

# Services et Réseaux de Télécommunication

## Tomo I

### NUEVA GENERACIÓN DE REDES

MGCP ● MEGACO ● H.248  
SS7 ● SIGTRAN ● SCTP  
GSM ● UMTS R3, R4, R5

### TELEFONÍA SOBRE IP

SIP ● H.323 ● Q.931  
SDP ● RTP ● RTCP

**Simon ZNATY, EFORT**



Etudes et FORMations  
en Télécommunication

Tomo II: Arquitecturas de Servicios en las redes NGN y Telefonía sobre IP (a aparecer en Ediciones EFORT, Septiembre 2002)

# Índice de contenidos

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
1.1	LA NUEVA GENERACIÓN DE REDES .....	9
1.2	ARQUITECTURA NGN DE REFERENCIA.....	10
1.3	NGN DE TRÁNSITO .....	14
1.4	NGN DE ACCESO .....	18
1.5	REDES MÓVILES Y NGN.....	22
<b>2</b>	<b>MGCP.....</b>	<b>23</b>
2.1	TIPOS DE GATEWAY .....	23
2.2	ENDPOINTS Y CONEXIONES.....	24
2.3	INSTRUCCIONES MGCP .....	27
2.3.1	<i>EndpointConfiguration</i> .....	28
2.3.2	<i>CreateConnection</i> .....	28
2.3.3	<i>ModifyConnection</i> .....	28
2.3.4	<i>DeleteConnection</i> .....	28
2.3.5	<i>NotificationRequest</i> .....	29
2.3.6	<i>Notify</i> .....	29
2.3.7	<i>AuditEndpoint</i> .....	29
2.3.8	<i>AuditConnection</i> .....	29
2.3.9	<i>RestartInProgress</i> .....	29
2.3.10	<i>Parámetros MGCP</i> .....	29
2.3.11	<i>Respuestas MGCP</i> .....	34
2.4	ESCENARIO DE ESTABLECIMIENTO Y DE LIBERACIÓN DE LLAMADA CON MGCP .....	36
<b>3</b>	<b>MEGACO .....</b>	<b>47</b>
3.1	TERMINACIÓN Y CONTEXTO .....	47
3.2	INSTRUCCIONES MEGACO.....	51
3.2.1	<i>Add</i> .....	51
3.2.2	<i>Modify</i> .....	52
3.2.3	<i>Subtract</i> .....	52
3.2.4	<i>Move</i> .....	52
3.2.5	<i>AuditValue</i> .....	52
3.2.6	<i>AuditCapabilities</i> .....	52
3.2.7	<i>Notify</i> .....	52
3.2.8	<i>ServiceChange</i> .....	53
3.2.9	<i>Lotes</i> .....	53
3.3	DESCRIPTOR .....	54
3.4	TRANSACCIONES MEGACO .....	61
3.4.1	<i>TransactionRequest</i> .....	61
3.4.2	<i>TransactionReply</i> .....	62
3.4.3	<i>TransactionPending</i> .....	63

3.4.4	<i>Instrucción Add y respuesta asociada</i> .....	63
3.4.5	<i>Instrucción Modify y respuesta asociada</i> .....	65
3.4.6	<i>Instrucción Subtract y respuesta asociada</i> .....	66
3.4.7	<i>Instrucción Move y respuesta asociada</i> .....	67
3.4.8	<i>Instrucción AuditValue y respuesta asociada</i> .....	68
3.4.9	<i>AuditCapabilities</i> .....	69
3.4.10	<i>Instrucción Notify</i> .....	69
3.4.11	<i>Instrucción ServiceChange y respuesta asociada</i> .....	70
3.5	ESCENARIO DE ESTABLECIMIENTO Y DE LIBERACIÓN DE LA COMUNICACIÓN CON MEGACO.....	71
3.5.1	<i>Escenario de establecimiento de la comunicación con MEGACO</i> .....	71
3.5.2	<i>Escenario de liberación de la comunicación con MEGACO</i> ..	80
3.6	GESTIÓN MEGACO .....	83
3.6.1	<i>El protocolo de gestión</i> .....	83
3.6.2	<i>La MIB MEGACO</i> .....	86
<b>4</b>	<b>RED DE SEÑALIZACIÓN NÚMERO 7</b> .....	<b>90</b>
4.1	ESTRUCTURA DE UNA RED DE SEÑALIZACIÓN.....	91
4.1.1	<i>Modos de señalización</i> .....	91
4.1.2	<i>Punto de transferencia de señalización</i> .....	92
4.1.3	<i>Canales de señalización</i> .....	94
4.1.4	<i>Grupo de enlaces de señalización</i> .....	95
4.1.5	<i>Prestaciones de los canales de señalización</i> .....	96
4.2	LA PILA DE PROTOCOLO SS7 .....	96
4.3	MESSAGE TRANSFER PART : MTP .....	98
4.4	MTP NIVEL 2 .....	99
4.5	MTP NIVEL 3 .....	101
4.5.1	<i>La etiqueta de encaminamiento</i> .....	101
4.5.2	<i>Orientación de los mensajes de señalización</i> .....	103
4.5.3	<i>Funciones de discriminación y de distribución de mensajes</i>	103
4.5.4	<i>Función de encaminamiento de mensajes</i> .....	103
4.5.5	<i>Encaminamiento de una red SS7</i> .....	104
4.5.6	<i>Repartición de carga</i> .....	104
4.5.7	<i>Gestión de la red de señalización</i> .....	104
4.6	SIGNALING CONNECTION CONTROL PART : SCCP .....	106
4.6.1	<i>Clases de servicio SCCP</i> .....	106
4.7	ISDN USER PART : ISUP .....	107
4.7.1	<i>Mensaje ISUP</i> .....	108
4.7.2	<i>Message Initial d'Adresse (IAM, Initial Address Message)</i> ..	108
4.7.3	<i>Mensaje de Dirección Completa (ACM, Address Complete Message)</i> .....	109
4.7.4	<i>Mensaje de Respuesta (ANM, Answer Message)</i> .....	110
4.7.5	<i>Mensaje Conexión (CON, Connection)</i> .....	111
4.7.6	<i>Mensaje de Dirección Subsiguiente (SAM)</i> .....	111

