo, almacena los mensajes “S.M.S.C.B.” y les transmite hacia “U.E.”.

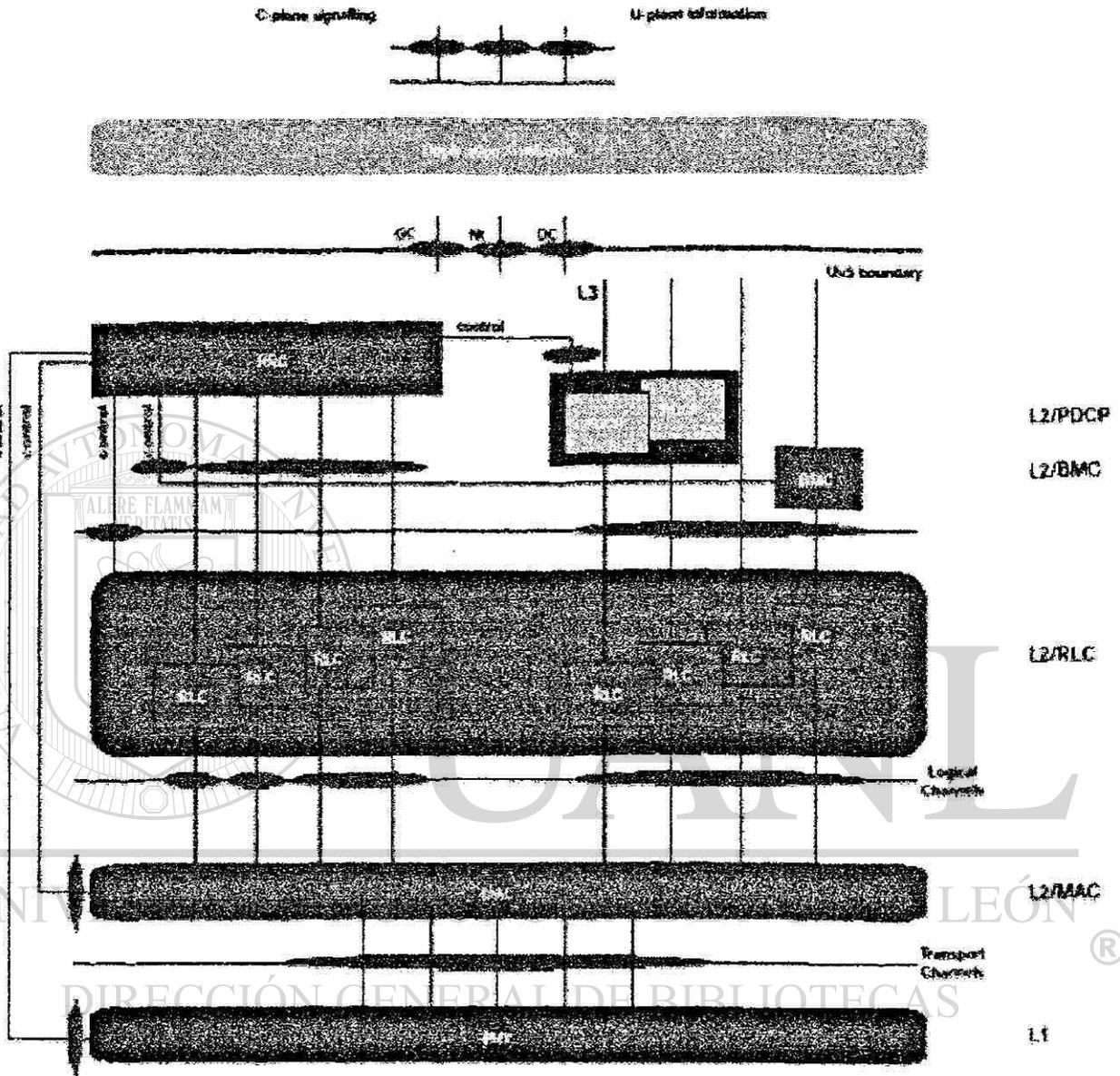


Figura 15. Interface aérea “Uu” de “U.M.T.S.”.

### 3.1.7 MEDICIONES EN “U.M.T.S.” Y “T.R.A.N.”

#### 3.1.7.1 OBJETIVOS

Con “U.M.T.S.”, “U.T.R.A.N.” se han introducido cuatro nuevas interfaces, con las cuales se presentan ciertas capas de protocolos para las redes de comunicación móvil. Conjuntamente con los protocolos se presenta un nuevo reto para los proveedores de servicios, operadores, y desarrolladores de equipo de medición.

A continuación se presenta un estudio sobre un proceso de medición. Todas las situaciones de medición pueden ser consideradas en tres categorías, con sus respectivas características. Inclusive, se presentan situaciones en que dos o más características se aplican a la misma interface. El primer paso en la verificación de protocolos debe ser el determinar las características del sistema en cuestión, así como los objetivos de la verificación.

- En caso de implicarse una red a la cual no es posible interrumpir, se debe de utilizar un acceso denominado “nonintrusive”.
- En caso de que uno de los nodos ó el sistema, no responda y deban ser accesados externamente, se debe de utilizar un acceso de “simulación / emulación”.
- En caso de requerir una verificación de compatibilidad con estándares ú otros equipos, se debe de utilizar un acceso adecuado.

### 3.1.7.2 MONITOREO

El monitoreo es el proceso de recabar datos de la interface. La principal razón de los operadores y desarrolladores para coleccionar datos, es la retroalimentación de la información necesaria para las tomas de decisiones de ciertos objetivos. El elemento bajo investigación, puede ser un elemento individual de la red, parte de “P.L.M.N.”, ó inclusive, “P.L.M.N.” en su totalidad.

El objetivo principal del monitoreo de datos incluye lo siguiente:

- Obtener una visión global del nivel de desempeño actual.
- Determinar las posibles necesidades para mejoras.
- Determinar las diferencias entre las características específicas y las características de pronósticos, así como sus niveles de desempeño.
- Realizar pronósticos sobre el desempeño y de problemas potenciales.

El monitoreo de las interfaces puede recolectar datos y presentar los resultados de dos maneras:

Recolección de los resultados de la medición:

Utilización de contadores acumulativos para capturar el numero de veces en que se presenta un suceso ó de un evento discreto, registrados para capturar y determinar los resultados específicos tales como de éxito, ó de fracaso.

Revisión de los datos para su evaluación.

Almacenamiento de mediciones de datos para revisarlos posteriormente y analizarlos. La cantidad de datos normalmente se reduce acorde a los eventos en cuestión.

### **3.1.7.3 SIMULACIÓN**

La simulación es la representación ó imitación de un proceso ó sistema, mediante otro(s) dispositivo(s). En los ambientes de verificación, se puede utilizar la simulación en lugar de un elemento de red ó parte de la red para producir las condiciones deseadas. Por ejemplo, al probar "R.N.C.", el equipo de prueba puede simular las características de "C.N." manteniendo la independencia de "R.N.C." de la red. Los simuladores son utilizados entre otras funciones, para lo siguiente

- Obtener información sobre la dependencia de un elemento de la red; Situaciones normales ó anormales pueden ser especificadas ó simuladas, y las características del elemento de red pueden copiarse para el ambiente de la simulación, permitiendo al operador, predecir el desempeño del elemento de red en el campo. Las simulaciones también son utilizadas para pruebas de ajuste, donde, las condiciones de estandarización son aplicadas al elemento de red.
- Sustituir elementos no funcionales de la red o partes de una red durante el desarrollo de un(os) proceso(s). La simulación crea un ambiente de operación para el elemento en cuestión.
- Ahorrar costos de desarrollo y de instalación; Los puntos fuertes y débiles de un elemento pueden ser determinados durante la realización del proceso, antes de introducirle en una red operacional.

### **3.1.7.4 EMULACIÓN**

La emulación es una forma superior de simulación, donde, las características de las capas de los protocolos de comunicación seleccionadas son simuladas de manera automática. Por ejemplo, la simulación de "Iu" "R.A.N.A.P." se basa en la emulación de la capa inferior correspondiente. Mientras las capas inferiores son definidas para realizar ciertos procesos específicos, las capas simuladas pueden ser utilizadas para producir fallas intencionadas para verificar la funcionalidad de ciertos elementos.

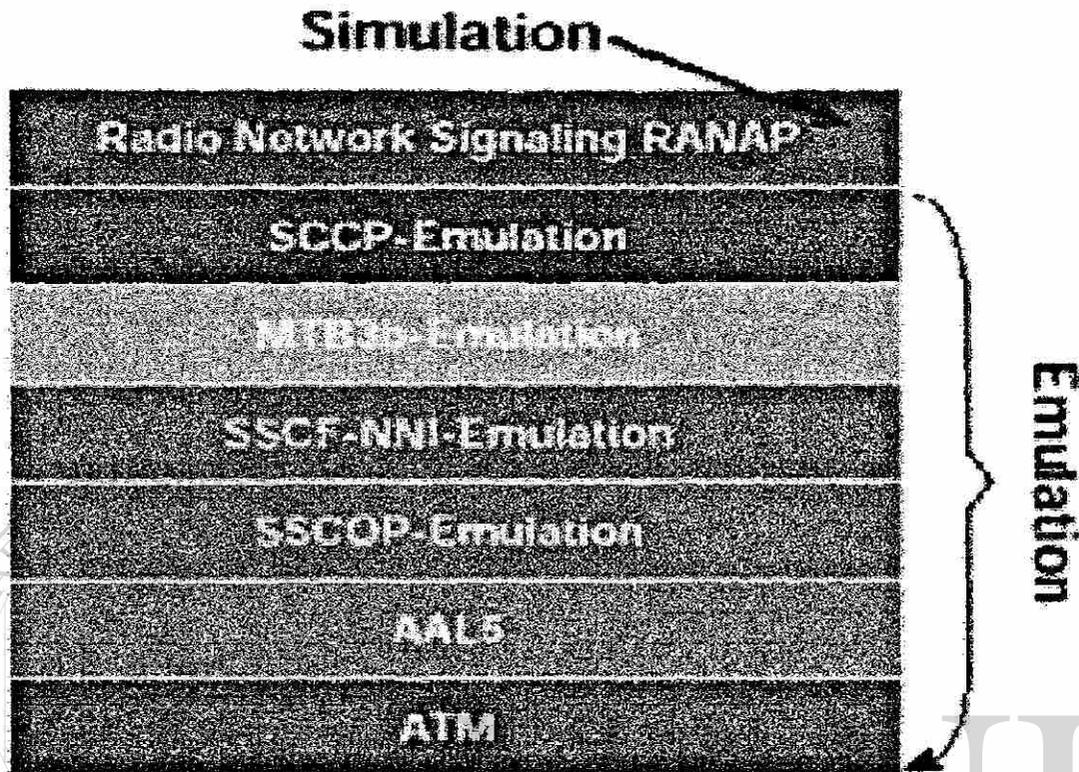


Figura 16. Simulación y emulación.

### 3.1.7.5 PRUEBAS DE AJUSTE (“E.T.S.I.” “E.T.R.” 021)

Los estándares existentes indican a los diseñadores de dispositivos de telecomunicaciones la manera de desarrollar sistemas que puedan interoperar e intercambiar información. Un sistema ó una implementación se declara “ajustable” cuando sus capacidades y características son similares a las definidas en los estándares a los que se hace referencia. Las pruebas de ajuste es un proceso de verificación que determina si un sistema ó una implementación es “ajustable”. Mientras que las pruebas de ajuste para las interfaces aéreas son definidas por “U.M.T.S.”, las pruebas referentes a las interfaces de “U.T.R.A.N.” dependen aún de acuerdos mutuos entre los diseñadores de dispositivos de telecomunicaciones, operadores y proveedores de dispositivos de medición.

### 3.1.8 LISTA PARCIAL DE OPERADORES SEGÚN PAISES

En Alemania :

- T. Mobil
- MobilCom
- VIAG Interkom
- Group 3G
- Mannesmann

- E-plus Hutchison

En Finlandia :

- Radiolinja
- Sonera
- Telia Mobile
- Suomen Kolmegee

En Japón

- NTT DOCOMO
- Japan Telecom
- KDDI

### **3.1.9 NECESIDAD DE “Q.O.S.” EN LOS SISTEMAS BASADOS EN EL “MEJOR ESFUERZO”.**

La necesidad de diversas clases de “Q.O.S.” no es única de las conexiones móviles encaminadas al servicio de Internet. Sin embargo, la necesidad es mayor en una conexión inalámbrica en comparación con las conexiones fijas debido a las limitantes del medio.

Un punto de referencia que puede considerarse es que el “Q.O.S.” de “U.M.T.S.” será compatible con los “Q.O.S.” de Internet. Además, el costo de suministrar ancho de banda es mayor en una conexión móvil que en una conexión fija.

### **3.1.10 MIGRACION HACIA “U.M.T.S.”**

“U.M.T.S.” es parte del entorno de una familia global de los sistemas de comunicación móvil de tercer generación de “International Telecommunications Union” denominado “I.M.T.-2000”.

“U.M.T.S.” representará un papel principal en la creación del “mercado futuro en masa” para las comunicaciones inalámbricas multimedia de alta calidad que será empleada por aproximadamente dos billones de usuarios alrededor del mundo hacia el año 2010.

“U.M.T.S.” permitirá a la sociedad informática del mañana, distribuir información de alto valor sobre el ancho de banda, servicios de comercio y de entretenimiento hacia los usuarios móviles mediante redes satelitales e inalámbricas, además de las redes existentes.

“U.M.T.S.” incrementará la convergencia entre telecomunicaciones, la industria y los medios para distribuir nuevos servicios y crear nuevos ingresos al generar nuevas oportunidades.

“U.M.T.S.” distribuye el bajo costo y la alta capacidad de las comunicaciones móviles al ofrecer velocidades de transmisión superiores a 2 M.b.p.s. con un “roaming” global así como otras características avanzadas.

“U.M.T.S.” comercialmente, se espera iniciará sus actividades a partir del 2001. Actualmente, las licencias de “U.M.T.S.” han sido consideradas en diversos países europeos. Los sistemas experimentales de “U.M.T.S.” se encuentran en pruebas y tiene el soporte de cientos de operadores de redes alrededor del mundo.

“U.M.T.S.” es uno de los más grandes sistemas de comunicaciones móviles de tercer generación desarrollado mediante las características de la “I.T.U.” conocido bajo el estándar “I.M.T.-2000”.

- “U.M.T.S.” permitirá la comunicación mediante imágenes, gráficos, video y todo tipo de información, así como voz y datos, directamente hacia los usuarios móviles. Creará sobre las capacidades actuales de la tecnología móvil, y extenderá sus capacidades al ofrecer un notorio incremento en la capacidad y un gran rango de servicios utilizando un innovador esquema de acceso, evolucionando de las redes centrales.

El lanzamiento de los servicios “U.M.T.S.” en el año 2001 representarán una evolución hacia un universo nuevo y “abierto” en las comunicaciones, con participantes de diversos sectores compartiendo los nuevos servicios de comunicaciones, caracterizados por las capacidades móviles y de multimedia.

La implementación exitosa de “U.M.T.S.” implica nuevas tecnologías, nuevos participantes y la dirección de componentes de regulación y comerciales.

### **3.1.10.1 LA ESTANDARIZACIÓN DE “U.M.T.S.” VS. “INTERNET”**

Las opciones para definir las soluciones para Internet son totalmente distintas para la estandarización de sistemas de telecomunicación. “U.M.T.S.” es estandarizado por diversos organismos, entre ellos el “3 G.P.P.”. El estándar completo de “U.M.T.S.” debe estar terminado antes de que se realice una implementación comercial que se encuentre en disponibilidad. Esto con el fin de que cada proveedor realice la mejor implementación en consideración del estándar.

Como consecuencia, los productos bajo el estándar pueden acceder al mercado de una manera más rápida en comparación con los componentes tradicionales de telecomunicaciones donde, diversos proveedores toman parte de la creación de estándares y posteriormente compiten para la implementación.

“3 G.P.P.”, que es quien se encuentra estandarizando a “U.M.T.S.” posee miembros en Europa, Asia y América listos para el inicio de las operaciones propias, esto, permitirá establecer a “U.M.T.S.” como un sistema global exitoso desde el principio. Sin embargo

existe una iniciativa de competencia, principalmente de Norteamérica en la forma de un sistema denominado "C.D.M.A.-2000".

### **3.1.10.2 LICENCIAS Y PLANEACION DE "U.M.T.S."**

El estándar de "U.M.T.S." era públicamente conocido en 1999, pero en 1998 estaba decidido que la tecnología de la interfaz aérea para "U.M.T.S." sería "C.D.M.A." de banda ancha. Se espera que en el año 2001 se encuentre disponible servicios comerciales de "U.M.T.S."

Un factor importante para los sistemas móviles es el espectro. Cada país regula el derecho de ejecutar un sistema móvil sobre su espectro, por lo tanto existen un gran número de condiciones que deben tomarse en cuenta para garantizar la movilidad hacia y desde diversos países. Para un sistema móvil como "U.M.T.S." la movilidad hacia y desde diversos sistemas ya establecidos será importante debido a que permitirá la comunicación en zonas rodeadas por sistemas de segunda generación. La parte de la red central que permitirá la macro movilidad y el sistema de "roaming" se desenvolverá bajo los mismos principios entre "U.M.T.S." y "G.S.M."

Las primeras licencias de "U.M.T.S." fueron determinadas en diversos países desde 1999.

### **3.1.10.3 "U.M.T.S." DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS OPERADORES.**

Es posible considerar dos tipos distintos de operadores para las licencias de "U.M.T.S.". Primero se encuentran los operadores tradicionales de telecomunicaciones, también llamados "Telcos". Ellos deben de poder ejecutar sus operaciones sobre una red móvil y de entre ellos, algunos alcanzan niveles máximos de tráfico en sus espectros respectivos. Para ellos, la licencia de "U.M.T.S." es una posibilidad de incrementar el volumen de tráfico en los servicios que ofrecen.

Con "U.M.T.S." optimizándose para la conmutación de paquetes, los datos se encuentran disponibles desde el principio, de manera que algunos "Telcos" pueden ofrecer servicios como el acceso a Internet y a Intranet. Mas aún, existe la posibilidad de ofrecer servicios nuevos basados en el servicio móvil de conmutación de paquetes de "U.M.T.S."

Esta nueva posibilidad de ofrecer servicios de conmutación de paquetes de una manera más eficiente, es la que atraerá un nuevo tipo de operadores para las licencias de "U.M.T.S.". Estos nuevos operadores probablemente tengan su base como "I.S.P." y tengan la posibilidad de obtener nuevos clientes con el atractivo de la movilidad. Esto incluye por supuesto, el ofrecer servicios que compitan con los "Telcos" anteriores.

En ciertos países se ha reservado espectro para la tercer generación de comunicaciones móviles. En los países europeos se han reservado las mismas frecuencias, las cuales estarán

disponibles para los sistemas "U.M.T.S.". La situación es un poco más complicada en Asia y América en donde, algunos países han reservado cierto espectro pero, aún no definen la asignación para "U.M.T.S." ú otros sistemas de tercera generación.

### **3.1.10.4 POSIBILIDADES DEL SERVICIO DE "U.M.T.S."**

Una importante característica en los sistemas móviles de conmutación de paquetes es la posibilidad de ofrecer este servicio de una manera que sea atractiva para diversos subscriptores.

Algunos ejemplos de lo anterior son:

- Cargo en base al tiempo.
- Cargo en base al volumen.
- Cargo por servicios.
- Cargo en base al servicio ilimitado.
- Cargo en base a "Q.O.S."

### **3.1.10.5 "U.M.T.S." DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS USUARIOS FINALES.**

#### **3.1.10.5.1 LA ALTERNATIVA DE ACCESO MOVIL**

"U.M.T.S." para ciertos usuarios será sólo un servicio móvil más, en competencia con otros. Los servicios de "U.M.T.S." deberán presentar sus propios méritos. Uno de los más importantes es la capacidad de soportar la movilidad sobre un gran número de países a nivel mundial para el "roaming".

#### **3.1.10.5.2 FACTORES QUE DETERMINARAN EL COSTO DE "U.M.T.S." PARA EL USUARIO FINAL.**

- Terminales nuevas:  
Las nuevas frecuencias y los nuevos requerimientos en las tecnologías involucran un nuevo tipo de terminal.
- Costos de producción del servicio "U.M.T.S."  
El costo de producción dependerá para los operadores del costo de las licencias de "U.M.T.S.", las fuentes de transmisión, el costo de la administración del sistema, mercadeo, etc.
- Costo por las competencias alternativas.  
El usuario es libre de seleccionar cualesquier manera de acceder a Internet ó a Intranet. La competencia entre los sistemas de acceso móvil tendrán gran influencia en el costo para los operadores.

- Valor para el usuario final.  
El precio del servicio de "U.M.T.S." puede variar dependiendo del valor que represente para el usuario final.

### **3.1.11 LOS ASPECTOS MÁS INNOVADORES DE "U.M.T.S." SON**

- La alta tasa de velocidad, esperada con ansias para las aplicaciones multimedia.
- La convergencia de dispositivos para las comunicaciones móviles.
- La arquitectura específica que utiliza.

### **3.1.12 LAS VENTAJAS DE "U.M.T.S." CON RESPECTO A LAS REDES CELULARES ACTUALES**

- Incremento en la capacidad y calidad de la transmisión de voz.
- La alta tasa de transmisión sostenida para aplicaciones multimedia.
- Niveles máximos en la transmisión de información.

"U.M.T.S." puede considerarse como la tecnología de convergencia para los tipos de telecomunicaciones. Durante los últimos diez años, "G.S.M." ha permitido la accesibilidad a los sistemas de comunicaciones móviles para la mayoría de los usuarios en Europa y otras regiones del mundo. El próximo paso es, ofrecer un acceso de alta velocidad de manera similar para las comunicaciones móviles, de la misma manera, para las redes terrestres, multimedia y satelitales. En las redes de telecomunicaciones adicionales se requiere satisfacer las necesidades de los clientes de servicios multimedia inalámbricos. Este nuevo servicio, se refiere a "U.M.T.S." ó "I.M.T.-2000", los cuales, deberán estar disponibles para una base global y basarse en una aceptación global de los estándares. Los primordiales objetivos de servicios se presentan como:

- Integración de servicios residenciales, de oficina y celular en sistemas más sencillos.
- Utilizar el mismo equipo de los usuarios.
- La capacidad para los usuarios se incrementa para los sistemas multimedia.
- El uso de un número único, independiente de las redes y de los proveedores de servicio.
- La capacidad de ofrecer un servicio utilizado por más del cincuenta por ciento de la población.
- Los servicios de radio se incrementen a los 144K.b.p.s. y posteriormente a los 2 M.b.p.s..
- Creación de acceso satelital directo.

Los componentes satelitales de "U.M.T.S." serán quienes proporcionen la cobertura externa de manera global con un mínimo de modificaciones en los servicios y en las

terminales de los usuarios. Los objetivos principales de los componentes satelitales de "U.M.T.S." son:

- Ofrecer un acceso a los servicios satelitales de "U.M.T.S." a través de la región europea, extendiendo su cobertura hacia otras regiones del mundo.
- Ofrecer el sistema de "roaming" nivel mundial a los usuarios de "U.M.T.S."
- Ofrecer una calidad de servicio a costos adecuados.
- Ofrecer un desarrollo relativamente instantáneo de los servicios de "U.M.T.S." a través de grandes regiones geográficas.
- Permitir el desarrollo de los servicios de telecomunicaciones en cualesquier región geográfica.

Se ha vuelto obvio que, "U.M.T.S." posee un enorme potencial para los sistemas de telecomunicaciones móviles. "C.D.M.A." juega un papel importante en dicho desarrollo. Así mismo se distingue que el mercado de la comunicación satelital con relación a su integración a "U.M.T.S." será sumamente importante.

### **3.1.13 LOS OFRECIMIENTOS QUE PROPORCIONA "U.M.T.S."**

"U.M.T.S." proporciona una gran variedad de tipos de servicio, no solamente para los usuarios de sistemas avanzados.

"U.M.T.S." ofrece entre otros beneficios, lo siguiente

- Facilidad de utilización y bajo costo.

Los usuarios desean servicios prácticos y útiles, las terminales no complejas, y un precio apropiado. A lo cual, "U.M.T.S." brinda:

- 1) Facilidad de uso y servicios adecuados a grupos definidos de usuarios, acorde a sus necesidades y preferencias.
- 2) Terminales y diversos tipos de equipo de "interfaz con el usuario" para un acceso sencillo a los diversos servicios proporcionados.
- 3) Un bajo costo por el servicio que, beneficiará al mercado masivo.
- 4) Precios competitivos.
- 5) Una gran variedad de terminales, con precios acorde al mercado, que ofrecen las ventajas y capacidades de "U.M.T.S."

- Nuevos y mejores servicios

Nuevos servicios son los que dominarán los próximos años. Los usuarios demandarán una alta calidad de los servicios que ofrece "U.M.T.S.", en conjunto con las ventajas de los servicios de transmisión de datos.

Un pronóstico muestra un notable crecimiento en los usuarios del servicio multimedia hacia el año 2010, donde, obviamente, resaltan las características de alta calidad de los servicios multimedia inclusive en áreas donde, no se encuentran disponibles los servicios básicos de telecomunicaciones actualmente.

- Rápido acceso

“U.M.T.S.” se encuentra sobre los sistemas móviles de segunda generación, debido a su potencial para soportar tasas superiores a 2 M.b.p.s.. Esta capacidad, en conjunto con “I.P.” permitirá, combinar poderosamente una interactividad de servicios multimedia y nuevas aplicaciones de ancho de banda.

- Transmisión de paquetes y tasas de transmisión por demanda.

La mayoría de los sistemas celulares utilizan la tecnología de conmutación de circuitos para “G.P.R.S”, una extensión de “G.S.M.”, ofreciendo una capacidad mediana ó baja en la velocidad de conmutación de paquetes. “U.M.T.S.” integra la alta transmisión de datos mediante la conmutación de circuitos y de paquetes, con los beneficios de una conectividad virtual hacia la red en todo momento, donde, entre otros aspectos, resaltan la diversidad de opciones en la facturación, por ejemplo, el pago por “bytes”, pago por sesión, pago por tasa, pago por enlace, etc. acorde a la demanda en los servicios.

“U.M.T.S.” está siendo diseñado para ofrecer tasas de transmisión sobre demanda, en donde, en combinación con la transmisión de paquetes, se realizará una operación de los sistemas, de una manera más económica.

- Un ambiente de servicios consistente y sencillo

Los servicios de “U.M.T.S.” están basados en capacidades comunes entre los usuarios de “U.M.T.S.” y de los sistemas de radio. Al producirse el servicio de “roaming” entre los operadores de “U.M.T.S.” y otro tipo de usuario, se mantendrá el mismo servicio, de manera que se podrá apreciar el servicio similarmente a permanecer en la misma red. Esto permitirá a los proveedores de servicios un control total, donde, se incluye, por ejemplo, un ambiente denominado “V.H.E.”, donde, independientemente de la ubicación del usuario ó su modo de acceso, el “V.H.E.” permitirá a las terminales el “negociar” la funcionalidad entre la red propietaria y la visitante, posiblemente mediante un “software”, tal que, los servicios proporcionarán completamente y con seguridad la transparencia deseada entre las redes involucradas.

- Movilidad y cobertura

“U.M.T.S.” es considerado como un sistema global, donde, conjuga a los componentes terrestres y satelitales. Las terminales multi nodo que se encuentran disponibles para operar con los dispositivos de la segunda generación, tales como es “G.S.M.-900”, “G.S.M.-1800” y “G.S.M.-1900”, extenderán los beneficios de los servicios de “U.M.T.S.”.

Con las mencionadas terminales, un suscriptor podrá realizar el servicio de "roaming" entre una red privada y una picocelda, microcelda, ó pública, de tal manera que, en un área amplia una red macrocelular, por ejemplo; una red de segunda generación y una red satelital podrán interoperar con mínimos detalles en la comunicación.

### **3.1.14 TECNOLOGIA DE RADIO PARA TODOS LOS AMBIENTES**

El sistema de acceso mediante radio de "U.M.T.S.", denominado "U.L.T.R.A." permitirá las operaciones con una alta eficiencia espectral y calidad de servicio.

Las terminales de "U.M.T.S." podrán operar a tasas de transmisión altas en todo momento, inclusive en áreas remotas ó con alta congestión aunque reduzcan parcial y temporalmente la tasa de transmisión en orden de mantener su operabilidad y economía.

Para permitir a los usuarios el utilizar siempre su misma terminal, los servicios son adaptables a las diversas tasas de transmisión disponibles, así como a otros parámetros de "Q.O.S."

En las fases iniciales de "U.M.T.S.", la cobertura será limitada. Sin embargo, "U.M.T.S." permitirá el servicio de "roaming" con respecto a las demás redes existentes, por ejemplo el sistema de "G.S.M." operado por los mismos proveedores ó con otros sistemas de "G.S.M." ó de la tercer generación de diversos operadores, incluyendo los satelitales.

### **3.1.15 LOS SERVICIOS DE "U.M.T.S." DISPONIBLES GLOBALMENTE VIA SATELITE**

La tecnología satelital puede ofrecer una cobertura y servicios de manera global, y es un hecho que funge de manera importante en la cobertura mundial de "U.M.T.S."

