

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Y.4809

(10/2021)

SERIE Y: INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA
INFORMACIÓN, ASPECTOS DEL PROTOCOLO
INTERNET, REDES DE PRÓXIMA GENERACIÓN,
INTERNET DE LAS COSAS Y CIUDADES
INTELIGENTES

Internet de las cosas y ciudades y comunidades
inteligentes – Identificación y seguridad

**Identificadores de Internet de las cosas
unificados para sistemas de transporte
inteligentes**

Recomendación UIT-T Y.4809

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Y

**INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN, ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET,
REDES DE PRÓXIMA GENERACIÓN, INTERNET DE LAS COSAS Y CIUDADES INTELIGENTES**

INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN	
Generalidades	Y.100–Y.199
Servicios, aplicaciones y programas intermedios	Y.200–Y.299
Aspectos de red	Y.300–Y.399
Interfaces y protocolos	Y.400–Y.499
Numeración, direccionamiento y denominación	Y.500–Y.599
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.600–Y.699
Seguridad	Y.700–Y.799
Características	Y.800–Y.899
ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET	
Generalidades	Y.1000–Y.1099
Servicios y aplicaciones	Y.1100–Y.1199
Arquitectura, acceso, capacidades de red y gestión de recursos	Y.1200–Y.1299
Transporte	Y.1300–Y.1399
Interfuncionamiento	Y.1400–Y.1499
Calidad de servicio y características de red	Y.1500–Y.1599
Señalización	Y.1600–Y.1699
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.1700–Y.1799
Tasación	Y.1800–Y.1899
Televisión IP sobre redes de próxima generación	Y.1900–Y.1999
REDES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN	
Marcos y modelos arquitecturales funcionales	Y.2000–Y.2099
Calidad de servicio y calidad de funcionamiento	Y.2100–Y.2199
Aspectos relativos a los servicios: capacidades y arquitectura de servicios	Y.2200–Y.2249
Aspectos relativos a los servicios: interoperabilidad de servicios y redes en las redes de la próxima generación	Y.2250–Y.2299
Mejoras de las NGN	Y.2300–Y.2399
Gestión de red	Y.2400–Y.2499
Redes de potencia de cálculo	Y.2500–Y.2599
Redes basadas en paquetes	Y.2600–Y.2699
Seguridad	Y.2700–Y.2799
Movilidad generalizada	Y.2800–Y.2899
Entorno abierto con calidad de operador	Y.2900–Y.2999
REDES FUTURAS	Y.3000–Y.3499
COMPUTACIÓN EN LA NUBE	Y.3500–Y.3999
MACRODATOS	Y.3600–Y.3799
REDES DE DISTRIBUCIÓN DE CLAVES CUÁNTICAS	Y.3800–Y.3999
INTERNET DE LAS COSAS Y CIUDADES Y COMUNIDADES INTELIGENTES	
General	Y.4000–Y.4049
Definiciones y terminologías	Y.4050–Y.4099
Requisitos y casos de utilización	Y.4100–Y.4249
Infraestructura, conectividad y redes	Y.4250–Y.4399
Marcos, arquitecturas y protocolos	Y.4400–Y.4549
Servicios, aplicaciones, computación y proceso de datos	Y.4550–Y.4699
Gestión, control y calidad de funcionamiento	Y.4700–Y.4799
Identificación y seguridad	Y.4800–Y.4899
Evaluación y valoración	Y.4900–Y.4999

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

Recomendación UIT-T Y.4809

Identificadores de Internet de las cosas unificados para sistemas de transporte inteligentes

Resumen

La Recomendación UIT-T Y.4809 define formatos de campo para identificar la señalización vial e identifica valores específicos para los identificadores de tal señalización.

Historia

Edición	Recomendación	Aprobación	Comisión de Estudio	ID único*
1.0	UIT-T Y.4809	11-10-2021	20	11.1002/1000/14739

Palabras clave

Identificadores, IoT, ITS, señal, señalización, unificación, vial.

* 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.

PROPIEDAD INTELECTUAL

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 no 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 2021

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.....	1
3.1 Términos definidos en otros documentos.....	1
3.2 Términos definidos en la presente Recomendación	1
4 Abreviaturas y acrónimos	2
5 Convenios	2
6 Introducción.....	2
7 Tipología de la señalización vial	4
8 Principios que inspiran los formatos de los identificadores	4
9 Formato básico de los identificadores IoT de señalización vial.....	5
10 Formato ampliado de los identificadores IoT de señalización vial	5
11 Casos de utilización de las implementaciones técnicas.....	5
Anexo A – Señalización vial para el Acuerdo Europeo que complementa la Convención de Viena y su Protocolo adicional ECE/TRANS/196	7
Apéndice I – Formato básico de los elementos de señalización vial	27
Apéndice II – Formato de señalización vial ampliado.....	28
Bibliografía	29

Recomendación UIT-T Y.4809

Identificadores de Internet de las cosas unificados para sistemas de transporte inteligentes

1 Alcance

La presente Recomendación define formatos de campo para identificar la señalización vial, y normaliza valores específicos de tales identificadores para cada elemento de señalización.

