

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.9962

Enmienda 1
(07/2020)

SERIE G: SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN,
SISTEMAS Y REDES DIGITALES

Redes de acceso – Redes internas

Transceptores unificados para redes alámbricas
residenciales de alta velocidad – Especificación de
la gestión

Enmienda 1

Recomendación UIT-T G.9962 (2018) – Enmienda 1

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE G
SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN, SISTEMAS Y REDES DIGITALES

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATÉLITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN Y DE LOS SISTEMAS ÓPTICOS	G.600–G.699
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.700–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999
CALIDAD DE SERVICIO Y DE TRANSMISIÓN MULTIMEDIOS – ASPECTOS GENÉRICOS Y ASPECTOS RELACIONADOS AL USUARIO	G.1000–G.1999
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.6000–G.6999
DATOS SOBRE CAPA DE TRANSPORTE – ASPECTOS GENÉRICOS	G.7000–G.7999
ASPECTOS RELATIVOS A LOS PROTOCOLOS EN MODO PAQUETE SOBRE LA CAPA DE TRANSPORTE	G.8000–G.8999
REDES DE ACCESO	G.9000–G.9999
Redes de acceso metálicas	G.9700–G.9799
Sistemas de línea óptica para las redes locales y de acceso	G.9800–G.9899
Redes internas	G.9900–G.9999

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

Recomendación UIT-T G.9962

Transceptores unificados para redes alámbricas residenciales de alta velocidad – Especificación de la gestión

Enmienda 1

Resumen

En la Recomendación UIT-T G.9962 se especifica la gestión de la capa física y la capa de enlace de datos para la especificación de transceptores instalados en redes residenciales de la serie G.996x del UIT-T. Además, se definen parámetros y protocolos de gestión comunes a todas las Recomendaciones UIT-T de la serie G.996x a efectos de la gestión de la configuración, situación y calidad de funcionamiento del dispositivo, el control de fallos y el diagnóstico. También se proporcionan funcionalidades de gestión para coordinar múltiples dominios. Esta Recomendación admite la comunicación LCMP a través de las interfaces L1 y L6.

La Enmienda 1 incluye una nueva interfaz lógica entre la entidad que controla la seguridad y la entidad que gestión el dominio principal o maestro.

Historia

Edición	Recomendación	Aprobación	Comisión de Estudio	ID único*
1.0	ITU-T G.9962	2013-07-12	15	11.1002/1000/11901
1.1	ITU-T G.9962 (2013) Amd.1	2013-08-29	15	11.1002/1000/12005
2.0	ITU-T G.9962	2014-10-14	15	11.1002/1000/12084
2.1	ITU-T G.9962 (2014) Amd. 1	2016-04-13	15	11.1002/1000/12821
2.2	ITU-T G.9962 (2014) Cor. 1	2016-11-13	15	11.1002/1000/13114
3.0	ITU-T G.9962	2018-11-29	15	11.1002/1000/13777
3.1	ITU-T G.9962 (2018) Cor. 1	2020-03-15	15	11.1002/1000/14224
3.2	ITU-T G.9962 (2018) Amd. 1	2020-07-07	15	11.1002/1000/14225

* Para acceder a la Recomendación, sírvase digitar el URL <http://handle.itu.int/> en el campo de dirección del navegador, seguido por el identificador único de la Recomendación. Por ejemplo, <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

PREFACIO

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones y de las tecnologías de la información y la comunicación. El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT ha recibido notificación de la existencia de propiedad intelectual, protegida por patente o derecho de autor, que puede ser necesaria para implementar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los implementadores que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar las correspondientes bases de datos del UIT T disponibles en el sitio web del UIT T en <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2023

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias	1
3 Definiciones.....	2
3.1 Términos definidos en otros documentos.....	2
3.2 Términos definidos en esta Recomendación	2
4 Abreviaturas y acrónimos	2
5 Convenios	3
5.1 Formato de los parámetros de las primitivas.....	3
6 Arquitectura y modelo de referencia	3
6.1 Arquitectura.....	3
6.2 Modelo de referencia.....	8
7 Modelo de datos de la interfaz UIT-T G.996x	8
Anexo A – Comunicación LCMP a través de la interfaz L1	9
A.1 LCMP_CONTROL en la interfaz L1	9
A.2 Modelo de datos de la interfaz L1	9
Anexo B – Comunicación LCMP a través de la interfaz L6	10
B.1 LCMP_CONTROL en la interfaz L6.....	10
B.2 Modelo de datos de la interfaz L6.....	10
Anexo C – Campo G.hn LCMPValue	11
C.1 Comportamiento del campo LCMPValue	11
C.2 Acciones LCMP	12
C.3 Modelos de datos soportados.....	14
C.4 Campo TRANSACTION_ID	15
C.5 Campos LCMP	15

Recomendación UIT-T G.9962

Transceptores unificados para redes alámbricas residenciales de alta velocidad – Especificación de la gestión

Enmienda 1

Nota editorial: la presente es una publicación de texto completo. Las modificaciones introducidas por la presente Enmienda se muestran con marcas de revisión respecto de la Recomendación UIT-T G.9962 (2018) y su Corrigendum.1.

1 Alcance

En la presente Recomendación se especifica la gestión de la capa física y la capa de enlace de datos para las especificaciones de los transceptores de la serie [UIT-T G.996x] instalados en redes residenciales. Define la arquitectura de gestión, los protocolos y los parámetros comunes de gestión aplicables a todas las Recomendaciones de la serie [UIT-T G.996x]. En particular, esta Recomendación incluye lo siguiente:

- arquitectura y modelo de referencia para la capa de gestión;
- protocolos de gestión definidos en [ITU-T G.9980], [BBF TR-069] para la gestión de la configuración, situación y calidad de funcionamiento del dispositivo, el control de fallos, el diagnóstico y la seguridad;
- parámetros de gestión definidos en [BBF TR-181 I2A8] para una integración transparente con la funcionalidad de gestión a distancia;
- la funcionalidad de maestro global (GM) que permite la coordinación de múltiples dominios [UIT-T G.996x];
- soporte del protocolo de configuración y gestión de la capa 2 (LCMP).