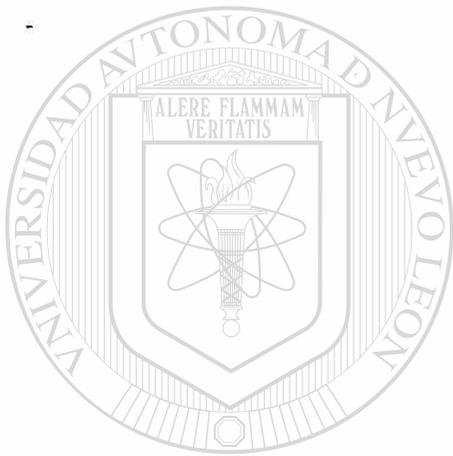
"U.M.T.S." es estandarizado de manera que permita efectiva y eficientemente entre otras funciones, el servicio de "roaming" y "handover" entre las redes satelitales y terrestres.

### **3.1.16 BENEFICIOS DE "U.M.T.S." A LOS PAISES INVOLUCRADOS**

- El mercado de las telecomunicaciones es un estimulante necesario y potencial en la economía nacional.
- En un futuro, una parte del incremento de las transacciones empresariales dependerán de las telecomunicaciones.
- La tecnología inalámbrica moderna ofrece la posibilidad de servicios tecnológicos avanzados para usuarios foráneos a las áreas que poseen tecnologías de punta,

brindándoles, por ejemplo, el servicio de la telefonía a quienes, hasta hoy, no disponen de dicho servicio. Esto, hará posible realizar operaciones empresariales aún en dichas áreas.

- Con la tecnología satelital, aún las zonas más remotas podrán acceder a los servicios ofrecidos.
- La tecnología terrestre asegura suficiente capacidad para las áreas mas densamente pobladas.
- De lo anterior, se considera que, lejos de ser un lujo para unos cuantos, "U.M.T.S." posee la posibilidad de ser un canal principal para las telecomunicaciones en un futuro y un elemento indispensable para una economía saludable.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **3.2 MARCO REGULATORIO PARA “U.M.T.S.”.**

### **3.2.1 “U.M.T.S.” PARA EL USUARIO.**

El mundo de las telecomunicaciones está evolucionando a pasos agigantados, empujando por logros en Europa, tales como el “G.S.M.” y por fenómenos globales como Internet. La tecnología de punta y las políticas precompetitivas están dando unas posibilidades a las personas que hasta ahora, estaban reservadas al campo de la ciencia-ficción.

Alcanzar las demandas cada vez más crecientes y complejas de los usuarios según nos adentramos en el siglo XXI, es el reto principal y más urgente de la industria de telecomunicaciones. Aprovechando la excelencia en la tecnología celular, de satélites y de banda ancha, el “U.M.T.S.” garantizará el acceso, desde la simple telefonía vocal hasta los servicios multimedia de altas velocidades y de alta calidad, independientemente de la ubicación física del usuario.

“U.M.T.S.” será un sistema de comunicaciones móviles que podrá ofrecer ventajas significativas al usuario, incluyendo los servicios multimedia inalámbricos de alta calidad en una red convergente con componentes fijos, celulares o por satélite. Llevará la información directamente a los usuarios y les dotará de acceso a nuevos servicios y aplicaciones. Ofrecerá comunicaciones móviles personales al mercado de masas, independientemente de la ubicación de la red o terminal utilizados.

Los mercados para la movilidad y para los servicios multimedia fijos ya son grandes y están creciendo rápidamente. Los clientes, querrán combinar la movilidad con la multimedia, lo que resultará en una demanda mayor de ancho de banda y además creará una corriente significativa hacia los nuevos servicios de datos. Sólo en Europa se estima que este nuevo mercado sea tan grande para el año 2005 como lo es hoy todo el mercado de móviles, considerando entornos políticos y de regulación adecuado.

Desde el punto de vista físico, el “U.M.T.S.” comprenderá una nueva interfaz de aire y un nuevo componente radio. El objetivo es combinar estos de forma modular con los nuevos elementos de red y con los elementos de las redes fijas y móviles previas, en el supuesto de que estas hayan realizado los procedimientos previos y necesarios para permitir la evolución. Esta filosofía, permitirá a nuevas empresas el establecer redes “U.M.T.S.” y permitirá que los operadores existentes tengan un camino de transición adecuado mediante la utilización de parte de su infraestructura existente, hasta el máximo posible.

Para el usuario, “U.M.T.S.” proporcionará terminales multimodo y/o multibanda o terminales con una interfaz de aire flexible que permitirá el “roaming” mundial entre diferentes localidades y también con los sistemas de segunda generación. La descarga de “software” en las terminales puede ofrecer aún más flexibilidad.

“U.M.T.S.” se considera como un factor clave para la convergencia y un elemento importante para la construcción de la “Sociedad de la información”. El “U.M.T.S.” jugará un papel fundamental dotando a los usuarios de acceso móvil a servicios de comunicación e

información más avanzados, de mayor calidad y a mayor velocidad de lo que es hoy posible con los sistemas móviles actuales. La verdadera innovación del "U.M.T.S." es que proporcionará toda una federación de servicios, tanto aquellos existentes como a los de su extensión, para alcanzar las siempre crecientes demandas y necesidades de los usuarios. En consecuencia, el negocio del "U.M.T.S." representa una oportunidad de inversión fundamental para la industria de las telecomunicaciones.

Los gobiernos y los reguladores juegan papeles importantes respecto al "U.M.T.S.". Ellos deben establecer el marco regulatorio y asignar las frecuencias que alentarán la innovación, liberación y competencia en la provisión de los servicios de telecomunicaciones y de las tecnologías de la información. También deben proporcionar el liderazgo que haga que el "U.M.T.S." ocurra. Sin apoyo político existe el riesgo de que el mercado europeo quede fragmentado y débil.

### **3.2.2 ENTORNO POLITICO Y REGULADOR**

Los estudios de mercado y de negocio muestran la necesidad de mejorar la capacidad y los servicios en un orden de magnitud, manteniendo los costos de provisión de los servicios similares a los de "G.S.M." en la actualidad.

Los planes para licitar el "U.M.T.S." y para la provisión de espectro de frecuencias adecuado están en consideración desde 1997 con el propósito de reducir los riesgos e incertidumbres en la industria de las telecomunicaciones y, por tanto, estimular la inversión requerida a los suministradores y operadores potenciales.

Bandas de frecuencia y estándares comunes en Europa y otros lugares también beneficiarán al usuario, gracias a las economías de escala y a una base común para posibilitar el "roaming" a través de las fronteras nacionales.

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### **3.2.3 HITOS PRINCIPALES PARA "U.M.T.S."**

- 1 de Octubre de 1997  
Se decide, mediante el "E.R.C." sobre la banda central del "U.M.T.S."
- 31 de Diciembre de 1997  
Se define el marco regulatorio para el "U.M.T.S.", incluyendo las licencias del espectro para la primer fase.
- Finales de Marzo de 1998  
Se identifican los operadores así como el borrador de licencias.
- 31 de Diciembre de 1999  
Se establece el estándar del "E.T.S.I." "U.M.T.S." en su primer fase.
- Para el año 2002  
Se espera la operación comercial del "U.M.T.S."

### 3.2.4 LICITACION

Las recomendaciones en el marco regulatorio requeridas para permitir que "U.M.T.S." cumpla con las acuciantes y necesarias escalas de tiempo son:

- Que el espectro identificado para el "U.M.T.S." en la decisión del "C.E.P.T." "E.R.C." se reserve para sistemas que utilicen el "U.M.T.S." como se define en los estándares del "E.T.S.I."
- Que las normas europeas existentes, como por ejemplo la Directiva sobre Licitación, la Directiva de Interconexión y la ley de competencia de la "U.E.", proporcionen el marco necesario para licitar el "U.M.T.S."
- Que el proceso para la licitación de operadores iniciado en 1998, permita el inicio comercial de los servicios "U.M.T.S." a principios del año 2002.
- A la luz de la naturaleza de la provisión de los servicios de telecomunicaciones y la inmensa inversión necesaria para construir redes e interconectar con infraestructura de terceras partes, no hay justificaciones aparentes para excluir de los procesos de licitación a entidades de determinadas categorías. Un mercado de telecomunicaciones saludable y competitivo depende de la obtención de la mezcla apropiada entre la experiencia de los actores existentes en la industria y de la competencia de los que entran como nuevos.

### 3.2.5 ASIGNACION DE FRECUENCIAS

Los requisitos de espectro para el "U.M.T.S.", dentro del contexto del espectro de frecuencias identificado por la "U.I.T." para el "I.M.T.-2000" se consideran de la siguiente manera a saber:

- El total de los 155 MHz para la parte terrestre del "U.M.T.S." debe estar disponible para el año 2005, basándose en investigaciones de mercado realizadas.
- Se necesitarán 185 MHz adicionales para la parte terrestre del "U.M.T.S." en el año 2010.
- Se reconoce que se debe considerar con cuidado la posible transición de los sistemas de segunda generación hacia el "U.M.T.S."
- Para la componente por satélite del "I.M.T.-2000, la "U.I.T." ha identificado 60 MHz. Para cubrir las previsiones de demanda del mercado en el año 2010, se requerirán 30 MHz adicionales.
- Se recomienda que las administraciones nacionales liberen urgentemente un mínimo de 2X40 MHz de espectro para asegurar así el lanzamiento de servicios "U.M.T.S." en competencia para el año 2002, dado que se espera que cada operador necesite una asignación inicial de aproximadamente 2X20 MHz. Al mismo tiempo, se necesitará una banda de 20 MHz para sistemas privados de baja movilidad en el interior de edificios.
- Es importante que los países de la "C.E.P.T." adopten el borrador de decisión sobre "U.M.T.S." del "E.R.C." haciendo disponible el espectro para "U.M.T.S." de una forma justa y transparente.

- Las autoridades relevantes de Europa en una forma coordinada, identifiquen, liberen, y asignen espectro "U.M.T.S." en los Estados miembros de la "U.E." mediante un mecanismo justo, proporcionado, no discriminatorio y transparente.

### **3.2.6 ESTANDARIZACION**

La estandarización es, y seguirá siendo un factor clave en la provisión de servicios de calidad a un costo razonable, permitiendo el "roaming" entre sistemas y su éxito depende de la flexibilidad de las interfaces y de la capacidad de evolucionar a la vez que la tecnología. La cooperación continua entre operadores, fabricantes y reguladores para la estandarización del "U.M.T.S." es crucial para que este último tenga tanto éxito como el "G.S.M."

El "E.T.S.I.", deberá también encargarse en el futuro de la estandarización del "U.M.T.S." para asegurarse el uso eficiente de las bandas de frecuencia del "U.M.T.S.". Sólo deberían utilizarse en dichas bandas los estándares del "U.M.T.S." aprobados por el "E.T.S.I.". Para establecer un marco de compatibilidad global es esencial la cooperación cercana entre la "I.T.U.", el "E.T.S.I." y otras entidades de estandarización de ámbito regional. Se otorga una gran importancia a la identificación del "U.M.T.S." como parte de la familia "I.M.T.-2000".

### **3.2.7 POLITICA DE COMPETENCIA**

El proceso de liberación y de regularización en Europa está resultando una base sólida para la competencia justa en todos los niveles, lo cual está en el interés de los consumidores y del mercado en general. Alentando a la competencia en los mercados locales y nacionales, se han creado las condiciones adecuadas para que florezca la innovación en redes y servicios.

Dada la escasez de espectro de frecuencias, es posible que haya restricciones a la hora de dilucidar el número de operadores que podrán desarrollar sistemas "U.M.T.S." en un país determinado. No obstante, estos proveedores de "U.M.T.S." competirán con operadores de sistemas existentes que habrán sido mejorados tecnológicamente durante buena parte de su servicio. El aumento de la competencia se dará también con el desarrollo comercial de los papeles del mercado en las distintas organizaciones, tales como la provisión de servicios de valor agregado y la provisión de contenidos.

La aplicación del marco regulatorio existente, junto con la también existente ley de competencia, es suficiente para crear un mercado abierto y dinámico para el "U.M.T.S.". Crear este mercado local dinámico en los primeros años del "U.M.T.S." creará una oportunidad importante para promover la competitividad de la industria europea en el mercado mundial.

### **3.2.8 REFERENTE A LAS SUBASTAS Y LICITACIONES**

En referencia al concepto de reutilización de frecuencias en "I.M.T.-2000", en este sistema, a diferencia que ocurre con "G.S.M.", siempre se utiliza la misma frecuencia, es decir, todos los usuarios que comparten el canal, transmiten su información utilizando la misma portadora y en un ancho de banda de 5 MHz ("W.-C.D.M.A.").

Existe la posibilidad de asignar una o dos frecuencias más a lo sumo al sistema, sería en casos de "hot spots" o para asignar una capa de microcélulas. Así pues, los patrones de reutilización de 1/3 ó 4/12, con "U.M.T.S." dejan de tener validez. Con "U.M.T.S." ("I.M.T.-2000") se tiene máxima reutilización de frecuencias, pues en cada célula se utiliza la misma frecuencia, y mínima distancia de reutilización cocanal.

Se está hablando mucho de las subastas y de lo que se puede hacer para "compensar" y se olvidan algunas cosas. Por ejemplo, el espectro está calificado como de dominio público. El Estado interviene precisamente para que su utilización sea lo más eficiente posible y no para financiarse.

Lo de hacer una subasta no es tan fácil, tal y como están las leyes. Las subastas en la contratación del Estado son siempre a la baja. Cuando hay que prestar un servicio muy concreto (no con las complicaciones tecnológicas del "U.M.T.S."), el Estado da un presupuesto y los participantes de las subastas dan un precio más bajo, con lo que se consigue que cueste menos a los contribuyentes (no recaudar dinero).

Además, la subasta está configurada como una sola oferta. Si se quiere que se hagan "rondas" de apuestas como en Gran Bretaña o Alemania, se entraría en lo que la Ley de Contratos califica como procedimiento negociado y, en el caso de "U.M.T.S." (contrato de gestión de servicio público), sólo puede utilizarse de forma justificada y en casos muy concretos (ninguno aplicable a "U.M.T.S.")).

Lo mismo pasa con el impuesto, el máximo que puede alcanzar, por Ley, es el 2% y además debe cambiarse o aprobarse uno nuevo por Ley.

Con esto lo que se busca es que para hacer todo esto hay que realizar ciertas modificaciones en las Leyes, lo cual lleva su tiempo y no es tan sencillo. Además, si las frecuencias son objeto de negocio: que dejen de ser dominio público y que se vendan todas y suceda similarmente a lo sucedido en E.U., que el espectro para "U.M.T.S." está siendo utilizado por televisiones locales que no las quieren desocupar y las subastas se harán sobre unas frecuencias que no están libres y los operadores no saben cuando podrán disponer de ellas. Aunque siempre queda el recurso del Real Decreto Ley, que se usa para saltarse por completo a todo y que mencionen que urgencia hay en cambiar las leyes tan rápido si estas empresas no serán rentables hasta dentro de cierto tiempo.

Y luego para recaudar 1/3 de lo esperado como pasó en Holanda.

### **3.3 EL CAMINO HACIA “U.M.T.S.”**

#### **3.3.1 TECNOLOGIAS PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMATICA**

El “U.M.T.S.” va a suceder, el mercado de multimedia existe y está creciendo a la par que se están desarrollando las tecnologías para acercarlo a la comunidad móvil.

Esperamos ver una introducción del “hardware” y los servicios del “U.M.T.S.” en fases, con la cobertura, capacidad y número de operadores creciendo con el tiempo. Esta introducción en fases asegura la pronta disponibilidad de servicios a los usuarios, reduciendo al mismo tiempo los riesgos para los operadores y los fabricantes.

El “U.M.T.S.” deberá ser capaz de coexistir y trabajar con tecnologías móviles de segunda generación existentes, de forma que los operadores puedan decidir reutilizar sus activos de infraestructura y su experiencia.

La disponibilidad global de los servicios “U.M.T.S.” se asegurará proporcionando el “roaming” entre los distintos miembros de la familia “I.M.T.-2000” y “handover” entre “G.S.M.” y “U.M.T.S.”.

Se necesitan varias tecnologías, además de la interfaz radio sobre la que tanto interés se ha mostrado recientemente. Además, se utilizarán tecnologías de otros campos, por ejemplo “I.P.”, para reducir costos e incrementar la funcionalidad de “U.M.T.S.”.

Aunque se está prestando mucha atención a los primeros años de implantación, el “U.M.T.S.” se está definiendo con la vista puesta a largo plazo. Con el tiempo, esperamos que sus capacidades se extiendan más allá de las que hoy se prevén.

Se necesita alcanzar una serie de requisitos para asegurar que la implantación del “U.M.T.S.” se produce según lo planeado. Estos, se presentan a continuación.

- Desarrollo exitoso de los servicios de datos en las redes existentes. Aunque el “U.M.T.S.” soportará servicios de datos, su futuro depende del uso de los datos en los móviles por parte del mercado de masas. Los operadores que están considerando el “U.M.T.S.” están esperando el despegue de los datos en “G.S.M.” y anticipando el éxito de servicios de datos tales como el “G.P.R.S.” como modelos del éxito del “U.M.T.S.”.
- Sistemas de tarifas por paquetes listos. Las tarifas y la atención al cliente se están haciendo cada vez más complejos al utilizarse como medios para lograr una diferencia competitiva. El “U.M.T.S.” requerirá una conexión compleja entre muchas organizaciones y la convergencia entre distintas industrias introducirá nuevos conceptos de tarifas y atención al cliente. Las capacidades de gestión del usuario “U.M.T.S.” y de la red tendrán que ampliarse para alcanzar estos y otros nuevos requisitos.
- Desarrollar el entorno de creación de servicios y las interfaces para que toda la amplia gama de servicios pueda ofrecerse a los usuarios finales.

- Mantener y progresar en la visión.
- Mantenerse en el calendario. Las fechas para el “U.M.T.S.” son muy justas. La implantación de las redes en el 2002 requiere atención constante y adherencia total a todo el plan del proyecto “U.M.T.S.”.
- Apoyar la investigación continua para asegurar la evolución a largo plazo del “U.M.T.S.”, por ejemplo en el área de compartir espectros y recursos.

El “U.M.T.S.” es una oportunidad considerable para fabricantes, operadores, reguladores y proveedores de contenidos, tanto en un sistema de comunicaciones en sí mismo como parte de la más extensa Sociedad de la información. La visión del “U.M.T.S.” es como un sistema enfocado al usuario, donde, entre los clientes se incluyen tanto a los operadores como a los usuarios finales. El reto para la industria de las comunicaciones es integrar las tecnologías necesarias para el “U.M.T.S.” de tal forma que se persiga esta meta y por lo tanto, se transforme esta visión en realidad.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### **3.4 EL IMPACTO DE LOS NIVELES DE COSTO DE LA LICENCIA EN EL PLAN DE NEGOCIO DE “U.M.T.S.”**

Se reconoce que la responsabilidad de licitar redes “U.M.T.S.” es competencia estricta de los reguladores nacionales.

Una cuota generalmente acompaña a la emisión y uso de una licencia por el espectro. Tradicionalmente, estas cuotas se han utilizado como medio de financiar los costos administrativos de las licencias. Recientemente, la justificación de los precios ha sido también alentar a los solicitantes de licencias a utilizar el espectro de la forma más eficiente.

Hay algunos usos del espectro por los que cobrar parece poco práctico o imposible. Por ejemplo, no hay mecanismo que pueda parecer práctico para cobrar el uso sin licencia del espectro, tal como los centralistas sin hilos o los teléfonos inalámbricos. Para ciertos servicios poco rentables de interés general, cobrar parece política y socialmente difícil de aceptar.

Debe significarse, no obstante, que la radiodifusión terrena debería tener las mismas reglas de tarifas que los servicios de telecomunicación en competencia, en un momento en el que ambos servicios están convergiendo.

Dado que el número de solicitantes de licencias se hace más pequeño a medida que aumenta el costo del espectro, poner precio al espectro puede también utilizarse como un instrumento para seleccionar a los solicitantes de licencias en situaciones donde hay escasez de frecuencias.

Tradicionalmente, el principio de “al primero que llega se le sirve primero” es el método más antiguo y más difundido para solicitantes de licencias. El concurso comparativo, a veces denominado “concurso”, implica la selección del mejor candidato de acuerdo al criterio de selección predefinido. La “subasta”, algunas veces denominada “concurso competitivo”, otorga la licencia al contendiente que hace la aportación más elevada.

El mayor riesgo de las subastas es que los precios pagados por las licencias, puede ser excesivo. La teoría del mercado predice que las subastas asignarán el espectro a aquellos que más lo valoran y, por tanto, harán el uso más eficiente del mismo. Sin embargo, esto no significa necesariamente que el espectro se usará de forma eficiente desde el punto de vista del cliente final.

Las subastas no son una solución universal a todos los problemas de licitación y no son adecuadas para ciertos tipos de licencia. El uso de subastas como mecanismo de selección para otorgar licencias de espectro para satélites, por ejemplo, debería ser fuertemente desalentado. Crearía efectos negativos tales como la fragmentación de las bandas de frecuencia, problemas con el “roaming” y altos precios para operadores y consumidores.

Un modelo económico de negocio demuestra que donde las tasas de licitación exceden los costos administrativos, se presenta un efecto negativo directo en el desarrollo de los servicios. Los resultados muestran que la rentabilidad se reducirá y que el periodo de retorno crece, siendo este deterioro especialmente visible cuando la tasa de licencia se sitúa al nivel de 50 dólares per capita.

Si la liquidez es una restricción para un operador, un sistema de licencias basado en cuotas anuales puede ser preferible, ya que permite al operador distribuir sus pagos a lo largo del periodo y evitar así grandes pagos en el inicio. Cuanto más bajos sean los ingresos de un operador, mayor será el impacto de las tasas de licencia.

Para la industria del móvil, grandes pagos de licencia al comienzo incrementan la incertidumbre en los inversionistas y, en consecuencia, disminuye la inversión en la red para un nuevo servicio como el "U.M.T.S.". Además, la selección de tecnología puede estar dirigida por una visión a corto plazo para recuperar las altas cuotas pagadas, en lugar de una visión a largo plazo teniendo en cuenta el crecimiento total de la industria. Esto, puede tener consecuencias irreversibles para la provisión del servicio.

La experiencia con la subasta del bloque "C" del "P.C.S." en los Estados Unidos de Norteamérica ha mostrado como las altas tasas pueden dinamitar la viabilidad de un operador nuevo cuando éste debe desplegar una red totalmente nueva empezando desde cero, mientras que los operadores existentes tienen la oportunidad de reutilizar su infraestructura. Esto, compromete a la competencia.

Las altas cuotas de entrada por las licencias no facilitarán los mejores servicios para los consumidores del "U.M.T.S.". Estas incrementarán el costo de los servicios a los consumidores y puede también rechazar a algunos consumidores del mercado, debido al precio.

Las obligaciones de cobertura de las redes pueden olvidarse, ya que el operador se concentrará desde la subasta en obtener el máximo ingreso, dejando a los consumidores con un servicio subdesarrollado. Al licitar y poner precio al espectro de "U.M.T.S.", los gobiernos buscan alentar un uso innovador y eficiente del espectro, así como asegurar el máximo retorno económico para el gobierno. Las altas cuotas de entrada por las licencias no lograrán estas metas. Las inversiones de entrada que no se canalizan hacia el acceso al espectro sino a ofrecer una cobertura extensa, a programas de mercadeo, a sistemas de alta calidad, a redes robustas y a la formación de los empleados, conllevan a un uso más eficiente del espectro y, a largo plazo, conseguirán más ingresos para el gobierno.

Se presentan las siguientes recomendaciones de los reguladores nacionales referente al precio del espectro.

- El precio del espectro puede utilizarse como un incentivo para utilizar el espectro de forma eficiente, suponiendo que esas cuotas son justas, proporcionadas, transparentes y neutrales con la competencia. Deberán estar principalmente motivadas por la recuperación de los costos y no por maximizar los ingresos. Los beneficios, sin embargo, deberán ponderarse adecuadamente frente al daño potencial sobre el servicio.

- Cuando se necesita seleccionar a los solicitantes de licencias por la escasez de frecuencias, será preferible la opción de comparación administrativa a la de subastas o loterías. Las subastas llevan a altas cuotas de entrada, que incrementarán los precios a los usuarios, frenarán el desarrollo de servicios nuevos e innovadores como el "U.M.T.S.", disminuirán las inversiones en infraestructura y perjudicarán la competencia. Las loterías no aseguran que un operador competente obtendrá una licencia.
- Debe evitarse el poner precio al espectro como una herramienta impositiva, dado que tendrá un impacto negativo directo sobre el crecimiento del mercado de las telecomunicaciones y la economía general. A la larga, tal impuesto disminuirá los ingresos totales del Estado. Los altos valores del mercado deberían ser un incentivo para que los reguladores encuentren más espectro, que beneficiará al público mucho más que las transferencias excesivas de dinero a las arcas públicas.
- Considerando que el mercado de "U.M.T.S." está todavía en un estado de desarrollo muy temprano, cualquier acción de regulación sobre el espectro del "U.M.T.S." debe tener como meta el alentar a las inversiones en sistemas de "U.M.T.S.". Los cálculos del plan de negocios del "U.M.T.S." indican que las cuotas altas tendrán un impacto negativo. Deberán evitarse las grandes cuotas de entrada al comienzo del periodo de la licencia, utilizando en cambio, cargos relacionados al uso del sistema, como las tasas anuales.
- Debe darse la debida consideración a la naturaleza global de los sistemas por satélite cuando se busque establecer un mecanismo adecuado para definir los costos de las licencias y el precio del espectro para la componente vía satélite del "U.M.T.S."

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



### **3.5 CONSIDERACIONES DE LAS CONDICIONES DE LICITACION PARA LAS OPERACIONES DE RED “U.M.T.S.”.**

#### **3.5.1 LA VISION DE “U.M.T.S.”.**

El “U.M.T.S.” aspira a ofrecer comunicaciones móviles personales al mercado de masas, independientemente de la ubicación y del terminal o red utilizados. El usuario tendrá acceso a servicios similares desde redes diferentes en un entorno local virtual, y una opción vía satélite proporcionará cobertura casi global.

- Esta descripción se centra en Europa debido al hecho de que la mayor parte de los que han contribuido al mismo han sido fabricantes, operadores y reguladores europeos que han expuesto su propia experiencia y conocimiento.

No obstante, se espera que administraciones fuera de Europa serán capaces de concentrarse en la próxima licitación del “U.M.T.S.”.

“U.M.T.S.” debe estar impulsado por el mercado, con un entorno regulatorio que tiene en cuenta los dos principios fundamentales de alentar la competencia, tanto en el ámbito de infraestructura como en el de servicios, junto con la más amplia misión de legitimar los intereses de los consumidores, las empresas y la sociedad.

En línea con los anteriores principios de competencia y con el marco regulatorio existente para las telecomunicaciones, se presentan recomendaciones para aconsejar a las administraciones sobre los aspectos relativos a la licitación del “U.M.T.S.” en el contexto de una disponibilidad limitada de espectro. Concerniente al proceso de asignar licencias de “U.M.T.S.”, surge un principio general que dice que cualquier proceso previo al proceso principal de selección debe ser abierto y no discriminatorio, para eliminar sólo aquellos candidatos que son obviamente inadecuados y no requiere probar directamente sus capacidades técnicas.

#### **3.5.2 SISTEMAS PUBLICOS**

Aunque la mayoría de los países de Europa ya han publicado licencias para redes y servicios de segunda generación, estas licencias no deben determinar el número de licencias disponibles para el “U.M.T.S.”. Las licencias deben publicarse de una manera justa, abierta y no discriminatoria, teniendo en cuenta la cantidad de espectro necesario por operador.

El espectro para el “U.M.T.S.” fue designado en la “C.M.R.-92”. En el ámbito de la “U.E.”, se está desarrollando una decisión sobre la introducción coordinada del “U.M.T.S.”.

Se deben considerar las licencias experimentales para ser utilizadas antes del año 2002, que permitirán a los fabricantes probar sus equipos y permitan a los operadores de "U.M.T.S." confirmados a probar las opciones técnicas y comerciales. Para esto se debe tener en mente la necesidad de acceder a las frecuencias lo antes posible.

Aunque se han publicado directivas y decisiones que cubren muchas áreas a muy alto nivel, hay aún algunas áreas que requieren clarificación adicional, tal como la posibilidad de reutilizar el espectro de segunda generación. Para esto, urge la necesidad de elaboración de estudios para establecer la viabilidad técnica y operacional de reutilizar el espectro de segunda generación lo antes posible y alentar una consulta a la industria sobre la posibilidad de la reutilización para operadores móviles existentes. La consulta dirigida a decisiones administrativas ayudará no sólo a los operadores existentes sino también a los nuevos, ya que todos los posibles operadores de "U.M.T.S." requieren de claridad y certeza a la hora de evaluar el verdadero valor del mercado para el "U.M.T.S."

Se deben referir por licencias nacionales que cubren una porción significativa de la población, basados en primer lugar en el éxito de las licencias nacionales de segunda generación y en segundo lugar en la eficiencia espectral de tales licencias, en circunstancias especiales una licencia regional puede ser más ventajosa. Esto puede darse bien bajo circunstancias geográficas especiales o como solución temporal donde puede no haber suficiente espectro disponible en el momento de la introducción del servicio. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que las licencias regionales pueden dar lugar a la elección únicamente de áreas lucrativas y al uso ineficiente del espectro, y por tanto deben considerarse con cuidado.