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.

[UIT-T Y.4000] Recomendación UIT-T Y.4000/Y.2060 (2012), *Visión general de la Internet de las cosas*.

3 Definiciones

3.1 Términos definidos en otros documentos

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

3.1.1 dispositivo [b-UIT-T Y.4050]: En Internet de las cosas se trata de una pieza de equipo con las capacidades obligatorias de comunicación y las capacidades opcionales de teledetección, accionamiento, captura de datos, almacenamiento de datos y procesamiento de datos.

3.1.2 identificador [b-UIT-T Y.4050]: Un identificador es una serie de dígitos, caracteres y símbolos, o cualquier otro tipo de dato utilizado para identificar abonados, usuarios, elementos de red, funciones, entidades de red que proporcionan servicios/aplicaciones, u otras entidades (objetos físicos o lógicos). Los identificadores pueden utilizarse para el registro y la autenticación. Pueden ser públicos para todas las redes, compartidos entre un número limitado de redes, o bien privados para una red específica (los identificadores privados normalmente no se dan a conocer a terceros).

3.1.3 Internet de las cosas (IoT) [b-UIT-T Y.4050]: Infraestructura mundial al servicio de la sociedad de la información que propicia la prestación de servicios avanzados mediante la interconexión (física y virtual) de las cosas gracias al interfuncionamiento de tecnologías de la información y la comunicación (existentes y en evolución).

3.2 Términos definidos en la presente Recomendación

En la presente Recomendación se definen los siguientes términos:

3.2.1 identificador de señalización vial de la Internet de las cosas: Serie (de longitud variable) de cifras decimales y letras que identifica un elemento de señalización vial específico y las características de su utilización/efectos (momento en que surte efecto, radio de acción, etc.).

3.2.2 marca de comienzo del identificador IoT-ITS-ID: El símbolo "!" (un signo de admiración, código 21 en ASCII-7).

3.2.3 indicativo de país del IoT-ITS-ID: Combinación de tres cifras que identifica un país específico o países específicos en términos de identificación o como pertenecientes a un acuerdo específico sobre señalización vial. El indicativo de país para un país individual, grupos de países o acuerdos internacionales específicos se define en los Anexos pertinentes.

3.2.4 identificador del elemento de señalización vial: Combinación de cifras que identifican un elemento de señalización vial. El identificador puede ser o bien básico (4 cifras), para identificar de forma exclusiva el elemento de señalización vial, o básico con complemento(s) que consta de elementos/campos que determinan características adicionales de su utilización/efectos (momento en que surte efecto, radio de acción, etc.).

3.2.5 emplazamiento del elemento de señalización vial: Combinación de dos coordenadas geográficas que definen el emplazamiento o el comienzo del efecto del elemento de señalización vial con una precisión de 0,1 segundos (precisión aproximada de ± 3 metros) (dos/tres dígitos/símbolos para los grados, dos para los minutos, tres para los segundos con decimales, uno/una para indicar el hemisferio – N, E, S, W), con un total de 17 dígitos decimales.

3.2.6 orientación del elemento de señalización vial: Ángulo en sentido horario que forma la dirección del polo norte geográfico con el emplazamiento o el comienzo de los efectos del elemento de señalización vial y la dirección de sus efectos con una precisión de 1 grado, lo que supone 360 valores posibles de la orientación (u orientaciones) de sus efectos (3 dígitos).

3.2.7 marca de finalización del identificador IoT-ITS-ID: Los símbolos "%%" (dos símbolos de porcentaje, código 25 en ASCII-7).

4 Abreviaturas y acrónimos

En la presente Recomendación se utilizan los siguientes acrónimos y abreviaturas:

CC	Indicativo de país (<i>country code</i>)
ID	Identificador
IoT	Internet de las cosas (<i>Internet of things</i>)
ITS	Sistema de transporte inteligente (<i>intelligent transport system</i>)

5 Convenios

En la presente Recomendación se utilizan los siguientes convenios:

IoT-ITS-ID CC	Indicativo de país de la señalización vial
IdITS	Identificador del elemento de señalización vial
IdITSpoint	Código del emplazamiento o el comienzo de los efectos del elemento de señalización vial
IdITSdirect	Código de la orientación del efecto del elemento de señalización vial

6 Introducción

Los sistemas de transporte inteligente (ITS) se están desarrollando por todas partes. Los trenes, autobuses y automóviles parcial o totalmente automáticos, están proliferando por las vías y carreteras de todos los continentes. La tecnología de la Internet de las cosas (IoT) ofrece la oportunidad de hacer más seguro y predecible el comportamiento de los vehículos, tanto convencionales como no tripulados del ITS gracias a la incorporación de tecnologías tales como la duplicación (al menos en una primera fase) de la señalización vial visual convencional. Esta medida aumentará de forma importante la seguridad viaria en condiciones de visibilidad insuficiente o escasa, y hará que las ciudades inteligentes lo sean aún más.