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- [ITU-T G.9960] Recomendación UIT-T G.9960 (2019), *Transceptores unificados para la red alámbrica residencial de alta velocidad – Especificaciones de la arquitectura del sistema y la capa física.*
- [ITU-T G.9961] Recomendación UIT-T G.9961 (2019), *Transceptores de red doméstica alámbricos de alta velocidad unificados – Capa de enlace de datos.*
- [ITU-T G.9963] Recomendación UIT-T G.9963 (2019), *Transceptores de red doméstica alámbricos de alta velocidad unificados – Entrada múltiple/salida múltiple.*
- [ITU-T G.9964] Recomendación UIT-T G.9964 (2011), *Transceptores unificados para la red alámbrica residencial de alta velocidad – Especificación de densidad espectral de potencia.*

- [ITU-T G.9980] Recomendación UIT-T G.9980 (2012), *Gestión a distancia de equipos en instalaciones del cliente a través de redes de banda ancha – Protocolo de gestión por red de área extensa de equipos en instalaciones del cliente.*
- [BBF TR-069] Broadband Forum TR-069 (2013), *CPE WAN Management Protocol.*
- [BBF TR-181 I2A8] Broadband Forum TR-181 Issue 2, Amendment 12 (2018), *Device data model for TR-069*¹.

3 Definiciones

3.1 Términos definidos en otros documentos

En la presente Recomendación se utilizan los siguientes términos definidos en otros documentos:

A menos que se indique otra cosa, se aplicarán las definiciones de [UIT-T G.9960] y [UIT-T G.9961].

3.2 Términos definidos en esta Recomendación

En la presente Recomendación se definen los siguientes términos:

3.2.1 cliente: Entidad de la aplicación que se identifica en la red mediante una dirección única (por ejemplo, la dirección MAC).

3.2.2 maestro global (GM): Función que realiza la coordinación entre dominios diferentes (por ejemplo, recursos de comunicación, establecimiento de prioridades, políticas de los maestros de dominio y mitigación de la diafonía). Un maestro global también puede transportar funciones de gestión iniciadas por el sistema de gestión a distancia (por ejemplo, el protocolo de gestión de equipos en locales de cliente en redes de área extensa del Foro de Banda Ancha (Broadband Forum – *CPE WAN Management Protocol*) para soportar accesos de banda ancha.

4 Abreviaturas y acrónimos

En esta Recomendación se utilizan las siguientes abreviaturas y acrónimos:

AE	Entidad de aplicación (<i>application entity</i>)
DLL	Capa de enlace de datos (<i>data link layer</i>)
DM	Maestro de dominio (<i>domain master</i>)
DME	Entidad de gestión de la DLL (<i>DDL management entity</i>)
DMME	Entidad de gestión de maestro de dominio (<i>domain master management entity</i>)
GM	Maestro global (<i>global master</i>)
GME	Entidad de maestro global (<i>global master entity</i>)
LCMP	Protocolo de configuración y gestión de capa 2 (<i>layer 2 configuration and management protocol</i>)
LLC	Control del enlace lógico (<i>logical link control</i>)
LSB	Bit menos significativo (<i>least significant bit</i>)
MCS	Gestión, control y seguridad (<i>management, control and security</i>)
MSB	Bit más significativo (<i>most significant bit</i>)
NME	Entidad de gestión del nodo (<i>node management entity</i>)

¹ Sobre la definición de objetos raíz véase también <http://www.broadband-forum.org/cwmp/tr-181-2-8-0.html>

NMS	Sistema de gestión de la red (<i>network management system</i>)
PHY	Física (<i>physical</i>)
PME	Entidad de gestión física (<i>PHY management entity</i>)
SC	Controlador de la seguridad (<i>security controller</i>)
SCE	Entidad de control de la seguridad (<i>security controller entity</i>)

5 Convenios

5.1 Formato de los parámetros de las primitivas

~~Ninguno.~~

El Cuadro 5-1 muestra los posibles formatos aplicables a los parámetros utilizados en las primitivas descritas en esta Recomendación.

Cuadro 5-1 – Parámetros MNGMT TYPE.IND

<u>Formato</u>	<u>Posibles valores</u>
<u>Binario (N)</u>	<u>Concatenación de N-bits</u>
<u>Booleano</u>	<u>Verdadero o falso</u>
<u>EtherType</u>	<u>4 dígitos hexadecimales (números 0-9, letras A-F o a-f). ([0-9A-Fa-f][0-9A-Fa-f]){4}</u>
<u>Dirección MAC</u>	<u>12 dígitos hexadecimales (números 0-9, letras A-F o a-f) representados mediante seis parejas de dígitos separadas por dos puntos. ([0-9A-Fa-f][0-9A-Fa-f:]){5}([0-9^a-Fa-f][0-9A-Fa-f])</u>

6 Arquitectura y modelo de referencia

6.1 Arquitectura

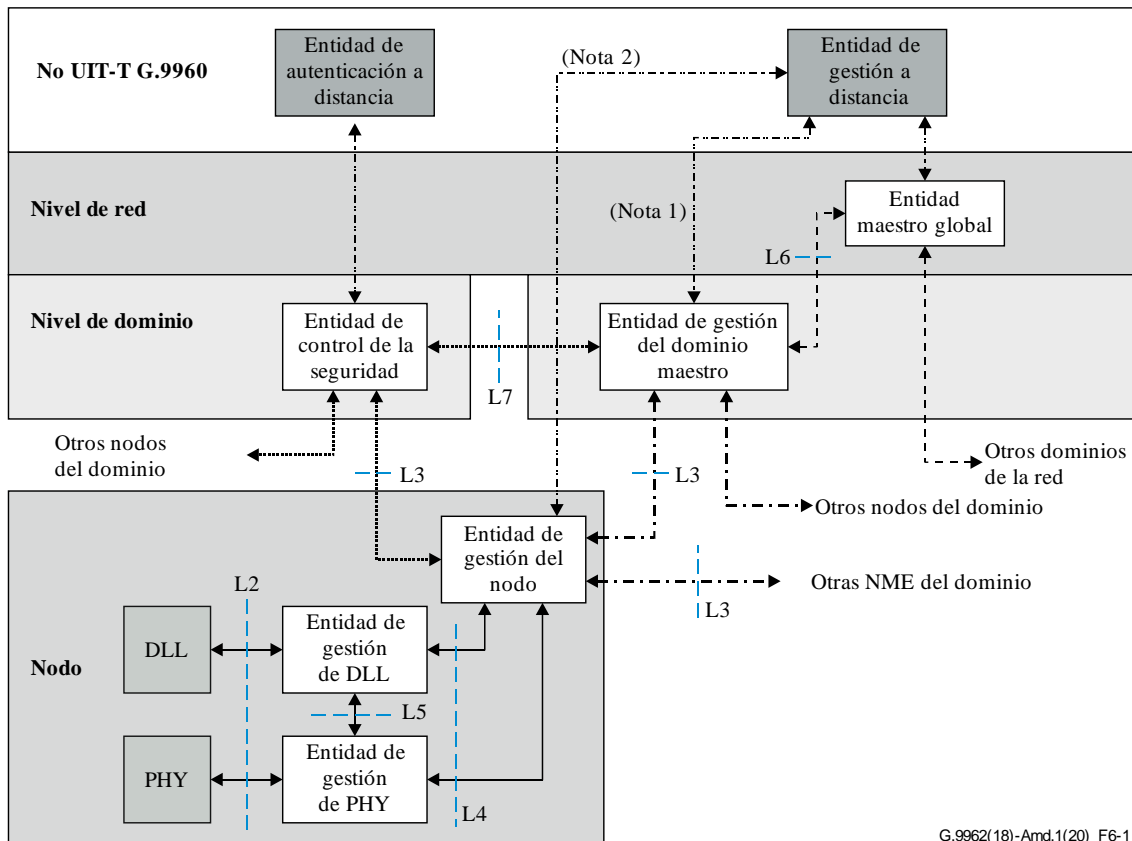
En la Figura 6-1 se muestra un modelo de la arquitectura de gestión, control y seguridad (MCS) [UIT-T G.9960]. El modelo consta de varias entidades ubicadas en nodos, en un dominio, o externas al dominio. Las entidades de MCS proporcionan la gestión, el control y la seguridad de la capa en la que residen, así como los servicios e interfaces que permiten las comunicaciones MCS.