4.7.7	Mensajes de Petición de Información (INR, Information Request) y de Información (INF, Information).....	112
4.7.8	Mensajes de Liberación de Llamada (REL, Release).....	112
4.7.9	Mensajes de Confirmación de Liberación de Llamada (RLC, Release Complete) .....	113
4.8	TRANSACTIONS CAPABILITIES APPLICATIONS PART : TCAP.....	114
4.8.1	Sub-capa componente .....	114
4.8.2	Sub-capa transacción.....	115
<b>5</b>	<b>SIGTRAN .....</b>	<b>116</b>
5.1	CAPAS DE ADAPTACIÓN SIGTRAN.....	117
5.1.1	IUA.....	118
5.1.2	M3UA, M2UA y SUA.....	119
5.2	PROTOCOLO SCTP .....	122
5.2.1	Características de base SCTP .....	122
5.2.2	El paquete SCTP.....	124
5.2.3	Los Chunks SCTP.....	126
5.2.4	Establecimiento de una asociación SCTP .....	127
5.2.5	Transferencia de datos SCTP.....	130
5.3	M3UA.....	134
5.3.1	Terminología M3UA.....	134
5.3.2	Arquitectura de señalización .....	135
5.3.3	Servicios de la capa M3UA .....	136
5.3.4	Mensajes M3UA .....	137
<b>6</b>	<b>H.323.....</b>	<b>141</b>
6.1	ZONA H.323 Y ENTIDADES H.323.....	142
6.1.1	Terminal.....	142
6.1.2	Gateway.....	143
6.1.3	Gatekeeper.....	143
6.1.4	Multipoint Control Unit (MCU).....	143
6.2	FAMILIA DE PROTOCOLOS H.323 .....	144
6.3	MODO DE SEÑALIZACIÓN .....	146
6.4	SEÑALIZACIÓN RAS.....	148
6.4.1	Petición en curso.....	150
6.4.2	Búsqueda de Gatekeeper.....	150
6.4.3	Registro de endpoint.....	152
6.4.4	Localización de endpoint .....	154
6.4.5	Admisión.....	154
6.4.6	Cambio de ancho de banda .....	158
6.4.7	Liberación de la comunicación .....	158
6.4.8	Indicación de estado.....	159
6.5	SEÑALIZACIÓN DE LLAMADA.....	160
6.5.1	Setup .....	161
6.5.2	Call Proceeding .....	162