Las tecnologías IoT, que funcionan a corta distancia (de hasta varios centenares de metros), facilitarán la identificación de los diversos elementos de señalización vial por parte de los vehículos inteligentes. Los principios que se proponen en la presente Recomendación también pueden resultar útiles para desarrollar identificadores que puedan utilizarse en el transporte ferroviario, los aeropuertos, etc.

El movimiento de los vehículos debe ajustarse a la reglamentación de los diversos elementos de señalización vial. En la presente Recomendación se propone la creación de identificadores de señalización vial IoT con miras a su armonización y normalización mundial para que se utilicen en el tráfico viario en todo el mundo.

Considerando las diferencias existentes en la señalización vial de los diversos países, resulta imprescindible que se defina el conjunto de identificadores de cada país o grupo de éstos (por ejemplo, el conjunto de identificadores utilizados por los países individuales o los grupos de países que cumplan la Convención de Viena sobre Señalización Vial).

La señalización vial nacional e internacional es bastante homogénea en todo el mundo.

Tanto la Convención de Viena como el Protocolo de Ginebra son reflejo del acuerdo general sobre señalización vial al que se llegó, principalmente en Europa, a mediados del siglo 20. La mayor parte de las jurisdicciones fuera de Europa no han aceptado ningún acuerdo internacional y mantienen su propio sistema de señalización de tráfico. Por ejemplo, la Guía de dispositivos de control de movimiento uniformes (MUTCD por *Manual on Uniform Traffic Control Devices*) de Estados Unidos no se ajusta a la política de caracteres que apoya la Convención de Viena. En este caso, señales tales como los límites de velocidad y la prohibición de estacionar constituyen algunas de las diferencias más patentes. Para conseguir que se acepten en el mayor número de países posible, la convención debe admitir diversas opciones. Por ejemplo, que las señales de advertencia de peligro puedan ser triangulares o romboidales, y las marcas viales blancas o amarillas.

Hay 10 países del África Meridional que emplean una convención alternativa denominada SADC-RTSM, desarrollada por la Comunidad para el Desarrollo del África Meridional. Muchas de las reglas y principios de la SADC-RTSM se parecen a los principios de la Convención de Viena.

La presente Recomendación en absoluto se limita a los países signatarios del Convenio de Viena, sino que pretende abarcar el mayor número posible de participantes interesados. Hay anexos adicionales para otras regiones/acuerdos así como para países individuales.

Los códigos de la señalización vial que figuran en el Anexo A son conformes con el Acuerdo Europeo [b-Acuerdo Europeo] que complementa la Convención de Viena, Parte 1, Anexo 3 desde 2007.

Existen otros códigos de señalización vial tales como [b-MUTCD], aprobado por la Administración Federal de Carreteras como Norma Nacional de conformidad con el Título 23 del Código de EE.UU., Secciones 109(d), 114(a), 217, 315, y 402(a), 23 CFR 655, y 49 CFR 1.48(b)(8), 1.48(b)(33), y 1.48(c)(2), que posiblemente se desarrolle en futuros anexos de la presente Recomendación.

[UIT-T Y.4000] presenta a grandes rasgos la Internet de las cosas (IoT) con el objetivo fundamental de destacar este importante ámbito de normalización que habrá que abordar en el futuro. Su modelo de referencia consta de cuatro capas y capacidades de gestión y seguridad asociadas a éstas.

Las cuatro capas son las siguientes:

- Capa de aplicación
- Capa de apoyo a servicios y aplicaciones
- Capa de red
- Capa de dispositivo.

En la presente Recomendación se definen los formatos de campo para la identificación de la señalización vial, y se asignan valores específicos a los identificadores de estos símbolos y señales para cualquier capa en sentido ascendente, comenzando por la capa de dispositivo, pudiendo procesarse adicionalmente hasta niveles superiores.

7 Tipología de la señalización vial

La tipología de la señalización vial se define en la reglamentación nacional o internacional y queda fuera del alcance de la presente Recomendación.

