

ANEXOS

[ANEXO 1]

Estructura y mensajes de protocolos usados en redes IMS

SIP

Estructura de cabecera del protocolo SIP

Esta compuesta por una línea de inicio, un mensaje de cabecera, una línea vacía y un cuerpo de mensajes opcionales

Mensajes de petición

El formato de cabecera mensajes de petición del protocolo SIP es mostrado como sigue:

Método	URI Solicitado	Versión SIP
--------	----------------	-------------

Figura 5.1: Estructura SIP de petición [14]

Método

Describe el método a ser desempeñado en el destino. Los métodos usados por SIP son:

Comando	Función
INVITE	Inicia la llamada
ACK	Confirma la respuesta final
BYE	Transfiere y termina llamadas
CANCEL	Cancela búsquedas y repiques
OPTIONS	Solicita las características soportadas por el terminal
REGISTER	Registra con una ubicación de servicio

Tabla 5.1: Métodos usados por el protocolo SIP [14]

URI solicitado

Es un URL SIP o *Uniform Resource Identifier*. Indica el usuario o servicio donde la petición ha sido direccionada.

Versión SIP

La versión SIP usada; Esta debería ser 2.0

Mensajes de Respuesta

El formato de cabecera de mensajes de respuesta de SIP obedece al siguiente esquema:

Versión SIP	Código de estatus	Frase de razón
-------------	-------------------	----------------

Figura 5.2: Estructura SIP de respuesta [14]

Versión SIP

La versión SIP usada.

Códigos de respuesta [14]

1xx: Provisional. Petición recibida, continuando el proceso de petición;

- Respuestas provisionales, también conocidas como informativas, indican que el servidor contactado esta haciendo actividades adicionales y aun no obtiene una respuesta definitiva. El servidor envía un mensaje 1xx si han pasado más de 200ms sin obtener respuesta. Se puede observar que los mensajes 1xx no transmiten seguridad ni provocan una respuesta ACK por parte del cliente. 1xx provisionales pueden contener cuerpo de mensajes, incluso descripción de sesiones.

La siguiente clase de mensajes 1xx son enviados durante la sesión SIP:

- **100** Intento
- **180** Repicando
- **181** La llamada esta siendo reenviada
- **182** En cola
- **183** Progreso de la sesión

El protocolo SIP implementa un sistema de confirmación de tres etapas:

- El emisor envía una mensaje INVITE
- El receptor envía un mensaje 200 OK para aceptar la llamada
- El emisor envía un mensaje ACK que indica que la confirmación ha sido realizada y la llamada va a ser configurada

Si el primer mensaje INVITE contiene una descripción SDP, el mensaje 200 OK incluirá en SDP del receptor

2xx: Éxito. La acción fue completada exitosamente, entendida y aceptada.

Tipos de mensajes 2xx:

- **200** OK
- **202** Aceptado. Usado para referencia

3xx: Redirección. Acciones adicionales deben ser tomadas para completar la petición.

Los siguientes mensajes 3xx indican redirección de llamada:

- **300** Múltiples elecciones
- **301** Mudado permanentemente
- **302** Mudado temporalmente
- **305** Usar Proxy
- **380** Servicios alternativos

4xx: Error de cliente. La petición contiene error de sintaxis o no puede ser completada por el servidor.

Tipos de 4xx:

- **400** Petición Errónea
- **401** No autorizado. Usado solo por administradores. El proxy debería usar autorización 407
- **402** Pago Requerido (Reservado para uso futuro)
- **403** Prohibido
- **404** No encontrado (Usuario no encontrado)
- **405** Método no permitido
- **406** No aceptable
- **407** Autenticación de proxy requerida
- **408** Petición Caducada (No se encontró al usuario dentro del tiempo establecido)
- **410** No existe: El usuario existió alguna vez, pero ya no esta disponible.
- **413** Solicitud de entidad muy larga
- **414** Solicitud URI muy larga
- **415** Tipo de multimedia no soportado
- **416** Esquema URI no soportado
- **420** Extensión Errónea: Extensión SIP no comprendida por el servidor
- **421** Extensión Requerida
- **423** Intervalo muy breve
- **480** No disponible temporalmente
- **483** Cantidad de saltos excedida
- **484** Dirección Incompleta
- **485** Ambigüedad
- **486** Ocupado
- **488** No aceptable
- **491** Petición pendiente
- **493** Indescifrable: no fue posible descifrar el cuerpo S/MIME

5xx: Error del servidor. El servidor fallo en completar una petición aparentemente valida.