A pesar del alto nivel del marco de licitación, debe prestarse atención especial a las condiciones de licitación. El punto de partida es que la diferencia entre redes fijas y móviles se irá diluyendo gradualmente con el futuro. Se necesita alentar a las administraciones a permitir que esta convergencia ocurra según las fuerzas del mercado en lugar de definir un camino específico para ello.

Las administraciones utilizan las obligaciones de despliegue y cobertura para alentar el uso eficiente del espectro, por no dejar el mismo sin utilizar más tiempo del necesario y para alentar la competencia en infraestructuras. Sin embargo, se debe reconocer que existe cierto peligro de que la regulación fuerce al mercado si las obligaciones, si existen, son demasiado elevadas.

Respecto al "roaming", debe referirse al internacional siguiendo el éxito del "roaming" en "G.S.M.". El marco regulatorio debería permitir a los operadores llegar a acuerdos de "roaming" nacional en términos comerciales, tanto entre operadores de segunda y tercer generación y operadores de tercer generación entre sí. El "roaming" nacional, aunque puede considerarse que en algunas circunstancias ofrece ventajas a los usuarios y permite bajar la barrera de entrada a operadores nuevos, debería exclusivamente de acordarse según términos comerciales. La obligación de ofrecer el "roaming" sólo deberá introducirse tras haber sido estudiada cuidadosamente por cualquier administración, ya que podría significar la eliminación del incentivo para competir en infraestructura e innovación. Por tal motivo

sólo debería aplicarse en casos excepcionales en función de la situación nacional. Debe alentarse el compartir las facilidades e infraestructura desde un punto de vista comercial, siempre que esto no mine la competencia en infraestructura. También se puede obtener ventajas al compartir emplazamientos desde un punto de vista ecológico, aunque se reconoce que puede haber problemas de propiedad intelectual asociados con esto. La obligación de compartir infraestructuras es un hecho indeseable, excepto para casos específicos donde el acceso es limitado, tal como puentes y túneles.

### **3.5.3 REDES PRIVADAS**

Aunque se han hecho muchas consideraciones, tanto técnicas como comerciales sobre los operadores públicos, también debe considerarse desde el principio en el proceso de licitación los asuntos relacionados con la necesidad de resolver los problemas de espectro y licitación para las redes "U.M.T.S." privadas. Se considera que donde sea posible, se utilicen autorizaciones generales para obtener el acceso, es decir, no será necesario una licencia individual. Además, las entidades relevantes deben definir los estándares y clarificar las reglas para el uso de las bandas. También es necesario aclarar la situación de uso público de redes privadas.

### **3.5.4 SISTEMAS POR SATELITE**

Los sistemas por satélite tienen un papel muy importante que jugar en donde el "U.M.T.S." terrestre no es técnica o económicamente viable. Hay necesidad de armonizar la gestión del espectro de la componente vía satélite, al menos en el ámbito regional. Un procedimiento con hitos que apoya la introducción de satélites y la eliminación de los "satélites de papel" se deberá extender más allá de Europa.

Es deseable la extensión de las licencias de los servicios y redes de satélites al procedimiento "O.S.P".

### **3.6 DEMANDA MINIMA DE ESPECTRO PARA "U.M.T.S." PUBLICO TERRESTRE EN LA FASE INICIAL.**

El "U.M.T.S." está reconocido como la mejor oportunidad para proporcionar servicios multimedia de banda ancha para el futuro mercado de masas, ofreciendo velocidades de transmisión de hasta 2 M.b.p.s.

Se hace referencia sobre los quince Estados miembros de la U.E. y muchas de las suposiciones y conclusiones pueden fácilmente no ser válidas para países fuera de Europa.

En este punto se hace referencia sobre la demanda mínima de espectro por operador "U.M.T.S." sobre redes públicas terrestres "U.M.T.S." en los quince Estados de la U.E. y se fundamentan en las estimaciones de mercado y espectro realizadas previamente por el Grupo de Aspectos y Mercado.

El énfasis principal se ha dado en determinar el mínimo espectro con el que un operador puede construir una red "U.M.T.S." real; esto significa que debe haber suficiente espectro para poder construir una red capaz de proporcionar todos los servicios "U.M.T.S." esperados. Los escenarios definidos se aprobaron con las predicciones de tráfico basados en estudios de mercado e informes previos.

Las conclusiones hechas, dependen de los datos de mercado tomados para los años que van hasta el 2005 y a los supuestos considerados.

Por ejemplo:

- Se ha supuesto que el 90 % del total del tráfico de voz y de datos a baja velocidad se cursará a través de las redes de segunda generación existentes en este periodo.
- El 60 % del tráfico en interiores se cursará a través de redes exentas de licencia.
- Los servicios multimedia de alta y media velocidad, 2 M.b.p.s y 384 K.b.p.s. respectivamente, son servicios de paquetes con tolerancia al retardo.

Es importante señalar que aunque la mayoría de los usuarios continuará utilizando la voz, la mayor parte de la capacidad se necesitará para servicios multimedia.

Como se identificó por el Grupo de Aspectos del Espectro, se espera que el mercado continúe creciendo fuertemente tras esta fecha y que se necesite más espectro en el futuro.

Los requisitos que surgen de la naturaleza simétrica ó asimétrica del tráfico futuro son inciertos, pero dentro de las suposiciones hechas, las recomendaciones permiten soportar la asimetría prevista en los estudios de mercado hasta el año 2005.

El estudio se fija en ocho escenarios de implantación para el "U.M.T.S." y examina cada uno de ellos y su viabilidad en relación con la carga de las células y los niveles de capacidad de servicio para cada una de las capas jerárquicas. Aunque se reconoce que la

situación puede variar en cada uno de los quince Estados, se presentan las siguientes recomendaciones:

- En base a supuestos hechos, se recomienda la opción de 2X15 MHz (pareado) + 5 MHz (no pareado) como el requisito mínimo de espectro por operador público "U.M.T.S." en la fase inicial. La asignación de espectro no pareado prevé el manejo de tráfico asimétrico de una forma optimizada. No obstante, dependiendo de la situación específica de cada país, otras asignaciones espectrales por operador podrían ser más adecuadas.
- Se recomienda estudiar más a detalle el uso flexible de las técnicas "T.D.D." y "F.D.D.", con el objetivo de mejorar el uso eficiente del espectro.
- Se recomienda que las administraciones y otras autoridades relevantes tomen acciones a tiempo para proporcionar espectro suficiente para el "U.M.T.S." en su fase inicial para satisfacer las necesidades de la demanda del mercado.

### **3.6.1 EL ESPECTRO PARA "U.M.T.S."**

La "W.R.C.-2000" identifica a las bandas de frecuencia entre los 1885 a 2025 MHz, y la de 2110 a 2200 MHz para los sistemas futuros de "I.M.T.-2000", con las bandas de 1980 a 2010 MHz y de 2170 a 2200 MHz para la parte satelital de dichos sistemas futuros.

### **3.6.2 COMO Y CUANDO**

Para el éxito comercial y técnico de "U.M.T.S.", todo parece indicar que se presentará en el año 2002, debido a que se requieren de ciertas etapas, las cuales incluyen entre otras a la producción, estandarización, operación y regulación a nivel mundial.

Entre otras características necesarias, se encuentran:

- Crear un ambiente adecuado para el sistema.
- Asegurar la disponibilidad de las licencias.
- Ubicar un espectro adecuado para los operadores.
- Producir los estándares necesarios de "U.M.T.S."
- Desarrollar de manera simultánea la implementación de "U.M.T.S." en diversos países con el fin de implementar dichos servicios de manera simultánea en el mercado mundial.
- Una fase completamente comercial, entre los años 2002 al 2005, para el desarrollo y capacitación que permitan la introducción de los servicios nuevos y sofisticados de "U.M.T.S."

Para la implementación de "U.M.T.S." se presentan estas otras fases:

- Extensión de las capacidades de "G.S.M." con sistemas de paquetes y operación de datos con altas velocidades.

- Una fase anterior a “U.M.T.S.” para adecuar los dispositivos de “G.S.M.”.
- Una fase básica de desarrollo en el año de 2002, que incluya la incorporación de determinadas estaciones base hacia las redes adecuadas, así como la adecuación de los servicios de “U.M.T.S.” para los sistemas satelitales.

La introducción de “U.M.T.S.” en el mercado, se espera suceda conforme a la instalación de los dispositivos de redes de “U.M.T.S.”, conjuntamente con las redes de “G.S.M.”. La primer red operacional se espera para el año 2002. Esto, refleja a los proveedores de servicios a realizar una sutil transición de “G.S.M.” hacia “U.M.T.S.”. Se espera que para el año 2005, se presente la mayor afluencia de ventas anuales de los dispositivos de telecomunicación de “U.M.T.S.”, de manera que superen a los de “G.S.M.”.

En 1992, la “W.R.C.-92” identificó las bandas de frecuencia de 1885 a 2025 MHz y de 2110 a 2200 MHz para los sistemas futuros de “I.M.T.-2000”, y las bandas de 1980 a 2010 MHz y de 2170 a 2200 MHz para los sistemas satelitales involucrados.

Actualmente, se comienzan a utilizar las bandas disponibles de “U.M.T.S.” según las licencias emitidas para los respectivos operadores.

Los estudios realizados por el “U.M.T.S. Forum” han resaltado que las transmisiones multimedia móviles requieren de espectro adicional tanto para los servicios terrestres y satelitales. La “I.T.U.” propuso en 1999 una cantidad de espectro adicional de 160 MHz para los servicios mencionados.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



### **3.7 EL ESPECTRO PARA “U.M.T.S. / I.M.T.-2000”**

“U.M.T.S.- I.M.T.-2000” no debe de ser una versión mejorada de los servicios móviles de segunda generación actuales, pero debe de ser un concepto nuevo, que ofrezca oportunidades nuevas y considerables hacia las aplicaciones de datos y la demanda futura del mercado. Este nuevo concepto, debe cubrir las altas demandas de espectro.

El éxito de “U.M.T.S.” dependerá no solamente de las necesidades del mercado, del progreso tecnológico y de la disponibilidad del espectro. El potencial de las redes de tercera generación se logrará solo si la distribución de frecuencias es la correcta.

Un requisito básico para el desarrollo del “U.M.T.S.” es tener un acceso apropiado al espectro radioeléctrico.

El “U.M.T.S.”, como miembro de la familia “I.M.T.-2000”, se le reconoce como la principal oportunidad de proporcionar servicios multimedia móviles para el futuro mercado de masas. Ofrecerá velocidades de transmisión de hasta 2 M.b.p.s..

Utilizando diversos entornos en un modelo de tráfico genérico, que podría ser aplicado a múltiples países del mundo sin más que variar datos demográficos y económicos, se presentan ciertas recomendaciones. Realmente, los parámetros utilizados en los cálculos de espectro radioeléctrico para el sistema terrestre se han extraído de un estudio de mercado para los quince Estados miembros de la U.E. para los años 2005 al 2010. Las estimaciones de espectro son válidas para países con entornos similares a los de los quince Estados miembros de la U.E.. Para los servicios por satélite, las estimaciones de espectro se basaron en estudios de mercado globales.

Recomendaciones:

- El espectro radioeléctrico asignado al “U.M.T.S. / I.M.T.-2000” en la “U.I.T- R.R.”, tanto para servicios terrestres y vía satélite, debería estar disponible en el año 2002 de acuerdo a la demanda del mercado.
- Para poder cubrir la demanda de mercado prevista para los sistemas móviles terrestres, se ha calculado que serán necesarios un total de 582 MHz de espectro total. Por tanto, se requiere de un mínimo de 187 MHz de espectro radioeléctrico adicional para servicios terrestres en áreas urbanas en el año 2010 en los quince Estados miembros de la U.E.. Este espectro adicional incluye los requisitos de solicitudes para redes públicas y redes libres de licencia.
- Para cubrir la demanda del mercado para los servicios por satélite, se necesitarán 2X123 MHz en el año 2005 y 2X145 MHz en el año 2010, con una necesidad algo más baja en Europa. Por tanto, se requieren 2X8 MHz adicionales de espectro radioeléctrico de forma global para el año 2005. En el año 2010 se requerirán 2X30 MHz adicionales de espectro en las zonas críticas, de manera global, siendo el requisito menor en los quince Estados miembros de la U.E.

- Se necesita designar espectro para solicitudes de "U.M.T.S." libres de licencia. Este requisito será necesario desde el principio para ayudar a la construcción del mercado de los terminales móviles multimedia y para estimular la demanda para el acceso público al "U.M.T.S."
- El espectro mínimo recomendado por operador es de 2X15 MHz (pareado) + 5 MHz (no-pareado). Deberán vigilarse que los operadores tengan suficiente espectro incluso si el espectro adicional no está disponible en el año 2005.
- Se debe estudiar más a detalle el uso flexible de las técnicas "T.D.D." y "F.D.D.", con el objeto de optimizar el uso eficiente del espectro.
- Se recomienda el uso de un "R.C.C." como una solución adecuada a las operaciones de terminales multimodo y del "roaming" global. No se recomienda la identificación en las "R.R." de un canal de control de radio global físico específico.

### 3.7.1 SITUACION DE LA "I.T.U."

#### 3.7.1.1 DISTRIBUCION INICIAL DE "W.A.R.C.-92"

La "W.A.R.C." en una documentación sobre las regulaciones de radio ha identificado para "I.M.T.-2000", las bandas de frecuencia de 1885 a 2025 y 2110 a 2200 MHz, con un total de 230 MHz. Esta distribución se basa en cálculos previos a la "W.A.R.C.-92" donde, se toma en cuenta la velocidad de los servicios de datos como una fuente considerable de tráfico acorde a la recomendación "I.T.U.-R. M-687-2". Recientes investigaciones han mostrado el tremendo crecimiento de las comunicaciones móviles y de multimedia desde 1992. La distribución original soportaba solamente la introducción inicial de los sistemas "U.M.T.S. - I.M.T.-2000" pero debido al crecimiento del número de usuarios y del ancho de banda necesarios para futuras aplicaciones, se considera insuficiente la cantidad del espectro original

Los siguientes documentos pertenecientes a "I.T.U.-R." proporcionan mayor información sobre los aspectos del espectro para "I.M.T.-2000"

- **"I.T.U.-R." Resolución 212.**  
Diseñado por "W.A.R.C.-92", revisado por "W.R.C.-97". Engloba el desarrollo, la regulación del espectro y regulación de elementos propios de "I.M.T.-2000".
- **"I.T.U.-R." Recomendación M.816.**  
Considera los reportes de diversos servicios que soporta "I.M.T.-2000".
- **"I.T.U.-R." Recomendación M.[IMT.MTER]**  
Describe una metodología para el cálculo de espectro necesario, considerando a los nuevos servicios existentes.
- **"I.T.U.-R." Reporte M.[IMT.SPEC]**  
Proporciona el espectro total necesario para los servicios móviles terrestres en el año

2010, utilizando la metodología señalada anteriormente.

### **3.7.2 SITUACION DE “C.E.P. T.”**

#### **3.7.2.1 DECISION DE “E.R.C.” SOBRE LA INTRODUCCION DE “U.M.T.S.”**

Esta decisión, asigna 155 MHz de espectro para las aplicaciones terrestres de “U.M.T.S.” con 60 MHz adicionales para los servicios de satélite. En Europa, los 15 MHz de espectro entre los 1885 y 1900 MHz identificados por la “W.A.R.C.-92” para el “I.M.T.-2000” no está designado para “U.M.T.S.” debido a la utilización actual de esta banda por “D.E.C.T.”.

“C.E.P.T. / E.R.C. / T.G.1” se encuentran produciendo una decisión sobre el uso de la banda de frecuencias de “U.M.T.S.” con el propósito de facilitar la eficiencia en la implementación de las bandas para “U.M.T.S.” sobre “C.E.P.T.” mediante lo siguiente:

- Identificar un rango común en la planeación para el espectro.
- Asegurar una distribución del espectro dentro de un rango exclusivo para redes “U.M.T.S.”.
- Asegurar la identificación del espectro para compartirse con las aplicaciones que carecen de licencia.

### **3.7.3 INVESTIGACIONES DE “E.R.O. / D.S.I. III”**

“E.R.O.” se encuentra efectuando el proceso de “U.M.T.S.” en dos formas:

- Primeramente, “E.R.O.” dirige un estudio para la Comisión Europea referente a la planeación del espectro de “U.M.T.S.”. Los puntos de dicho estudio son:
  1. Presentar un panorama sobre los elementos del espectro de “U.M.T.S.” en Europa y a nivel mundial.
  2. Presentar información detallada sobre la utilización de las bandas candidatas para “U.M.T.S.” y la planeación y administración en la distribución de licencias del espectro.
  3. Presentar información que involucre cualquier precedente en la planeación del espectro para “U.M.T.S.”.
- Segundo, “E.R.O.” conduce la “D.S.I.-III”, la cual, se refiere al rango de frecuencias entre los 862 y los 3400 MHz y además incluye “U.M.T.S.”. Las “D.S.I. – III” son dirigidas con vistas hacia una utilización eficiente del espectro en Europa.

**3.7.4 PREPARACION DE “T.G.1 “ PARA “W.R.C.-2000”**

“E.R.C. / T.G.1 “ se encuentra al frente de la preparación de la Conferencia referente al “I.M.T.-2000” en “C.E.P.T.”.

“E.R.C. / T.G.1 “ calculó los requerimientos de espectro para “U.M.T.S. / I.M.T.-2000” como se presenta en la siguiente ilustración donde, se ha identificado las bandas europeas que se perfilan como candidatas para el mismo.

	Espectro requerido	total Espectro identificado para la 2ª y 3ª generacion	Espectro adicional
Acorde al Forum de U.M.T.S.	582 MHz	395 MHz	187 MHz
Acorde a la oficina de administración de “C.E.P.T.”	556 MHz	395 MHz	161 MHz
Acorde a las oficinas de administración en E.U.	499 MHz	190 MHz	309 MHz
Acorde a la oficina de administración de Japón	440 MHz		
Acorde a “I.T.U.-R”	532 MHz		

**3.7.5 ANALISIS DE LAS BANDAS CANDIDATAS PARA “U.M.T.S. / I.M.T.-2000”**

Los siguientes resultados son basados en el análisis “I.T.U. – R. T.G.8” del Foro de “U.M.T.S.” Las bandas que se perfilan como candidatas son presentadas en la siguiente tabla:

MHz
470...806
806...960
1429...1501
1710...1880
2290...2300
2300...2400
2520...2670
2700...2900

### **3.7.5.1 ANALISIS DE LA BANDA DE 470 A 806 MHz.**

Reemplazando a la difusión análoga de la televisión digital con una mejor eficiencia en el espectro, por ejemplo, de 3 a 4 programas por cada 8 MHz de canal y mejoras en la reutilización de frecuencias, ofreciendo la posibilidad de considerar parte del espectro para "U.M.T.S./ I.M.T.-2000". Una división de la banda es utilizada para otros servicios.

#### **3.7.5.1.1 BENEFICIOS DE ESTA BANDA PARA "U.M.T.S. / I.M.T.-2000"**

- Es potencial para una amplia cobertura que beneficiaría a zonas rurales, áreas con poca densidad poblacional y en el desarrollo urbano. Sin embargo se puede optimizar una cobertura mayor adecuando el "F.D.D."
- Potencialmente apropiado para distribución de cobertura móvil global.

#### **3.7.5.1.2 DISPONIBILIDAD Y RIESGOS**

- Aún y cuando la introducción de "D.V.B.-T." se realizó recientemente en algunas localidades, el reemplazar la televisión análoga no será inmediato a la implementación de "U.M.T.S." debido al periodo de aceptación en la introducción de "D.V.B.-T."
- La coordinación de la planeación sobre la difusión análoga en Europa, concierne al tratado de Estocolmo, el cual, se ha complementado con el tratado de "Chester" para la televisión digital. Así, es necesario realizar ciertas modificaciones a los tratados mencionados con el fin de proceder con la implementación del "I.M.T.-2000"
- Al final de la coexistencia entre los servicios de televisión análoga y digital, el reemplazo de la televisión análoga producirá disponibilidad de espectro solamente si se realiza el cambio de sistema.
- La banda se utilizará para la introducción de "D.V.B.-T.". Una designación de una parte de este espectro para "I.M.T.-2000" influirá en la introducción del escenario de "D.V.B.-T."
- Existen otros servicios en la banda que permanecerán. Compartiendo las posibilidades de investigarse para determinarse su utilidad ó identificar otro espectro para cubrir las necesidades correspondientes.
- Si se identifica a esta banda para "I.M.T.-2000" se espera que la operación de la televisión terrestre continuará en ciertas localidades aún y cuando inicie "I.M.T.-2000" con sus operaciones. La situación se presentará no solo como una fase de transición, la coordinación será necesaria entre la televisión análoga y digital entre localidades que alternen ambos sistemas de televisoras.
- Se necesitará como mínimo 2X40 MHz para utilizar el espectro mencionado y 1X40 MHz serán suficientes si pueden enlazarse con 40 MHz del rango entre los 802 y 860 MHz.

### **3.7.5.2 ANALISIS DE LA BANDA ENTRE 806 A 960 MHz**

El reemplazo de la difusión análoga por la televisión digital en la banda bajo los 862 MHz puede ofrecer la posibilidad de considerar una parte de este espectro para "U.M.T.S./I.M.T.-2000". Una división de esta banda se encuentra en disposición de otros servicios y la demanda de dichos servicios seguramente continuará en el futuro.

Una gran parte de esta banda se utiliza actualmente para sistemas móviles, por ejemplo "G.S.M. 900", la cual opera en el rango de 880 a 915 MHz y de 925 a 960 MHz.

#### **3.7.5.2.1 BENEFICIOS DE ESTA BANDA PARA "U.M.T.S."**

- Se encuentra actualmente asignada a sistemas móviles.
- Es de gran potencial para una amplia cobertura, debido a las adecuadas condiciones de propagación, que en particular, beneficiarán a zonas rurales, áreas con baja densidad poblacional y otro tipo de localidades. Sin embargo, es posible optimizar dicha cobertura mediante "F.D.D."

#### **3.7.5.2.2 DISPONIBILIDAD Y RIESGOS**

- Se presentan características similares a las de la banda con el rango de 470 a 806 MHz.
- La división superior de la difusión es se utiliza para la introducción de "D.V.B.-T." En diversas localidades. Si la banda es utilizada por "I.M.T.-2000" el equipo de "D.V.B.-T." Debe de ser sometido a una re-planeación. La coordinación para una planeación sobre la difusión análoga, se considera en el tratado de Estocolmo, en Europa y debe de complementarse con el tratado de Chester para la televisión digital. Así, es necesario realizar ciertas modificaciones a los tratados mencionados con el fin de proceder con la implementación del "I.M.T.-2000"
- Al final de la coexistencia entre los servicios de televisión análoga y digital, el reemplazo de la televisión análoga producirá disponibilidad de espectro solamente si se realiza el cambio de sistema.
- En caso de seleccionarse una parte de esta banda para "I.M.T.-2000", será necesaria una evolución en las aplicaciones existentes.
- En caso de que las aplicaciones existentes posean licencias como servicios móviles, entonces, existe la posibilidad de transferirse hacia "I.M.T.-2000". La disponibilidad de esta banda para "U.M.T.S./ I.M.T.-2000" solo puede realizarse progresivamente conforme las otras aplicaciones decrecen en uso.
- Para las aplicaciones existentes que no posean licencias como servicios móviles, es posible que se compartan en base a consideraciones geográficas.
- Las escalas de tiempo para la disponibilidad de esta banda con "I.M.T.-2000" pueden presentar variaciones.
- Aun y cuando la banda de 806 a 960 MHz es utilizada por la segunda generación de sistemas móviles en diferentes zonas en el ámbito mundial, existe por lo tanto, una

oportunidad de encontrar bandas que sean apropiadas para "I.M.T.-2000". Considerando que la disponibilidad no es común en todos los países en dicha banda, podrá identificarse en el ámbito mundial para "I.M.T.-2000" mediante divisiones regionales al principio, pero el potencial global se presentará posteriormente.

- Las distribuciones existentes de la segunda generación en diversas regiones proporcionan un índice sobre la posibilidad del espectro entre los 50 y 89 MHz de la siguiente manera:

50 MHz en Australia.  
70 MHz en Europa.  
80 MHz en Estados Unidos.  
86 MHz en Canadá.  
89 MHz en Japón.

- Todas estas bandas deberán identificarse en "I.T.U." para "I.M.T.-2000".
- La parte de "G.S.M." de la banda deberá considerarse para las aplicaciones de la tercera generación sólo si el espectro disponible no cubre las necesidades planteadas. La identificación del espectro no decrementará las necesidades de espectro adicional en Europa.

### **3.7.5.3 ANALISIS DE LA BANDA DE 1429 A 1501 MHz**

En Japón, una gran parte de esta banda, comprendiendo de 1429 a 1453 MHz y de 1477 a 1501 MHz se encuentra utilizada actualmente por sistemas de la segunda generación. De esta manera, es posible introducir "I.M.T.-2000".

Esta banda es utilizada en otros países por otros servicios. En particular, de 1452 a 1492 MHz, son orientados a difusión por satélite y para difusión terrestre. Cierta número de sistemas de satélite se encuentran bajo coordinación para implementaciones futuras. Cierta número de países realizan procesos de planeación para la difusión terrestre entre los 1452 y 1492 MHz.

#### **3.7.5.3.1 BENEFICIOS DE ESTA BANDA PARA "U.M.T.S./ I.M.T.-2000"**

- El uso adjudicado por los Japoneses para las aplicaciones móviles en esta banda se considera con cimientos muy sólidos.

#### **3.7.5.3.2 DISPONIBILIDAD Y RIESGOS**

- La disponibilidad en el ámbito mundial de esta banda sería similar a la exclusión por parte de la telemetría aeronáutica utilizada en Estados Unidos y en otros países, similar a "T-D.A.B." y "S.-D.A.B." distribuidos en los países bajo "C.E.P.T."

- Diversos países han identificado recientemente esta banda para aplicaciones ajenas a "I.M.T.-2000" y se han realizado ciertas inversiones para la implementación de dichas aplicaciones.
- Los 72 MHz no son suficientes para soportar determinadas aplicaciones, sin embargo, los elementos de esta banda deberán soportar el uso de "T.D.D." pero solamente en determinados países.
- No es muy atractivo, desde el punto de vista de los proveedores, debido a las distribuciones de "T.-D.A.B." en medio de la banda, produciendo diversidad de conflictos, como por ejemplo la interferencia.
- Esta banda deberá considerarse solamente como una extensión en zonas externas a Europa.

#### **3.7.5.4 ANALISIS DE LA BANDA DE 1710 A 1880 MHz**

Una gran parte de esta banda, entre los 1710 a 1785 MHz y de los 1805 a 1880 MHz, son utilizados actualmente por sistemas móviles, por ejemplo el "G.S.M. -1800" en Europa.

##### **3.7.5.4.1 BENEFICIOS DE ESTA BANDA PARA "U.M.T.S. - / I.M.T.-2000"**

- Actualmente contiene distribuciones para aplicaciones móviles.
- Posee gran proximidad a la banda central.
- Sus características de propagación son similares a las de la banda central.

##### **3.7.5.4.2 DISPONIBILIDAD Y RIESGOS.**

- Planeaciones diversas para "P.C.S." y para "G.S.M.-1800" se han implementado en diversos países, por lo tanto, dichos países desearán mantener la misma banda para la planeación de "I.M.T.-2000".
- Toda esta banda debe de identificarse en "I.T.U." para "U.M.T.S./ I.M.T.-2000" pero podría ser considerada a futuro acorde a la evolución del mercado.
- El espectro que involucra a esta banda, no resolverá el problema referente al espectro adicional. Esta parte del espectro no decrementará la demanda de espectro adicional en Europa.

#### **3.7.5.5 ANALISIS DE LA BANDA DE 2290 A 2300 MHz.**

##### **3.7.5.5.1 BENEFICIOS DE ESTA BANDA PARA "U.M.T.S. / I.M.T.-2000"**

- Esta parte del espectro, próxima a la región entre los 2300 a 2400 MHz, puede añadirse a esta banda en caso de estar disponible, para “U.M.T.S. / I.M.T.-2000” ó pudiese utilizarse como una banda adicional para las aplicaciones que no incluyan licencias.

### **3.7.5.5.2 DISPONIBILIDAD Y RIESGOS**

- En ciertos países, esta banda es parte del canal de servicio de reparaciones, incluido en “I.T.U.-R F.283”, que involucra a la banda central de “I.M.T.-2000” y posteriormente estará disponible para servicios de mantenimiento, aparte de determinadas estaciones.
- Los estudios de “T.G.1” referentes a situaciones de protección de ciertas estaciones, han indicado una separación promedio de 400 Km entre las estaciones alrededor del mundo. Considerando 3 de ellas en Europa.
- Se necesitan estudios posteriores sobre la posibilidad de la compatibilidad y coordinación.
- Existe disponibilidad en Europa y fuera de Europa para las operaciones de coordinación entre diversas estaciones.
- Algunos países, entre ellos los Estados Unidos, han indicado que esta banda no estará disponible debido a aplicaciones actuales, tales como la investigación espacial y servicios de mantenimiento.
- Se ha sugerido el estudio de la posibilidad de compartir con la ciencia espacial los servicios debajo de los 2290 MHz en caso de que la distancia sea lo suficientemente grande.
- Las aplicaciones de 10 MHz de espectro pudiesen ser exclusivas, por ejemplo en la banda exenta de licencias de “T.D.D.” ó combinadas con la banda de 2300 a 2400 MHz.