Los códigos de identificación de los elementos de señalización vial, IdITS, de cada uno de los tipos de señalización vial obedecen al formato de cuatro dígitos siguiente (véanse los Anexos):

A: Señales de advertencia de peligro	1xxx
B: Señales de prioridad	2xxx
C: Señales de prohibición o restricción	3xxx
D: Señales de obligación	4xxx
E: Señales especiales de reglamentación	5xxx
F: Señales informativas de instalaciones o servicios	6xxx
G: Señales de orientación, posición o indicación	7xxx
H: Paneles complementarios	8xxx

8 Principios que inspiran los formatos de los identificadores

Los formatos de los identificadores deben tener en cuenta los tipos y el número de campos identificadores (por ejemplo, el emplazamiento, la orientación de los efectos, el radio de acción, la hora, el día de la semana, etc.).

- Identificadores del indicativo de país.
- Identificador IdITS (numérico). Puede ser básico (de 4 dígitos) e identificar de forma exclusiva un elemento de señalización vial, o básica con complemento(s), que consta de varios elementos/campos que determinan adicionalmente las características de su utilización/efectos (momento en que surte efecto, radio de acción, etc.).
- Emplazamiento (posicionamiento por satélite).
- Dirección de propagación de los efectos.
- Punto límite de sus efectos (posicionamiento por satélite).
- Periodo de actuación (hora/fecha).
- Hora de encendido/apagado (para los semáforos).
- Indicación del hemisferio.

Para representar los puntos cardinales se utilizan los códigos siguientes:

N: 1

E: 2

S: 3

O: 4

9 Formato básico de los identificadores IoT de señalización vial

Los identificadores IoT de señalización vial constan de un número (variable) de dígitos decimales, letras y símbolos que identifican un elemento específico de señalización vial emplazado en una posición específica y las características de su utilización o sus efectos (momento en que surte efecto, radio de acción, etc.). Consta obligatoriamente de los siguientes campos: marca de identificación del IoT-ITS-ID, país del IoT-ITS-ID, identificador del elemento de señalización vial, emplazamiento del comienzo de los efectos del elemento de señalización vial, orientación de los efectos del elemento de señalización vial, final del identificador del elemento de señalización vial internacional o marca de acción de la señal. Véanse el Cuadro 1 y el Apéndice I.

Cuadro 1 – Formato básico de los identificadores IoT de señalización vial

!	IoT-ITS-ID CC	IdITS	IdITSpoint	IdITSdirect	%%
2 dígitos	3 dígitos	4 dígitos	17 dígitos	3 dígitos	4 dígitos

10 Formato ampliado de los identificadores IoT de señalización vial

Para definir señalización vial compleja que conste de dos o más elementos, se añaden al formato básico extensiones concatenadas con marcas de finalización. Las extensiones admitidas y sus formatos se muestran en el Anexo A. Se le pueden añadir extensiones a cualquier elemento de señalización para el periodo de efectividad (fecha y hora), mediante los siguientes formatos:

- Día de la semana – el nombre del día
- Hora – dos campos de 4 dígitos, a saber: Un campo de 4 dígitos para el comienzo en formato de 24 horas y otro campo de 4 dígitos para la finalización, en el que se utilizan dos dígitos para la hora y los otros dos para los minutos.

Esto se muestra en el Cuadro 2. Véanse asimismo los ejemplos del Apéndice II.

Cuadro 2 – Formato ampliado de los identificadores IoT de señalización vial

!	IoT-ITS-ID CC	IdITS	IdITSpoint	IdITSdirect	%%	Ext 1	%%	...	Ext N	%%
2 dígitos	3 dígitos	4 dígitos	17 dígitos	3 dígitos	4 dígitos		4 dígitos	...		4 dígitos

11 Casos de utilización de las implementaciones técnicas

Toda la señalización vial puede clasificarse condicionalmente en dos tipos principales – los elementos de señalización dinámicos (tales como los semáforos o la señalización de las obras viales de carácter temporal), que con el tiempo modifican su estado, y que van conectadas a fuentes de alimentación de energía eléctrica permanentes, y los elementos de señalización estáticos (tales como los del carril reservado a ciclistas) que no cambian su estado con el tiempo, y que no suelen ir conectados a fuentes de alimentación de energía eléctrica de carácter permanente.

Hay tres tipos principales de escenarios o casos de utilización de un sistema de identificación:

- **Caso 1:** Puro e independiente, por ejemplo, la computación periférica, donde los dispositivos IoT se implementan en cada uno de los elementos de señalización vial, transmitiéndose su estado por plataformas de radiocomunicaciones (estas plataformas quedan fuera del alcance de la presente Recomendación). Este caso es idóneo para la señalización vial dinámica, pero su implementación para la señalización estática es muy compleja y cara debido a la necesidad de contar con una fuente de alimentación de energía eléctrica para cada elemento de señalización.