Tipos de mensaje 5xx:

- **500** Error interno del servidor
- **501** No implementado (El método de petición SIP no fue implementado)
- **502** *Gateway* equivocado
- **503** Servicio no disponible
- **504** Tiempo del servidor caducado
- **505** Versión no soportada (El servidor no soporta la versión del protocolo SIP)
- **513** Mensaje muy largo

6xx: Falla global. La petición no pudo ser completada por ningún servidor.

Tipos de mensaje 6xx:

- **600** Ocupado en todas partes
- **603** Declinar
- **604** No existe en ningún lugar
- **606** No aceptable

Frase de razón

Una descripción textual del código de estatus del paquete

H.248

Tipos de mensaje

El protocolo H.248 define ocho tipos de comando para manipular las entidades que controla: contextos y terminaciones. A través de éstas es posible controlar los portales de manera efectiva.

Los comandos usados por el protocolo H.248 se muestran a continuación

Comando	Código	Dirección
Add: Este comando agrega una terminación dentro de un contexto. Si el ID del contexto no es especificado, se generara un nuevo contexto.	ADD	GC → MG
Modify: Modifica las propiedades, eventos y señales de una terminación	MOD	GC → MG
Substract: Desconecta una terminación y extrae estadísticas de su desempeño en el contexto. Este comando aplicado sobre la ultima terminación dentro del contexto, borra este último	SUB	GC → MG
Move: Mueve una terminación hacia otro contexto.	MOV	GC → MG
AuditValue: Recupera el estado de las propiedades, eventos, señales y estadísticas de las terminaciones	AUD_VAL	GC → MG
Notify: Permite al portal notificar al <i>Gateway Controller</i> acerca de la ocurrencia de eventos en él mismo.	NTFY	GC → MG
ServiceChange: Permite notificar que un grupo de terminaciones están en vías de estar fuera de servicio o están volviendo a estas activos. También permite el cambio de portales.	SVC_CHG	GC ↔ MG

Tabla 5.2: Comandos usados en el protocolo H.248 [15]

MGCP

Este protocolo trabaja por medio de nueve tipos de comandos con respuesta obligatoria, los cuales son:

Comando	Código	Dirección
CreateConnection: Crea una conexión entre dos puntos finales en la red; luego define las capacidades de recepción de los mismos mediante SDP.	CRCX	GC → MG
ModifyConnection: Modifica las propiedades de una conexión ya creada. Comparte muchos de los parámetros del comando CreateConnection.	MDCX	GC → MG
DeleteConnection: Termina o elimina una conexión, además de recolectar información estadística del comportamiento de la misma.	DLCX	GC ↔ MG
EndPointConfiguration: Es usado para especificar la codificación de la señal que va a ser recibida en el punto final (puede ser con <i>A-law</i> o <i>μ-law</i>). El <i>Gateway Controller</i> transfiere este comando al portal correspondiente.	EPCF	GC → MG
NotificationRequest: Solicita al portal el envío de información acerca de un evento específico en un punto final.	RQNT	GC → MG
Notify: Informa al <i>Gateway Controller</i> cuando ocurre un evento bajo seguimiento.	NTFY	GC ← MG
AuditEndpoint: Determina el estatus de un punto final.	AUEP	GC → MG
AuditConnection: Obtiene información de parámetro relacionados con la conexión.	AUCX	GC → MG
RestartProgress: Muestra cuando uno o mas puntos finales están entrando o saliendo de servicio.	RSIP	GC ← MG

GC=*Gateway Controller*

MG=*Media Gateway*

Tabla 5.3: Comandos usados en el protocolo MGCP [15]

Respuestas

Todos los comandos de MGCP son reconocidos y respondidos. Esta respuesta lleva un número que, dependiendo de su rango, tiene cierto significado como se muestra a continuación