6.5.3	<i>Alerting</i> .....	162
6.5.4	<i>Progress</i> .....	162
6.5.5	<i>Connect</i> .....	163
6.5.6	<i>Release Complete</i> .....	163
6.5.7	<i>Facility</i> .....	163
6.5.8	<i>Setup Acknowledge</i> .....	163
6.5.9	<i>Status Inquiry</i> .....	164
6.5.10	<i>Status</i> .....	164
6.5.11	<i>Notify</i> .....	164
6.5.12	<i>User Information</i> .....	164
6.6	SEÑALIZACIÓN DE CONTROL H.245.....	165
6.6.1	<i>Intercambio de capacidades</i> .....	166
6.6.2	<i>Designación maestro-esclavo</i> .....	169
6.6.3	<i>Apertura de canales lógicos unidireccionales</i> .....	171
6.6.4	<i>Cierre de canales lógicos</i> .....	174
6.6.5	<i>Procedimiento Fast-Connect</i> .....	174
6.7	INTERFUNCIONAMIENTO ENTRE H.323 ET RTC / NGN .....	177
6.7.1	<i>Interfuncionamiento entre H.323 y RTC</i> .....	177
6.7.2	<i>Interfuncionamiento entre H.323 y NGN (H.323 / MGCP)</i> ...	178
6.8	LOS SERVICIOS H.450 .....	180
6.8.1	<i>Los servicios complementarios</i> .....	180
6.8.2	<i>Alternativas para introducir los servicios H.450</i> .....	182
6.8.3	<i>El servicio reenvío de llamada implantado en un terminal y en un Feature server</i> .....	182

## **7 SIP..... 186**

7.1	ENTIDADES SIP .....	186
7.2	LAS PETICIONES SIP .....	188
7.3	ESCENARIOS DE LLAMADA SIP .....	189
7.3.1	<i>Ejemplo de establecimiento de llamada con SIP sin servidor</i> 189	
7.3.2	<i>Ejemplo de establecimiento de llamada con SIP con un proxy server</i> 193	
7.3.3	<i>Las respuestas SIP</i> .....	196
	<i>Significado</i> .....	197
7.4	LOS MÉTODOS SIP .....	200
7.4.1	<i>Método INVITE</i> .....	200
7.4.2	<i>Método ACK</i> .....	201
7.4.3	<i>Método REGISTER</i> .....	201
7.4.4	<i>Método CANCEL</i> .....	203
7.4.5	<i>Método BYE</i> .....	205
7.4.6	<i>Método OPTIONS</i> .....	206
7.4.7	<i>Método INFO</i> .....	207
7.4.8	<i>Método PRACK</i> .....	207
7.4.9	<i>Headers de mensajes SIP</i> .....	207
7.5	LOS SERVIDORES SIP .....	213

7.5.1	<i>El Proxy server</i>	213
7.5.2	<i>El Redirect server</i>	214
7.6	INTERFUNCIONAMIENTO ENTRE SIP Y RTC/ H.323 / NGN	216
7.6.1	<i>Interfuncionamiento entre SIP y RTC</i>	216
7.6.2	<i>Interfuncionamiento entre SIP y NGN (SIP y MGCP)</i>	218
7.6.3	<i>Interfuncionamiento entre SIP y H.323</i>	219
7.7	SERVICIOS COMPLEMENTARIOS CON SIP	221
7.8	COMPARACIÓN ENTRE SIP Y H.323	224
7.9	CONCLUSIÓN	225
<b>8</b>	<b>RTP Y RTCP</b>	<b>227</b>
8.1	RTP (REAL-TIME TRANSPORT PROTOCOL)	228
8.2	MIXER Y TRANSLATOR	228
8.3	LOS DATOS RTP	229
8.3.1	<i>Codificación de señales</i>	230
8.3.2	<i>Formato del paquete RTP</i>	231
8.4	RTCP (RTP CONTROL PROTOCOL)	232
8.4.1	<i>Paquete RTCP Sender Report (SR)</i>	233
8.4.2	<i>Paquete RTCP Receiver Report (RR)</i>	236
8.4.3	<i>Paquet Source Description (SDS)</i>	237
8.4.4	<i>Paquete RTCP BYE</i>	237
8.4.5	<i>Paquete RTCP APP</i>	238
8.5	CONCLUSIÓN	239
<b>9</b>	<b>DE GSM A UMTS</b>	<b>240</b>
9.1	GSM	240
9.1.1	<i>El sub-sistema radio (BSS)</i>	241
9.1.2	<i>El sub-sistema red (NSS)</i>	242
9.1.3	<i>La red de operación y mantenimiento (OSS)</i>	244
9.1.4	<i>Interfaces GSM</i>	245
9.1.5	<i>Transferencia inter-celular e itinerancia</i>	246
9.2	GPRS	249
9.2.1	<i>La arquitectura GPRS</i>	250
9.2.2	<i>Interfaces GPRS</i>	251
9.2.3	<i>Evolución de GSM a GPRS</i>	252
9.3	UMTS	253
9.3.1	<i>UMTS Release 99 (R3)</i>	254
9.3.2	<i>UMTS Release 00 (R4)</i>	257
9.3.3	<i>UMTS Release 5</i>	261
<b>10</b>	<b>REFERENCIAS</b>	<b>264</b>
<b>11</b>	<b>ACRÓNIMOS</b>	<b>266</b>

<b>12</b>	INDICE .....	272
-----------	--------------	-----