La estructura de MCS comienza en las capas del nodo; la capa física (PHY) y la capa de enlace de datos (DLL). Cada una de ellas tiene una entidad MCS específica. Por encima de ellas en la jerarquía MCS, pero todavía dentro de la capa 2, se encuentra la entidad de gestión del nodo (NME), que es responsable de gestionar las funciones generales del nodo. Externas al nodo existen dos entidades que residen en el mismo dominio que el nodo. Se trata de la entidad de control de la seguridad (SCE) y de la entidad de gestión de maestro de dominio (DMME). Estas gestionan y controlan sus respectivas áreas de responsabilidad (por ejemplo, la seguridad en el caso de la SCE) dentro del dominio. Ambas entidades siguen estando en la capa 2, ya que sólo funcionan para facilitar las actividades de la capa 2. Se considera que estas dos entidades operan a nivel de dominio, a diferencia de las ubicadas en los nodos, que operan a nivel de nodo o dispositivo. La siguiente entidad es la entidad del maestro global (GME). Esta entidad se define como externa al dominio, y realiza funciones de gestión y control para todos los dominios de una red doméstica en particular. Las funciones del maestro global (GM) son lógicas y pueden estar distribuidas entre sus maestros de dominio (DM) gestionados. Como las funciones del GM se refieren a acciones que abarcan múltiples dominios en una red común, se considera que opera a nivel de red a los efectos de la representación lógica de su lugar en la jerarquía MCS. Se trata de una asignación arbitraria dada la naturaleza lógica del GM. Las entidades que desempeñan funciones por encima del controlador de seguridad (SC) y del GM o, en su ausencia,

del DM, se considera que no son entidades UIT-T G.9960 y están fuera del alcance de dicha Recomendación. Se describen aquí de forma resumida ya que pueden existir y afectar al funcionamiento de las entidades jerárquicamente inferiores.

El SC y el DM se representan como entidades separadas, ya que pueden o no estar ubicadas dentro del mismo dispositivo y pueden o no estar asociadas al mismo nodo.

NOTA – El propio SC puede ser una función de proxy frente a una entidad independiente, ya que puede ser sólo una presencia local de un sistema/entidad de autenticación a distancia, que está fuera del alcance de [UIT-T G.9960]. El funcionamiento y la estructura interna del SC también están fuera del alcance de [UIT-T G.9960], y sólo sus operaciones orientadas al dominio están dentro del alcance de la misma, dichas operaciones están representadas por su mensajería y funciones, tal como se describen en las cláusulas 8 y 9 de [UIT-T G.9961].



G.9962(18)-Amd.1(20)_F6-1

Enlaces (lógicos)

- ↔ Enlaces de gestión intranodo
- ↔ Enlaces de seguridad intradominio
- ↔ Gestión y control intradominio
- ↔ Gestión y control externa al dominio
- ↔ Enlaces MCS externos al dominio

NOTA 1 – En ausencia de una GME o cuando las funciones del GM están distribuidas, la DMME puede establecer comunicación directa con la entidad de gestión a distancia.

NOTA 2 – La entidad de gestión a distancia puede establecer comunicación con nodos seleccionados utilizando funciones específicas de lectura/escritura.

Figura 6-1 – Arquitectura de gestión, control y seguridad

~~NOTA 1 – En ausencia de una GME o cuando las funciones del GM están distribuidas, la DMME puede establecer comunicación directa con la entidad de gestión a distancia.~~

~~NOTA 2 – La entidad de gestión a distancia puede establecer comunicación con nodos seleccionados utilizando funciones específicas de lectura/escritura.~~

A nivel de dispositivo dentro del mismo dominio, los mensajes de gestión y control se intercambian entre las NME de los nodos y entre las Entidades de Aplicación (AE) de los nodos.

Una AE puede intercambiar mensajes de gestión y control con la MNE de su dispositivo o con la MNE de otro nodo en el mismo dominio (interfaz L1) utilizando el protocolo LCMP (véase la cláusula 8.22 de [UIT-T G.9961]). Los nodos intercambian mensajes de gestión y control entre las NME para facilitar las comunicaciones entre nodos (interfaz L3). Estas interacciones se ilustran en la Figura 6 2 y se discuten ampliamente en la cláusula 7 de [UIT-T G.9960] y en la cláusula 8 de [UIT-T G.9961].

Las comunicaciones específicas de AE a AE están fuera del alcance de [UIT-T G.9960].