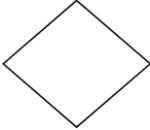
- **Caso 2:** La señalización vial se almacena en algún lugar de la nube o en una aplicación por separado. Este caso es idóneo para la señalización estática, aunque no para la dinámica porque su estado no puede verificarse en tiempo real.
- **Caso 3:** Una combinación de los casos 1 y 2. Todos los elementos de señalización dinámica tienen un dispositivo IoT (transmisor radioeléctrico) que radiodifunde su estado. Todos los elementos de señalización vial estática situados en la nube o en una aplicación pueden estar sujetos a la reglamentación nacional, pero esto queda fuera del alcance de la presente Recomendación.

Anexo A

Señalización vial para el Acuerdo Europeo que complementa la Convención de Viena y su Protocolo adicional ECE/TRANS/196

(Este anexo forma parte integrante de la presente Recomendación)

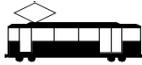
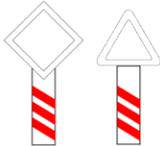
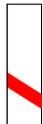
Indicativo de país – 001

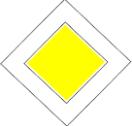
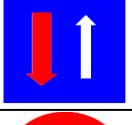
Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	Aa	1001	
	Ab	1002	
	A1a	1011	
	A1b	1012	
	A1c	1013	
	A1d	1014	
	A2a	1021	Ext 1 – ángulo en grados
	A2b	1022	Ext 1 – ángulo en grados
	A2c	1023	
	A2d	1024	
	A3a	1031	Ext 1 – ángulo en grados
	A3b	1032	Ext 1 – ángulo en grados
	A3c	1033	
	A3d	1034	

Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	A4a	1041	
	A4b	1042	
	A5	1050	
	A6	1060	
	A7a	1071	
	A7b	1072	
	A7c	1073	
	A8	1080	
	A9	1090	
	A10a	1101	
	A10b	1102	
	A11a	1111	
	A11b	1112	
	A12a	1121	
	A12b	1122	
	A13	1130	
	A14	1140	

Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	A15a	1151	
	A15b	1152	
	A16	1160	
	A17a	1171	Ext 1 – semáforo 1 – rojo 2 – amarillo 3 – verde 4 – fuera de servicio (parpadea el amarillo) Ext 2 – duración del periodo previo a la conmutación en segundos
	A17b	1172	Ext 1 – semáforo 1 – rojo 2 – amarillo 3 – verde 4 – fuera de servicio (parpadea el amarillo) Ext 2 – duración del periodo previo a la conmutación en segundos
	A17c	1173	Ext 1 – semáforo 1 – rojo 2 – amarillo 3 – verde 4 – fuera de servicio (parpadea el amarillo) Ext 2 – duración del periodo previo a la conmutación en segundos
	A18a	1181	
	A18b	1182	

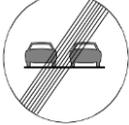
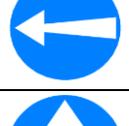
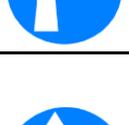
Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	A18c	1183	Ext 1 – lado 1 – izquierdo 2 – derecho
	A18d	1184	Ext 1 – lado 1 – izquierdo 2 – derecho
	A18e	1185	
	A18f	1186	
	A18g	1187	Ext 1 – lado 1 – izquierdo, derecho 2 – derecho, izquierdo
	A19a	1191	
	A19b	1192	Ext 1 – lado izquierdo – 1 derecho – 2
	A19c	1193	Ext 1 – lado izquierdo – 1 derecho – 2
	A20	1200	
	A21a	1211	
	A21b	1212	
	A22	1220	
	A23	1230	
	A24	1240	
	A25	1250	
	A26a	1261	

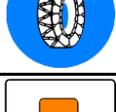
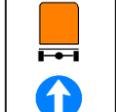
Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	A26b	1262	
	A27	1270	
	A28a	1281	
	A28b	1282	
	A28c	1283	
	A29a	1291	
	A29b	1292	
	A29c	1293	
	A30	1300	
	A31	1310	
	A32	1320	
	B1	2010	
	B2a	2021	
	B2b	2022	

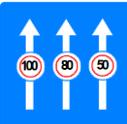
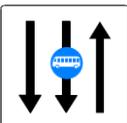
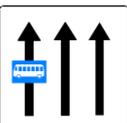
Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	B3	2030	
	B4	2040	
	B5	2050	
	B6	2060	
	C1a	3011	
	C1b	3012	
	C2	3020	
	C3a	3031	
	C3b	3032	
	C3c	3033	
	C3d	3034	
	C3e	3035	
	C3f	3036	
	C3g	3037	

Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	C3h	3038	
	C3i	3039	
	C3j	3301	
	C3k	3302	
	C3l	3303	
	C3m	3304	
	C3n	3305	
	C4a	3041	
	C4b	3042	
	C5	3050	Ext 1 – anchura en metros
	C6	3060	Ext 1 – altura en metros
	C7	3070	Ext 1 – peso en toneladas
	C8	3080	Ext 1 – masa para un eje, en toneladas

Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	C9	3090	Ext 1 – longitud, en metros
	C10	3100	Ext 1 – distancia, en metros
	C11a	3111	
	C11b	3112	
	C12	3120	
	C13aa	3131	
	C13ab	3132	
	C13ba	3133	
	C13bb	3134	
	C14	3140	Ext 1 – límite de velocidad, en km/h
	C15	3150	
	C16	3160	

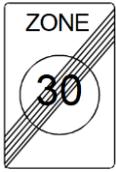
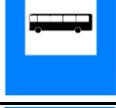
Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	C17a	3171	
	C17b	3172	Ext 1 – fin del límite de velocidad, en km/h
	C17c	3173	
	C17d	3174	
	C18	3180	
	C19	3190	
	C20a	3201	
	C20b	3202	
	D1a	4011	Ext 1 – dirección 1 – izquierda 2 – derecha
	D1a	4012	
	D1a	4013	Ext 1 – dirección 1 – izquierda 2 – derecha
	D1a	4014	Ext 1 – dirección 1 – adelante/ izquierda 2 – adelante/ derecha
	D1b	4020	Ext 1 – dirección 1 – izquierda 2 - derecha

Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	D2	4030	Ext 1 – dirección 1 – izquierda 2 - derecha
	D3	4040	Ext 1 – sentido 1 – antihorario 2 – horario
	D4	4050	
	D5	4060	
	D6	4070	
	D7	4080	Ext 1 – velocidad mínima, en km/h
	D8	4090	Ext 1 – fin de la velocidad mínima, en km/h
	D9	4101	
	D10a	4102	
	D10b	4103	
	D10c	4111	
	D11a	4112	
	D11b	4113	

Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	E1a	5011	<p>Velocidad mínima en los diferentes carriles, de izquierda a derecha, en km/h</p> <p>Ext 1 – número de carril de izquierda a derecha</p> <p>Ext 2 – velocidad</p>
	E1b	5012	<p>Velocidad mínima en un carril, de izquierda a derecha, en km/h</p> <p>Ext 1 – número de carril de izquierda a derecha</p> <p>Ext 2 – velocidad</p>
	E1c	5013	<p>Límite de velocidad de los diferentes carriles, de izquierda a derecha, en km/h</p> <p>Ext 1 – número de carril de izquierda a derecha</p> <p>Ext 2 – velocidad</p>
	E2a	5021	<p>IdITS para la reserva de diferentes carriles, de izquierda a derecha</p> <p>Ext 1 – número de carril de izquierda a derecha</p> <p>Ext 2 – IdITS</p>
	E2b	5022	<p>IdITS para la reserva de diferentes carriles, de izquierda a derecha</p> <p>Ext 1 – número de carril de izquierda a derecha</p> <p>Ext 2 – IdITS</p>
	E3a	5031	

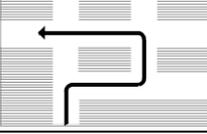
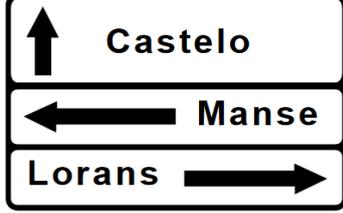
Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	E3b	5032	Ext 1 – dirección 1 – izquierda 2 – derecha
	E4	5040	IdITS para los diferentes carriles Ext 1 – número de carril de izquierda a derecha Ext 2 – IdITS
	E5a	5051	
	E5b	5052	
	E6a	5061	
	E6b	5062	
	E7a	5071	Ext 1 – nombre de la ciudad
	E7b	5072	
	E7c	5073	Ext 1 – nombre de la ciudad
	E7d	5074	Ext 1 – nombre de la ciudad
	E8a	5081	Ext 1 – nombre de la ciudad
	E8b	5082	
	E8c	5083	Ext 1 – nombre de la ciudad

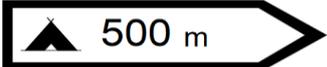
Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	E8d	5084	Ext 1 – nombre de la ciudad
	E9a	5091	
	E9b	5092	<p>Hora en formato de 24 h, de comienzo (4 dígitos) y de finalización (4 dígitos)</p> <p>Ext 1 – hora de comienzo</p> <p>Ext 2 – hora de finalización</p>
	E9c	5093	
	E9d	5094	<p>Zona de velocidad limitada, velocidad máxima, en km/h</p> <p>Ext 1 – velocidad</p>
	E10a	5101	
	E10b	5102	<p>Hora en formato de 24h, de comienzo (4 dígitos) y de finalización (4 dígitos)</p> <p>Ext 1 – hora de comienzo</p> <p>Ext 2 – hora de finalización</p>
	E10c	5103	