Valores Entre 100 y 199 indica una respuesta provisional

Valores Entre 200 y 299 indican una completación exitosa

Valores entre 400 y 499 indican un error transitorio

Valores entre 500 y 599 indican un error permanente

Código de respuesta	Significado
100	La transacción esta siendo ejecutada. Próximamente será enviado un mensaje de completación
200	La transacción solicitada fue ejecutada normalmente
250	La conexión fue borrada
400	La transacción no fue ejecutada, debido a un error temporal
401	El teléfono esta descolgado
402	El teléfono esta colgado
403	La transacción no fue ejecutada, debido a que actualmente el punto final no cuenta con los recursos necesarios.
404	No hay suficiente ancho de banda disponible
500	La transacción no fue ejecutada, debido a que el punto final es desconocido
501	La transacción no fue ejecutada, debido a que el punto final no está listo
502	La transacción no fue ejecutada, debido a que el punto final no cuenta con los recursos necesarios.
510	La transacción no fue ejecutada, debido a un error de protocolo
511	La transacción no fue ejecutada, debido a que el comando contiene una extensión no reconocible.
512	La transacción no fue ejecutada, debido a que el portal no esta equipado para detectar alguna de la peticiones requeridas.
513	La transacción no fue ejecutada, debido a que el portal no esta equipado para generar alguna de la peticiones requeridas.
514	La transacción no fue ejecutada, debido a que el portal no pudo enviar un mensaje específico
515	La transacción se refiere a un identificador de conexión incorrecto (puede que haya sido borrado).
516	La transacción se refiere a una identidad de llamada sin identificar.
517	Modo inválido o no permitido.
518	Paquete desconocido o no soportado.
519	El punto final no posee un mapa de dígitos.
520	La transacción no fue ejecutada, debido a que el punto final esta reiniciándose
521	Punto final redireccionado a otro <i>Gateway Controller</i> .
522	No hay eventos o señales.
523	Acción desconocida o ilegal combinación de acciones
524	Inconsistencia interna en las opciones de conexión.
526	Ancho de banda insuficiente
528	Versiones de protocolos incompatibles
529	Falla interna de hardware

Tabla 5.4: Códigos de respuestas de MGCP [14]

Estructura del protocolo MGCP

Formato de Comandos

Consiste en una línea de comandos y un grupo de líneas de parámetros. Presenta la siguiente distribución:

Nombre del Comando	ID de transacción	Punto final	Versión del protocolo
Nombre de parámetro: valor de parámetro			
Nombre de parámetro: valor de parámetro			

Figura 5.3: Estructura de formato de comandos [14]

Formato de Respuestas

Similar al formato de comando, esta formado por una línea de respuesta y un grupo de líneas de parámetros. El código de respuesta es un número de tres dígitos que indica el estatus de ejecución del comando

Código de Respuesta	ID de transacción	Comentario (Opcional)
Nombre de parámetro: valor de parámetro		
Nombre de parámetro: valor de parámetro		

Figura 5.4: Estructura de formato de respuesta [14]

[ANEXO 2]

Tabla de protocolos usados por el CSCF (*Gateway Controller*)