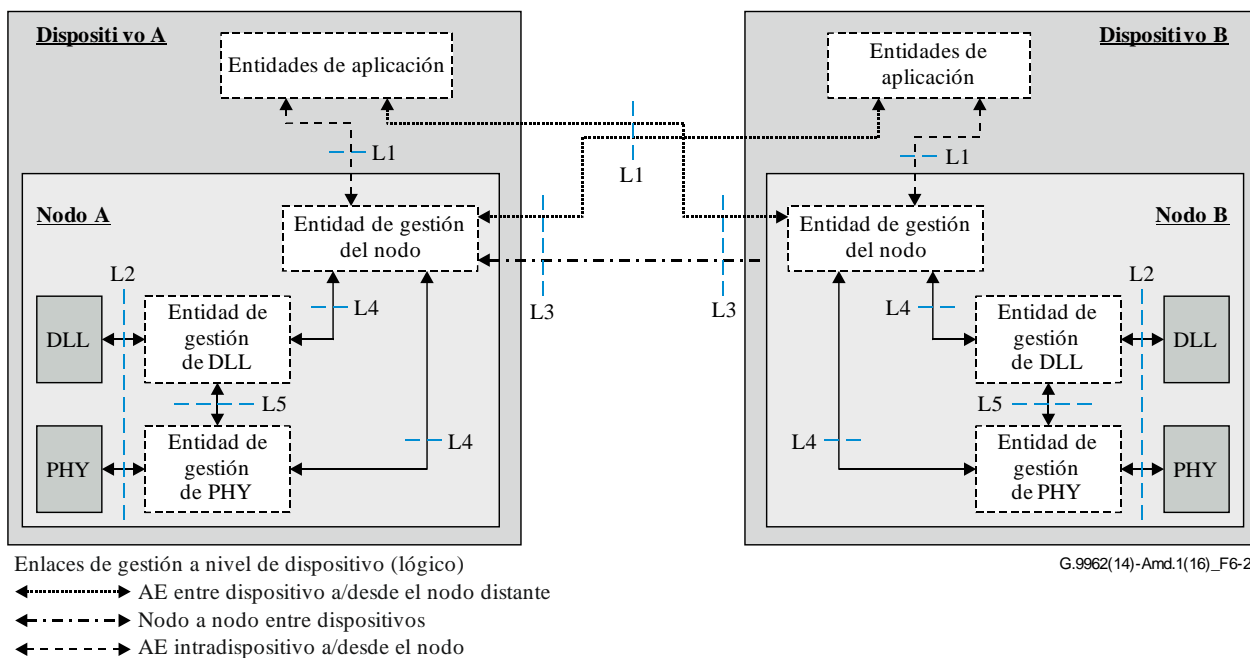


Figura 6-2 – Enlaces de gestión a nivel de dispositivo

6.1.1 Visión general de la estructura de MCS

Las entidades MCS están asociadas a los componentes físicos y de red de la arquitectura [UIT-T G.9960]. Cada nodo tiene una capa PHY y una capa DLL, y cada una de ellas tiene su propia entidad de gestión, la entidad de gestión PHY (PME) y la entidad de gestión DLL (DME), respectivamente. Estas entidades están bajo el control de la entidad de gestión del nodo (NME). La NME está bajo el control de la entidad de gestión del maestro de dominio (DMME) y puede recibir instrucciones de entidades de aplicación por encima de la interfaz A del nodo. Además, el nodo debe ser autenticado y su estado de seguridad controlado por la entidad de control de la seguridad (SCE). La SCE y la DMME se comunican entre sí para la gestión de la seguridad en la red (por ejemplo, notificación de fallo de autenticación del nodo a la DMME desde la SCE). El dominio puede formar parte de una red más amplia [UIT-T G.9960] que abarca a dicho dominio y posiblemente a otros dominios [UIT-T G.9960] bajo el control de una entidad maestra global (GME). La GME puede estar bajo el control de una entidad de gestión distante, mientras que la SCE puede estar bajo el control de una entidad de autenticación distante o depender de funciones ubicadas en la misma. Ni la entidad de gestión distante ni el autenticador distante se definen en [UIT-T G.9960], salvo como referencias a los servicios MCS proporcionados por entidades que controlan entidades definidas en [UIT-T G.9960].

6.1.2 Entidades de gestión y control

Las funciones de gestión y control y sus interacciones son las que se describen a continuación.

6.1.2.1 Entidad de gestión de la capa física (PME)

La PME gestiona la capa física (PHY) del nodo. La PME proporciona los servicios de capa física a la DME y a la NME.

6.1.2.2 Entidad de gestión de la capa del enlace de datos (DME)

La DME gestiona la capa del enlace de datos (DLL) del nodo. La DME proporciona los servicios de la capa del enlace de datos a la PME y a la NME.

6.1.2.3 Entidad de gestión del nodo (NME)

La NME gestiona el nodo a través de la PME y la DME, al tiempo que proporciona funciones que presentan interfaces con el dominio según sea necesario para el registro, la autenticación y el control del ancho de banda. La NME proporciona un servicio de gestión del nodo a la DME y la PME, a la vez que proporciona una interfaz de servicio del nodo y funciones de cliente a la SCE y la DMME.

6.1.2.3.1 Primitivas de la interfaz L1

Las primitivas siguientes describen la interfaz L1.

Cuadro 6-1 – Resumen de las primitivas de autenticación

<u>Tipo de primitiva</u>	<u>Sentido</u>	<u>Descripción</u>
EA_AUTH.IND(MAC, Status)	AE → NME	Situación de autenticación de la Autenticación Externa (véase el Cuadro 6-2)
EA_SET_KEYS.IND(MAC, TK Seed, GTK Seed)	AE → NME	Semillas (seeds) de claves que utilizará el nodo para generar claves de cifrado cuando se utilice la autenticación externa (véase el Cuadro 6-3)
MNGMT_TYPE.IND(EtherType, MAC)	AE → NME	Clasifica las APDU entrantes con este EtherType y dirección MAC como APDU que transportan datos de gestión (véase el Cuadro 6-4)

Cuadro 6-2 – Parámetros de AUTH.IND

<u>Parámetro</u>	<u>Formato (véase la cláusula 5.1)</u>	<u>Descripción</u>
MAC	Dirección MAC	Dirección MAC del peticionario para el que se proporciona la indicación de situación de autenticación
Situación	Booleano	Indica la situación de la autenticación Verdadero: Autenticación concedida Falso: Autenticación no concedida

Cuadro 6-3 – Parámetros de EA SET KEYS.IND

<u>Parámetro</u>	<u>Formato (véase la cláusula 5.1)</u>	<u>Descripción</u>
<u>MAC</u>	<u>Dirección MAC</u>	<u>Dirección MAC del peticionario para el que se proporciona la indicación de situación de autenticación</u>
<u>Semilla TK</u>	<u>Binario (128)</u>	<u>Semilla TK a utilizar para generar claves de encriptación (véase el Anexo D de [UIT-T G.9961])</u>
<u>Semilla GTK</u>	<u>Binario (128)</u>	<u>Semilla GTK a utilizar para generar claves de encriptación (véase el Anexo D de [UIT-T G.9961])</u>

Cuadro 6-4 – Parámetros de MNGMT TYPE.IND

<u>Parámetro</u>	<u>Formato (véase la cláusula 5.1)</u>	<u>Descripción</u>
<u>EtherType</u>	<u>EtherType</u>	<u>Ethertype de las tramas que deben clasificarse como de transporte de información de gestión</u>
<u>MAC</u>	<u>Dirección MAC</u>	<u>Dirección MAC de origen de las tramas que deben ser clasificadas</u>

6.1.2.3.2 Primitivas de la interfaz L7

Las siguientes primitivas describen la interfaz L7.