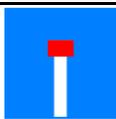
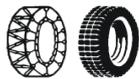
Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	E10d	5104	Fin de la zona de velocidad limitada, velocidad máxima, en km/h Ext 1 – velocidad
	E11a	5111	
	E11b	5112	
	E12a	5121	
	E12b	5122	
	E12c	5123	
	E13a	5131	
	E13b	5132	
	E14a	5141	
	E14b	5142	
	E14c	5143	
	E15	5150	
	E16	5160	

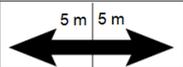
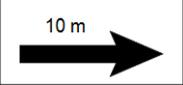
Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	E17a	5171	
	E17b	5172	
	E18a	5181	Lado de un apartadero Ext 1 1 – izquierdo 2 – derecho
	E18b	5182	Lado de un apartadero Ext 1 1 – izquierdo 2 – derecho
	F	6000	Ext 1 – IdITS
	F1a	6011	
	F1b	6012	
	F1c	6013	
	F2	6020	
	F3	6030	
	F4	6040	
	F5	6050	
	F6	6060	
	F7	6070	
	F8	6080	
	F9	6090	

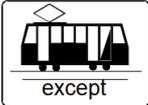
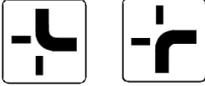
Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	F10	6100	
	F11	6110	
	F12	6120	
	F13	6130	
	F14	6140	Ext 1 – nombre de la emisora de radiodifusión sonora Ext 2 – frecuencia en MHz, 6 dígitos
	F15	6150	
	F16	6160	
 S.O.S	F17	6170	
	F18	6180	
	G1a	7011	Ext 1 – nombre del lugar Ext 2 – ID de la carretera Ext 3 – IdITSdirect
	G1b	7012	Ext 1 – nombre del lugar Ext 2 – IdITSdirect
	G1c	7013	Ext 1 – nombre de la ciudad Ext 2 – distancia en km Ext 3 – IdITSdirect
	G2a	7021	Ext 1 - IdITSdirect

Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	G2b	7022	Ext 1 - IdITSdirect
	G3	7030	<i>Queda en estudio</i>
	G4a	7041	Ext 1 – nombre del lugar Ext 2 – ID de la carretera Ext 3 – distancia en km Ext 4 – lado 1 – izquierda 2 – derecha
	G4b	7042	Ext 1 – nombre del lugar Ext 2 – distancia en km Ext 3 – dirección 1 – izquierda 2 – derecha
	G4c	7043	Ext 1 – nombre del lugar Ext 2 – distancia en km Ext 3 – dirección 1 – izquierda 2 – derecha
	G5	7050	Ext 1 – nombre del lugar Ext 2 – dirección 1 – izquierda 2 – derecha 3 – adelante
	G6a	7061	Ext 1 – nombre del lugar Ext 2 – dirección 1 – izquierda 2 – derecha
	G6b	7062	Ext 1 – nombre del lugar Ext 2 – dirección 1 – izquierda 2 – derecha

Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	G6c	7063	Ext 1 – nombre del lugar Ext 2 – dirección 1 – izquierda 2 – derecha
	G7	7070	Ext 1 – IdITS Ext 2 – distancia en km Ext 3 – dirección 1 – izquierda 2 – derecha
	G8	7080	Ext 1 – IdITS Ext 2 – distancia en km Ext 3 – dirección 1 – izquierda 2 – derecha
	G9a	7091	Ext 1 – IdITS Ext 2 – distancia en km Ext 3 – dirección 1 – izquierda 2 – derecha
	G9b	7092	Ext 1 – IdITS Ext 2 – distancia en km Ext 3 – dirección 1 – izquierda 2 – derecha
	G10	7100	Ext 1 – nombre del lugar Ext 2 – distancia en km
	G11a	7111	
	G11b	7112	
	G11c	7113	
	G12a	7121	

Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	G12b	7122	
	G13	7130	
	G14	7140	Ext 1 – lugar Ext 2 – IdITS Ext 3 – límite de velocidad en km/h
	G15	7150	
	G16	7160	
	G17	7170	Ext 1 – límite de velocidad en km/h
	G18	7180	
	G19	7190	
	G20	7200	
	G21	7210	
	G22a	7221	
	G22b	7222	

Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	G22c	7223	
	G23a	7231	
	G23b	7232	
	G24a	7241	
	G24b	7242	
	G24c	7243	
	H1	8010	Ext 1 – distancia, en metros, 8 dígitos
	H2	8020	Ext 1 – distancia, en metros, 8 dígitos
	H3a	8031	Ext 1 – distancia, en metros, 8 dígitos
	H3b	8032	Ext 1 – distancia a la izquierda, en metros, 8 dígitos Ext 2 – distancia a la derecha, en metros, 8 dígitos
	H3c	8033	Ext 1 – distancia, en metros, 8 dígitos
	H4a	8041	
	H4b	8042	
	H4c	8043	
	H5a	8051	
	H5b	8052	

Elemento de señalización vial	Identificación en el Acuerdo Europeo	IdITS	Extensiones
	H6	8060	
	H7	8070	
	H8	8080	Ext 1 – dirección de la vía principal 1 – adelante y a la izquierda 2 – adelante y a la derecha 3 – a la izquierda y atrás 4 – a la derecha y atrás
	H9	8090	

Apéndice I

Formato básico de los elementos de señalización vial

(Este apéndice no forma parte integrante de la presente Recomendación.)

A continuación se presentan ejemplos en formato digital y ASCII de la señal de circulación (Aa) del Anexo A [b-Acuerdo Europeo], teniendo en cuenta su emplazamiento en la vía pública y la orientación de sus efectos hacia el Oeste.

En formato ASCII: !001100155°45'11,9"N037°37'19,7"E270%%

!	IoT-ITS-ID CC	IdITS	IdITSpoint	IdITSdirect	%%
!	001	1001	55°45'11.9"N 037°37'19.7"E	270	%%

En formato digital: 210011001554511910373719722702525

!	IoT-ITS-ID CC	IdITS	IdITSpoint	IdITSdirect	%%
21	001	1001	55°45'11,9"N 037°37'19,7"E	270	2525

Apéndice II

Formato de señalización vial ampliado

(Este apéndice no forma parte integrante de la presente Recomendación.)

II.1 A continuación se presentan ejemplos en formato digital y ASCII de la señal de circulación (C14) del Anexo A de [b-Acuerdo Europeo], teniendo en cuenta su emplazamiento en la vía pública y la orientación de sus efectos hacia el Oeste, estableciendo un límite de velocidad de 50 km/h los domingos desde las 9 am hasta las 5 pm.

En formato ASCII: !001314055°5'11,9"N037°37'19,7"E270%%50%%

!	IoT-ITS-ID CC	IdITS	IdITSpoint	IdITSdirect	%%	Ext 1	%%
!	001	3140	55°45'11,9"N 037°37'19,7"E	270	%%	50	%%

II.2 A continuación se presentan ejemplos en formato digital y ASCII de la señal de circulación (E7a) del Anexo A de [b-Acuerdo Europeo], teniendo en cuenta el emplazamiento en una cierta vía pública, desde el Oeste, y con efectos en dirección Este.

En formato ASCII: !001507155°42'45,9"N037°22'51,9"E090%%Moscow%%

!	IoT-ITS-ID CC	IdITS	IdITSpoint	IdITSdirect	%%	Ext 1	%%
!	001	5071	55°42'45,9"N 037°22'51,9"E	90	%%	Moscow	%%

II.3 A continuación se presentan ejemplos en formato digital y ASCII de la señal de circulación (A17a) del Anexo A de [b-Acuerdo Europeo], teniendo en cuenta su emplazamiento en la vía pública, desde el Oeste, y la dirección de sus efectos hacia el Este, manteniendo el semáforo en rojo 10 segundos más.

En formato ASCII: !001117155°42'45,9"N037°22'51,9"E090%%Moscow%%

!	IoT-ITS-ID CC	IdITS	IdITSpoint	IdITSdirect	%%	Ext 1	%%	Ext 2	%%
!	001	1171	55°42'45,9"N 037°22'51,9"E	90	%%	1	%%	10	%%

Bibliografía

- [b-UIT-T Y.4050] Recomendación UIT-T Y.4050/Y.2069 (2012), *Términos y definiciones para la Internet de las cosas*.
- [b-Convención] Convención de Viena sobre señalización vial, 8.11.1968.
Véase: <https://treaties.un.org/pages/ViewDetailsIII.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XI-B-20&chapter=11&Temp=mtdsg3&clang=en>
- [b-Acuerdo Europeo] Acuerdo Europeo que complementa la Convención y su Protocolo adicional ECE/TRANS/196. Véase: <<https://unece.org/transport/publications/convention-road-signs-and-signals-1968-european-agreement-supplementing>>
- [b-MUTCD] Federal Highway Administrator as the National Standard (2009. 2012), *Manual on Uniform Traffic Control Devices (MUTCD)*.
Véase: <<https://mutcd.fhwa.dot.gov/>>

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