### **3.7.5.6 ANALISIS DE LA BANDA DE 2300 A 2400 MHz**

*Servicio de mantenimiento y telemetría aeronáutica.*

#### **3.7.5.6.1 BENEFICIOS DE ESTA BANDA PARA “U.M.T.S./ I.M.T. – 2000”**

- Suficiente ancho de banda para la banda adicional de “U.M.T.S. / I.M.T.-2000”
- Distribución móvil en todas las regiones.

#### **3.7.5.6.2 DISPONIBILIDAD Y RIESGOS**

- En algunos países se ha indicado que este espectro se encuentra disponible.

- En algunos países los servicios de telemetría aeronáutica se han implementado pero solo existen muy pocos transmisores. Los servicios de telemetría aeronáutica necesitan bandas por debajo de 3 GHz, sus requerimientos de los 40 a 110 MHz son aceptables.
- Otros sistemas, como las cámaras inalámbricas, operan en esta banda.
- Es posible que se presenten algunos problemas debido a otros usos, por ejemplo “S.-D.A.B.” se diseñó en Estados Unidos y pudiera ser esparcido, nuevos servicios militares se enlazan con otros países con nuevo equipo, radiolocalización, etc.
- Existen dudas sobre la disponibilidad de esta banda en ciertos países europeos, sin embargo se considera que la banda se considera como una banda de utilidad debiendo considerar lo siguiente:

La posibilidad de obtener al menos 2X40 MHz.

La posibilidad de obtener como máximo 2X110 MHz en forma pareada con 2520 a 2670 MHz.

La posibilidad de obtener 100 MHz en “T.D.D.” ó 110 MHz al combinarse con 2290 a 2300 MHz.

### **3.7.5.7 ANALISIS DE LA BANDA DE 2520 A 2670 MHz**

Aplicaciones de mantenimiento, reparación “E.N.G. / O.B.” y distribución multipunto.

#### **3.7.5.7.1 BENEFICIOS DE ESTA BANDA PARA “U.M.T.S. / I. M.T.-2000”**

- Distribución de los servicios móviles en todas las regiones.
- La banda posee suficiente ancho para satisfacer la mayoría de las necesidades del espectro de “U.M.T.S. / I.M.T.-2000”.
- Puede adaptarse con el intervalo de 2290 a 2300 MHz y de 2300 a 2400 MHz para incrementar la capacidad.

#### **3.7.5.7.2 DISPONIBILIDAD Y RIESGOS**

- En los Estados Unidos, las aplicaciones de distribución multipunto son muy frecuentes, en Europa, tales sistemas son implementados en muy pocos países.
- Una parte de la banda, de los 2520 a 2535 MHz y de 2655 a 2670 MHz, puede utilizarse para “M.S.S.” en ciertos países y aún puede utilizarse para ciertos servicios terrestres en otros países.

- La distribución geográfica puede facilitar la transición ó incluso hacerla posible, a largo plazo, permitiendo la operación de diversos servicios.
- Esta es, la banda con mayor posibilidad de ser utilizada.
- Los 150 MHz, parecen ser posibles para la administración en "C.E.P.T." comenzando en el año 2008 o posteriormente, acorde a las demandas del mercado.
- Ofrece como mínimo lo siguiente:

150 MHz para "T.D.D."

2X70 MHz pareados.

1X20MHz será posible en el rango de 2535 a 2655 MHz para "T.D.D." ó "F.D.D."

Ofrece 2X110 MHz en el rango de 2290 a 2400 MHz. Ó de 2700 a 2900 MHz.

### **3.7.5.8 ANALISIS DE LA BANDA DE 2700 A 2900 MHz**

Sistemas de radar, sistemas de radionavegación aeronáutica y meteorológicas. "C.E.P.T." estudia este espectro para aplicaciones de radar.

#### **3.7.5.8.1 BENEFICIOS DE ESTA BANDA PARA "U.M.T.S. / I.M.T.-2000"**

- Esta banda es lo suficientemente ancha para satisfacer las necesidades pronosticadas para el espectro de "U.M.T.S. / I.M.T. - 200"

#### **3.7.5.8.2 DISPONIBILIDAD Y RIESGOS** BIBLIOTECAS

- En algunos países, por ejemplo Canadá, un limitado número de sistemas son organizados en esta banda.
- En base mundial se espera que el uso de la navegación por radio y de radares meteorológicos se incremente, haciendo que esta banda no esté disponible en todas las áreas para el uso de "I.M.T.-2000". Por ejemplo en Estados Unidos, esta banda no estaría disponible para "I.M.T.-2000".
- En caso de que los estudios de "C.E.P.T." demuestren que el radar puede coordinar el uso del espectro de una manera más eficiente, algunos espectros pudiesen estar disponibles.
- En caso de que los estudios de "C.E.P.T." confirmen la posibilidad para Europa de utilizar esta banda para "U.M.T.S. / I.M.T.-2000", se asume que aproximadamente 100 MHz estarían disponibles de esta banda. Permitiendo así lo siguiente:
- Un máximo de 2X50 MHz en "F.D.D."

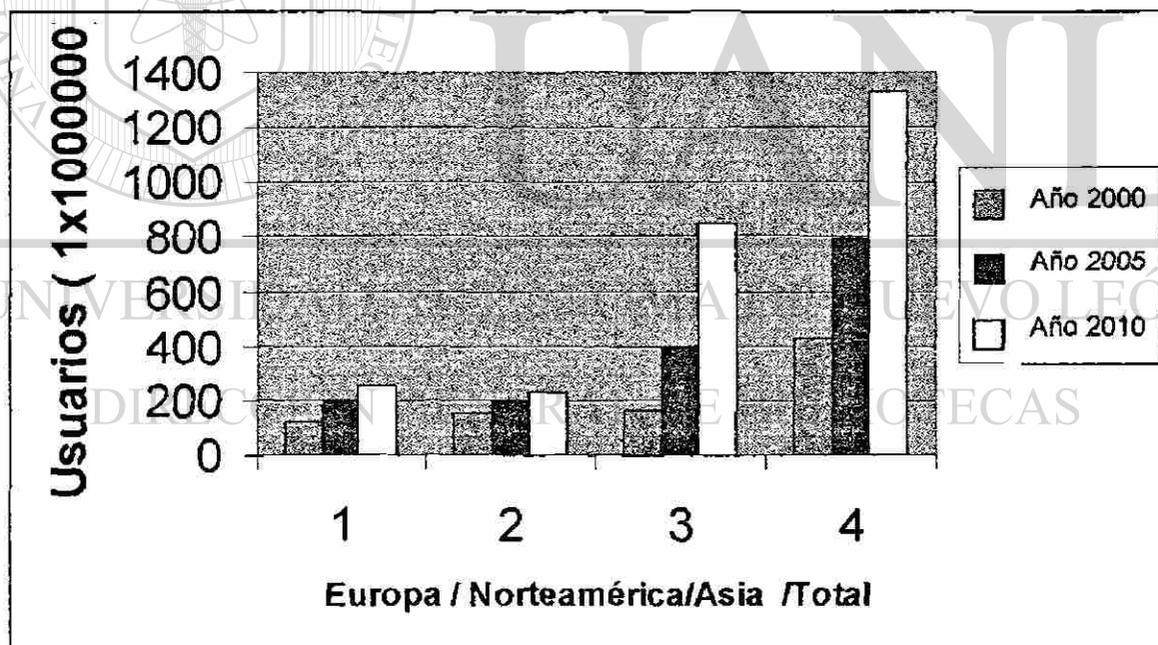
- 2X100 MHz en "F.D.D." combinando esta banda con la de 2290 a 2400 MHz ó con la de 2520 a 2670 MHz.

### **3.7.6 MERCADOS MUNDIALES PARA LOS SERVICIOS MOVILES DE MULTIMEDIA**

El estudio del mercado mundial para los servicios multimedia móviles se realizó sobre la base del estado actual del desarrollo del mercado comparado con el de la "U.E.". Resulta interesante el conocer que el mercado exterior de Estados Unidos dominará el mercado mundial.

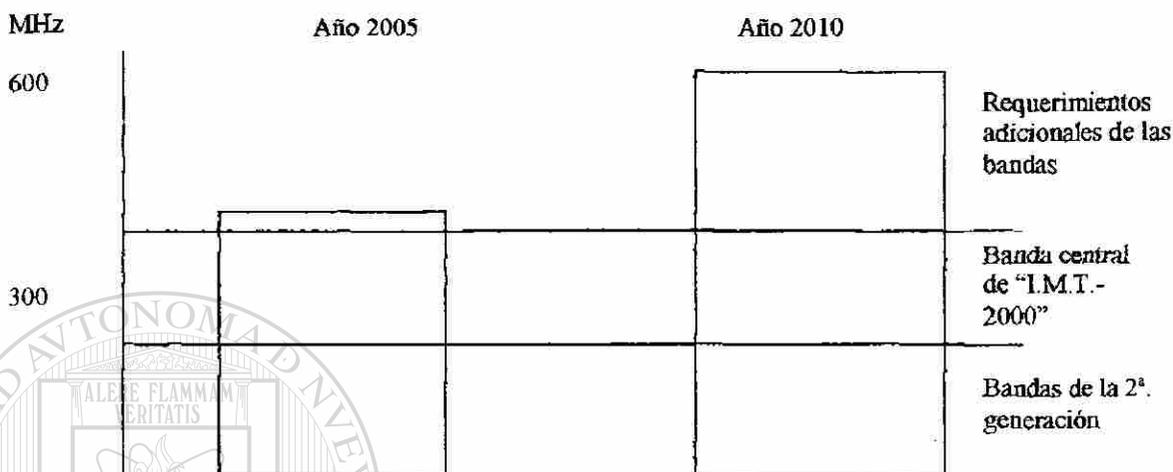
La información que proporciona la figura siguiente, muestra un alto nivel de crecimiento, propagándose hasta el año 2010. Sin embargo, para el mercado inferior en Norteamérica, la similitud de la tendencia sugiere que los requerimientos para el espectro adicional serán muy similares en las principales áreas del mercado.

La siguiente figura muestra el pronóstico del mercado mundial de usuarios para los servicios móviles de multimedia:



Por lo que se refiere al tráfico móvil y capacidad, particularmente el crecimiento esperado de las telecomunicaciones y esencialmente de la multimedia, así como las aplicaciones de conmutación de paquetes involucran una consideración especial. En base a esta y otras características es posible considerar que se hará referencia a 582 MHz para identificar las áreas de mayor tráfico en el año de 2010. Los requerimientos considerados, incluyen las bandas actuales designadas para los sistemas de segunda generación y las bandas centrales de "U.M.T.S./I.M.T.-200", además de un nuevo espectro. Esto, involucra requerimientos de 187 MHz para el espectro adicional en Europa.

La siguiente figura, presenta un estimado del espectro terrestre para el intervalo del 2005 al 2010 en la parte Oeste de Europa.



### 3.7.7 ESTIMACIONES DEL ESPECTRO TOTAL

La primer estimación sobre las necesidades del espectro total de 582 MHz para los sistemas terrestres móviles en el año de 2010 se realizaron por el "U.M.T.S. Forum Aspect Group" en Diciembre de 1997. La cantidad de espectro adicional necesario para "U.M.T.S./I.M.T.-2000" para ser enfocado hacia las necesidades del mercado ha sido estimado en 187 MHz para el año de 2010.

El "U.M.T.S. Forum" ha elaborado una metodología adoptada, con ciertas modificaciones, por "C.E.P.T." y presentada bajo "ITU-R. T.G. 8-1". Aquí, se ha diseñado una metodología genérica que puede ser utilizada similarmente en los sistemas de radio móviles. Esta metodología es aplicable tanto en el tráfico de conmutación de circuitos y en la conmutación de paquetes y puede adecuarse a los servicios tanto simétricos como asimétricos.

El cálculo de los requerimientos de espectro para los servicios terrestres de la tercer generación se basan en lo siguiente:

- Pronóstico y penetración del mercado.
- Densidad potencial de usuarios en diversos ambientes.
- Características de servicio y tráfico.
- Factores técnicos y de infraestructura.

En la siguiente tabla se muestran la figura actual de espectro considerada para el año 2010.

Espectro requerido	total	Espectro identificado para la 2ª y 3ª generación	Espectro adicional
Acorde al Forum de "U.M.T.S."	582 MHz	395 MHz	187 MHz
Acorde a la oficina de administración de "C.E.P.T."	556 MHz	395 MHz	161 MHz
Acorde a las oficinas de administración en E.U.	499 MHz	190 MHz	309 MHz
Acorde a la oficina de administración de Japón	440 MHz		
Acorde a "I.T.U.-R"	532 MHz		

Considerando que la banda central se presentará en 170 MHz para la tercer generación móvil, dependiendo de distribuciones regionales, un máximo adicional de 150 a 309 MHz se necesitará para el año 2005 para satisfacer el mercado pronosticado hasta el año 2010. En la medida posible este espectro adicional debe conjuntarse sobre una base global. Este resultado se presenta en la tabla a continuación confirmando la tendencia de las necesidades del espectro en el ámbito mundial.

### **3.7.8 BANDAS CANDIDATAS DE EXTENSIÓN PARA "U.M.T.S. / I.M.T.-2000"**

#### **3.7.8.1 PRINCIPIOS BASICOS PARA LA SELECCIÓN DE BANDAS DE FRECUENCIA**

La visión de "U.M.T.S./I.M.T.-2000" es un ambiente de comunicaciones móviles es un ambiente donde voz, servicios de datos digitales de alta velocidad y servicios multimedia pueden distribuirse al mercado mundial en masa. Para esto, se necesita una distribución de espectro que, en lo posible, se combine en la base mundial. En caso de que las necesidades no pudiesen cubrirse completamente, existen bandas disponibles para este objetivo acorde a bases regionales y ciertas consideraciones pueden ofrecerse para lograr la conjunción total de las bandas implicadas y añadidas posteriormente.

Existen tres principales necesidades hacia donde debe enfocarse la selección de bandas para "U.M.T.S. / I.M.T.-2000".

- La banda propuesta debe ser distribuida en una base primaria enfocada hacia el servicio móvil, preferentemente en las regiones de "I.T.U."

- La distribución de servicios móviles debe plenamente hacerse presente ó ser contemplada en la tabla de frecuencias de la regulación de radio de la "I.T.U."
- Se necesita de la participación de la "W.R.C.-2000" para proporcionar la distribución primaria en donde no se encuentran disponibles.

Para el "U.M.T.S. Forum" el realizar la distribución de los servicios móviles, la banda propuesta debe ser identificada como "accesible" para las aplicaciones de "I.M.T.-2000". La proximidad de la banda utilizada pudiese continuar con los escenarios precedentes para las bandas centrales que han sido identificadas para "I.M.T.-2000".

Así mismo para el "U.M.T.S. Forum" cualesquier banda necesita de un rango mínimo para ser comercialmente rentable para la industria y para los operadores en cuestión. En caso de que el equipo existente deba adecuarse en especial para dicha banda entonces, será sumamente importante si dicha banda abarca un cierto número mínimo de canales de radio frecuencia. Esto es necesario en caso de que las bandas en consideración no se encuentren próximas a las distribuciones de "U.M.T.S. / I.M.T.-2000". En base a la consideración de 5 MHz de los canales, el "U.M.T.S. Forum" sugiere un mínimo de bloques de 40 MHz, por lo menos 2 X 40 MHz de espectro en cada banda de extensión

Existen otros principios que deben de tomarse en cuenta para la asignación de bandas adicionales, por ejemplo, los requerimientos de espectro total que se han calculado están en relación a las necesidades de las áreas urbanas con alta densidad de tráfico de las ciudades más grandes

Con respecto al tiempo, las necesidades para espectro adicional en diversos países posiblemente se presenten variaciones y depender del desarrollo del mercado de cada país. Es un hecho que los cálculos de los requerimientos de espectro entre el 2005 y el 2010 presenten diversas variaciones.

No todos los países podrán ofrecer acceso hacia todas las bandas identificadas.

Se necesitarán de las bandas pareadas y no pareadas.

La minimización de costos y la estimulación de competencia deben ser consideraciones importantes en la implementación de servicios móviles en el mercado. La industria de telecomunicaciones logrará estos objetivos en caso de que el espectro de "U.M.T.S." se concentre en ciertas frecuencias en particular, y con el suficiente espectro en cada banda para permitir la competencia entre diversos operadores y tener distribuciones con características similares.

Se debe asumir que, hasta donde sea posible, la preferencia debe presentarse hacia las opciones que permitan un espectro continuo, pero de no ser posible, las bandas adicionales que se encuentren más próximas a la banda central tendrán mayores ventajas.

Deben tenerse en cuenta incluso, los beneficios que presentan las otras frecuencias opcionales, tales como las condiciones de propagación que no se presentan de la misma manera en todas las frecuencias. Para las bajas frecuencias, es posible un rango mayor para

una potencia de transmisión dada, proporcionando una mayor área de cobertura y señales con mayor fuerza de penetración entre la vegetación e incluso en edificios. Las bajas frecuencias permiten mantener el servicio sobre terrenos difíciles, de esta manera, es favorable el tener acceso a frecuencias de este tipo para "U.M.T.S. / I.M.T.-2000" para que se encuentre disponible en las áreas rurales y en áreas con baja densidad poblacional.

Considerando que "U.M.T.S." inicie sus operaciones entre el 2002 y el 2005, será mediante 2GHz en su banda central, debido al espectro disponible. Las necesidades de espectro adicional se consideran conforme a las demandas máximas conforme el incremento en las áreas urbanas.

Definitivamente los operadores podrían y deberían reestructurar su infraestructura en zonas rurales en base a la demanda de frecuencias que producirán ciertas ventajas en la cobertura de las áreas involucradas.

Para favorecerse de los beneficios de las bajas frecuencias en las implementaciones de "U.M.T.S. / I.M.T.-2000" en determinadas áreas, tales frecuencias deben estar disponibles desde el principio. No obstante no todos los países implementarán de manera simultánea "U.M.T.S. / I.M.T.-2000" y la disponibilidad de bandas de extensión de baja frecuencia pudiesen ofrecer la clave para la implementación en ciertos países.

### **3.7.8.2 UN ALCANCE FLEXIBLE PARA EL ESPECTRO ADICIONAL DE "U.M.T.S./I.M.T.-2000"**

El espectro adicional debe estar disponible para los modos "F.D.D." y "T.D.D." de "U.M.T.S./I.M.T.-2000" y en el primer caso debe atenderse el mínimo espaciado "duplex" requerido para las terminales de bajo costo y las estaciones base. Las bandas menores a 100 MHz deberán considerarse para "T.D.D." a menos que se encuentre una banda similar con un rango aceptable. Por definición, la banda central ofrece un espaciado "duplex" de 190 MHz, pero se reconoce que las características en su totalidad son muy atractivas y esenciales al considerar las diversas bandas de extensión. No es trascendente que un espaciado "duplex" se mantenga para todas las futuras distribuciones de "U.M.T.S."

### **3.7.8.3 ESCENARIOS PARA LA DISTRIBUCION DE ESPECTRO ADICIONAL CONFORME A "W.R.C.-2000"**

#### **3.7.8.3.1 REQUERIMIENTOS PRINCIPALES PARA LA EXTENSIÓN DE "U.M.T.S./I.M.T.-2000"**

Los siguientes principios fueron tomados en cuenta al evaluar la conveniencia de las bandas candidatas:

- La minimización de costos y la estimulación de competencia en la implementación de

los servicios móviles hacia el mercado, son consideraciones importantes. La industria de las telecomunicaciones se beneficiará si el espectro de "U.M.T.S." se concentra en solamente ciertas bandas de frecuencia. La preferencia apunta hacia las opciones que permitan un espectro continuo. En caso de no ser así, las bandas adicionales que se encuentren en la proximidad a la banda central serán las que tengan mayor ventaja.

- En forma general se considera que un elemento trascendental del costo de las terminales móviles es el referente a la radio frecuencia. De esta manera, la banda en consideración debe tener las características necesarias para asegurar la disponibilidad de equipos, cierto número de bandas permitirán a los sistemas móviles involucrar a una gran cantidad de componentes de radio. Un bloque mínimo de 40 MHz debe considerarse para proporcionar las bandas de frecuencias suficientes en un ambiente competitivo.
- Las bandas en consideración se encuentran entre los 470 MHz y los 2.9 GHz. La operación en el rango menor de este intervalo de frecuencias incrementará la cobertura y reducirá el número de dispositivos necesarios en las zonas rurales. Además, en el rango menor de este intervalo de frecuencias reduciría el efecto "Doppler" y permitiría condiciones apropiadas de propagación para las unidades móviles. Por razones de propagación, 3.4 GHz se considera un límite muy superior para las operaciones de "U.M.T.S./I.M.T.-2000".
- Debe de prepararse el disponer de bandas pareadas y no pareadas. El modo de "U.M.T.S." con "F.D.D." requiere de bandas pareadas para su operación, y "T.D.D." opera con bandas no pareadas. Se espera que el modo de "F.D.D." resulte con mayor eficiencia en áreas de cobertura amplia, y los beneficios de las bajas frecuencias se presentarán con las bandas pareadas.
- La separación "duplex" es de 190 MHz en la banda central de "U.M.T.S. / I.M.T. - 2000", mientras que en la separación "duplex" de las bandas "P.C.S." es de 80 MHz. El rango de posible separación "duplex" y de costos asociados, en el año de 2010, aún no se encuentra definido, pero la separación entre 60 y 245 MHz serán factibles e indicarán para cada escenario cuál valor deberá ser el apropiado.
- Se debe tomar en cuenta a las bandas que estarán entre "U.M.T.S./I.M.T.-2000" y los servicios que operen en bandas adyacentes. Dichas bandas deben ser limitadas en tamaño, y serán para la banda central de "U.M.T.S./I.M.T. - 2000".
- De manera similar, este tipo de bandas serán necesarias en escenarios en donde los enlaces de "U.M.T.S./I.M.T.-2000" sean adyacentes. El tamaño de estas bandas aún no está determinado, y la posibilidad de identificar a las bandas adyacentes para los enlaces citados permanece pendiente por el momento.

#### **3.7.8.4 EJEMPLOS DE USOS POSIBLES PARA LAS BANDAS CANDIDATAS**

Se han investigado dos categorías, dependiendo del número de bandas de frecuencia identificadas, ya sean 2 ó 3.

### 3.7.8.5 DISTRIBUCION DE ESCENARIOS UTILIZANDO DOS BLOQUES DE ESPECTRO

Considerando la banda entre los 2520 y 2670 MHz, la cual representa un buen candidato. Esta banda por si sola no sería suficiente para abarcar los 187 MHz necesarios. Los 2 X 15 MHz contenidos en las bandas de 2520 a 2535 MHz y 2655 a 2670 MHz, pueden utilizarse para "M.S.S." en diversas partes del mundo, fuera de Europa.

La tabla a continuación presenta los bloques de frecuencia asociados a los escenarios mostrados.

Escenario	Espectro pareado MHz	Espaciado "duplex" MHz	Espectro pareado MHz	no Notas
A	2 X 75	75	40	Enlaces adyacentes
B	2 X 60	60	70	Enlaces adyacentes Permite el uso de "M.S.S." en otras regiones.
C	2 X 60	90	70	
D1	2 X 50	245	100	Permite el uso de "M.S.S." en otras regiones.
D2	2 X 50	95	100	Permite el uso de "M.S.S." en otras regiones.
E1	2 X 90	245		
E2	2 X 90	165		
F	40 / 150			Asimétrico

Los escenarios "A", "B", "C" y "D" son divididos en dos subescenarios donde los 40 MHz adicionales son localizados en otras bandas. Es aparente que si la banda completa de 2520 a 2670 MHz es identificada para "I.M.T-2000", los requerimientos adicionales pueden ajustarse en una porción reducida de otras bandas, esto permite una operación continua de los sistemas existentes y compartir situaciones geográficas particulares.

El escenario "E" es dividido en dos subescenarios, donde los 2 x 90 MHz se localizan en dos bandas diferentes, 2520 a 2670 MHz combinados con la banda adicional inferior y superior a ella.

Los cálculos de espectro, sugieren que los requerimientos para nuevo espectro podrían ser asimétricos entre los enlaces. Esto se presenta en el caso del escenario "F", donde, se necesita ajustar esta asimetría. El escenario "F" ofrece 150 MHz en el uno de los enlaces y

en el intervalo de 2520 a 2670 MHz, los 40 MHz del otro enlace para la banda adicional.

Los escenarios "A" y "B" identifican bandas pareadas que son adyacentes, esto, ocasiona problemas de compatibilidad, en particular en el caso de compartir dispositivos. La distancia entre los enlaces podría utilizarse mundialmente en los escenarios "B" y "C", incluso en los países donde las bandas entre 2520 a 2535 y 2655 a 2670 MHz serían identificadas para "M.S.S.". Sin embargo todos los escenarios pueden ajustarse a normas nacionales en caso de que la distancia así lo permita.

### **3.7.8.6 DISTRIBUCION DE ESCENARIOS UTILIZANDO TRES BLOQUES DE ESPECTRO**

Las bandas a las que se ha hecho referencia son de particular interés debido a que se han identificado para el servicio móvil y son bajas frecuencias. Las condiciones de propagación son mejores que las de 2 GHz y por lo tanto su alcance es mayor, comparándoles con las bandas centrales. Para los beneficios que producen es apropiado tomar ventaja de "F.D.D."

En los escenarios G1 y G2 se contribuye en mayor grado a las necesidades del espectro adicional. El escenario toma ventaja de los beneficios de las bajas frecuencias para la implementación de "U.M.T.S./I.M.T.-2000" en áreas rurales, de esta manera se obtiene la clave sobre la relación costo-efectividad y se muestra atractivo hacia el despliegue en los países con menor densidad poblacional, donde los 2 GHz no resultarían atractivos desde el punto de vista comercial.

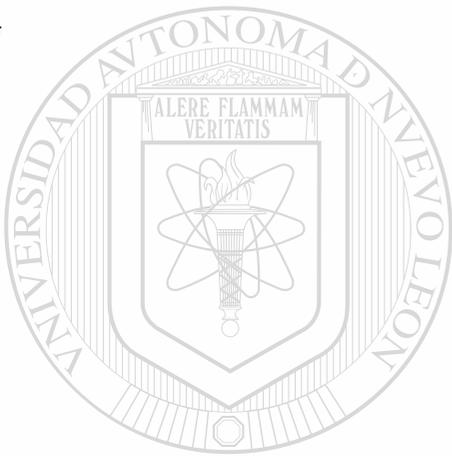
Es posible notar que el uso actual en las bandas que han sido identificadas se ha fragmentado y que en una identificación general produce una cantidad reducida de espectro disponible para "U.M.T.S./I.M.T.-2000". Puede asumirse que la identificación de 2 x 56 MHz, en conjunto con determinados esquemas de flexibilidad permitirán alcanzar los 2 x 40 MHz.

La siguiente tabla presenta los bloques de frecuencia asociados con dichos escenarios.

Escenario	Espectro pareado MHz	Espaciado Duplex MHz	Espectro no pareado MHz	Notas
G1	2 x 40	94	150	
G2	2 x 40	94	120	Permite utilizarse por M.S.S. en otras regiones.

La banda de enlace en el escenario "G" se identifica entre los 710 y 766 MHz. Es un ejemplo de una ubicación en particular para esta banda.

En el escenario "G", se presentan dos opciones para el uso de la banda de 2520 a 2670 MHz, sin embargo las diversas opciones de los escenarios "A" y "B" serían aplicables bajo ciertas características.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



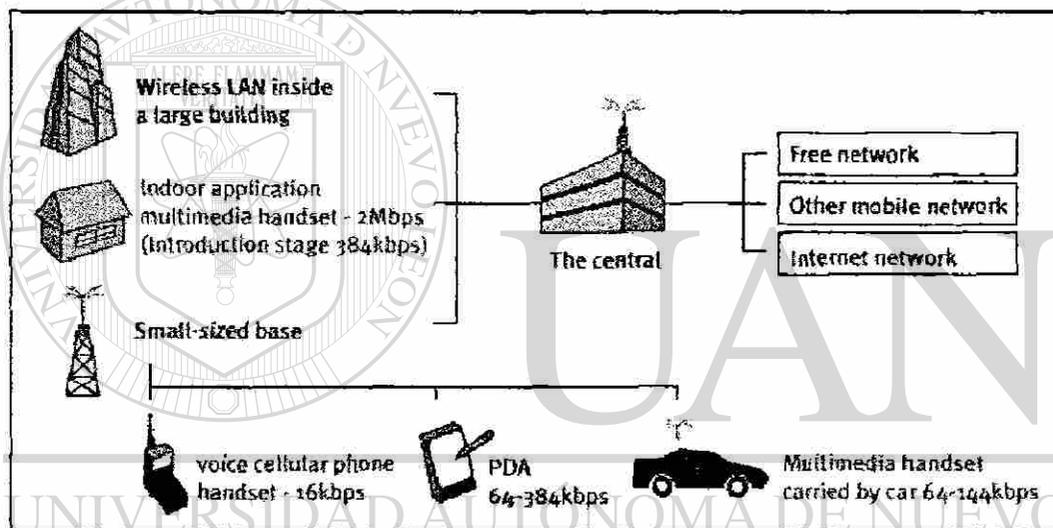
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



objetivo, se presentaba la consideración entre los diversos países y continentes, para el servicio. Para esto, un punto relevante fue el problema de la compatibilidad tecnológica, lo cual, se resolvió de una manera sumamente inteligente.