Cuadro 6-4 – Resumen de primitivas de autenticación

<u>Tipo de primitiva</u>	<u>Sentido</u>	<u>Descripción</u>
<u>EA_AUTH.IND(MAC,Status)</u>	<u>NME → SC</u>	<u>Situación de autenticación de la Autenticación Externa (véase el Cuadro 6-2)</u>
<u>REG_NEWNODE.IND(Device ID)</u>	<u>NME → SC</u>	<u>Transporta la identidad de un nuevo nodo registrado</u>

6.1.2.3.13 Entidades de la aplicación y comunicación de entidades de gestión de nodos (interfaz L1)

En el caso de que la entidad de aplicación y la MNE estén físicamente separadas, los mensajes intercambiados entre ellas utilizarán el protocolo LCMP especificado en la cláusula 8.22 de [UIT-T G.9961] junto con el campo LCMPValue especificado en el Anexo C.

NOTA – Aunque en algunas implementaciones la entidad de aplicación puede residir en el mismo dispositivo físico que la MNE, sigue siendo necesario el intercambio de mensajes entre estas entidades. En este caso, los formatos de estos mensajes internos al dispositivo son específicos del proveedor.

6.1.2.4 Entidad de gestión del maestro de dominio (DMME)

La entidad de gestión del maestro de dominio gestiona y controla los nodos de su dominio a través de la NME de cada nodo mediante mensajes de gestión y el MAP. La DMME también gestiona las comunicaciones con los dominios vecinos para tratar de mitigar las interferencias. La DMME proporciona los servicios de gestión del dominio a cada nodo de su dominio, así como a la SCE, al tiempo que proporciona la interfaz de servicio a nivel de dominio y las funciones de cliente a la GME o a una entidad de gestión distante si no existe GME.

6.1.2.5 Entidad de maestro global (GME)

El maestro global gestiona todos los dominios de los que es responsable a través de la DMME de cada dominio. La GME proporciona los servicios de gestión de red a cada dominio [UIT-T G.9960] dentro de su red, al tiempo que proporciona funciones de interfaz de servicio a nivel de red y de cliente a la entidad de gestión distante y a la WAN de la que su red forma parte.

6.1.2.5.1 Comunicaciones entre DMME y GME (interfaz L6)

En el caso de que la DMME y la GME estén físicamente separadas, los mensajes intercambiados entre ellas pueden utilizar el protocolo G.hn LCMP, como se describe en el Anexo B.

NOTA – Aunque en algunas implementaciones la DMME y la GME residen en el mismo dispositivo físico, sigue siendo necesario el intercambio de mensajes entre ambas entidades. En ese caso, los formatos de estos mensajes internos al dispositivo son específicos del proveedor del equipo.

6.1.2.6 Entidad de control de la seguridad (SCE)

El controlador de la seguridad (SC) gestiona la seguridad del dominio como se especifica en la cláusula 9 (Seguridad) de [UIT-T G.9961]. El SC puede estar bajo el control de una entidad de autenticación a distancia. La SCE proporciona servicios de seguridad para los nodos del dominio, así como para el maestro del dominio.

6.1.2.6.1 Comunicaciones de la DMME y la SCE (interfaz L7)

Para el caso en que la DMME y la SCE estén físicamente separadas (es decir, en nodos diferentes), los mensajes intercambiados entre ellas se especifican en la cláusula 9 de [UIT-T G.9961].

NOTA – Aunque en algunas implementaciones la DMME y la GME residen en el mismo dispositivo físico, sigue siendo necesario el intercambio de mensajes entre estas entidades. Los formatos de estos mensajes internos al dispositivo son específicos del proveedor.

6.2 Modelo de referencia

La Figura 6-3 ilustra los modelos de referencia del plano de datos, plano de control y plano de gestión para un tranceptor [UIT-T G.9960/G.9961]. Los modelos de referencia del plano de datos y del plano de control se describen en la cláusula 5.3 de [UIT-T G.9960].

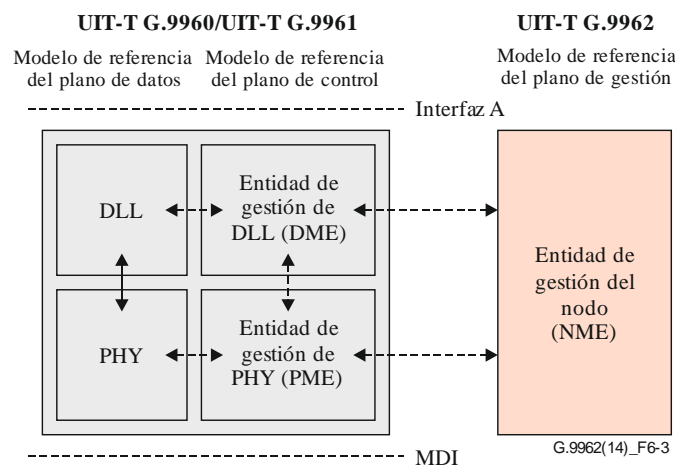


Figura 6-3 – Modelo de referencia UIT-T G.9962

7 Modelo de datos de la interfaz UIT-T G.996x

El modelo de datos de la interfaz UIT-T G.996x deberá ser conforme a [BBF TR-181 I2A5].

Anexo A

Comunicación LCMP a través de la interfaz L1

(Este anexo forma parte de la presente Recomendación.)

A.1 LCMP_CONTROL en la interfaz L1

Las tramas LCMP que transportan información a través de la interfaz L1 utilizarán 0₁₆ como LCMP_CONTROL.

A.2 Modelo de datos de la interfaz L1

Queda en estudio.

Anexo B

Comunicación LCMP a través de la interfaz L6

(Este anexo forma parte de la presente Recomendación)

B.1 LCMP_CONTROL en la interfaz L6

Las tramas LCMP que transportan información a través de la interfaz L6 utilizarán 5₁₆ como LCMP_CONTROL.

B.2 Modelo de datos de la interfaz L6

Queda en estudio.

Anexo C

Campo G.hn LCMPValue

(Este anexo forma parte de la presente Recomendación.)