Protocolo	Propósito	Estándar o Recomendación Cumplida
MGCP	<i>Media gateway control protocol</i> , usado por el <i>Gateway Controller</i> para controlar los <i>IMS Gateways</i> y otros elementos que usen MGCP.	IETF, RFC2705, <i>Media Gateway Control Protocol (MGCP) Version 1.2</i>
H.248	<i>Media Gateway control protocol</i> , usado por el <i>Gateway Controller</i> para controlar los <i>IMS Gateway</i> y otros elementos que usen H.248	IETF, RFC3015, <i>Megaco Protocol Version 1.0 (H.248)</i>
SIP	<i>Session initiation protocol</i> , usado para la interconexión entre <i>Gateway Controller</i> , <i>IMS Gateways</i> y servidores de aplicación SIP.	IETF, RFC3261, <i>Session Initiation Protocol (SIP)</i>
SIP-T	El protocolo de extensión SIP, usado para la transferencia transparente de señalización ISUP.	IETF, RFC3372, <i>Session Initiation Protocol for Telephones (SIP-T)</i>
H.323	Llamadas IP y protocolo de comunicación multimedia, usado para la interconexión entre el <i>Gateway Controller</i> y la red tradicional H.323 y también para acceder a terminales multimedia H.323	ITU-T, H.323, <i>Packet-based multimedia communications systems</i>
SIGTRAN	SCTP, usado para proveer servicios de transmisión de datos en paquetes para los protocolos de adaptación de Redes de Circuitos basadas en señalización IP.	IETF, RFC2960, <i>Stream Control Transmission Protocol (SCTP)</i>
	M2UA: usado para la interconexión entre <i>Gateway Controller</i> e <i>IMS Gateways</i> con funciones de señalización integradas.	IETF, RFC3331, <i>SS7 MTP2 User Adaptation Layer (M2UA)</i>
	M3UA: usado para la interconexión entre <i>Gateway Controller</i> y <i>Signaling Gateways</i> .	IETF, RFC3332, <i>SS7 MTP3-User Adaptation Layer (M3UA)</i>
	V5UA: usado para la interconexión entre <i>Gateway Controller</i> e <i>IMS Gateways</i> con funciones de de señalización V5 integradas.	IETF, draft-ietf-sigtran-v5ua-03, <i>V5.2-User Adaptation Layer (V5UA)</i>
	IUA: usado para la interconexión entre <i>Gateway Controller</i> e <i>IMS Gateways</i> con funciones de de señalización DSS1 integradas.	IETF, RFC3057, <i>ISDN Q.921-User Adaptation Layer (IUA)</i>
SS7	MTP usado para la interconexión entre <i>Gateway Controller</i> y la red de señalización SS7 de forma que el <i>Gateway Controller</i> pueda ser interconectado a los SPs ó STPs en la red de señalización SS7.	ITU-T Q.701 ~ Q.707
	TUP: usado para la interoperabilidad entre <i>Gateway Controller</i> y el PSTN de forma que <i>Gateway Controller</i> puede proveer troncales TUP a través de <i>IMS Gateways</i> y lograr la interconexión con centrales PSTN.	ITU-T Q.723 ~ Q.724
	ISUP: usado para la interconexión entre <i>Gateway Controller</i> y el PSTN de forma que el <i>Gateway Controller</i> proporcione troncales ISUP a través de los <i>IMS Gateways</i> y lograr la interconexión con centrales PSTN.	ITU-T Q.761 ~ Q.764, Q.730

SS7 (cont.)	SCCP: usado para transportar el protocolo INAP de forma que el <i>Gateway Controller</i> puede ser interconectado a los SCPs in la Red Inteligente (IN) a través de la red de señalización SS7.	ITU-T Q.711 ~ Q.716
	TCAP: usado para proveer las aplicaciones de <i>Gateway Controller</i> y SCPs con un número de funciones y procedimientos los cuales no tienen aplicación específica, de forma que el <i>Gateway Controller</i> puede soportar las aplicaciones pertinentes a servicios de redes inteligentes.	ITU-T Q.771 ~ Q.775, Q.121x
	INAP: usado para definir el flujo de información entre las entidades funcionales de la red inteligente de forma que el <i>Gateway Controller</i> puede soportar los Servicios de funciones de conmutación (SSF), la función de control de llamadas (CCF), la función de recursos especializados (SRF) y la función de control de llamadas de acceso y actúa como el SSP sobre una arquitectura de red inteligente estándar.	ITU-T Q.1218, Q.122x, Q.123x ITU-T X.208, X.209
	INAP+: el protocolo de extensión de INAP, usado para soportar servicios de valor agregado en la red IP.	
R2	Un tipo de señalización en canal asociado, usado para la interoperación entre <i>Gateway Controller</i> y centrales antiguas de forma que se pueda proveer troncales R2 a través de las IMS Gateways.	ITU-T, Q.400 ~ Q.499
DSS1	Red de señalización de suscriptores ISDN, usada para las interoperación entre <i>Gateway Controller</i> y NASs de forma que el <i>Gateway Controller</i> puede proveer PRIs (Interfaces de Tasas Primarias) a través de los IMS Gateways.	ITU-T I.430, I.431, Q.921, Q.931
V5	Red de señalización de suscriptor, usado para la inter-operación entre los <i>Gateway Controller</i> y la red de acceso V5 o controladores de estaciones base de forma que el <i>Gateway Controller</i> pueda proporcionar interfaces V5.1/V5.2 a través de IMS Gateways.	ITU-T G.964, G.965
IPSec	Usado para proteger la seguridad de comunicaciones entre el <i>Gateway Controller</i> y los IMS Gateways bajo su control.	IETF, RFC2401, <i>Security Architecture for IP (IPSec)</i>
RADIUS	Usado para soportar la interconexión entre <i>Gateway Controller</i> y servidores RADIUS para proveer funciones de AAA y proporcionar servicios de tarjetas prepago.	IETF, RFC2865, <i>Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS)</i>
SNMP	Usado para soportar la interconexión entre <i>Gateway Controller</i> y dispositivos NMS de forma que el <i>Gateway Controller</i> pueda proveer interfaces de gestión de redes (SNMP).	IETF, RFC1157, <i>Simple Network Management Protocol (SNMP)</i>
XML	Usado para soporta la interconexión entre <i>Gateway Controller</i> y dispositivos NMS de forma que el <i>Gateway Controller</i> puede proveer interfaces de gestión de red (XML).	
FTP	Usado para soportar la interconexión entre <i>Gateway Controller</i> y los centros de facturación de forma que el <i>Gateway Controller</i> puede proveer interfaces FTP.	IETF, RFC0959, <i>File Transfer Protocol (FTP)</i>
RFC2833	Protocolo DTMF fuera de banda	IETF, RFC2833

Tabla 5.5: Protocolos usados en el CSCF [13]

[ANEXO 3]

Servicios básicos de telefonía Móvil/Fija en redes IMS

1. **Transferencia de llamada:** Este servicio permite al usuario llamado transferir una llamada establecida con la finalidad de establecer una conexión de la parte llamante con la nueva parte llamada.
2. **Llamada en Espera:** Cuando el usuario C intenta establecer una conexión con el usuario A que se encuentra en una conversación con el usuario B, se notificará al usuario A de que hay una llamada entrante con una indicación de que hay un usuario esperando conectarse con él.
3. **Pulsar y hablar:** servicio de voz *half duplex* que permite comunicación uno a uno o uno a muchos dentro de un área de servicio específica.
4. **Reenvío de llamadas:** la llamada se reenviará automáticamente a un destino pre-designado (buzón de correo de voz, centro buscapersonas automático u otro destinatario).
5. **Servicios de bloqueo de llamadas:** Permite al usuario bloquear el terminal para evitar que se realicen llamadas salientes y/o entrantes.
6. **Identificación de llamadas maliciosas:** El usuario puede saber el número de teléfono que originó la llamada cuando recibe una llamada maliciosa siguiendo un determinado procedimiento de operación.
7. **Intercepción de llamadas por la ley:** Permite mediante permisos especiales la intercepción de llamadas por parte de organismos de ley.
8. **Servicios de anuncio:** El sistema permite el envío masivo de anuncios. Puede ser habilitado por el usuario.
9. **Llamadas en conferencia:** Este servicio le permite al usuario comunicarse en forma simultánea con múltiples partes. Se proporcionan dos tipos de llamada en conferencia: llamada normal en conferencia, y llamada en conferencia por medio de una lista automática.

10. **Buzón de voz:** Al no estar disponible o desviar el servicio de llamadas, el usuario cuenta con un lugar donde se guardan los mensajes de voz, al cual puede acceder y escucharlos cuando desee
11. **Texto a voz/Voz a texto:** El servicio permite la conversión de formato entre voz y texto.
12. **Servicios basados en la ubicación:** Al activar este servicio, el usuario podrá recibir anuncios y descuentos de tarifas dependiendo de su ubicación.
13. **SMS:** El sistema esta orientado al manejo de mensajes cortos de texto (SMS) de forma sencilla. El servicio esta orientado para equipos que soporten las siguientes características:
 - Envío y recibo de SMS.
 - Envío de tonos dentro de SMS.
 - Recuperación del estado de envío del SMS.
 - Petición de la notificación de SMSs recibidos.
14. **MMS:** Este servicio permite al usuario el envío de mensajes con contenido multimedia (fotos, audio, video).
15. **Información presencial:** Permite el envío del estado del usuario y del terminal (ej.: disponible, ocupado, lejos del terminal, no disponible, desconectado).
16. **Mensajería instantánea:** Permite establecer una comunicación, vía mensajes de texto o multimedia, enviados de forma casi inmediata.
17. **Reproducción de anuncios (audio/video):** Servicio de anuncios basados en multimedia (audio/video).
18. **Conferencias multimedia** (ej.: mezcla de dos señales de audio)
19. **Conversión de texto a voz (TTS) y reconocimiento de voz**
20. **Decodificación en tiempo real de datos multimedia** (ej.: conversión entre diferentes *codecs*).
21. **Servicios relacionados con el identificador de llamadas (CLIP, CLIR):** Permite al usuario saber el URI de quién lo esta llamando.