“I.M.T.-2000” es considerado como el medio de ofrecer velocidades en la transmisión acorde a los avances tecnológicos, no como una revolución de la segunda generación existente de telefonía celular. Sin embargo, diversos países se preparaban para los servicios de “I.S.-2000” y de “G.P.R.S.”, también llamados antecesores de “I.M.T.-2000”, donde, manejaban tasas de 14.4 K.b.p.s.

### 3.8.2 SERVICIOS ESPERADOS DE “I.M.T.-2000”

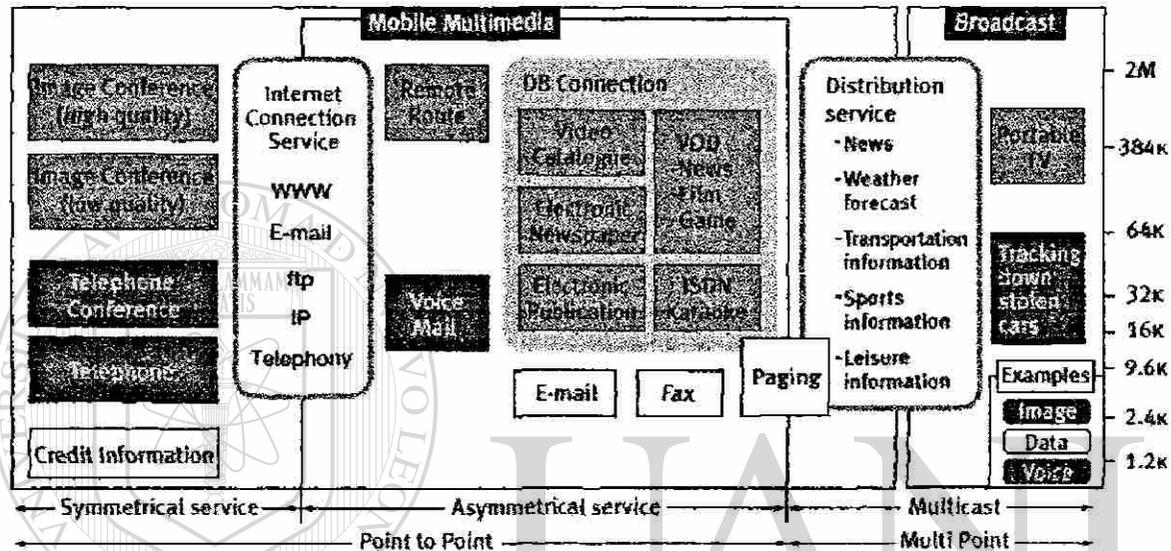


“I.M.T.-2000” permite a los usuarios transmitir voz, datos e incluso, imágenes en movimiento. Para realizar estos servicios, “I.M.T.-2000” utiliza tasas superiores a los 14.4 K.b.p.s. para un ambiente móvil de alta velocidad, de manera que 38.4 K.b.p.s. resulta ser un ambiente de baja velocidad y 2 M.b.p.s. parece ser un ambiente estacionario de alta velocidad “I.M.T.-2000” ofrece servicios como el acceso a “Internet”, la transmisión a gran escala de datos e imágenes en movimiento, fotografías de cámaras digitales y de video, así como recibir información de “Internet”.

“I.M.T.-2000” utiliza 2 GHz, una banda de frecuencia común a nivel mundial, determinada por la “I.T.U.”. Independientemente del tamaño de las bandas por canales en Corea, donde, se determina la velocidad para la transmisión de datos en 1.25 MHz para la telefonía móvil digital y “P.C.S.”. “I.M.T.-2000” ha seleccionado de 5 a 20 MHz para ofrecer los servicios de multimedia. Bajo el sistema actual, la máxima velocidad de transmisión de datos, de 64 K.b.p.s., y la de 38.4 K.b.p.s. persistirán en los servicios “I.S.-95C”, cuyo tamaño se incluye en los estándares tecnológicos de “I.M.T.-2000”. Al inicio de los servicios de “I.M.T.-2000”, se espera superar la velocidad de transmisión de 14.4 K.b.p.s. de “I.S.-

2000". Aproximadamente en el año 2005, cuando "I.M.T.-2000" se presente en un uso generalizado, la máxima velocidad será de 2 M.b.p.s., lo cual, será una realidad.

### 3.8.3 EJEMPLOS DE LA APLICACIÓN DE SERVICIOS DE "I.M.T.-2000"



"I.M.T.-2000" ofrecerá una gran variedad de servicios multimedia y de servicios de "Internet" inalámbricos mediante la telefonía celular, entre otros dispositivos terminales.

"I.M.T.-2000" permitirá cambios trascendentales en la vida de los usuarios, donde, se podrá verificar el correo electrónico mediante los dispositivos personales sin la necesidad de encender una computadora, ó verificar la ruta de tráfico menos congestionada para dirigirse a trabajar, vigilar a los niños, mediante cámaras instaladas en las escuelas, mantenerse informado en general, etc.

Es posible también realizar operaciones empresariales fuera de la oficina, mantener reuniones virtuales mediante el teléfono celular. Al realizar viajes, puede recolectar datos, al conectar su teléfono celular a una computadora de escritorio, o incluso de disfrutar de los juegos más recientes. De esta y otras maneras, el tiempo será más efectivamente utilizado. Separa asientos en el teatro, encontrar los lugares más apropiados para una cita, verificar el estado del tiempo para un viaje, realizar compras después de consultar precios, todas estas, entre otras actividades, se podrán realizar mediante los servicios de "I.M.T.-2000", que aumentarán la calidad de vida de sus usuarios.

### 3.8.4 COMPARACION ENTRE LOS SISTEMAS CONVENCIONALES Y LOS DE LA SEGUNDA GENERACION

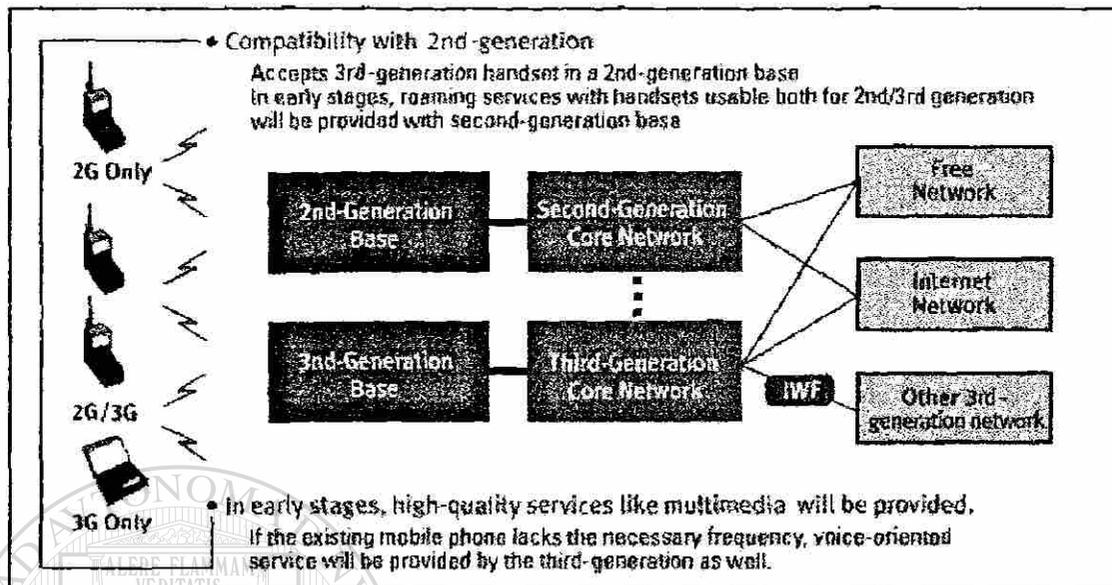
Comparación con los sistemas actuales:

“I.M.T.-2000” utiliza una banda de frecuencia común a nivel mundial, de 2 GHz, definida por la “I.T.U.” para los servicios globales. Independiente del tamaño de las bandas por canal, por ejemplo en Corea, donde, se utiliza velocidades de transmisión de 1.25 MHz para los servicios digitales móviles, y de “P.C.S.”, “I.M.T.-2000” utiliza un rango de 5 a 20 MHz para sus servicios de multimedia. Bajo los sistemas actuales, la velocidad máxima para la transmisión de datos es de 14.4 K.b.p.s.. Sin embargo, para “I.M.T.-2000” se presentará una velocidad de 2 M.b.p.s., permitiendo, entre otros, la transmisión de voz e imágenes en movimiento.

Celular phone/PCS	Pre IMT-2000	Categorías	IMT-2000
800MHz/1.7GHz		Frequency band	2GHz
1.23MHz		Width of bands per channel	5MHz/10MHz/20MHz
9.6/14.4/64 Kbps	14.4 Kbps	Data transmission speed per channel	144Kbps when moving at high speed 384Kbps when moving at low speed 2Mbps when stationary
8Kbps(EVRC) 13Kbps	13Kbps	Voice vocoder	8-32Kbps
Voice and low-speed data	Voice and medium-speed data	Providing service	Multimedia (voice, data, image)
Local, by location		Roaming service	Expanding roaming locations

### 3.8.5 COMPARACION CON LA SEGUNDA GENERACION

Una de las condiciones importantes y necesarias para “I.M.T.-2000”, es la compatibilidad con los sistemas actuales. Con la compatibilidad hacia los sistemas anteriores, permite a los usuarios de la tercer generación de “I.M.T.-2000” utilizar los servicios de la segunda generación, esto, con el fin de utilizar la infraestructura actual de los sistemas de la segunda generación.



### 3.8.6 "I.M.T.-2000" y "G.M.P.C.S."

"G.M.P.C.S." implica a un gran número de sistemas satelitales globales, que permiten servicios móviles y fijos en diversas partes del espectro de frecuencias y representa a la componente satelital de "I.M.T.-2000", entre ellos se encuentran "Iridium", "Global Star", "I.C.O.", los cuales poseen una cobertura en océanos, en los polos, en los desiertos, en los lugares donde, la construcción de sistemas terrestres es incómoda. Para los inicios de "I.M.T.-2000", en su planeación, "G.M.P.C.S." se encontraba incluido. Sin embargo, debido a ciertos detalles técnicos, la popularidad de dichos servicios, declinó.

### 3.8.7 "I.M.T.-2000" y "F.W.A."

"F.W.A.", puede ofrecer un bajo costo y servicios inalámbricos de calidad en un corto periodo de tiempo. Ayuda a reducir el vacío entre los países desarrollados y no desarrollados, de manera que simplifican la competencia en el llamado "lazo local" en los países desarrollados. De esta manera, "I.M.T.-2000" y "F.W.A." parecen capitalizar en la sinergia potencial entre los vastos mercados globales de la comunicación inalámbrica multimedia.

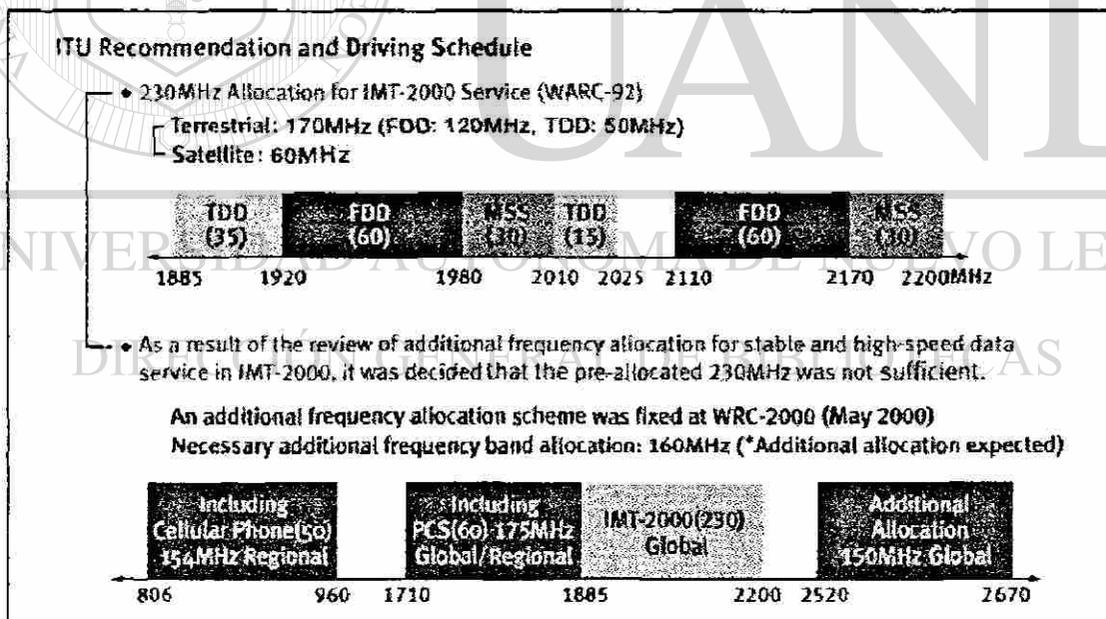
### 3.8.8 ANCHO DE BANDA DE LOS CANALES Y VELOCIDADES DE TRANSMISION DE LOS DATOS

"I.M.T.-2000" ha marcado un gran rango de desarrollo tecnológico en las telecomunicaciones móviles. Con los servicios de "I.M.T.-2000", las tecnologías relacionadas con las comunicaciones inalámbricas móviles han sido fuertemente

desarrolladas Una operación conveniente, un bajo consumo de energía, diversas aplicaciones y otras características de alto nivel en la tecnología de semiconducción, tecnología multimedia, tales como interfaces con los usuarios, han logrado, entre otros objetivos una disponibilidad eficiente de la frecuencia y de tecnologías de compresión para una nueva variedad de servicios hacia los usuarios.

### 3.8.9 FRECUENCIA DE "I.M.T.-2000"

En la "W.A.R.C." de 1992, se designaron las bandas de 230 MHz y de 1.8 a 2.2 GHz, como frecuencias comunes para operaciones de globalización. Las bandas de frecuencia designadas, fueron clasificadas en terrestres y satelitales. Las terrestres cubren el rango de 170 MHz, el cual, viene de un rango superior y de uno inferior a "F.D.D.I.", dos rangos; 60 MHz y 50 MHz de "T.D.D.". La banda satelital cubre 60 MHz de "ida y vuelta" cada uno de 30 MHz. Desde mediados de la década de los noventa, sin embargo, el incremento de los suscriptores y de usuarios de "Internet", han provocado una demanda mayor a la esperada. Para satisfacer a las anticipadas demandas de frecuencia, las bandas de frecuencia adicionales se decidieron en la conferencia de la "I.T.U." en 1999 y en la "W.R.C." del año 2000.



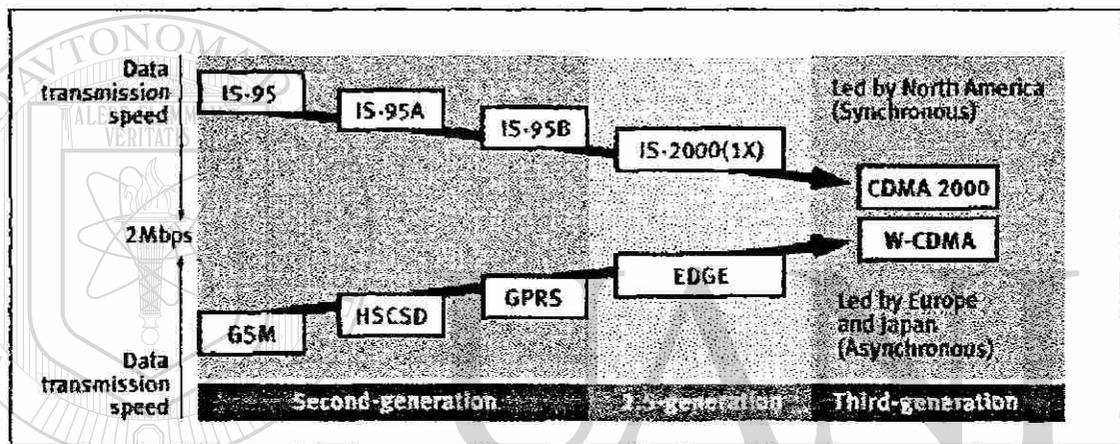
### 3.8.10 ESPECIFICACIONES DE LAS CONEXIONES INALAMBRICAS

La tendencia de "I.M.T.-2000" para efectuar la mejor utilización de los recursos existentes, tales como los estándares de telecomunicaciones móviles de la segunda generación,

“C.D.M.A.” y de “G.S.M.” para obtener servicios multimedia inalámbricos de alta velocidad.

Existen dos maneras de referir a lo anterior. Una de ellas es “paso a paso”, mediante el uso de “C.D.M.A.”. Con esto, en la segunda generación la máxima velocidad de transmisión alcanza los 64 K.b.p.s., las especificaciones para la tercer generación alcanzan los 2 M.b.p.s.

La otra manera, es también “paso a paso” mediante “W.C.D.M.A.”. Con esto, en la segunda generación la tasa máxima que se alcanza es de 57.6 K.b.p.s. con “G.S.M. / H.S.C.S.D.” y para la tercera generación, alcanza los 2 M.b.p.s.



### 3.8.11 PROTOCOLOS DE “I.M.T.-2000” Y PRUEBAS

Existen diversas configuraciones de prueba, realizadas :

La simulación y/o emulación de la red central y de la red de acceso radial terrestre de “I.M.T.-2000” o también los “R.N.C.” La figura 1 presentaba el proceso de integración de sistemas y otros procesos que, pueden ser simulados y/o emulados. El dispositivo bajo ambiente de prueba puede simularse tanto en condiciones normales como anormales y medir, en base a su dependencia a determinadas condiciones, las respuestas presentadas.

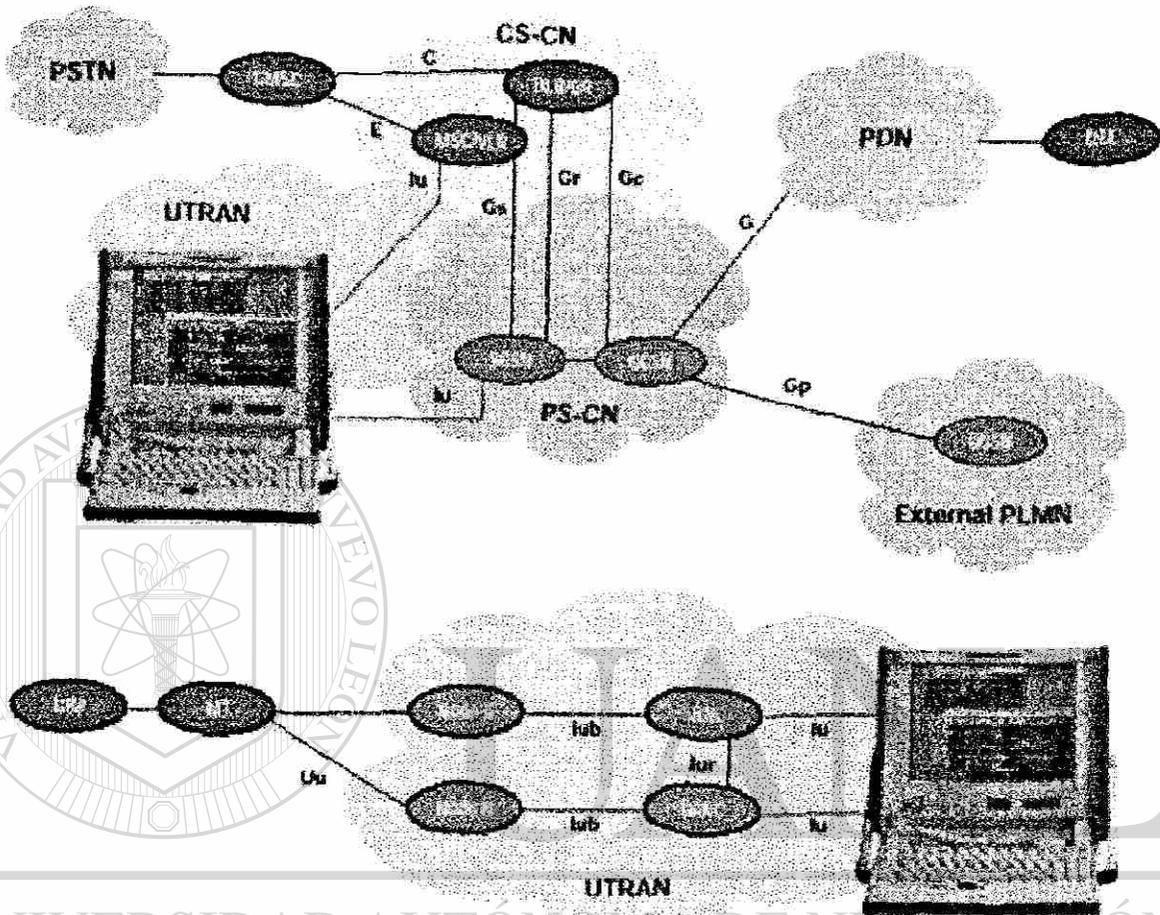
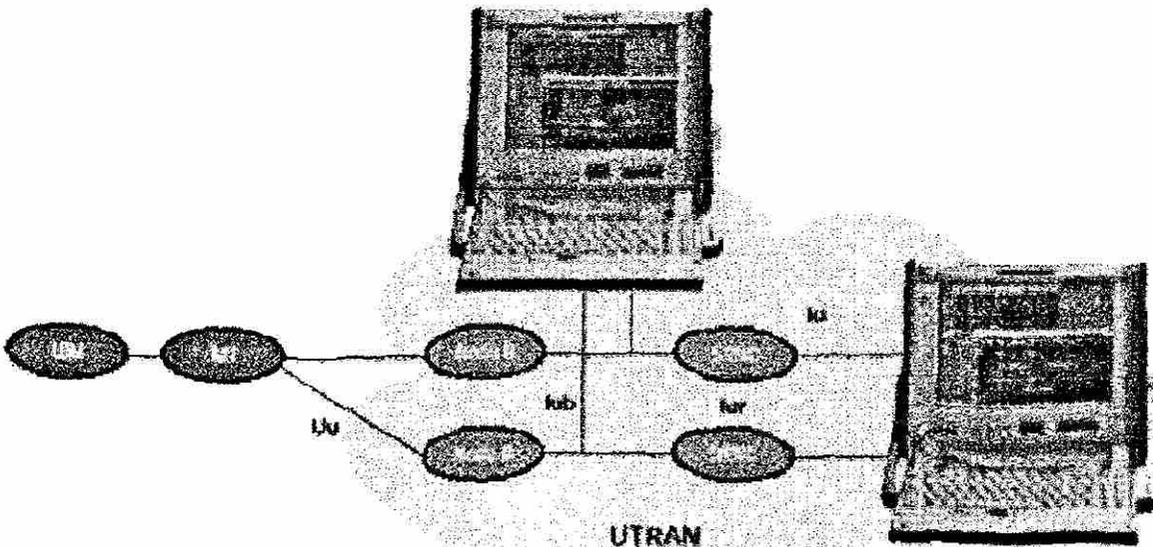


Figura 1. Simulación y emulación de "C.N." y "UTRAN" ó "R.N.C."



Las pruebas son realizadas para ofrecer una verificación de los elementos envueltos en el desempeño. Acorde a los estándares, las pruebas, son realizadas para disponibilidad de actualizaciones de "software". Las pruebas de los elementos de "C.N." se aprecian en la siguiente figura, donde, se simula a "H.L.R." para garantizar que los elementos de red bajo prueba proporcionen la información debida.

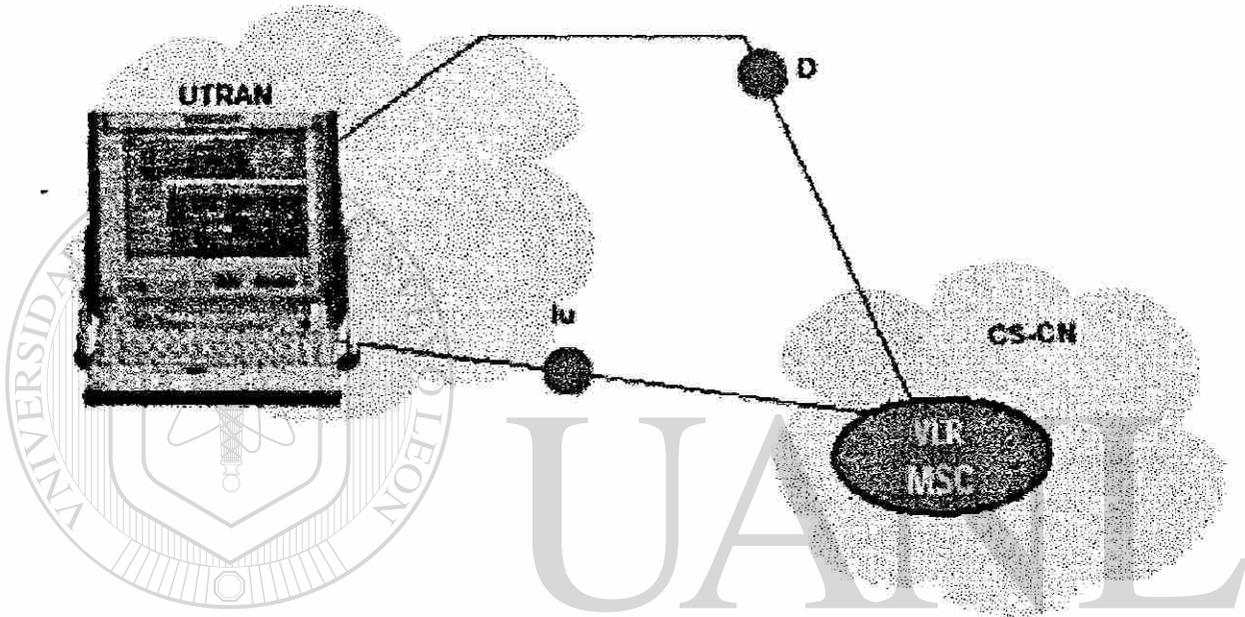
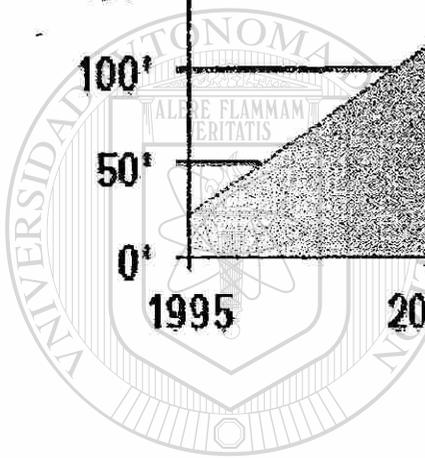
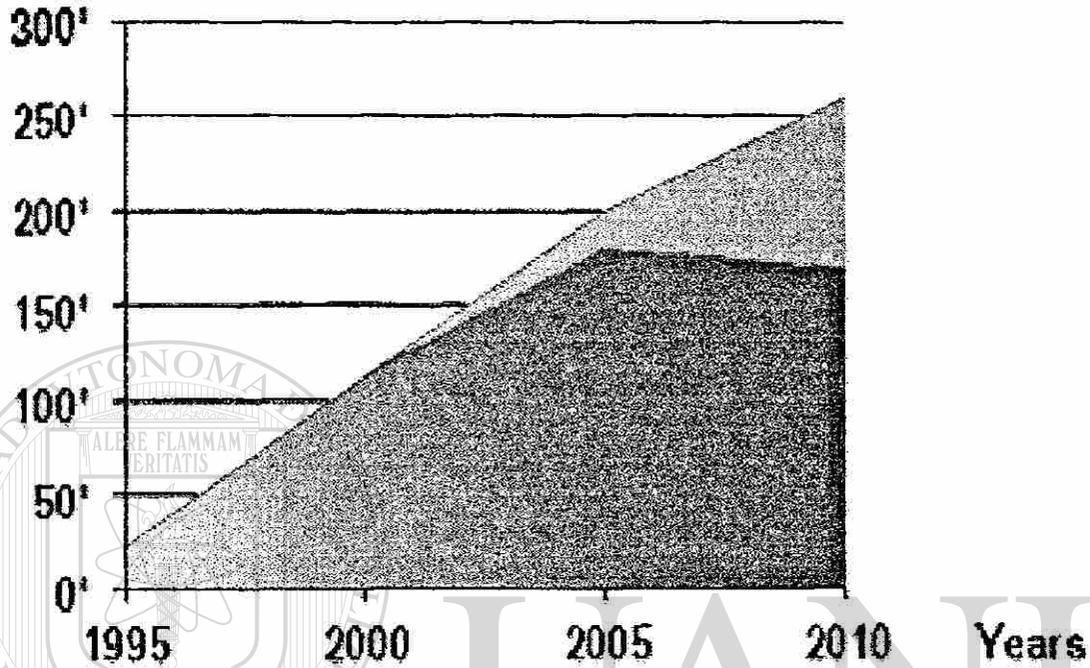


Figura 3. Simulación de "H.L.R."

La siguiente figura presenta el crecimiento esperado del mercado.

**Mio. subscribers**



U.A.N.L.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **3.9 TERMINALES DE “U.M.T.S.”**

### **3.9.1 PROTOTIPO DE LAS TERMINALES DE “U.M.T.S.”**

Como resultado de los cambios evolutivos del mercado, los operadores de redes se encontrarán a sí mismos expuestos a incrementar la competitividad y nuevas oportunidades de mercado.

La segunda generación de redes móviles fué diseñada para determinados anchos de banda, tráfico de voz, y tráfico de datos. Con la capacidad de esta tecnología dirigida hacia velocidades mayores, la tercer generación, proporciona nuevas maneras de comunicación en el área empresarial, de información y de entretenimiento. Hoy día, se realiza la integración del acceso móvil de alta velocidad con Internet. En conjunto, estas dos tecnologías se encuentran perfeccionando un nuevo “I.P.” basado en servicios con capacidades de gran ancho de banda.

### **3.9.2 VISION A FUTURO**

La telefonía móvil es un factor trascendental en el campo de las telecomunicaciones. Los diversos mercados, entre ellos, el computacional, el de audio, el de video y, en conjunto, las telecomunicaciones se encuentran en una continua convergencia. Los usuarios de los servicios de datos y de telecomunicación a nivel multimedia, esperan y requieren que dichos servicios se encuentren disponibles en conjunción. Actualmente se encuentran desarrollando nuevas oportunidades en nuevos mercados, y una alto nivel de competencia para los operadores de redes, todo esto como resultado de los cambios existentes en los mercados involucrados donde, “U.M.T.S.” es el elemento primordial que brinde los servicios de multimedia hacia los ambientes móviles.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### **3.9.3 PROTOTIPO DE TERMINAL DE “U.M.T.S.”**

Para involucrarse de lleno en el futuro cercano, una evolución se presenta en los actuales sistemas de segunda generación hacia los sistemas de tercera generación. La visión específica sobre el futuro de las telecomunicaciones móviles se basa en la evolución y desarrollo de la “siguiente” generación; generación de redes móviles y de aplicaciones móviles.

La llamada “tercer generación” y “U.M.T.S.” son la plataforma para las comunicaciones personales a nivel móvil en el inicio del nuevo milenio. Los usuarios de la tercer generación requieren de un elemento esencial entre los dispositivos actuales del mercado de las telecomunicaciones, computacional y de la industria del entretenimiento. La tercer generación debe de ofrecer una completa flexibilidad para las necesidades de los usuarios futuros, la cual, es determinada por un alto incremento en la densidad de usuarios, así mismo por el tiempo aire por usuario e información de la red entre los usuarios.

### **3.9.4 UN MERCADO POTENCIAL**

En la siguiente década, se espera un acelerado crecimiento de los usuarios de servicios móviles a nivel mundial. El mercado de "U.M.T.S." se desarrolló desde la base de la segunda generación, con sus aplicaciones en el mercado de los datos, donde, es esencial su direccionamiento hacia el inicio de la tercer generación. En base a "U.M.T.S" se construye y determina la capacidad de la tecnología de telecomunicación al ofrecer a los usuarios una gran capacidad, funcionalidad de datos y un gran número de servicios adicionales. Esto, se logra, mediante un innovador esquema de acceso por radio y una red central sumamente especial.

El ancho de banda y las telecomunicaciones móviles permitirán a dispositivos de audio, datos y servicios multimedia, utilizarse acorde a las necesidades, de manera directa hacia el usuario final en cualesquier ambiente.

Similarmente al incremento en el número de suscriptores de "G.S.M.", un crecimiento exponencial se espera para los servicios de datos en "G.S.M.". Actualmente, menos de un tres por ciento de los suscriptores de "G.S.M." utilizan los servicios de datos. Para el año 2005, se espera que se incremente entre el quince y el veinte por ciento, de los usuarios de "G.S.M."

### **3.9.5 LAS TENDENCIAS DEL MERCADO APUNTAN HACIA LA MULTIMEDIA COMO EL FACTOR CLAVE**

En Europa, se espera que en el año 2010, más del 90 por ciento de los usuarios utilicen los servicios multimedia móviles, con lo cual, se espera que se incremente mínimo, un cincuenta por ciento del tráfico.

El crecimiento desmedido de Internet, es la clave para el incremento esperado de las necesidades del mercado. Otro factor importante es el incremento en las oportunidades de la transmisión de datos de los nuevos servicios de datos proporcionados por "G.S.M."

La tercer generación involucrará funcionalidades de paquetes y de circuitos hacia un mejor desempeño y disponibilidad en todos los ambientes

No solamente el crecimiento en el número de suscriptores de "G.S.M.", sino también el incremento de suscriptores para los servicios de datos, indicarán con certeza el crecimiento esperado para el tráfico de datos. Esta consideración, en correlación con el volumen de los datos para determinadas redes, determinan un tráfico de datos cercano al cuarenta por ciento. Resulta ser una tendencia similar al pronóstico de las telecomunicaciones móviles, considerando factores como el precio del equipo y su utilización

### **3.9.6 VELOCIDAD DE LAS APLICACIONES QUE CONVERGEN HACIA "U.M.T.S."**

Las aplicaciones innovadoras son el motor principal del mercado de las telecomunicaciones móviles. Las aplicaciones de voz, datos e "I.P." se incrementan aún y cuando se hubiesen satisfecho las demandas iniciales de los usuarios, y lo que resulta importante es su independencia de los operadores, lo cual favorece a la competitividad del mercado. Los sistemas de tercer generación y de "U.M.T.S." se presenta como un sistema de telecomunicaciones móvil que ofrece un acceso a diversos servicios, desde simples conexiones de voz e Internet, hasta servicios multimedia que superan los 2 M.b.p.s.

Las "Intranet", las operaciones a distancia, las compras desde el hogar, el mercadeo remoto, el uso de aplicaciones bancarias remotas y los servicios de entretenimiento, entre otras aplicaciones, serán integradas para ofrecer una herramienta de comunicación universal para los usuarios de telecomunicaciones en el nuevo milenio. Al referir a las aplicaciones multimedia de "U.M.T.S." se reconoce la base de las aplicaciones móviles en conjunto con la capacidad de los datos involucrados. Los dispositivos de servicios que cuenten con un manejo sencillo permitirán beneficiar a los usuarios, siendo esto, un requisito crucial para el éxito de "U.M.T.S."

### **3.9.7 REDES CENTRALES**

Es indiscutible la necesidad de que los dispositivos actuales evolucione hacia la tercer generación, donde, los nodos "G.P.R.S." y los dispositivos de "G.S.M." puedan actualizarse hacia los nodos de las redes centrales de "U.M.T.S." para mantener determinados sistemas y reducir al mínimo las necesidades de inversión. Lo apropiado resulta cuando los nodos de las redes permiten acceder a las redes de la segunda y tercera generación.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### **3.9.8 LA PLATAFORMA DEL FUTURO**

Es prácticamente necesario que, las soluciones que ofrezcan los proveedores de dispositivos de interconexión, se adecuen simultáneamente a los servicios de conmutación de paquetes y de circuitos. Los nodos involucrados en la combinación de los dispositivos de banda ancha y de banda angosta, deben permitir las características mencionadas, de manera que los nodos utilizados sean actualizables para "U.M.T.S.". Esta característica ofrece una conectividad para las redes de "U.M.T.S." y "G.S.M." simultáneamente. De esta manera, la cantidad de nodos necesarios para soportar a las diversas tecnologías, puede ser reducido, mediante una plataforma común.

La demanda creciente de los servicios con aplicaciones basadas en "I.P." se presenta como un notable indicador del mercado móvil. Ciertos proveedores de dispositivos de telecomunicaciones ofrecen la utilización de "I.P." dentro de un ambiente de redes móviles, garantizando una sutil evolución hacia las redes de la tercer generación basadas

en "I.P.". La convergencia de voz y datos y la disponibilidad de una red de transporte única, permitirá la migración hacia redes centrales basadas en "I.P.".

Una red central "I.P." unificada ofrece una gran variedad de aplicaciones nuevas que combinan voz y datos. Estas, incluyen la videoconferencia, juegos interactivos, reuniones remotas y aplicaciones compartidas. En este ambiente de "I.P.", los estándares de "G.S.M." permiten mecanismos de control regidos por estándares específicos, los cuales determinan las comunicaciones entre aplicaciones multimedia y de voz.

### **3.9.9 LOS SERVICIOS DEL MAÑANA, REQUIEREN ALTAS TASAS DE TRANSMISION**

- "U.M.T.S." permite determinados servicios desde banda angosta hasta banda ancha, y permitirá flexibilidad en el manejo del ancho de banda para requerimientos superiores a 2 M.b.p.s.

Una estrategia para el futuro inminente es la evolución de "U.M.T.S.". Mediante el concepto de "media gateway", los nodos de "U.M.T.S." ofrecen una interconectividad con redes centrales basadas en "I.P.". El concepto de "media gateway" garantiza una interoperabilidad e interconectividad de las terminales existentes basadas en conmutación de circuitos, dentro de redes centrales basadas en "I.P.".

El controlador de "media gateway" procesa la señal de voz y desarrolla una interconectividad entre los controladores. El concepto de "media gateway" por sí mismo es capaz de transportar voz sobre "I.P." en conjunto con aplicaciones multimedia y transporte de datos. Las avanzadas funciones de "media gateway" y de sus controladores son permitidas por los conmutadores de las plataformas de segunda generación y de tercera generación actualmente. El único medio de actualización, permitirá al operador podrá acceder a "I.P." de manera sencilla mediante una completa compatibilidad e interoperabilidad con redes móviles.

"I.M.T.S.-2000" es diseñado como un sistema global de comunicaciones de tercera generación. Un elemento importante para el éxito de este sistema es la disponibilidad del equipo necesario para circular alrededor del mundo sin obstáculos. Para esto, los usuarios desearán llevar consigo alrededor del mundo y utilizarle. En caso de que se presenten barreras para este fin, resultaría truncada la meta a alcanzar.

La disponibilidad del equipo en el ámbito mundial proporcionará grandes ventajas hacia los usuarios, en términos de una disponibilidad global del sistema. Así también, se presentarán ventajas para los operadores y proveedores de dicho sistema en la generación del mercado global.

La circulación global de las terminales "I.M.T.-2000", de igual manera, será benéfica para los administradores en el ámbito nacional, al economizar y compartir los beneficios de los

sistemas de la tercera generación dirigiéndoles hacia el sector móvil de la multimedia para convertirse en un elemento principal del mercado nacional.

El término de "I.M.T.-2000" es utilizado para referenciar a todos los miembros de la familia de "I.M.T.-2000" como por ejemplo, "U.M.T.S."

### **3.9.10 NECESIDAD DE UNA CIRCULACION GLOBAL**

Uno de los principios fundamentales de "I.M.T.-2000" es la disponibilidad de servicios de comunicación personal en terminales móviles, sobre una base global. Un servicio móvil global implica el acceso a la red central logrado a partir de cualesquier punto del mundo. Uno de los beneficios de este sistema rápidamente disminuyen si para acceder a la red se involucran diversas tecnologías y usuarios que dependan de la ubicación.

El principio de toda terminal "I.M.T.-2000" es de compartir la capacidad de acceso a la red central desde cualquier ubicación física. El potencial de esta tecnología de ofrecer acceso mundial es limitado por diversos aspectos regulatorios alrededor del mundo

Dos de estos aspectos son los siguientes:

- La aprobación y el mercado del equipo.
- Las licencias del equipo.

Con respecto a "I.M.T.-2000" la circulación de terminales debe ser a escala mundial. Las barreras que se presentan para este fin deben de ser eliminadas para alcanzar el objetivo deseado. Ciertas barreras son por ejemplo, el riesgo generado por el "by-pass", alcances incompatibles referente a las licencias y cuotas de los clientes, entre otros.

Es necesario mostrar que tales temores son una exageración y que los países necesitan para su beneficio la circulación de las terminales "I.M.T.-2000".

Las terminales de "I.M.T.-2000" poseen ciertas características como la diversidad de modelos, diversas interfaces aéreas, las cuales, pudiesen no ser apropiadas en todos los países

### **3.9.11 BENEFICIOS DE UNA CIRCULACION GLOBAL**

El principal beneficiario de la circulación global es el usuario. La disponibilidad para acceder a la red central, mediante una terminal personal desde cualesquier punto del mundo, es el mayor beneficio para los usuarios que viajan frecuentemente fuera de la cobertura de una red homogénea. Los beneficios de esto, así como su simplicidad se ha demostrado por la experiencia de "G.S.M."

También existen múltiples beneficios para los operadores de redes, quienes podrán ofrecer un servicio con mayor potencial a los usuarios. También, los proveedores podrán ofrecer sus servicios mediante la red central, aún y cuando se encuentren fuera de su área.

Los beneficios en la escala económica son de consideración y será posible lograr el "roaming" mediante el equipo referido.

### **3.9.12 IMPOSICIONES TECNOLOGICAS**

Una imposición potencial en la aplicación de cualquier arreglo para la circulación global es que cierta flexibilidad de los sistemas de tercera generación deberán sacrificarse para lograr la aceptación global de la circulación de terminales.

### **3.9.13 EL RIESGO DE LAS REGULACIONES NUEVAS**

Existe cierta ansiedad hacia el logro de la circulación global, con relación a las métricas administrativas las cuales pudiesen conducir a hacia nuevas regulaciones, por ejemplo, en forma de procedimientos complicados ó mercado excesivo. Aún y cuando se consideren las medidas para la circulación global, se debe de tener sumo cuidado en que dichas medidas sean para la simplificación de la regulación, no para complicarla.

### **3.9.14 TEMOR AL "BY-PASS"**

Algunos gobiernos y operadores de telecomunicaciones se encuentran consientes del potencial de "by pass" en su infraestructura de telecomunicaciones existente. Se considera que "G.M.P.C.S." no intenta reemplazar a las redes existentes, lo cual, aplica igualmente a "I.M.T.-2000" sino que, a nivel técnico tales sistemas están diseñados para complementar la infraestructura de telecomunicaciones e intentar utilizarse en zonas limitadas ó que no cuenten con otras alternativas

### **3.9.15 NIVELES DE CIRCULACION**

La circulación libre de dispositivos de radiocomunicaciones y servicios es un requisito para efectuar un mercado completo de radiocomunicaciones de manera competitiva y dinámica. Mediante la "C.E.P.T.", por ejemplo, existe un deseo en general de reducir la burocracia y el control ejercido por autoridades de manera provisional hasta un nivel mínimo.

La "C.E.P.T." identifica tres niveles de circulación, a saber:

- La circulación sin permiso para utilizar el equipo de radio.
- La circulación con permiso para utilizar el equipo de radio.

- La circulación con permiso para colocar el equipo de radio en el mercado.

El tercer nivel implica un tratado con relación a ciertas disposiciones de algunos países. Con respecto a los dos primeros niveles, las terminales de "I.M.T.-2000" no pueden desempeñar su función a menos que esté disponible una red apropiada

Uno de los requerimientos básicos para las terminales "I.M.T.-2000" es que no provoquen interferencia en ningún país donde dichas terminales circulen.

### **3.9.16 METODOS PARA EVITAR INTERFERENCIAS**

La necesidad de recibir antes de transmitir es un método para evitar el ocasionar interferencia. Algunos ejemplos de soluciones propuestas son:

- Una terminal en modo directo la cual comprenda ciertas funcionalidades de la estación base en ausencia de una red.
- Componentes de telefonía inalámbrica.
- Equipo inalámbrico para datos.
- Equipo que integre la funcionalidad de "I.M.T.-2000" con respecto a los estándares de la tercera generación.

- Equipo que utilice la tecnología de "I.M.T.-2000" incorporando nuevos conceptos como "O.D.M.A."

Dichos métodos pudiesen ser de una naturaleza técnica similar al método de autorizar el uso de bandas específicas, limitando la emisión de potencia hacia determinados valores ó incluso, la restricción en el uso de equipo incompatible.

### **3.9.17 SOLUCIONES PARA UNA CIRCULACION GLOBAL**

Considerando ciertas experiencias que ofrecen la posibilidad de permitir una circulación global, se presentan dos modelos a continuación:

- Un arreglo informal donde, la circulación global sea permitida mediante una aceptación tácita.
- Un arreglo formal donde, la circulación global sea permitida mediante cierto grado de regulación.

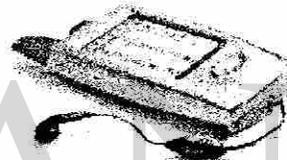
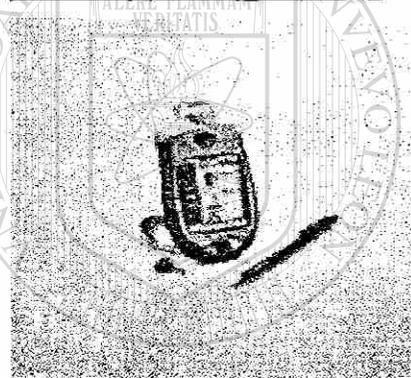
Un ejemplo típico de un arreglo informal es "G.S.M Mo U." Donde existe una

aproximación hacia la circulación global, la cual ha sido lograda mediante "G.S.M." pero, bajo un cierto grado de regulación. En el caso de un arreglo formal "G.M.P.C.S. Mo U." es un ejemplo característico.

"G.S.M. Mo U" es una asociación de operadores y administradores, los cuales, se enfocan a todo el rango de operación de "G.S.M.". Sin embargo el "G.M.P.C.S. Mo U." Es una asociación de operadores, administradores, proveedores, fabricantes que establecen las regulaciones de las terminales satelitales. En el caso de "I.M.T.-2000" es necesaria una combinación de ambos, debido a que el sistema comienza con una base informal empero, los arreglos formales se colocan como parte esencial en el desarrollo del sistema.

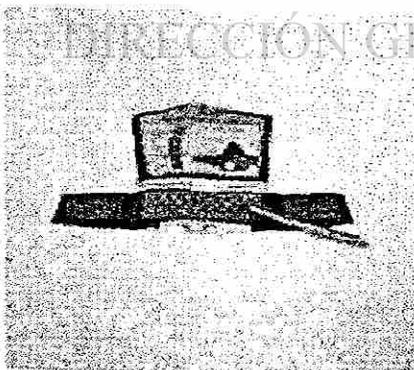
### 3.9.18 PRESENTACION DE TERMINALES

#### 3.9.18.1 ERICSSON

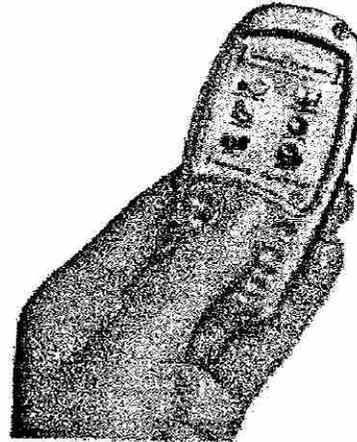


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

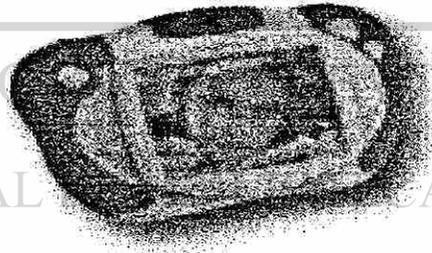
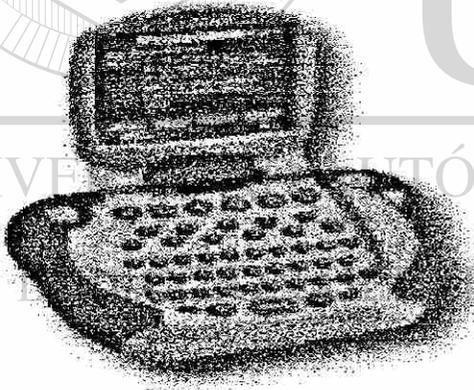
®



**3.9.18.2 TERMINALES NOKIA**

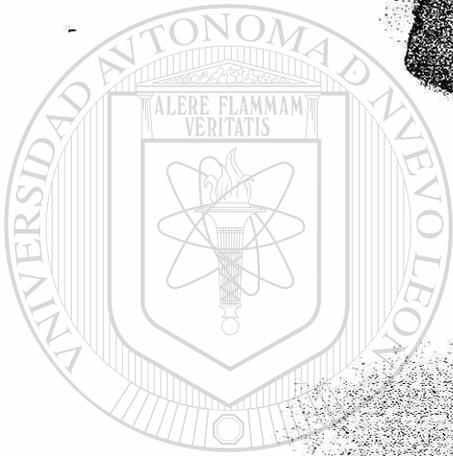
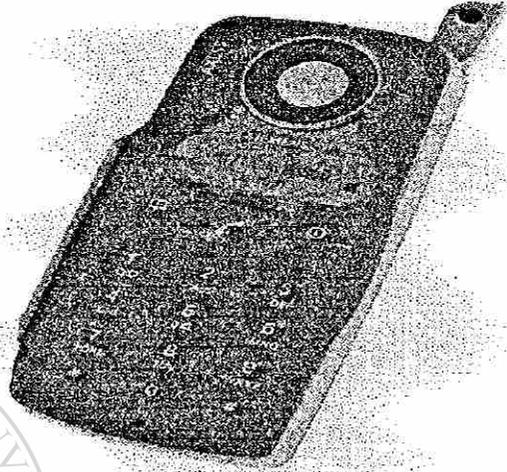


**3.9.18.3 TERMINALES MOTOROLA**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
ALERE FLAMMAM VERITATIS  
UANL  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS

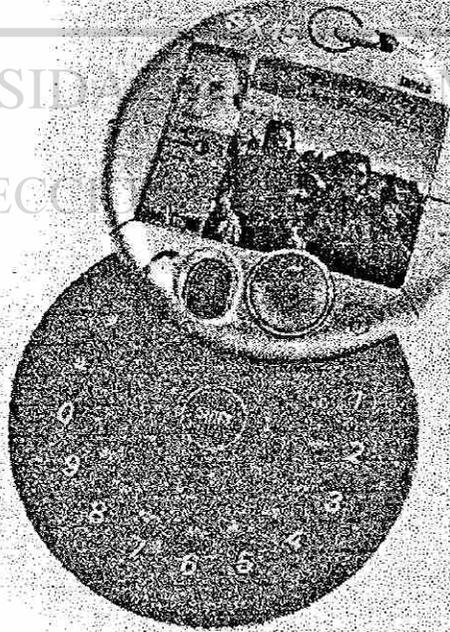
**3.9.18.4 TERMINALES SIEMMENS**



UANL

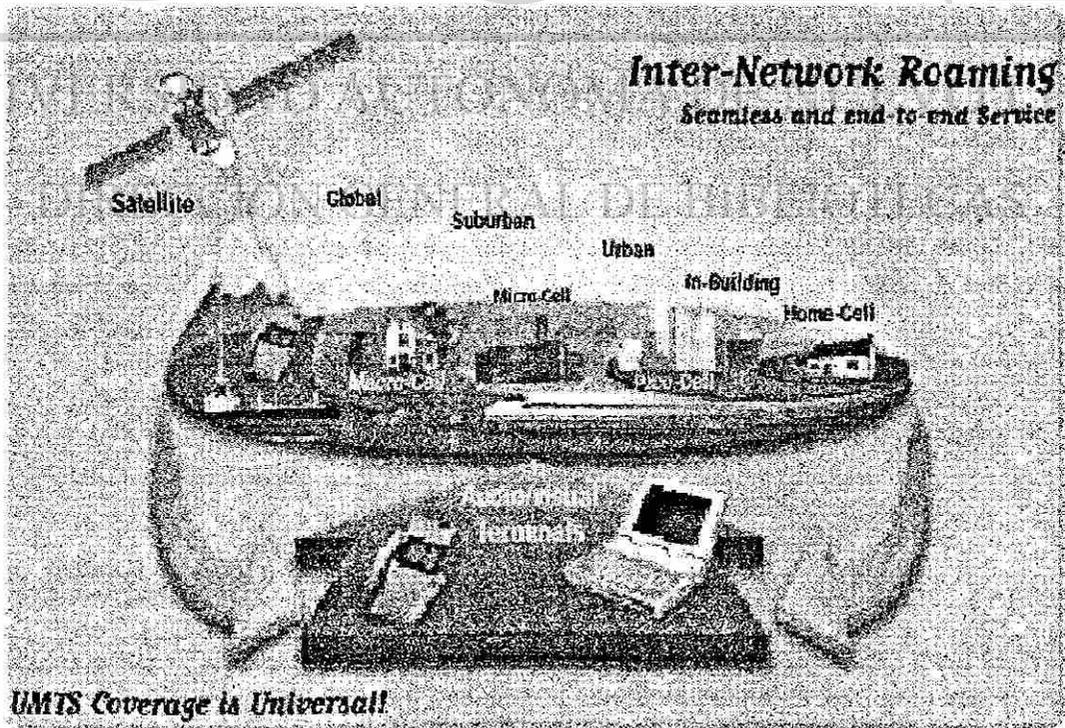
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS





**3.9.19 REPRESENTACION DE LA COBERTURA**



## **3.10 “U.M.T.S.”, EL FUTURO DE LA TELEFONÍA**

### **3.10.1 LA POLÉMICA ESTÁ SERVIDA.**

Tras la cerrada subasta el pasado 17 de agosto en Alemania, las operadoras de adjudicación de las 6 licencias de “U.M.T.S.” desembolsarán 50.485 millones de euros, que el Estado alemán destinará a aliviar su deuda pública.

Las repercusiones en España fueron inmediatas. La oposición pidió al Gobierno que anulase las licencias que concedió por sólo 516,87 millones de euros. El Gobierno estudia implantar una tasa anual fija para las operadoras que se adjudicaron las licencias en España, con la que el Estado podría ingresar 240 millones de euros, que se sumaría a los 517 millones de euros que ya percibió por las concesiones y al canon sobre ingresos de las operadoras. Ante esta situación, las operadoras de telefonía móvil han amenazado con reducir sus inversiones en nuevas redes de telefonía “U.M.T.S.” de última generación.

La empresa “Telefónica” de España, consigue una licencia de telefonía móvil en Alemania por 8.408 millones de euros. “Telefónica” estará presente en el mayor y más rentable mercado europeo de la telefonía móvil. La operadora, junto a la finlandesa “Sonera”, consiguió aguantar las rondas finales de la subasta del “U.M.T.S.” alemán y dispondrá de una licencia de telefonía móvil de tercera generación. “Telefónica” y “Sonera” pagarán 8.408 millones de euros por la licencia. El Gobierno alemán obtendrá 50.519 millones de euros por las seis licencias. Las seis operadoras que pujaban por conseguir una licencia de telefonía móvil de tercera generación “U.M.T.S.” en Alemania tuvieron su recompensa, aunque cara.

Las empresas “T-Mobil”, “Viag Interkom” (British Telecom), “Mannesmann Mobilfunk” (Vodafone), “3G” (Telefónica y Sonera), “E-Plus Hutchison” (KPN y Hutchison Wampoa) y “MobilCom Multimedia” (France Telecom) mantuvieron sus ofertas estables en la ronda número 173, con lo que se daba por terminada esta reñida puja. Los seis consorcios pagarán en conjunto 50.519,31 millones de euros al Gobierno alemán por operar la nueva tecnología de telefonía móvil que permite acceso a Internet.

Las diferencias entre lo que pagarán unas operadoras y otras son mínimas y van desde los 8.478 millones de euros que abonará “T-Mobil” y los 8.369 millones de euros de “MobilCom Multimedia”.

### **3.10.2 PRIMERA EN EUROPA**

La empresa “Telefónica”, a la que los analistas alemanes daban como posible perdedora en la subasta, consigue su primera licencia de telefonía móvil en Europa (aparte de España), después de los intentos fracasados en Gran Bretaña y Turquía. En ambos casos, el elevado precio de la subasta fue la causa de la retirada. El caso alemán ha sido bien diferente. Los

cambios en la cúpula de "Telefónica", con los nombramientos como presidente del grupo, de consejero y de presidente ejecutivo de "Telefónica", reactivaron desde cierta anterioridad la posición de "Telefónica" y "Sonera" -agrupadas en el consorcio "3G"- . Pese al resultado de la subasta, "Telefónica" cayó un 5,31 por ciento en bolsa.

Alemania es el mercado europeo con mayor potencial en la telefonía móvil (82 millones de habitantes) y está menos desarrollado que otros como Gran Bretaña o Italia, actualmente más saturados. Los ganadores de la subasta han valorado cada cliente alemán en 615 euros, frente a los 600 euros pagados por los vencedores del concurso británico.

Algunos bancos de inversión como "Lehman Brothers" habían calculado en 65.000 millones de euros el precio objetivo de las licencias "U.M.T.S." en Alemania, mientras que el Gobierno había calculado en 10.300 millones de euros sus posibles ingresos, que han acabado por quintuplicarse. Según algunas estimaciones, el mercado alemán de la telefonía móvil moverá en el año 2005 unos 40.000 millones de euros (más de 6,6 billones de pesetas).

Las compañías tienen ahora cierto tiempo para pagar al Gobierno las cantidades a las que se han comprometido, a las que se añadirán otras similares para la creación de la infraestructura necesaria y poner en marcha el servicio, aunque dependerá de cada caso. Los analistas estiman en veinte años el periodo de amortización de todas estas inversiones.