C.1 Comportamiento del campo LCMPValue

El protocolo LCMP define una forma para que los dispositivos G.hn se comuniquen con entidades externas (véase la cláusula 8.22 de [ITU-T G.9961]).

Este protocolo se basa en el intercambio de mensajes LCMP que contienen un campo LCMPValue que se rellenará de forma diferente en función del tipo de comunicación.

En concreto, se pueden realizar cuatro acciones mediante el protocolo LCMP. El cuadro C.1 muestra estas acciones y las relaciona con los mensajes LCMP.

Cuadro C.1 – Lista de acciones definidas

Acción LCMP	Descripción	Mensajes LCMP afectados	Cláusula
WRITE	Escribe un parámetro en el dispositivo	LCMP_WRITE.req; LCMP_WRITE.cnf	C.1.1
READ	Lee un parámetro del dispositivo	LCMP_READ.req; LCMP_READ.cnf	C.1.1
CONTROL	Controla el dispositivo	LCMP_CTRL.req; LCMP_CTRL.cnf	C.1.1
NOTIFY	Notifica información	LCMP_NOTIFY.ind LCMP_NOTIFY.rsp	C.1.1

C.1.1 Integración de las acciones LCMP en el LCMP

La Figura C.1 muestra el encapsulado del campo LCMPValue en el protocolo UIT-T LCMP (véase el Cuadro 8-129 de [UIT-T G.9961]).

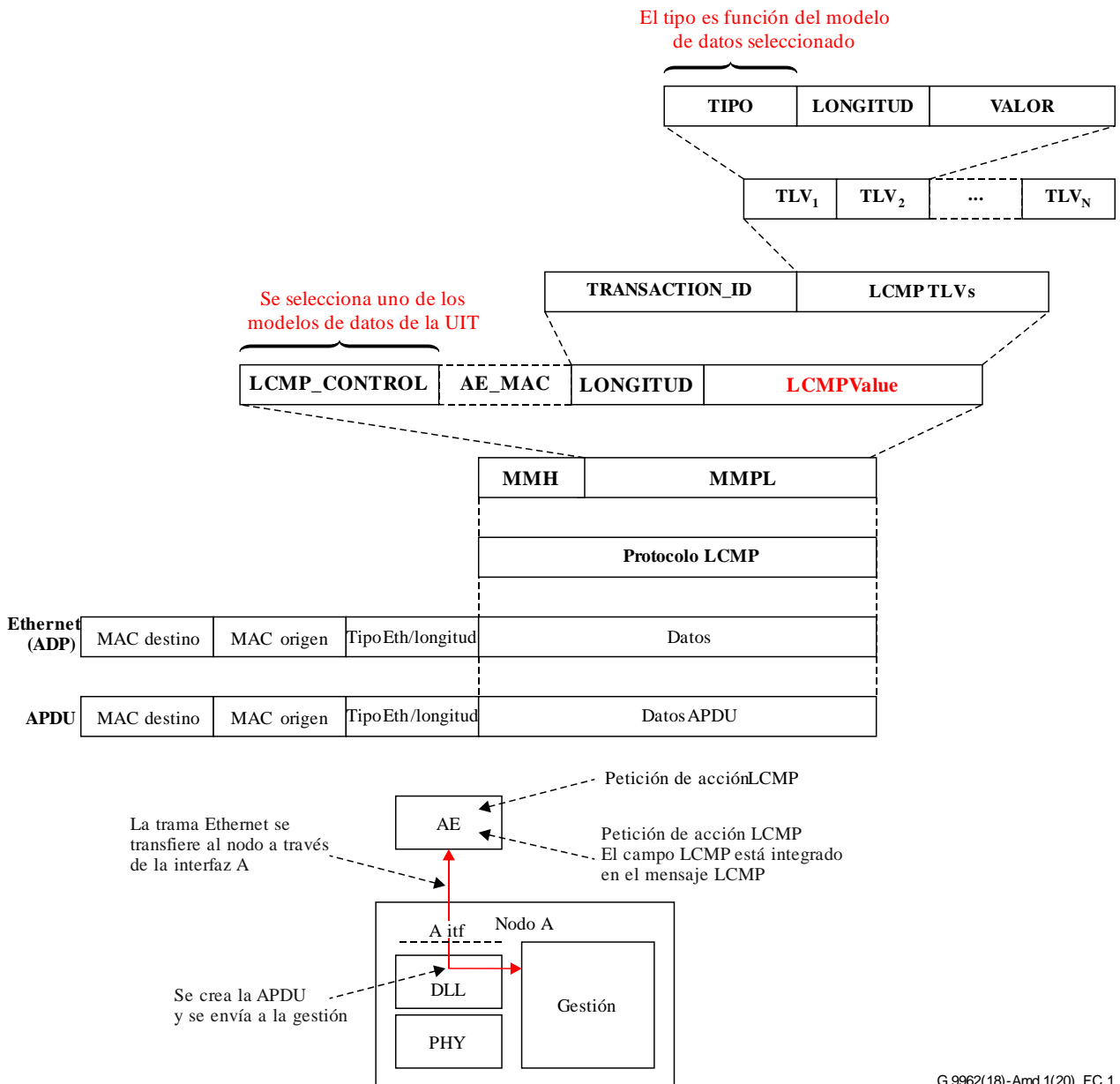


Figura C.1 – Encapsulado del campo LCMPValue

El protocolo LCMP utiliza los códigos de control LCMP reservados para la UIT en el protocolo LCMP. El significado de cada uno de los códigos de control se especifica en el Cuadro 8-129 de [UIT-T G.9961].

C.2 Acciones LCMP

Se establece una correspondencia entre las acciones LCMP y los respectivos mensajes [UIT-T G.9961], como se muestra en las siguientes cláusulas.

El campo LCMP_CONTROL de los mensajes tomará el valor correspondiente al modelo de datos elegido (véase la cláusula C.3).

Las acciones LCMP no se combinarán en una única acción (por ejemplo, las acciones READ y WRITE no se transmitirán en la misma solicitud LCMP).

Cada acción se marca con una etiqueta de identificación de transacción específica por medio del campo TRANSACTION_ID del campo de datos (véase la cláusula C.4). El contenido del campo TRANSACTION_ID de una confirmación deberá ser el mismo que el recibido en la solicitud.

El origen de una acción puede optar por fusionar varias peticiones en una única acción. Sin embargo, el destinatario de la acción no podrá fusionar diferentes peticiones en una única respuesta.

C.2.1 Acción LCMP WRITE

Una acción LCMP WRITE permite escribir un parámetro en un dispositivo. El siguiente diagrama describe la secuencia de elementos.

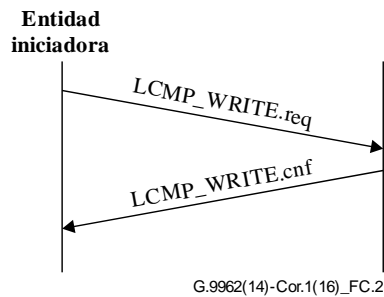


Figura C.2 – Acción LCMP WRITE

El campo TLV LCMP del mensaje LCMP_WRITE.req deberá contener:

- Uno o ningún TLV INFO
- Uno o más TLV PARAMETER

El campo TLV LCMP del mensaje LCMP_WRITE.cnf deberá contener:

- Uno o ningún TLV INFO
- Un TLV WRITE_PARAMETER_CONFIRM

C.2.2 Acción LCMP READ

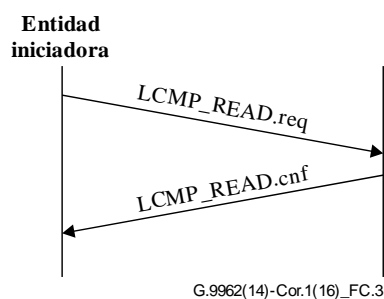


Figura C.3 – Acción READ

El campo TLV LCMP del mensaje LCMP_READ.req deberá contener:

- Uno o ningún TLV INFO
- Uno o más TLV READ_PARAMETER

El campo TLV LCMP del mensaje LCMP_READ.cnf deberá contener:

- Uno o ningún TLV INFO
- Uno o más TLV PARAMETER

C.2.3 Acción CONTROL

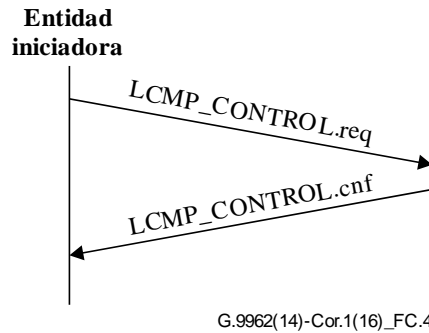


Figura C.4 – Acción CONTROL

El campo TLV LCMP del mensaje LCMP_CONTROL.req deberá contener:

- Uno o ningún TLV INFO
- Uno o más TLV CONTROL

El campo LCMP TLV del mensaje LCMP_CONTROL.cnf deberá contener:

- Uno o ningún TLV INFO
- Uno o más TLV CONTROL_CONFIRM

C.2.4 Acción NOTIFY

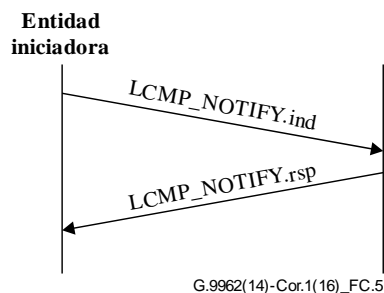


Figura C.5 – Acción NOTIFY

El campo TLV LCMP del mensaje LCMP_NOTIFY.ind deberá contener:

- Uno o ningún TLV INFO
- Uno o más TLV _NOTIFY

El mensaje LCMP_NOTIFY.rsp solo se deberá enviar cuando el bit NotificationAck del LCMP_NOTIFY.ind recibido tenga el valor uno. En ese caso, el campo TLV LCMP del mensaje LCMP_NOTIFY.rsp deberá contener:

- Uno o ningún TLV INFO
- Uno o más TLV NOTIFY_CONFIRM

C.3 Modelos de datos soportados

Los nodos soportarán al menos los siguientes modelos de datos:

- **Modelo de datos de la interfaz L1**, incluida la información intercambiada a través de la interfaz L1 (véase la cláusula 6.1 y el Anexo A).
- **Modelo de datos de la interfaz L6**, incluida la información intercambiada a través de la interfaz L6 (véase la cláusula 6.1 y el Anexo B).

C.3.1 Códigos de control de LCMP

El modelo de datos del campo LCMP_CONTROL de los mensajes LCMP tomará uno de los valores descritos en el Cuadro 8-129 de [UIT-T G.9961].

C.4 Campo TRANSACTION_ID

El campo TRANSACTION_ID es un campo de 16 bits que ayuda a las entidades de las capas superiores al seguimiento de las transacciones en el LCMP.

El receptor de la acción utilizará el valor de este campo del mensaje recibido para rellenar el campo TRANSACTION ID en el mensaje de respuesta.

El origen de la acción debe garantizar que los TRANSACTION_ID de los diferentes procesos son distintos (por ejemplo, utilizando el MSB del TRANSACTION_ID).

NOTA – El uso de números secuenciales para los TRANSACTION_ID en determinado proceso puede ayudar a determinar el orden de los mensajes en el lado de recepción.

C.5 Campos LCMP

C.5.1 Estructura de los TLV

En el Cuadro C.2 se describe la estructura de los TLV.

Cuadro C.2 – Estructura de los TLV

Campo	Octeto	Bits	Descripción
Tipo	0	[7:0]	Tipo de TLV. Véase el Cuadro C.3
Longitud	1-2	[15:0]	Longitud en octetos del campo valor
Valor	Variable	Variable	Valor correspondiente al tipo de TLV. Véase el Cuadro C.3

C.5.2 TLV

C.5.2.1 Tipos de los TLV y valores

Cuadro C.3 – Tipos de TLV

Tipo de TLV	Nombre del tipo de TLV	Longitud del tipo de TLV (octetos)	Valor del tipo de TLV
0016	INFO	1	El campo valor de este TLV se rellenará conforme a la cláusula C.5.2.1.8. Este TLV, si existe, será el primer TLV transmitido.
0116-0F16	Reservado por el UIT-T	N/A	Reservado por el ITU-T
1016	PARAMETER	Variable	Escritura/lectura de un parámetro en/del dispositivo. El campo valor del TLV se rellenará conforme a la cláusula C.5.2.1.1
1116	WRITE_PARAMETER_CONFIRM	Variable	Confirmación de la escritura del parámetro. El campo valor de este TLV se rellenará conforme a la cláusula C.5.2.1.2
1216	READ_PARAMETER	Variable	El campo valor de este TLV se rellenará conforme a la cláusula C.5.2.1.3
1316	CONTROL	Variable	Operación de control. El campo valor del TLV se rellenará conforme a la cláusula C.5.2.1.4

Cuadro C.3 – Tipos de TLV

Tipo de TLV	Nombre del tipo de TLV	Longitud del tipo de TLV (octetos)	Valor del tipo de TLV
1416	CONTROL_CONFIRM	Variable	Confirmación de la escritura de la información de control en el dispositivo. Se rellenará como se describe en la cláusula C.5.2.1.5
1516	NOTIFY	Variable	Notificación. Se rellenará como se describe en la cláusula C.5.2.1.6
1616	NOTIFY_CONFIRM	Variable	Confirmación de una notificación. Se rellenará como se describe en la cláusula C.5.2.1.7
1716 a FF16	Reserved by ITU-T	N/A	Reservado por el ITU-T

C.5.2.1.1 Campo valor del TLV PARAMETER

En el cuadro siguiente se especifica el campo valor del TLV PARAMETER.