La práctica totalidad de las operadoras ganadoras, incluida "Telefónica", emitirán nueva deuda para afrontar el pago de las licencias alemanas.

---

### **3.10.3 DIEZ MIL MILLONES DE EUROS PARA NADA**

Uno de los adjudicatarios de las licencias alemanas, se lamentaba del hecho de que el resultado final de la subasta fuera el mismo que arrojaba la puja al final de una jornada, pero incrementado en diez mil millones de euros, "que nos podríamos haber ahorrado". Esta reflexión nutrirá el apartado de anécdotas de la subasta. También se recordará al extrovertido presidente de la comisión alemana de las telecomunicaciones, que hacía predicciones públicas sobre cuándo y cómo iba a finalizar la subasta, que se ha llevado a cabo en un antiguo cuartel militar en las afueras de Maguncia. Los representantes de los consorcios estaban incomunicados entre sí y han hecho sus pujas en intervalos de cuarenta minutos, desde las ocho de la mañana hasta las seis de la tarde desde el pasado 31 de julio del año 2000. Además, hubo rumores sobre la creación por parte de las empresas de un código secreto a través de la combinación de números en sus ofertas para comunicarse entre sí y sortear las condiciones del Gobierno.

### **3.10.4 ASÍ SON SUS COMPETIDORES**

El gigante alemán "T-Mobil" es la filial cien por ciento de telefonía móvil de la compañía de telecomunicaciones "Deutsche Telekom", la mayor operadora de telefonía de Europa y una de las más fuertes del mundo en clientes y facturación. La filial de "Deutsche Telekom" cuenta con algo más de trece millones de clientes de telefonía móvil en el mercado alemán, sólo superada por su competidor "Mannesmann". La obtención de una licencia de la nueva telefonía móvil era vital para la estrategia de futuro de la multinacional, que lidera el mercado de telefonía fija y de acceso a Internet en Alemania.

### **3.10.5 LÍDER EN CLIENTES**

Con una agresiva estrategia de comercialización, "Mannesmann" se ha convertido en el líder del mercado de telefonía móvil alemán por número de clientes. La filial de telefonía móvil de la operadora cuenta con cerca de catorce millones de clientes en Alemania. La compañía ha sido recientemente adquirida por el grupo británico "Vodafone Airtouch", líder del mercado de telefonía móvil en Europa. "Vodafone" se hizo con el cien por ciento de "Mannesmann" tras lanzar una estrategia que, aunque no contaba con la bendición del Gobierno, fue finalmente aceptada por sus accionistas.

### **3.10.6 EXPERIENCIA JAPONESA**

El consorcio "E-Plus", formado por la holandesa "K.P.N.", la japonesa "N.T.T." y la compañía "Hutchison Whampoa", cuenta con los únicos socios no europeos que se han adjudicado una licencia de telefonía móvil "U.M.T.S." en Alemania. Este grupo cuenta con la experiencia de "N.T.T." en el mercado de telefonía móvil japonés, uno de los más avanzados del mundo. Además, el grupo también estará presente en el mercado británico, donde "Hutchison" logró una licencia. La compañía cederá participación a sus nuevos socios en Gran Bretaña.

### **3.10.7 PRESENCIA FRANCESA**

"France Telecom" tuvo un sonoro fracaso en el mercado español de móviles y ahora se ha tomado la revancha al hacerse con sendas licencias de "U.M.T.S." en Gran Bretaña y Alemania. El presidente de la operadora de telecomunicaciones francesa, señaló que, el grupo quiere competir por el liderazgo europeo de la telefonía móvil. "France Telecom" tiene operaciones en más 75 países y, tras la reciente compra de la operadora de móviles británica "Orange", la compañía cuenta en la actualidad con más de veintium millones de clientes en este negocio.

### **3.10.8 LA APUESTA DE "B.T."**

El consorcio "Viag Interkom", formado hasta ahora por el grupo alemán "E. On" y "British

Telecom" (B.T.), con una participación del 45 por ciento cada una, y por la noruega "Telenor", con el diez por ciento, se ha convertido en la gran apuesta de la operadora británica en el mercado europeo. "B.T." ha adquirido a "E.On" su participación en "Viag", por lo que la compañía controlará la empresa de telecomunicaciones alemana, mientras "Telenor" mantiene su diez por ciento. "Viag" es el cuarto operador de telefonía móvil en Alemania, donde cuenta con cerca de dos millones de clientes.

### **3.10.9 "TELEFÓNICA" EMPIEZA CON FUERZA EN LA SUBASTA AUSTRIACA DE TELEFONÍA "U.M.T.S."**

Telefónica presentó las mayores ofertas, un total de 158 millones de euros, en la primera - ronda de la subasta de licencias de telefonía móvil de tercera generación "U.M.T.S." que comenzó en Austria.

"Telefónica", que compite bajo el nombre de "3G Mobile GmbH", ofreció 53 millones de euros por cada una de dos frecuencias y 52 millones de euros para una tercera. Esa cifra es superior en dos millones a la total de 156 millones que presentó la filial de "Telekom Austria", "Mobilkom", por tres frecuencias, por cada una de las cuales apostó 52 millones.

La oferta total para las doce frecuencias que se subastaron en una primera ronda entre las seis operadoras participantes ascendió a poco más 619 millones de euros. Además de "Telefónica" y "Mobilkom", participan "max.mobil", filial al cien por ciento del alemán "Deutsche Telekom"; y "One", que participa con el nombre de "Connect Austria" y que pertenece a la alemana "E. ON", a la danesa "Tele Danmark", al grupo noruego "Telenor" y al austriaco "R.H.I."

Compiten "tele.ring", bajo el nombre de "Mannesmann 3G" y que representa los intereses del consorcio anglo-alemán "Vodafone-Mannesmann"; y "Hutchison", bajo "Hutchison 3G", y perteneciente al mayor imperio empresarial del sureste asiático.

Los seis candidatos necesitan de dos a tres de las doce bandas de frecuencias que se subastan para lograr una licencia, cuyo número final se calcula entre cuatro y seis, lo que dependerá del número de bandas que acumulen las operadoras.

### **3.10.10 PRIMER DÍA DE LA SUBASTA AUSTRIACA**

La subasta de entre cuatro y seis licencias de telefonía móvil de tercera generación, de "U.M.T.S.", comenzó en Viena . Cada una de ellas está representada por un máximo de cuatro personas aisladas de sus competidores, en oficinas del centro de Viena, con el fin de evitar cualquier acuerdo entre los candidatos para conseguir un precio final más bajo.

El número de licencias que finalmente se adjudiquen depende del número de bandas de espectro que soliciten los candidatos.

La adjudicación de la cuarta licencia creó polémica ; las cuatro licencias de "U.M.T.S." sacadas a concurso por el Ministerio de Fomento ya están adjudicadas. "Xfera", se convertirá en el cuarto operador de móviles en España. El pasado 13 de marzo del 2000 "Xfera" se adjudicó, por escaso margen, una de las cuatro licencias de telefonía celular de tercera generación que salían a concurso. "Telefónica", "Airtel" y "Amena" se adjudicaron las otras tres licencias, que abren un negocio de extraordinario potencial. El Ministerio de Fomento puso fin así a dos semanas de enormes tensiones en el mercado. La importancia de estas licencias, que presentan un extraordinario potencial de negocio, al permitir servicios muy avanzados, con acceso a Internet a través del móvil, habían provocado fuertes especulaciones en bolsa y un duro enfrentamiento entre los grupos que participaban en el concurso.

Desde el principio, se consideraba a los actuales operadores celulares ("Telefónica Móviles", "Airtel" y "Amena") potenciales adjudicatarios de una licencia, como finalmente ha ocurrido. Quedaba entonces una cuarta licencia para otorgar a lo que será el cuarto operador de móviles, y por la que competían, además de "Xfera", los consorcios "Movi2" y "Movilweb". "Movi2" está encabezado por "France Telecom", "Multitel" y "Ferrovial". "Movilweb" lo dirigen "Deutsche Telekom" y "Jazztel".

Desde el día 3 de marzo del 2000 las encuestas venían dando como ganador a "Xfera", con fuertes revalorizaciones de las acciones de sus socios. Justo al contrario de la evolución bursátil de sus rivales. "Xfera" consiguió 293, 8 puntos en el concurso, sólo 3,5 puntos más que "Movi2". El último clasificado ha sido "Movilweb", y el primero "Telefónica".

### **3.10.11 "VODAFONE" GANA A "B.T." LA BATALLA POR LA PRINCIPAL LICENCIA DE TELEFONÍA MÓVIL EN EL REINO UNIDO**

La subasta de licencias de móviles de tercera generación en el Reino Unido llegó a su fin. La retirada de la operadora de cable "N.T.L." culminó casi ocho semanas de encarnizada lucha entre trece compañías por hacerse con una de las cinco licencias que permitirán ofrecer servicios de Internet a través del acceso móvil.

Los ganadores "Vodafone", "B.T.", "Orange", "One2One" y "T.I.W." pagarán un total de 22.477,4 millones de libras por las licencias al Tesoro británico, el gran ganador de la subasta. Alivio, es la sensación que experimentaron los adjudicados de las licencias de móviles en la subasta del Reino Unido, al darse por terminada la sesión y, por tanto, no tener que seguir subiendo las de por sí desorbitadas cantidades que han quedado sobre la mesa. El Gobierno británico, en cambio, se mostró satisfecho. No es para menos: las cinco compañías que se han hecho con las licencias de tercera generación, que permiten navegar

por Internet a través del acceso móvil pagarán al Tesoro británico 22,477.4 millones de libras (38,097.8 millones de euros).

Las licencias, que tienen una vida de 21 años, podrán abonarse en su totalidad en el momento de la adjudicación o bien tan sólo la mitad, mientras que el resto se desembolsaría en cantidades anuales -más intereses- a partir del sexto año de la concesión.

Si el claro ganador con la subasta ha sido el Gobierno británico -las previsiones iniciales de ingresos apuntaban tan sólo a dos mil millones de libras-, quien ha perdido una batalla ha sido "British Telecom" (B.T.) frente a su rival "Vodafone". Esta última se ha hecho con la licencia "B", que, con un espectro de treinta MHz, era también la mejor opción para "B.T.", puesto que la licencia "A" con un ancho de banda de 35 MHz estaba reservada a un nuevo operador.

Tanto "B.T." como "Vodafone" tenían sus ojos puestos en la licencia "B", porque las redes de ambas están rozando el límite de su capacidad, lo que pone un tope a la cantidad de información que pueden transmitir a sus abonados.

La licencia "A" fué a parar a manos de la operadora canadiense "Telesystem International Wireless" (T.I.W.), después de que la operadora de cable "N.T.L." participada por "France Telecom" anunciara ayer su retirada de la competencia. "B.T." logró hacerse de la licencia "C", que, con 25 MHz, tiene la misma capacidad que la "D" y la "E", que pasaron, respectivamente, en manos de "One2One" propiedad de "Deutsche Telekom" y "Orange", perteneciente a "Vodafone", que deberá ponerla a la venta tras adquirir "Manesmann".

---

### 3.10.12 QUINCE AÑOS

Los analistas estiman que los adjudicatarios tardarán unos quince años en recuperar la inversión y que el desarrollo de la red de tercera generación podría costarles en torno a 4,237.3 millones de euros adicionales.

El Gobierno británico manifestó ayer que "el resultado de esta subasta constituye una buena noticia para las empresas, el consumidor, la economía y el contribuyente" y calificó la competencia de "un paso vital hacia nuestro objetivo de hacer del Reino Unido el mejor lugar del mundo para el comercio electrónico".

La adjudicación de la licencia "A" a la operadora canadiense "T.I.W." sorprendió a los analistas, puesto que el precio que pagará la compañía por la licencia 4,384.7 millones de libras quintuplica su capitalización bursátil, que ronda los 823 millones de libras. Pero el apoyo financiero para la operadora canadiense procede de "Hutchinson Whampoa", la compañía con sede en Hong Kong, que formará una "joint-venture" con "T.I.W." en la que la canadiense tendrá el 9.9 % del capital, lo que deja el control de la compañía y, por tanto, de la licencia de telefonía multimedia, en manos de "Hutchinson". La iniciativa de la compañía asiática constituye su tercer intento de entrar en el mercado europeo de las

telecomunicaciones desde 1993. El último de estos movimientos fue su participación en la operadora de móviles británica "Orange", que le proporcionó el 5 % de "Vodafone" después de que ésta comprara "Mannesmann", que, a su vez, era propietaria de "Orange".

"Hutchinson" colocó en el mercado algo más del 2.5% de sus acciones de "Vodafone", con el fin de no crear incompatibilidades en su alianza con "T.I.W." para el desarrollo de la licencia de móviles.

### **3.10.13 ALIANZA ENTRE "SUEZ LYONNAISE" Y "TELEFÓNICA" PARA "U.M.T.S."**

"Telefónica" y la empresa de servicios gala "Suez Lyonnaise des Eaux" llegaron a un acuerdo para acudir juntos a la adjudicación de una de las licencias "U.M.T.S." en Francia, cuyo proceso de adjudicación se inició el mes de junio del 2000. "Suez Lyonnaise des Eaux" tendrá el 60% de la empresa conjunta y "Telefónica" controlará el restante 40%.

El final de la subasta de licencias de móviles en el Reino Unido ha provocado que todos los ojos se vuelvan ahora hacia la operadora británica "Orange", que pertenece a "Vodafone". Una de las condiciones para la compra de "Mannesmann" por "Vodafone" era el compromiso de vender "Orange", con el objetivo de no vulnerar la competencia.

Además de "France Telecom", "K.P.N.", "M.C.I. Worldcom" y "Telefónica" podrían estar interesadas en "Orange", aunque el precio no será bajo: la operadora ha pagado 4,095 millones de libras por la licencia, a lo que hay que sumar el valor de sus activos.

La participación de "Telefónica" en la subasta terminó el pasado 17 de abril del 2000, cuando la operadora anunció su retirada, tras llegar a ofrecer 6,217.11 millones de euros. ®

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES

El hombre como ser, es un ente que desde siempre ha necesitado de la información que se produce en su entorno para poder tomar las decisiones correctas en el momento apropiado, o, simplemente para enriquecer su conocimiento en las diversas áreas de su interés.

La comunicación a distancia entre los seres humanos ha sido un factor determinante en los avances tecnológicos desde tiempos muy remotos, recordemos por ejemplo la utilización de señales de humo, de señales luminosas y de señales producidas por el sonido de ciertos objetos entre grupos separados geográficamente por una distancia en que el habla, propiamente no cumple con su función. Con el descubrimiento de ciertos componentes, se dio un gran salto al desarrollarse la comunicación mediante la clave Morse, el telégrafo y el teléfono.

El servicio telefónico, elemento indispensable en nuestra sociedad actual, se convirtió mediante un poco de ingenio, en la punta de lanza del sueño de todo ser humano en la actualidad; al permitir comunicarse con cualquier semejante en casi cualquier ubicación del globo terráqueo. No debemos olvidar que, aún en estos días, existe la limitante denominada "cobertura".

Los desarrollos tecnológicos, entre ellos, el equipo de computo y sus componentes de procesamiento de datos, en conjunto con los avances en los sistemas de señalización del servicio telefónico han permitido compartir, además de los servicios de voz, a los servicios de datos y video a nivel mundial.

En este rublo, es donde aterrizamos actualmente con el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles. El futuro para el ámbito de las telecomunicaciones es presentar comunicaciones inalámbricas multimedia de alta calidad e incrementar la convergencia entre medios de telecomunicación, la industria y los usuarios a nivel mundial. Para esto, la implementación de "U.M.T.S." implica nuevas tecnologías, nuevos participantes y una amplia dirección de componentes de regulación y comerciales.

Se debe mantener la idea de que la base primordial de "U.M.T.S." son las comunicaciones inalámbricas, de manera que, un factor importante para ello, es el espectro. Los sistemas por satélite tienen un papel muy importante en donde, la parte terrestre no es técnica o económicamente viable. Esto, sin olvidar a los factores que determinarán el costo para el usuario final.

La evolución tecnológica ha permitido el desarrollo de diversas generaciones en los sistemas de telecomunicación, los cuales encumbran una comunicación inalámbrica mundial sin fronteras y sobre todas las cosas, con una transparencia y accesibilidad sin precedentes. Sin embargo, para la implementación de "U.M.T.S." se requiere de un

esfuerzo de todas y cada una de las naciones del mundo para permitir así, el objetivo perseguido por el medio tecnológico y la accesibilidad mundial.

La migración a este sistema no puede darse de inmediato sino, de manera gradual donde, similarmente a los ladrillos de las pirámides de Egipto, la colocación de cada ladrillo, permite a los siguientes colocarse y al final, conformar una totalidad, presentándose así una obra maestra; la incorporación e implementación de este sistema conformará la base para el siguiente paso en la evolución tecnológica y de telecomunicaciones, donde, si actualmente se prepara la base para una comunicación de esta magnitud, una vez implementada cabría la pregunta: "Cuál es la siguiente meta?"

Cabe resaltar además las ventajas que se manifiestan entre "U.M.T.S." y los sistemas anteriores aunque, ciertos inconvenientes acompañan esta implementación, debe considerarse el beneficio perseguido, que se presenta, prácticamente, para toda la humanidad.

El paso a seguir, la continuidad y el ingenio, marcarán en definitiva una nueva era, un nuevo horizonte y metas cada vez más y más completas en el interminable mundo evolutivo de las telecomunicaciones.

El motivo, puede apreciarse sin dificultades: Lo que recibimos de las generaciones anteriores ha sido mejorado para nuestra generación y tenemos el compromiso de sentar las bases para las siguientes generaciones.

"U.M.T.S." puede definirse sentimentalmente, como nuestra tarea para nuestra siguiente generación, la conexión de todos los puntos que enlacen al mundo.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**ANEXO 1****ABREVIATURAS**

- 3 G.P.P.:** Third Generation Partnership Project.  
Proyecto de Asociaciones para la Tercer Generación.
- A.A.L.:** A.T.M. Adaptation Layer.  
Capa de Adaptación de "A.T.M."
- A.C. :** Authentication Center.  
Centro de Validación.
- A.D.M.:** Add Drop Multiplexer.  
Multiplexor de Agregar Liberar.
- A.D.P.C.M.:** Adaptive Differential Pulse Code Modulation.  
Modulación Adaptativa por Código de Pulso Diferencial.
- A.D.S.L. :** Asymmetrical Digital Subscriber Line.  
Línea Asimétrica de Suscriptor Digital.
- A.I.N.:** Advanced Intelligent Network.  
Red Inteligente Avanzada.
- 
- A.L.C.A.P. :** Access Link Control Application Part  
Parte de Aplicación de Control del Enlace de Acceso.
- A.M.P.S. :** Advanced Mobile Phone Systems.  
Sistema de Telefonía Móvil Avanzado.
- A.N.S.I. :** American National Standards Institute.  
Instituto Nacional Estadounidense de Estándares.
- A.P.S. :** Automatic Protection Switching.  
Comutación de Protección Automática.
- A.M.V.S.B. :** Amplitude Modulated Vestigial Side Band.  
Amplitud Modulada de la Banda Vestigial Lateral.
- A.R.F.C.N. :** Absolute Radio Frequency Channel Number.  
Número Absoluto de Canal de Radio Frecuencia.

**A.R.I.B./T.T.C.** : Association of Radio Industries and Business/Telecommunication Technology Committee

Asociación de Radio Industrias y Empresas / Comité de Tecnología y Telecomunicación.

**A.R.P.A.** : Advanced Research Projects Agency.  
Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados.

**A.T.M.** : Asynchronous Transfer Mode  
Modo de Transferencia Asíncrono.

**B.-I.S.D.N.** : Broadband- I.S.D.N.  
I.S.D.N. de banda ancha.

**B.M.C.** : Broadcast/Multicast Control  
Control de difusión / multidifusión.

**B.S.C.** : Base Station Controller.  
Controlador de Estaciones Base.

**B.T.S.** : Base Transceiver Station.  
Estación de Transmisión y Recepción.

**C.A.P.** : Carrierless Amplitude Modulation.  
Modulación de Amplitud sin Portadora.

**C.A.T.V.** : Cable T.V.  
Televisión por Cable.

**C.D.P.D.** : Cellular Digital Packet Data.  
Sistema de Paquetes de Datos Digitales.

**C.B.R.** : Constant Bit Rate.  
Tasa de Bits Constante.

**C.E.P.T.** : Center of Environmental Planning & Technology.  
Centro de Desarrollo, Planeación y Tecnología.

**C.I.R.** : Committed Information Rate.  
Tasa de Información Comprometida.

**C.L.N.P.** : Connection-less Layer Network Protocol.  
Protocolo de Capa de Red sin Conexiones.

**C.M.I.P.** : Common Management Information Protocol.  
Protocolo de Información de Gestión Común.

**C.M.R.-92:** Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones, realizada en 1992.

**C.N.** : Core Network  
Red Central

**C.W.T.S.** : Chinese Wireless Telecommunication Standard  
Estándar de Telecomunicaciones Inalámbricas de China.

**C.P.E.** : Customer Premises Equipment.  
Equipo en el Sitio del Cliente.

**C.R.N.C.** : Controlling RNC  
Controlador R.N.C.

**C.S.U.** : Channel Service Unit.  
Unidad de Servicio de Canal.

**D.A.S.** : Dual Attachment Station.  
Estación de Conexión Dual.

**D.C.E.** : Data Circuit Terminating Equipment.  
Equipo Terminador de Circuito de Datos.

**D.C.S.** : Digital Cross Connect Systems.  
Sistemas Digitales de Conexión Cruzada.

---

**D.E.C.T.:** Digital European Cordless Telecommunications.  
Estándar Digital Europeo de Telecomunicaciones Inalámbricas.

**D.L.** : Down Link  
Enlace inferior.

**D.M.T.** : Discrete Multitone Modulation.  
Modulación Multitono Discreta.

**D.N.S.** : Domain Name System.  
Sistema de Nomenclatura de Dominios.

**D.S.** : Digital Signal.  
Señal Digital.

**D.S.I. III:** Detailed Spectrum Investigation phase III  
Investigaciones Detalladas sobre el Espectro. Fase III.

**D.S.U.** : Data Service Unit.  
Unidad de Datos de Servicio.

- D.T.E.** : Data Terminal Equipment.  
Equipo de Terminal de Datos.
- D.Q.D.B.** : Distributed Queue Dual Bus.  
Bus Dual con Cola Distribuida.
- D.R.N.C.** : Drift R.N.C.  
R.N.C. Adaptable.
- D.V.B.-T.** : Digital Video Broadcast – T.V.  
Difusión de Video Digital para T.V.
- E.D.G.E.** : Enhanced Data GSM Environment (up to 560 kbps)  
Realización de un Ambiente de Datos “G.S.M.”.
- E.I.R.** : Equipment Identity Register.  
Registro de Identidad del Equipo.
- E.N.G./O.B.** : Electronic News Gathering / Outside Broadcasting.  
Reunión de noticias Electrónicas / Externas a la difusión.
- E.R.C.** : European Radiocommunications Committee  
Comité Europeo de Radiocomunicaciones.
- E.R.O.:** European Radio Communications Office.  
Oficina de Radiocomunicaciones Europea.
- 
- E.S.** : End System  
Sistema de Extremo.
- E.T.S.I.** : European Telecommunications Standards Institute.  
Instituto Europeo de Estándares para las Telecomunicaciones.
- F.C.C.** : Federal Communications Commission.  
Comisión Federal de Comunicaciones.
- F.D.D.** : Frequency Division Duplex  
División “Dúplex” de Frecuencia.
- F.D.D.I.** : Fiber Distributed Data Interface  
Interfaz de Datos Distribuida por Fibra.
- F.E.R.:** Frame Error Rate  
Tasa de Error en la Trama
- F.T.T.C.** : Fiber To The Curb.

Fibra A La Acera.

**F.T.T.H.** : Fiber To The Home  
Fibra A El Hogar.

**F.W.A.** Fixed Wireless Access:  
Acceso inalámbrico fijo.

**G.M.P.C.S.** : Global Mobile Personal Communications by Satellite  
Comunicación Personal Móvil Global por Satélite.

**G.P.R.S.** : General Packet Radio System (up to 114 kbps)  
Sistema General de Radio mediante Paquetes.

**G.S.M.** Groupe Speciale Mobile.  
Sistema Global de Comunicaciones Móviles.

**G.T.P.** : GPRS Tunneling Protocol  
Protocolo de "Tunneling" de "G.P.R.S."

**G.T.P.-C.** : GTP-Control  
Control de "G.T.P."

**G.T.P.-U.** : GTP- User  
Usuario de "G.T.P."

**H.D.L.C.** : High Level Data Link Control.  
Control de enlace de datos de alto nivel.

**H.D.S.L.** : High bit rate Digital Subscriber Line.  
Línea de Suscriptor Digital con Alta Tasa de bits.

**H.F. Coax.** : Hybrid Fiber Coax.  
Híbrido de Fibra / Cable Coaxial.

**H.F. Cop.** : Hybrid Fiber Copper.  
Híbrido de Fibra y Cobre.

**H.L.R.** : Home Location Register.  
Registro de Ubicación de Origen.

**H.T.M.L.** : HiperText Markup Language.  
Lenguaje de Marcado de HiperTexto.

**H.S.C.S.D.** : High Speed Circuit Switched Data (14.4kbps \* n)  
Circuitos de alta velocidad de conmutación de datos.

- LD.N.** : Integrated Digital Network.  
Red Digital Integrada.
- LX.C.** : Interchange Carriers  
Portadora entre Centrales.
- L.C.N.** : Logical Channel Number.  
Número de Canal Lógico.
- I.E.E.E.** : Institute of Electrical and Electronic Engineers.  
Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica.
- I.E.E.E.-802:**  
Organismo del "I.E.E.E" referente en el establecimiento de estándares para "L.A.N."
- I.E.E.E.-802.3:**  
Estándar de la "I.E.E.E" para Ethernet.
- I.E.E.E.-802.5:**  
Estándar de la "I.E.E.E" para "Token Ring".
- L.M.D.S.** : Local Multipoint Distribution Service.  
Servicio de Distribución Multipunto Local.
- IS.** : Intermediate System.  
Sistema Intermedio.
- 
- IS.D.N.** : Integrated Services Digital Network.  
Red Digital de Servicios Integrados.
- IS.S.I.** : Inter Switching System Interface.  
Interfaz de Sistema de Interconmutación.
- I.T.U.** : International Telecommunication Union.  
Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- I.T.U.-R.** : I.T.U.- Recommendation.  
Recomendación de la I.T.U.
- IP.** : Internet Protocol.  
Protocolo de Internet.
- L.A.N.** : Local Area Networks  
Red de Area Local.

- L.A.P.D.** : Link Access Procedure for the "D" Channel.  
Procedimiento de Acceso a enlaces para el canal "D".
- L.T.** : Line Termination.  
Terminación de Línea.
- M.A.P.** : Mobile Application Part.  
Parte de la Aplicación Móvil.
- M.A.N.** : Metropolitan Area Network.  
Red de Area Metropolitana.
- M.D.-I.S.** : Mobile Data Intermediate System.  
Sistema Intermedio de Datos Móvil.
- M.-E.S.** : Mobile End System  
Sistema de Extremo Móvil.
- M.M.D.S.** : Multichannel Multipoint Distribution Service.  
Servicio de Distribución Multipunto Multicanal.
- MO.DEM.** : Modulator / DEMulator.  
Modulador / Demodulador.
- M.S.C.** : Mobile Switching Center.  
Centro de Conmutación Móvil.
- 
- N.E.I.** : Network Entity Identifier.  
Identificador de Entidad de Red.
- N.-I.S.D.N.** : Narrowband- I.S.D.N.  
I.S.D.N. de banda angosta.
- N.M.T.** : Nordic Mobile Telephone.  
Telefonía Nórdica Móvil.
- N.N.I.** : Network to Network Interface.  
Interface entre red y red.
- N.T.** : Network Terminator.  
Equipo Terminador de Red.
- O.A.M.&P.** : Operations, Administration, Maintenance. And Provisioning.  
Operaciones, administración, mantenimiento y aprovisionamiento.
- O.C.** : Optical Carrier.  
Portadora Optica.

**O.D.M.A.** : Opportunity Driven Multiple Access  
Acceso Múltiple Dirigido por Oportunidades.

**O.S.I** : Open Systems Interconnection.  
Interconexión de Sistemas Abiertos.

**O.S.S.** Operator Services Systems.  
Sistemas de Servicios de Operadora.

**P.A.** : Pre-Arbitrated.  
Pre-arbitrado.

**P.B.X.** : Private Branch eXchange.  
Sección de Intercambio Privada.

**P.C.M.** : Pulse Code Modulation  
Modulación por Código de Pulso.

**P.C.S.** : Personal Communication System.  
Sistema de Comunicación Personal

**P.D.C.P.** : Packet Data Convergence Protocol  
Protocolo de Convergencia de Paquetes de Datos.

**P.D.N.** Packet Data Networks  
Redes de Paquetes de Datos.

**P.L.M.N.** : Public Land Mobile Network  
Red Móvil Pública Terrestre.

**P.O.T.S.** Plain Old Telephone Service.  
Servicio Telefónico Ordinario a la Antigua.

**P.V.C.** : Permanent Virtual Circuit.  
Circuito Virtual Permanente.

**Q.A.** : Queued Arbitrated.  
Arbitrado de Cola.

**Q.A.M.** : Quadrature Amplitude Modulation.  
Modulación de Amplitud y Cuadratura.

**Q.O.S.** : Quality of Service.  
Calidad del Servicio.

**Q.P.S.X.** : Queued Packet Synchronous Exchange.  
Intercambio Síncrono de Paquetes en Cola.

- Q.931** : Protocolo de mensajes.  
Recomendación de la I.T.U. -- T.
- R.A.C.E.** : Research on Advanced Communications for Europe.  
Organismo de Investigación sobre Comunicaciones Avanzadas para Europa.
- R.C.C.** : Radio Control Channel.  
Canal de control de Radio.
- R.L.C.** : Radio Link Control  
Control del enlace de radio.
- R.O.A.** : Recognised Operating Agency  
Agencia de Operación Reconocida
- R.N.C.** : Radio Network Controller  
Controlador de las Redes de Radio
- R.R.** : Radio Regulations.  
Regulaciones de Radio.
- R.R.M.** : Radio Resource Management  
Administración de los Recursos de Radio.

---

**S.A.S.** : Single Attachment Station.  
Estación de Conexión Simple.

**S.C.P.** : Service Control Point.  
Punto de Control de Servicio.

**S.D.H.** : Synchronous Digital Hierarchy.  
Jerarquía Digital Síncrona.

**S.D.F.** : Service Data Function  
Función de Datos de Servicio

**S.D.O.** : Standards Developing Organizations.  
Organizaciones Implementadoras de Estándares.

**S.C.P.** : Service Control Point.  
Punto de Control de Servicio.

**S.C.C.P.** : Signaling Connection Control Part.  
Parte de Control de Conexiones de Señalización.

- S.C.T.P. :** Simple Control Transmission Protocol  
Protocolo Simple de Control de Transmisión.
- S.C.V. :** Switched Virtual Circuit.  
Circuito Virtual Conmutado.
- S.I.M. :** Subscriber Identity Module  
Módulo de Identificación del Suscriptor.
- S.T.M. -1 :** Synchronous Transport Module-1 (155 M.b.p.s.)  
Modo de transporte síncrono 1 a 155 M.b.p.s.
- S.T.M. -4 :** Synchronous Transport Module-4 (622 M.b.p.s.)  
Modo de transporte síncrono 4 a 155 M.b.p.s.
- S.M.S. 800:** Service Management System 800.  
Sistema de Gestión de Servicios 800
- S.M.D.S. :** Switched Multimegabit Data Service.  
Servicio de Datos de Multimegabits Conmutado.
- S.N.I. :** Subscriber Network Interface.  
Interfaz con Red de Suscriptor.
- S.N.M.P. V2:** Simple Network Management Protocol, Version 2.  
Protocolo Simple de Gestión de Redes, Versión 2.
- 
- S.O.NET. :** Synchronous Optical Network.  
Red Óptica Síncrona.
- S.P.E. :** Synchronous Payload Envelope.  
Envoltura de Carga útil Síncrona.
- S.S.7 :** Signaling System number 7.  
Sistema de Señalización número 7.
- S.S.C.S. :** Service Specific Convergence Sublayer  
Subcapa de Convergencia Específica de Servicio.
- S.S.C.F. :** Service Specific Convergence Función  
Función de Convergencia Específica de Servicio.
- S.S.P. :** Service Switching Point.  
Punto de Conmutación de Servicio.
- S.T.D.M. :** Statistical Time Division Multiplexer.  
Multiplexor Estadístico por División en el Tiempo.

- S.T.P.** : Signaling Transfer Point.  
Punto de Transferencia de Señalización.
- S.T.P.** : Shield Twisted Pair.  
Par Trenzado Blindado.
- S.T.S.** : Synchronous Transport Signal.  
Señal de Transporte Síncrono.
- S.V.C.** : Switched Virtual Circuit.  
Circuito Virtual Conmutado.
- T.A.** : Terminal Adapter.  
Adaptador de Terminal.
- T.A.C.S.** : Total Access Communications Systems.  
Sistema de Comunicaciones de Acceso Total.
- T.CH.** : Traffic Channel.  
Canal de Tráfico.
- T.C.P.** : Transmission Control Protocol.  
Protocolo de Control de Transmisión.
- T.D.S.C.D.M.A.** Time Division–Synchronous CDMA  
C.D.M.A. por División Síncrona de Tiempo.
- 
- T.D.D.** : Time Division Duplex.  
División Dúplex con respecto al Tiempo.
- T.D.M.** Time Division Multiplexing  
Multiplexión por División del Tiempo.
- T.E.** : Terminal Equipment.  
Equipo Terminal.
- TG1.** : Task Group 1.  
Grupo de Trabajo 1.
- T.N.–C.P.** : Transport Network–Control Plane  
Plano de Control de Transporte en la Red.
- T.P.C.** : Transmission Power Control  
Control de la Potencia de Transmisión.
- T.T.A.** Telecommunications Technology Association  
Asociación Tecnológica y de Telecomunicaciones.

<b>U.E.</b>	:	Unión Europea.
<b>U.I.T.</b>	:	Siglas en francés de I.T.U.-T.
<b>U.L.</b>	:	Up Link Enlace Superior.
<b>U.M.T.S.:</b>		Universal Mobile Telecommunications System. Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles.
<b>U.N.I</b>	:	User Network Interface. Interfaz entre el usuario y la red.
<b>U.P.T.</b>	:	Universal personal telecommunications Servicio de telecomunicaciones personal universal.
<b>U.S.I.M.</b>	:	U.M.T.S. Subscriber Identity Module Módulo de Identificación del Suscriptor de "U.M.T.S."
<b>U.T.P.</b>	:	Unshielded Twisted Pair. Par Trenzado No Blindado.
<b>U.T.R.A.</b>	:	UMTS Terrestrial Radio Access Radio de acceso terrestre para "U.M.T.S."
<b>U.W.C.-136</b>	:	Universal Wireless Communication-136 Comunicación Inalámbrica Universal -136
<b>V.A.D.S.L.</b>	:	Very high A.D.S.L. A.D.S.L. Muy alta.
<b>V.B.R.</b>	:	Variable Bit Rate. Tasa de Bits Variable.
<b>V.C.</b>	:	Virtual Channel. Canal Virtual.
<b>V.C.I.</b>	:	Virtual Channel Identifier. Identificador de Canal Virtual.
<b>V.C.I.</b>	:	Virtual Circuit Identifier. Identificador de Circuito Virtual.
<b>V.H.E.</b>	:	Virtual Home Environment Ambiente Virtual Propio

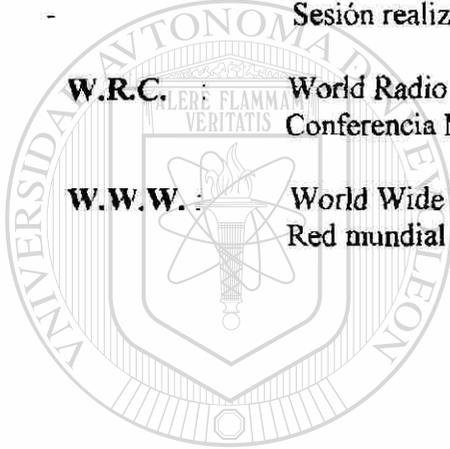
- V.L.R.** : Visitor Location Register.  
Registro de Ubicación del Visitante.
- V.P.N.** : Virtual Private Network.  
Red Privada Virtual.
- W.A.N.** : Wide Area Network  
Red de Area Extensa.
- W.A.R.C.** : World Administrative Radio Congress.  
Congreso Mundial Administrativo de Radio.

**W.A.R.C.-92:**

- Sesión realizada en 1992 por el W.A.R.C.

- W.R.C.** World Radio Conference.  
Conferencia Mundial de Radio.

- W.W.W.** World Wide Web.  
Red mundial



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**Accounting:****Cuenta.**

Función que aporta la notificación sobre los ingresos que deben obtenerse por los proveedores de servicio, con respecto a los operadores de redes, acorde a los acuerdos comerciales.

**Adaptive terminal:****Terminal adaptable.**

Equipo terminal con la capacidad de adaptarse a más de un tipo de red. La adaptación a diversos tipos de redes suele conjuntarse con una combinación de técnicas tales como conversiones de análogo a digital y viceversa, de antenas multibandas y "software" para arquitectura de radio.

**Air interface:****Interferencia aérea**

Límite común entre la estación móvil y el equipo de radio en la red, definidos por características funcionales, físicas, de interconexión, etc. Determinados estándares consideran la interconexión bidireccional en ambos lados de la interface. Se especifica el tipo, cantidad y función de los medios de interconexión, así como el tipo, forma y orden de secuenciación de las señales a ser incluidas en dichos medios.

**Air interface protocol:****Protocolo de interferencia aérea.**

Protocolo utilizado a través de la interfaz aérea, normalmente es un grupo de protocolos que soportan varias capas del modelo de referencia protocolar.

**Authentication:****Autentificación.**

Proceso de verificación de la identidad de un usuario, terminal ó proveedor de servicios.

**Base station (B.S.):****Estación Base:**

Nombre común de todos los equipos de radio localizados en un solo lugar y en el mismo lugar, utilizado para proporcionar el servicio de una ó diversas celdas.

**Base station area:**

Area de la estación base.

Area de cobertura de todas las celdas atribuidas a una estación base.

**Bearer service:**

Servicio de portadora.

Tipo de servicio de telecomunicaciones que permite la capacidad de transmisión de información entre las interfaces de los usuarios de redes.

**Billing:**

Cuentas.

Función donde la información de uso del servicio es generada por una función de cargos, la cual es transformada en cuentas por pagar. También incluye los pagos de los usuarios.

**Broadcasting service:**

Servicio de difusión.

Servicio en donde, el mismo mensaje, ya sea voz, texto, imágenes, video, datos, es transmitido simultáneamente hacia todos los usuarios contenidos en el radio de cobertura del transmisor, ó a un grupo de usuarios.

**Call:** DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Llamada.

Utilización, ó, posible uso de una o más conexiones entre uno o más usuarios y/o servicios.

**Capability:**

Capacidad.

Disponibilidad de un elemento para realizar la demanda de un servicio ó proporcionar cuantitativamente las características necesarias bajo ciertas condiciones internas establecidas.

**Cell:**

**Celda**

Area de cobertura radial de una transmisión satelital, de una estación base ó de un subsistema, correspondiente a cierta estación base e identificación lógica. Cada estación móvil en una celda puede ser localizado por el equipo de radio correspondiente.

**Charging:****Cargo.**

Función en donde, la información es procesada, almacenada ó transmitida en orden de hacer posible el determinar y calcular el uso por el cual se genera la cuenta del usuario.

**Circuit transfer mode:**

Modo de transferencia de circuitos.

Modo de transferencia donde las funciones de transmisión y conmutación son realizadas de manera permanente o casi permanente en la localización de canales, ancho de banda ó códigos entre puntos de identificación de conexiones.

**Compatibility:**

Compatibilidad.

Grado de suficiente transparencia para permitir aceptablemente los servicios con respecto a las conexiones entre las entidades de los sistemas. Una compatibilidad completa implica una transparencia completa.

**Connectionless service:**

Servicio orientado a no conexión.

Servicio que permite la transferencia de información entre usuarios sin la necesidad de establecer una llamada directa entre usuarios finales al establecer determinados procedimientos. Estos tipos de servicios son utilizados para servicios de distribución e interactivos.

**Earth station:**

Estación terrestre.

Estación localizada en la superficie terrestre, que permite la comunicación con sistemas satelitales.

**Emergency service:**

Servicio de emergencia.

Servicio de telecomunicaciones, el cual es utilizado para acceder a centrales públicas de emergencia, caracterizadas por un número específico, de alta prioridad y características distintivas.

**Encryption:**

Encriptación.

Función utilizada para transformar datos de manera que oculte la información contenida para prevenir su utilización no autorizada.

**Evolution:**

Evolución.

Proceso de cambio y desarrollo de un sistema de radio para aumentar sus características y capacidades.

**Fixed network service:**

Servicio fijo de red.

Servicio con ciertas características que permite la administración de determinadas funciones, pero no todo tipo de movilidad.

**Fixed-access:**

Acceso fijo.

Acceso a una red en la cual, existe cierta relación entre las terminales y la interfaz de acceso. Un determinado identificador es utilizado tanto por la interfaz de acceso y por la terminal. En caso de que la terminal se desplace hacia otra interfaz de acceso, se asume la identidad de la nueva interfaz.

**F.P.L.M.T.S. / I.M.T.-2000:**

Sistemas que conforman las series correspondientes de las recomendaciones de "I.T.U." y regulaciones de radio.

**Freephone:**

Telefonía libre.

Servicio complementario que permite a los usuarios el realizar una llamada libre de costo.

**Handover:**

Acción de conmutar una llamada activa desde una celda a otra, ó, entre canales de radio dentro de la misma celda sin interrupción de la llamada. Es utilizado para establecer las llamadas para continuar cuando las estaciones móviles se trasladan de una celda a otra, o como un método para minimizar la interferencia de cocanal.

**Integration:**

Integración.

Acto, proceso ó instancia de formar, coordinar ó reunir con el objetivo de realizar la funcionalidad ó una completa unificación.

**Intelligent network (I.N.):**

Red inteligente.

Red de telecomunicaciones basada en una arquitectura tal que permite la flexibilidad ó la facilidad de introducción de características nuevas y servicios controlados por el usuario.

**Interactive service:**

Servicio interactivo

Servicio que permite los medios para interactuar bidireccionalmente con la información entre los usuarios y los dispositivos de información. Se subdividen en tres clases de servicios: Servicios de conversación, servicios de mensajes y servicios de recuperación.

**Interoperability:**

Interoperabilidad.

Capacidad de múltiples entidades de diversas redes ó sistemas para operar en conjunto sin la necesidad de conversiones adicionales ó de mapeo de estados y protocolos.

**Interworking:**

Interconexión.

Medio que permite la comunicación e interacción entre entidades en diversas redes ó sistemas.

**Location service:**

Servicio de localización.

Servicio particular de las comunicaciones móviles en donde la información para la localización puede ser ofrecida para autorizar a los usuarios ú operaciones específicas en caso de llamadas de emergencias ó para administración de tráfico vehicular.

**Macro cells:**

Macro celdas.

Celdas con un gran radio de operabilidad. El radio de una celda puede expandirse mediante el uso de antenas direccionales. Las macro celdas son caracterizadas por una densidad de tráfico bajo ó medio, que soportan las velocidades moderadas de las estaciones móviles y los servicios de ancho de banda. Normalmente se sitúan en ambientes rurales ó suburbanos.

**Mega (satellite) cells:**

Mega celdas.

Celdas cuya cobertura implica grandes áreas y son particularmente útiles para las zonas remotas con baja densidad de tráfico. Ofrecen cobertura en diversos tipos de ambientes desde los remotos hasta los urbanos, en zonas sin acceso para las redes de telecomunicación terrestre y en países en desarrollo, en donde, esta, puede ser la única celda disponible. Actualmente, los satélites son quienes pueden ofrecer una cobertura de mega celdas.

**Messaging service:**

Servicio de mensajes.

Servicio interactivo que ofrece comunicación entre los usuarios mediante unidades de almacenamiento de información.

**Micro cells:**

Micro celdas.

Celdas con un área de cobertura reducida de operación, predominan en áreas urbanas, típicamente, su radio de cobertura es de 1 km. Son caracterizadas por una

densidad de tráfico media y alta, bajas velocidades de operación de las unidades móviles y servicios de ancho de banda.

**Migration:**

Migración.

Acción de los usuarios y/o servicios de actualizarse de sus características actuales a características nuevas.

**Mobile Satellite Service (M.S.S.):**

Servicio Móvil Satelital

Servicio de radiocomunicaciones entre estaciones móviles terrestres y uno o más satélites utilizados para este servicio, ó estaciones terrestres móviles a través de los medios proporcionados por los satélites.

**Mobile service:**

Servicio móvil.

Servicio con un conjunto de capacidades que permiten la combinación de la movilidad de las estaciones y su administración.

**Mobile station (M.S.):**

Estación móvil

Estación que dispone de los servicios móviles, utilizada durante sesiones fijas ó móviles en determinados puntos donde se proporcione el servicio.

**Mobility manager:**

Administrador de movilidad.

Dispositivo que posee la información y sus procesos asociados de acceso para la administración de dispositivos personales móviles ó de terminales móviles. Es utilizado también para la administración del proceso de ubicación de las terminales registradas bajo su servicio. Resulta ser un concepto funcional, implementado bajo diversas alternativas, por ejemplo, como base de datos ó como punto de transferencia de señalización.

**Multi-band terminal:**

Terminal multi banda

Equipo terminal con la capacidad de servicios de acceso mediante diversas bandas de frecuencia.

**Multimedia service:**

Servicio multimedia.

Servicio en el cual, la información involucrada consiste en más de un tipo, por ejemplo, video, datos, voz, gráficos, etc. Los servicios multimedia poseen diversos atributos los cuales les distinguen de los tradicionales servicios de telecomunicaciones, como por ejemplo la voz, los datos. Pueden involucrar, múltiples elementos, múltiples conexiones, la adición ó supresión de recursos y usuarios con sesiones diversas de comunicación.

**Multi-mode terminal:**

Terminal multi nodo

Equipo terminal con la capacidad de servicios de acceso utilizando diversas interfaces de radio y/u otras técnicas.

**Network:**

Red.

Colección de nodos y enlaces que permiten la conexión entre dos o más puntos definidos para facilitar la telecomunicación entre ellos.

**Network architecture:**

Arquitectura de red.

Configuración de redes que identifica y define las entidades físicas y sus interfaces.

**Network operators:**

Operadores de red.

Un proveedor de servicios de redes necesarios que dispone de los servicios ofrecidos a los suscriptores.

**Non-fixed access:**

Acceso no fijo

Acceso terminal a una red en la cual, no existe relación entre la terminal y la interfaz de acceso. La interfaz de acceso y la terminal poseen sus identificadores

independientes. La terminal puede moverse de una interfaz de acceso hacia otra mientras se mantiene su identificador único.

**Packet transfer mode:**

Modo de transferencia de paquetes.

Modo de transferencia donde, las funciones de transmisión y conmutación son realizadas por técnicas que utilizan paquetes, de manera que comparten dinámicamente los recursos de transmisión y conmutación de la red entre una diversidad de puntos de conexión.

**P.C.S. system:**

Sistema P.C.S.

Conjunto de capacidades que proveen a las terminales de cierta combinación de movilidad y otros tipos de servicios, algunos de ellos transparentes al usuario pero indispensables para su propósito, tales como transmisión de señales, facilidades de conmutación y señalización, bases de datos, etc.

**Personal communications service (P.C.S.):**

Sistema de Comunicación Personal.

Servicio con un conjunto de características que permiten la movilidad de terminales, de unidades personales y administración de servicios

**Personal mobility:**

Movilidad personal.

Capacidad de los usuarios de acceder a los servicios de telecomunicaciones en cualesquier terminal mediante un identificador y la capacidad de la red de ofrecer los servicios solicitados acorde a las características del usuario. Implica que la red debe poseer la capacidad de localizar las terminales asociadas con los usuarios para los propósitos de direccionamiento, enrutamiento y otros, mediante las llamadas de los usuarios. El concepto de "acceso" se refiere a los elementos de origen y destino.

**Pico cells:**

Pico celdas.

Celdas pequeñas cuyo radio normalmente es inferior a 50 m. Se caracterizan por poseer una densidad de tráfico de media a alta para estaciones móviles de baja velocidad y servicios de ancho de banda.

**Privacy:**

## Confidencialidad

La característica de los usuarios de controlar ó manipular la información relacionada con cada uno de ellos, la cual, puede ser reunida, almacenada y procesada. Determinando quién y a quién puede ser proporcionada.

**Private service provider:**

## Proveedor de servicios privados

Proveedor de servicios que ofrece los servicios a un reducido grupo de suscriptores, no al público en general

**Public:**

## Público.

Atributo de los servicios y accesibilidad a las redes para todos los usuarios que desean suscribirse.

**Public land mobile network (P.L.M.N.):**

## Red móvil de operación pública terrestre.

Red establecida y operada por una administración ó por "R.O.A." para ciertos propósitos específicos de ofrecer los servicios de telecomunicación móvil terrestre al público en general. Puede considerarse como una extensión de las redes fijas ó una parte integral de "P.S.T.N.". Puede comprender celdas terrestres ó una combinación de celdas terrestres y satelitales.

**Public network operator:**

## Operador de red pública.

Proveedor de servicios de redes necesarias para soportar los servicios ofrecidos al público en general.

**Public service provider:**

## Proveedor de servicios públicos.

Proveedor de servicios que ofrece servicios al público en general.

**Quality of service (Q.o.S.):**

**Calidad del servicio**

Conjunto de características que involucra el servicio que determina el grado de satisfacción de un usuario de un servicio. Es caracterizado por la combinación de aspectos como los factores de desempeño, aplicables a todos los servicios, como por ejemplo:

- Desempeño de la operabilidad del servicio.
- Desempeño de la accesibilidad del servicio.
- Desempeño de la rentabilidad del servicio.
- Desempeño de la integridad del servicio.
- Otros factores específicos de cada servicio.

**Radio frequency (R.F.) channel:****Canal de radio frecuencia**

Porción específica del espectro de la radio frecuencia con un ancho de banda específico y cierta frecuencia portadora. Posee la capacidad de transportar información sobre la interfaz aérea, la emisión y recepción de señales sobre la interfaz aérea.

**Radio resource:****Recurso radio**

Porción del espectro disponible en un área geográfica. Esta parte del espectro, puede ser dividida en canales de radio frecuencia.

**Robustness:****Robusto.**

Capacidad de soportar determinados errores, sobre un área de servicio. Un sistema con esta característica, posee un atributo importante. El incremento del potencial se presenta bajo todo tipo de condiciones, tanto favorables como desfavorables.

**Roaming:**

Capacidad de un usuario de acceder a los servicios de telecomunicación inalámbricos en áreas donde el usuario no está suscrito originalmente.

**Satellite network:**

**Red satelital.**

Sistema satelital que colabora con las estaciones terrestres.

**Satellite system:****Sistema satelital.**

Sistema espacial que utiliza uno o más satélites artificiales.

**Security:****Seguridad.**

Protección a la disponibilidad, integridad y confidencialidad de la información.

**Service:****Servicio.**

Conjunto de funciones ofrecidas a los usuarios por una organización.

**Service profile:****Perfil del servicio.**

Registro que contiene información relacionada a un usuario para proporcionar las características del servicio a las que está vinculado el usuario

**Service provider:****Proveedor de servicio**

Persona o entidad que posee la responsabilidad de proveer de un servicio ó de un grupo de servicios a los usuarios y las redes involucradas con respecto a su capacidad asociada a los servicios de ofrece.

**Subscriber:****Suscriptor.**

Persona ó entidad que posee la relación contractual con un proveedor de servicios para utilizar los servicios que proporciona.

**System:****Sistema.**

Elemento regulatorio ó grupo interdependiente de elementos que conforman en su conjunto una tecnología unificada

**System integrity:**

Integridad del sistema.

Propiedad, referente a la seguridad, en que los datos y los métodos que procesan los datos no puede ser alterada ó destruida de manera no autorizada

**Telephone service:**

Servicio de telefonía

Servicio de telecomunicación pública cuyo objetivo primario es el intercambio de información de manera fonética, donde, los usuarios se pueden comunicar directamente y temporalmente entre ellos mismos mediante una conversación, y es ofrecida acorde a regulaciones internacionales de telecomunicación, a las recomendaciones de la "I.T.U.-T". El servicio telefónico puede soportar diversos servicios de transmisión, independientes de la voz, como por ejemplo, la transmisión de datos.

**Terminal:**

Terminal.

Equipo mediante el cual, un usuario utiliza la interface de una red.

**Terminal equipment:**

Equipo terminal.

Dispositivo que otorga capacidad a las aplicaciones de los usuarios, por ejemplo, la telefonía, incluyendo la interfaz del usuario

**Terminal mobility:**

Movilidad terminal.

Capacidad de una terminal de acceder a los servicios de telecomunicación desde diversos puntos de ubicación, inclusive, en movimiento, y la capacidad de la red de identificar y localizar a dicha terminal ó al usuario asociado. Esta capacidad implica, la disponibilidad de servicios de telecomunicación, idealmente en todas las áreas durante todo momento. La movilidad terminal puede proporcionarse acorde a las terminales móviles ó acorde el perfil de los servicios del usuario.

**Terminal roaming:**

“Roaming” terminal.

Movimiento de una terminal, asociado al menos con un usuario, desde una celda ó área de ubicación ó área de servicio por un dispositivo visitante, base de datos, área de intercambio, sub red ó red, hacia otro (a) respectivamente, mientras que la red se mantiene en proceso.

**Universal Mobile Telecommunications System (U.M.T.S.):**

Sistema de telecomunicaciones móviles universal

Sistema móvil multi funcional de uso futuro cuyo ancho de banda, permite las capacidades multimedia perfectamente. Probablemente consista de una familia de redes interconectadas, permitiendo desarrollar los servicios nuevos y actuales de los sistemas de telecomunicación a los usuarios.

**U.M.T.S. Access network:**

Red de acceso “U.M.T.S.”

Red móvil multi funcional de acceso, cuyo ancho de banda permite las aplicaciones multimedia, que involucran a las interfaces de diversas redes centrales.

**U.M.T.S. services:**

Servicios “U.M.T.S.”

Conjunto de servicios que permiten acceso a la red “U.M.T.S.”, los cuales probablemente serán limitados a los servicios que requieran tasas de transmisión inferiores a 2 M.b.p.s.

**Universal Personal Telecommunications (UPT) service:**

Servicio de telecomunicaciones personales universal.

Servicio que ofrece movilidad personal y la administración del perfil de servicio. Involucra a las capacidades de la red e identifica de manera única mediante usuarios de “U.P.T.” mediante números de “U.P.T.”.

**User:**

Usuario.

Persona ó entidad autorizada por un suscriptor para utilizar algún, algunos o todos los servicios disponibles por dicho suscriptor.

**Value added service provider:**

Proveedor de servicios de valor agregado.

Proveedor de servicios que ofrece servicios que añaden un valor a otros servicios.

**Wireless access:**

Acceso inalámbrico.

Acceso terminal a una red que utiliza la tecnología inalámbrica.

**Wireless terminal:**

Terminal inalámbrica

Término general utilizado para cualesquier estación móvil terminal móvil, estación personal, ó terminal personal que no utilizan un acceso fijo a la red.

**Wireline access:**

Acceso alámbrico.

Acceso terminal a la red mediante la tecnología alámbrica. Por ejemplo, los teléfonos convencionales.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

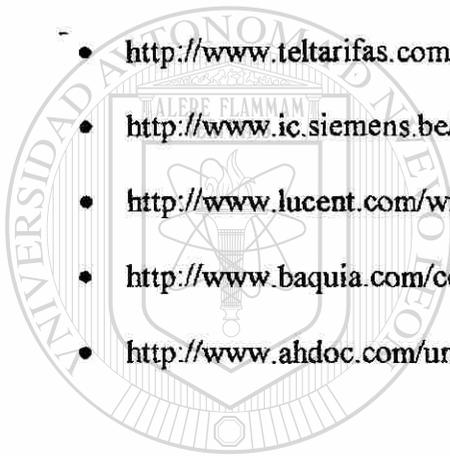
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## BIBLIOGRAFIA

- Uyles Black. "Emerging Communications Technologies" 2ª Ed. Prentice Hall 1996.
- Douglas S. Comer. "Internetworking with T.C.P./I.P." 2ª. Prentice Hall 1997.
- Andrew S. Tanenbaum. "Redes de computadoras" 3ª. Edición. Prentice Hall. 1997.
- William Stallings. "Local and Metropolitan Area Network" , 5ª Ed. Prentice Hall. 1997.
- <http://www.3gip.org>
- <http://www.3gpatents.com>
- <http://www.apii.or.kr/apec/main.html>
- <http://www.arib.or.jp/arib/english/index.html>
- <http://www.ero.dk/>
- <http://www.citel.oas.org/citel.htm>
- <http://europa.eu.int/comm/index.htm>
- <http://www.etno.belbone.be/>
- <http://www.etsi.org/>
- <http://www.umts-forum.org/>
- <http://www.gsmworld.com>
- <http://www.ipv6forum.com>
- <http://www.itu.int>
- <http://www.uwcc.org>
- <http://www.cellular.co.za/umts.htm>
- <http://www.nortelnetworks.com/products/01/umts/>
- <http://www.siemens.nl/umts/>

- <http://www.telefonos-moviles.com/umts/default.asp>
- <http://www.expansiondirecto.com/tecnologia/umts/>
- <http://www.umtsoperator.com/>
- <http://uk.allwap.com/umts/>
- [http://www.cellular.co.za/umts\\_technical.htm](http://www.cellular.co.za/umts_technical.htm)
- <http://www.ericsson.com/wireless/products/mobsys/gsm/>
- [http://www.teltarifas.com/especiales/especial\\_umts.html](http://www.teltarifas.com/especiales/especial_umts.html)
- <http://www.ic.siemens.be/icn/cas-mn-umts.shtm>
- <http://www.lucent.com/wireless/gsm/umts.html>
- <http://www.baquia.com/com/legacy/12082.html>
- [http://www.ahdoc.com/umts\\_com/](http://www.ahdoc.com/umts_com/)



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