Cuadro C.4 – Campo valor del TLV PARAMETER

Campo	Octeto	Bits	Descripción
ParameterType	0	[7:0]	ParameterId del parámetro a escribir. Se rellenará conforme a: <ul style="list-style-type: none"> • Anexo A en caso de acceso al modelo de datos de la interfaz L1 • Anexo B en caso de acceso a los datos de la interfaz L6
ParameterValue	1	Variable	Este campo depende del parámetro y se rellenará conforme a: <ul style="list-style-type: none"> • Anexo A en caso de acceso al modelo de datos de la interfaz L1 • Anexo B en caso de acceso a los datos de la interfaz L6

C.5.2.1.2 Campo valor del TLV WRITE_PARAMETER_CONFIRM

En el cuadro siguiente se especifica el campo valor del TLV WRITE_PARAMETER_CONFIRM.

Cuadro C.5 – Campo valor del TLV WRITE_PARAMETER_CONFIRM

Campo	Octeto	Bits	Descripción
NumberOfParameters	0	[7:0]	Número de parámetros (N) para los que se confirma que la escritura ha ido correcta.
Parameter[0]	1	[7:0]	ParameterId del primer parámetro que debe ser confirmado para el modelo de datos accedido
...
Parameter[N-1]	N	[7:0]	ParameterId del último parámetro que debe ser confirmado para el modelo de datos accedido

C.5.2.1.3 Campo valor del TLV READ_PARAMETER

En el cuadro siguiente se especifica el campo valor del TLV READ_PARAMETER.

Cuadro C.6 – Campo valor del TLV READ_PARAMETER

Campo	Octeto	Bits	Descripción
ParameterId	0	[7:0]	ParameterId del primer parámetro a leer. Se rellenará conforme a: <ul style="list-style-type: none"> Anexo A en caso de acceso al modelo de datos de la interfaz L1 Anexo B en caso de acceso a los datos de la interfaz L6

C.5.2.1.4 Campo valor del TLV CONTROL

En el cuadro siguiente se especifica el campo valor del TLV CONTROL.

Cuadro C.7 – Campo valor del TLV CONTROL

Campo	Octeto	Bits	Descripción
ControlType	0	[7:0]	ControlId de la operación de control. Se rellenará conforme a: <ul style="list-style-type: none"> Anexo A en caso de acceso al modelo de datos de la interfaz L1 Anexo B en caso de acceso a los datos de la interfaz L6
ControlValue	1	Variable	Este campo es función del parámetro y se rellenará conforme a: <ul style="list-style-type: none"> Anexo A en caso de acceso al modelo de datos de la interfaz L1 Anexo B en caso de acceso a los datos de la interfaz L6

C.5.2.1.5 Campo valor del TLV CONTROL_CONFIRM

En el cuadro siguiente se especifica el campo valor del TLV CONTROL_CONFIRM.

Cuadro C.8 – Campo valor del TLV CONTROL_CONFIRM

Campo	Octeto	Bits	Descripción
NumberOfControlOps	0	[7:0]	Número de operaciones de control (N) para las que se confirma que la escritura ha sido correcta
ControlOp[0]	1	[7:0]	ControlId de la operación de control que debe ser confirmada para el modelo de datos accedido
...
ControlOp[N-1]	N	[7:0]	ControlId de la última operación de control que debe ser confirmada para el modelo de datos accedido

C.5.2.1.6 Campo valor del TLV NOTIFY

En el cuadro siguiente se especifica el campo valor del TLV NOTIFY.

Cuadro C.9 – Campo valor del TLV NOTIFY

Campo	Octeto	Bits	Descripción
NotifyType	0	[7:0]	NotifyID de la operación de control. Se rellenará conforme a: <ul style="list-style-type: none"> Anexo A en caso de acceso al modelo de datos de la interfaz L1 Anexo B en caso de acceso a los datos de la interfaz L6
NotifyValue	1	Variable	Este campo es función del parámetro y se rellenará conforme a: <ul style="list-style-type: none"> Anexo A en caso de acceso al modelo de datos de la interfaz L1 Anexo B en caso de acceso a los datos de la interfaz L6

C.5.2.1.7 Campo valor del TLV NOTIFY_CONFIRM

En el cuadro siguiente se especifica el campo valor del TLV NOTIFY_CONFIRM.

Cuadro C.10 – Campo valor del TLV NOTIFY_CONFIRM

Campo	Octeto	Bits	Descripción
NumberOfNotifies	0	[7:0]	Número de operaciones de notificación (N) para las que se confirma que la escritura ha sido correcta
Notify[0]	1	[7:0]	NotifyId de la primera operación de control que debe ser confirmada para el modelo de datos accedido
...
Notify[N-1]	N	[7:0]	NotifyId de la última operación de control que debe ser confirmada para el modelo de datos accedido

C.5.2.1.8 Campo valor del TLV INFO

En el cuadro siguiente se especifica el campo valor del TLV INFO.

Cuadro C.11 – Campo valor del TLV INFO

Campo	Octeto	Bits	Descripción
Reservado por el ITU-T	0-4	[39:0]	Reservado por el UIT-T (Nota)
NOTA – Los bits reservados por el UIT-T serán puestos a cero por el transmisor e ignorados por el receptor.			

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie D	Principios de tarificación y contabilidad y cuestiones económicas y políticas de las telecomunicaciones/TIC internacionales
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Medio ambiente y TIC, cambio climático, ciberdesechos, eficiencia energética, construcción, instalación y protección de los cables y demás elementos de planta exterior
Serie M	Gestión de las telecomunicaciones, incluida la RGT y el mantenimiento de redes
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de la transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes de líneas locales
Serie Q	Conmutación y señalización, y mediciones y pruebas asociadas
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos, comunicaciones de sistemas abiertos y seguridad
Serie Y	Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet, redes de próxima generación, Internet de las cosas y ciudades inteligentes
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación