

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Recomendación UIT-R BT.1865
(03/2010)

**Metadatos para la supervisión de errores
en señales de televisión de definición
convencional y de alta definición
en la cadena de radiodifusión**

Serie BT
Servicio de radiodifusión (televisión)



Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT-R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI a la que se hace referencia en el Anexo 1 a la Resolución UIT-R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT-R sobre este asunto.

Series de las Recomendaciones UIT-R

(También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REC/es>)

Series	Título
BO	Distribución por satélite
BR	Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión
BS	Servicio de radiodifusión sonora
BT	Servicio de radiodifusión (televisión)
F	Servicio fijo
M	Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos
P	Propagación de las ondas radioeléctricas
RA	Radio astronomía
RS	Sistemas de detección a distancia
S	Servicio fijo por satélite
SA	Aplicaciones espaciales y meteorología
SF	Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo
SM	Gestión del espectro
SNG	Periodismo electrónico por satélite
TF	Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias
V	Vocabulario y cuestiones afines

Nota: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la Resolución UIT-R 1.

Publicación electrónica
Ginebra, 2010

© UIT 2010

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

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.1865

Metadatos para la supervisión de errores de señales de televisión de definición convencional y de alta definición en la cadena de radiodifusión

(Cuestiones UIT-R 44/6, UIT-R 48/6 y UIT-R 130/6)

(2010)

Cometido

La presente Recomendación define metadatos para la supervisión de errores en señales de audio, vídeo y datos en puntos de supervisión arbitrarios en una cadena de radiodifusión¹ de televisión de definición convencional (TVDC) y de televisión de alta definición (TVAD). Los metadatos se incorporan en forma de paquetes de datos auxiliares. Este mecanismo puede también aplicarse a otros tipos de metadatos para la medición de la calidad de la imagen.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que en muchos países se ha introducido la radiodifusión digital y la importancia creciente que ha adquirido la supervisión de la cadena de difusión digital por parte de radiodifusores y operadores de redes;
- b) que la radiodifusión digital precisa de un método objetivo para la detección automática del funcionamiento anómalo de los equipos y de la degradación de la calidad de los contenidos audiovisuales;
- c) que el método de supervisión debería ser fiable, eficiente y económico;
- d) que la causa de degradaciones tales como pérdida de señal, absorción completa de señal, congelación y silenciamiento puede radicar en los trayectos de transmisión, equipos, errores humanos o efectos audiovisuales intencionados, por lo que los operadores deben evaluar con precisión la causa de las alarmas y adoptar medidas correctoras;
- e) que la adición de metadatos adecuados a los contenidos audiovisuales en una etapa inicial de la cadena de radiodifusión hace que el sistema de supervisión en etapas posteriores de la cadena sea más fiable y ayuda a los operadores a analizar la causa de un funcionamiento anómalo o de la degradación de la calidad,

reconociendo

- a) que el UIT-R ha establecido la Recomendación UIT-R BT.1364, Formato de las señales de datos auxiliares transportadas en las interfaces de estudio con componente digital, que define la estructura de datos de los paquetes que pueden transportarse como carga útil en las interfaces digital serie de las Recomendaciones UIT-R BT.656 y UIT-R BT.1120,

recomienda

- 1 que la utilización de metadatos para la supervisión de errores en las señales de audio y vídeo en las cadenas de radiodifusión digital sea conforme con las especificaciones del Anexo 1.

NOTA 1 – El Apéndice 1 a esta Recomendación proporciona explicaciones adicionales relativas a los metadatos para la supervisión operacional.

¹ El objeto principal de esta Recomendación es la supervisión de una cadena de radiodifusión de sistemas de periodismo electrónico, producción de programas y postproducción mediante control centralizado.

Anexo 1

Referencias (informativas)

- Recomendación UIT-R BT.1790 – Requisitos para la supervisión de las cadenas de radiodifusión durante el funcionamiento.
- Recomendación UIT-T J.243 – Requisitos para la supervisión operacional en las cadenas de transmisión de programas de televisión.
- Recomendación UIT-T P.911 (1998) – Métodos de evaluación subjetiva de la calidad audiovisual para aplicaciones multimedios.
- Recomendación UIT-T J.240 (2004) – Marco para la supervisión a distancia de la relación señal/ruido de las imágenes transmitidas utilizando el espectro ensanchado y la transformada ortogonal.
- Recomendación UIT-T J.249 (2009) – Técnicas de medición de la percepción de la calidad visual de televisión digital por cable en presencia de una referencia reducida.

Referencias (normativas)

- Recomendación UIT-R BT.1364-1 – Formato de las señales de datos auxiliares transportadas en las interfaces de estudio con componente digital.
- Recomendación UIT-T J.187 – Mecanismos de transporte para señales de televisión digital de alta definición con codificación de componentes que utilizan la codificación de vídeo MPEG-2, incluidos todos los elementos de servicio para contribución y distribución primaria.
- ISO 3166-1:2006 – Codecs for the representation of names of countries and their subdivisions – Part 1: Country codes. (Códigos para la representación de nombres de países y sus subdivisiones – Parte 1 – Códigos de país.)

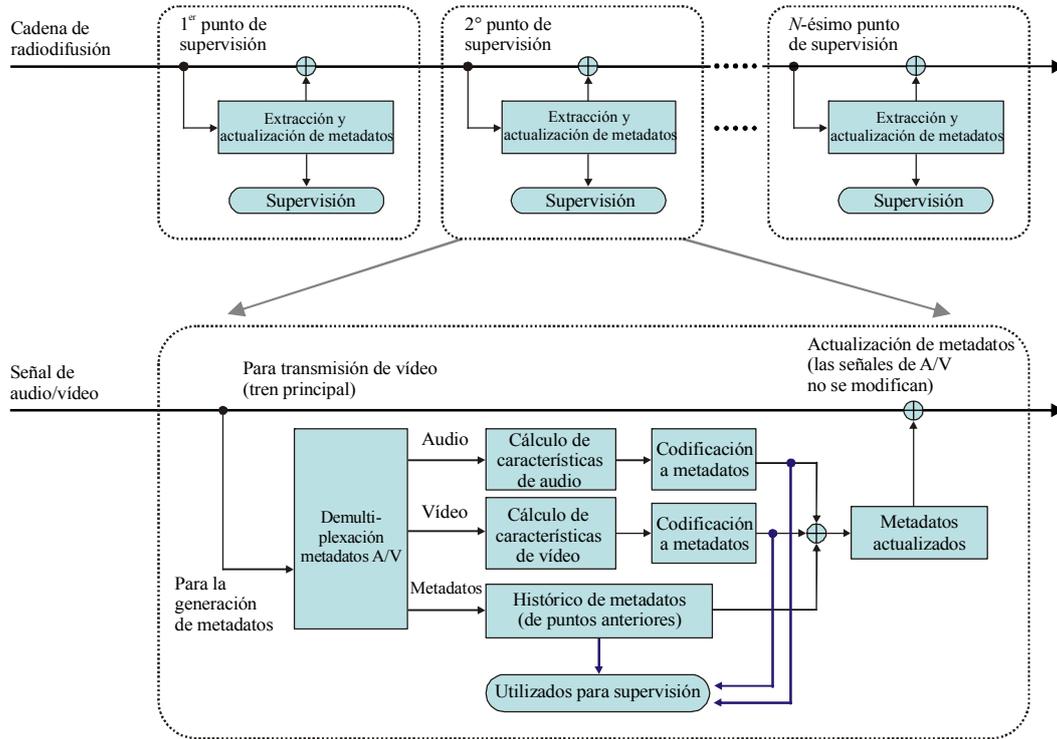
1 Visión general

En la Fig. 1 se representa un diagrama esquemático del proceso de supervisión operacional mediante metadatos en una cadena de radiodifusión en la que la supervisión operacional se realiza en puntos arbitrarios de la misma. En la parte inferior de dicha Figura se muestra información detallada del proceso de supervisión. Éste puede resumirse de la forma siguiente:

- 1) Se extraen los metadatos insertados en los puntos de supervisión aguas arriba de la cadena.
- 2) Las señales de audio y vídeo se analizan en los puntos de supervisión para generar metadatos.
- 3) La comparación entre los metadatos actuales y los correspondientes a los puntos de supervisión aguas arriba permite supervisar las señales de audio y vídeo para determinar la existencia de problemas.
- 4) Los metadatos generados en los puntos de supervisión actuales se añaden al histórico de metadatos.

En el proceso sólo se actualizan los metadatos utilizados para la supervisión operacional, permaneciendo inalterados los restantes datos de audio y vídeo así como otras señales auxiliares.

FIGURA 1
Configuración de los puntos de supervisión en una cadena de radiodifusión y proceso de supervisión de metadatos



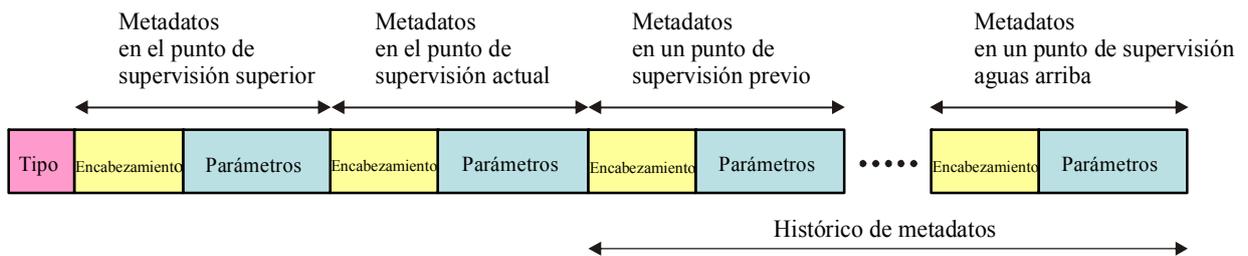
BT.1865-01

2 Metadatos para supervisión operacional

2.1 Configuración

En la Fig. 2 se representa la configuración básica de los metadatos para supervisión operacional. La configuración permite la utilización de diferentes tipos de metadatos, aunque en una cadena de radiodifusión dada las series de metadatos deben incluir los mismos tipos de metadatos. También pueden utilizarse los metadatos definidos en la Recomendación UIT-T J.249 para medir la percepción de la calidad visual y los definidos en la Recomendación UIT-T J.240 para supervisar a distancia la relación señal/ruido de las imágenes transmitidas.

FIGURA 2
Configuración de los metadatos



BT.1865-02

Los metadatos en el punto de supervisión del extremo superior de la cadena aparecen siempre en primer lugar, seguidos de los metadatos del punto de supervisión actual. Le siguen los metadatos correspondientes a puntos de supervisión previos en el orden en que se ha realizado la supervisión en la cadena de radiodifusión, comenzando por los más recientes. El número de metadatos históricos es función de la capacidad del área de datos; no obstante, siempre deben estar presentes los dos primeros conjuntos de metadatos, es decir, los metadatos del punto de supervisión superior y los metadatos del punto de supervisión actual. Cuando los elementos históricos dejen de tener validez para su comparación con los metadatos de puntos de supervisión aguas abajo en la cadena, deben reiniciarse.

En el Cuadro 1 se enumeran las definiciones sintácticas de los metadatos. En los apartados siguientes se incluyen las definiciones del encabezamiento, parámetros de vídeo, parámetros de audio y parámetros de datos de los metadatos.

CUADRO 1

Definición de metadatos para supervisión

Sintaxis	Número de bytes	Mnemónico
metadata_type	1	bslbf
for(i=0; i<N; i++){		
monitoring_metadata()		
}		

Sintaxis
monitoring_metadata{
header()
video_parameters()
audio_parameters()
data_parameters()
}

metadata_type indica el tipo de metadatos utilizados.

Los metadatos pueden no contener necesariamente los tres parámetros.

Valor	Asignación			
	Tipo	Parámetro de vídeo	Parámetro de audio	Parámetro de datos
0x00	Reservado	No aplicable		
0x01 to 0xFE	A especificar	A especificar		
0xFF	Reservado	No aplicable		

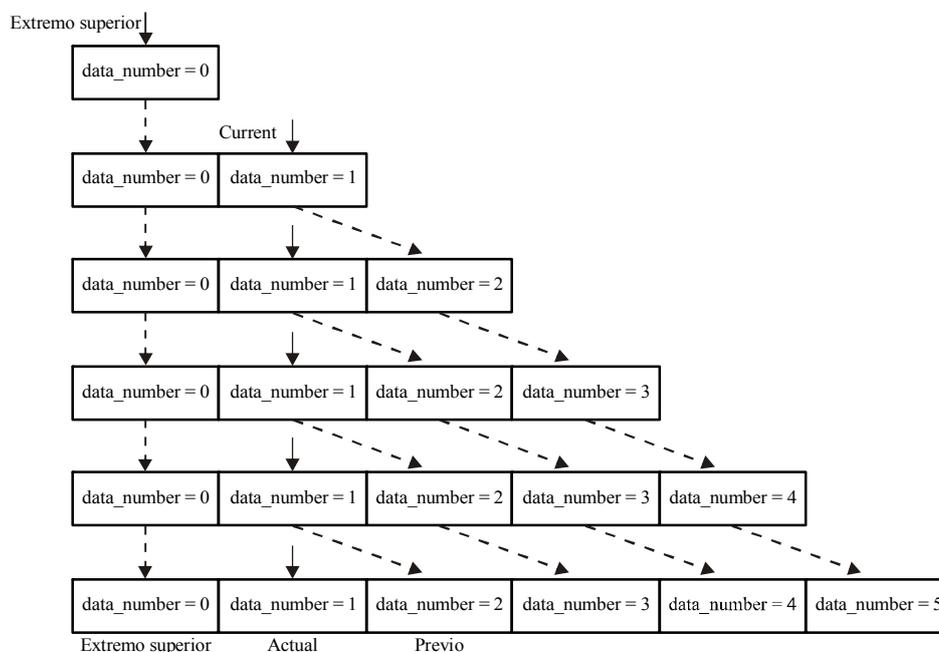
2.2 Encabezamiento

La información del encabezamiento precede a los parámetros de vídeo, audio y datos para identificar el número de datos, los tipos de señales de vídeo, audio y datos, la ubicación del punto de supervisión y la organización que generó los metadatos. El encabezamiento puede contener **data_number**, **video_signal_type**, **audio_signal_type**, **data_signal_type**, **country_code**, **organization_code** y **user_code**. En el Apéndice 1 al Anexo 1 se ha incluido un ejemplo de encabezamiento.

data_number indica el número de los datos incluidos en el histórico de metadatos. El número de dato de los primeros metadatos insertados en el punto de supervisión del extremo superior es cero (0), el de los metadatos actuales es 1 y el de los metadatos anteriores es 2. Debido al tamaño reducido de la palabra de datos de usuario (UDW) de un paquete de datos auxiliares, el número de metadatos que pueden incluirse en el histórico es limitado. En la Fig. 3 se muestra el diagrama de flujo de la gestión del histórico de metadatos y del número de dato. Cuando el histórico se reinicia, los metadatos se insertan a partir del número de dato cero (0).

FIGURA 3

Gestión del histórico de metadatos y del número de datos



BT.1865-03

video_signal_type indica el tipo de señal de vídeo (por ejemplo, no comprimida, comprimida).

audio_signal_type indica el tipo de señal de audio (por ejemplo, no comprimida, comprimida). En algunos casos, las señales de audio pueden no estar integradas con las señales de vídeo.

country_code indica el país en el que se encuentra el punto de supervisión, especificado por el código de país de dos letras de la norma ISO 3166-1.

organization_code indica la organización que explota el punto de supervisión, designada mediante cuatro caracteres ASCII.

user_code indica el punto de supervisión en una organización, designado mediante cuatro caracteres ASCII.

2.3 Parámetros de vídeo

Los parámetros de vídeo deben poder detectar errores de vídeo entre dos puntos de supervisión. En el Apéndice 1 se incluye un ejemplo de parámetros de datos de vídeo.

2.4 Parámetros de audio

Los parámetros de audio deben poder detectar errores de audio entre dos puntos de supervisión. En el Apéndice 1 se incluye un ejemplo de parámetros de audio.

2.5 Parámetros de datos

Los parámetros de datos deben poder detectar errores de datos entre dos puntos de supervisión.

3 Transporte de metadatos

Los metadatos para supervisión operacional se transportan como paquetes de datos auxiliares que se multiplexan con las señales de vídeo y de audio.

3.1 Formato de paquetes de datos auxiliares para metadatos

El formato de los paquetes de datos auxiliares de los metadatos es conforme con el de los paquetes de datos auxiliares de Tipo 2 definidos en la Recomendación UIT-R BT.1364, según el cual una palabra consta de 10 bits. En la Fig. 4 se muestra el formato de los paquetes de datos. Deben asignarse los valores de DID y SDID.

FIGURA 4

Formato de paquetes de datos auxiliares de metadatos

ADF	DID	SDID	DC	UDW	CS
3	1	1	1	Máx. 255	1

ADF: Bandera de datos auxiliares ($0 \times 000_{(10)}$, $0 \times 3FF_{(10)}$, $0 \times 3FF_{(10)}$).

DID: Palabra de identificación de datos.

SDID: Palabra de identificación de datos secundaria.

DC: Palabra de cómputo de datos.

UDW: Palabra de datos de usuario. Máximo 255 palabras de datos.

CS: Palabra de suma de control.

Nota: Los números indican números de palabras.

3.2 Formato de la palabra de datos de usuario

Las palabras de datos de usuario (UDW) incluyen los metadatos definidos en § 2. En la Fig. 5 se muestra el formato de la UDW. Los metadatos deben tener los octetos alineados, siendo el primer bit de un octeto el b7 y el último el b0.

FIGURA 5
Asignación de bits en las palabras de datos

Número de bit	Descripción
B9(MSB)	No b8
B8	Paridad par para b0 a b7
B7	Metadatos según el § 2
B6	
B5	
B4	
B3	
B2	
B1	
B0(LSB)	

LSB: bit menos significativo.

MSB: bit más significativo.

BT.1865-05

3.3 Transporte de paquetes de datos auxiliares

Los metadatos generados para las señales de vídeo, audio y datos de un cuadro de vídeo determinado se transportan en paquetes de datos auxiliares agregados al cuadro siguiente. Debe garantizarse la sincronización entre el cuadro de vídeo y los metadatos.

Los paquetes de datos auxiliares que contienen los metadatos se transportan utilizando alguno de los métodos siguientes:

- 1) Multiplexados en un espacio de datos auxiliares de la interfaz digital serie, preferiblemente en el espacio auxiliar vertical. Es necesario identificar para tal fin la zona de datos disponible, teniendo en cuenta el uso que actualmente hacen los radiodifusores del espacio de datos auxiliar.
- 2) Multiplexados en el tren de transporte MPEG-2. Este método se especifica en la Recomendación UIT-T J.187.
- 3) Transportados a través de un trayecto diferente al de las señales de vídeo y audio. Este método requiere alguna forma de sincronización entre los paquetes de datos auxiliares y las señales de vídeo y audio.

Apéndice 1 (al Anexo 1)

Ejemplo de metadatos para la supervisión operacional

En este apéndice se describen los metadatos de Tipo-1 para la supervisión operacional tal como se define en ARIB TR-B29.

Referencia

- ARIB Technical Report TR-B29 – Metadata to monitor errors of video and audio signals on a broadcasting chain.

Terminología

- **Tren AES:** tren de audio digital definido en la Recomendación UIT-R BS.647. Un tren AES contiene dos canales de audio.
- **bslbf:** cadena de bits, primer bit a la izquierda (*bit string, left bit first*), donde «izquierda» es el orden en el que las cadenas de bits se escriben en esta Recomendación.
- **uimsb:** entero valor absoluto, primero el bit más significativo (*unsigned integer, most significant bit first*).

1 Configuración

En el Cuadro 2 se enumeran las definiciones sintácticas de los metadatos. En los apartados siguientes se definen el encabezamiento, los parámetros de vídeo y los parámetros de audio de los metadatos.

CUADRO 2

Definición de metadatos para supervisión

Sintaxis	N.º de bytes	Mnemónico
metadata_type	1	bslbf
for(i=0; i<N; i++){		
monitoring_metadata()	42	
}		

Sintaxis	N.º de bytes
monitoring_metadata{	
header()	11
video_parameters()	10
audio_parameters()	21
data_parameters	
}	

metadata_type indica el tipo de metadatos utilizados.

Valor	Asignación		
	Tipo	Parámetro de vídeo	Parámetro de audio
0x01	Tipo-1	Según § 3	Según § 4

2 Encabezamiento

El Cuadro 3 incluye la definición sintáctica del encabezamiento.

CUADRO 3

Definición de encabezamiento

Sintaxis	N.º de bits	Mnemónico
header(){		
data_number	3	uimsbf
video_signal_type	1	bslbf
audio_signal_type	2	bslbf
reservado	2	
country_code	16	bslbf
organization_code	32	bslbf
user_code	32	bslbf
}		

data_number según se define en § 2.2 y en la Fig. 3 del Anexo 1. Dado el tamaño limitado de la UDW de un paquete de datos auxiliar, puede utilizarse como histórico un máximo de seis conjuntos de metadatos de Tipo-1.

video_signal_type indica el tipo de señal de vídeo. Se asumen señales de vídeo de componente digital de nivel 4:2:2.

Tipo	Valor
No comprimido	0
Comprimido	1

audio_signal_type indica el tipo de señal de audio. En algunos casos, las señales de audio pueden no estar integradas con las señales de vídeo. Se asumen señales de audio digitales.

Tipo	Valor
No comprimido	00
Comprimido	01
No audio	10
Reservado	11

country_code según se define en § 2.2 del Anexo 1.

organization_code según se define en § 2.2 del Anexo 1.

user_code según se define en § 2.2 del Anexo 1.

3 Parámetros de vídeo de Tipo-1

El Cuadro 4 incluye las definiciones sintácticas de los parámetros de vídeo de Tipo-1. Se dedican un total de 10 bytes (es decir, 80 bits) para los parámetros de vídeo.

CUADRO 4

Definición de parámetros de vídeo de Tipo-1

Sintaxis	Nº. de bits	Mnemónico
video_parameters(){		
video_input_error	1	bslbf
video_processing	3	bslbf
reservado	4	
y_si	8	uimsbf
y_ti	16	uimsbf
cb_si	8	uimsbf
cb_ti	16	uimsbf
cr_si	8	uimsbf
cr_ti	16	uimsbf
}		

video_input_error indica si el diagnóstico ha detectado un error de capa física de la interfaz de vídeo (por ejemplo, errores detectados mediante códigos de control de redundancia cíclica (CRCC) de las interfaces digitales en serie). Si el diagnóstico no está disponible en el punto de supervisión, se pone a cero.

Estado	Valor
Normal/no disponible	0
Error	1

video_processing indica si se realiza algún procesamiento de vídeo en el punto de supervisión. Si dicha información no está disponible, se pone a 000.

Estado	Valor
Normal/no disponible	000
Repetición de cuadro	001
Congelación ^{*1}	010
Salto de cuadro	011
Efectos especiales (por ejemplo, borrado y superposición)	100
Reservado	101-111

^{*1} Congelación significa la repetición de un cuadro más de dos periodos de cuadro sucesivos.

y_si, **cb_si**, y **cr_si** indica las características espaciales de las señales de vídeo Y, Cb y Cr calculadas según § 3.1.

y_ti, **cb_ti**, y **cr_ti** indica las características temporales de las señales de vídeo Y, Cb y Cr calculadas según § 3.2.

3.1 Característica espacial del vídeo

La característica espacial del vídeo es la información espacial del vídeo (SI) definida en la Recomendación UIT-T P.911. A cada componente Y/Cb/Cr de las señales de vídeo de cada cuadro de vídeo se aplican filtros de dirección horizontal y vertical de Sobel y el grado de nitidez de los bordes se obtiene a partir de:

$$SI = INT \left[\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i,j} \{SI_h(i,j)^2 + SI_v(i,j)^2\}} - SI_m^2 \right] \quad (1)$$

$$SI_h(i,j) = \{X(i+1,j-1) - X(i-1,j-1)\} + 2\{X(i+1,j) - X(i-1,j)\} + \{X(i+1,j+1) - X(i-1,j+1)\}$$

$$SI_v(i,j) = \{X(i-1,j+1) - X(i-1,j-1)\} + 2\{X(i,j+1) - X(i,j-1)\} + \{X(i+1,j+1) - X(i+1,j-1)\}$$

$$SI_m = \frac{1}{N} \sum_{i,j} \sqrt{SI_h(i,j)^2 + SI_v(i,j)^2}$$

donde $X(i,j)$ es el nivel de cada componente de la señal de vídeo en la i -ésima línea y la j -ésima muestra activa de un cuadro, y N es el número total de muestras activas en un cuadro. En el cálculo de SI para señales de entrelazado, un cuadro se compone de «fusión de tramas». Cuando $X(a,b)$ corresponde a muestras inactivas, deben utilizarse en su lugar muestras activas adyacentes a $X(a,b)$. La función $INT[x]$ devuelve el valor entero más próximo de x por redondeo a la baja para valores fraccionarios menores de 0,5 o al alza para valores fraccionarios superiores a 0,5. Para este cálculo se utilizan los ocho bits más significativos de todas las muestras activas de la señal de vídeo (de 0 a $2^8 - 1$), y el valor de SI está en notación entera de valor absoluto de ocho bits.

3.2 Característica temporal de vídeo

La característica temporal del vídeo es la información temporal del vídeo (TI) definida en la Recomendación UIT-T P.911. Para cada componente Y/Cb/Cr de la señal de vídeo la potencia de la diferencia de cuadro se calcula como:

$$TI = INT \left[\frac{1}{N} \sum_{j,j} \{X(i,j,n) - X(i,j,n-1)\}^2 \right] \quad (2)$$

donde $X(i, j, n)$ es el nivel de cada componente de la señal de vídeo en la i -ésima línea, la j -ésima muestra activa de un cuadro y el n -ésimo cuadro, y N es el número total de muestras activas de un cuadro. Para esta cálculo se utilizan los ocho bits más significativos de todas las muestras activas de la señal de vídeo (0 a $2^8 - 1$), y el valor de TI está en notación entera de valor absoluto de 16 bits.

4 Parámetros de audio de Tipo-1

El Cuadro 5 incluye la definición sintáctica de los parámetros de audio de Tipo-1. Se asignan un total de 21 bytes (es decir, 168 bits) a los parámetros de audio.

CUADRO 5

Definición de los parámetros de audio de Tipo-1

Sintaxis	Nº de bits	Mnemónico
audio_parameters() {		
audio_input_error	1	bslbf
audio_processing	3	bslbf
audio_aes_channels_minus1	2	uimsbf
reservado	2	
for(i=0;i<4; i++){		
audio_ii	10	uimsbf
audio_oi	10	uimsbf
audio_rms_1	10	uimsbf
audio_rms_2	10	uimsbf
}		
}		

audio_input_error indica si el diagnóstico en la capa física de la interfaz de vídeo refleja un error (por ejemplo, errores detectados por la CRCC de las interfaces digitales serie). Si el diagnóstico no está disponible en el punto de supervisión, el valor se pone a cero (0).

Estado	Valor
Normal/indisponible	0
Error	1

audio_processing indica si en el punto de supervisión se realiza algún procesamiento del audio. Si dicha información no está disponible, el valor se pone a cero (000).

Estado	Valor
Normal/indisponible	000
Silencio	001
Limitador	010
Efectos especiales (por ejemplo, superposición y aparición/desaparición gradual)	011
Reservado	100-111

audio_aes_channels_minus1 plus 1 indica el número de trenes AES. Como máximo podrá haber 4 flujos AES. Cada tren AES contiene dos canales de audio.

audio_ii indica la información de audio en fase (AII, *audio in-phase information*) entre dos canales de un tren AES calculado según § 4.2.

audio_oi indica la información de audio fuera de fase (AOI, *audio out-phase information*) entre dos canales de un tren AES calculado según § 4.2.

audio_rms_1 indica la información de magnitud de audio (AMI, *audio magnitude information*) del canal de audio 1 de un tren AES calculado según § 4.3.

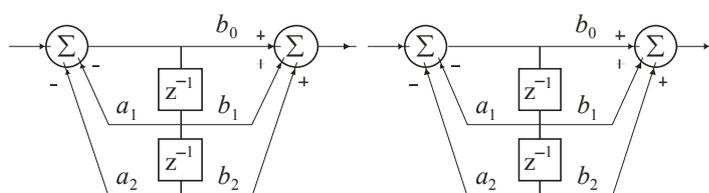
audio_rms_2 indica la información de magnitud de audio (AMI) del canal de audio 2 de un tren AES calculado según § 4.3.

4.1 Preprocesamiento

Antes del cálculo de la información de las características de audio, las señales de audio pasan por un prefiltro con frecuencia de corte de 20 Hz. El prefiltro se implementa mediante el filtro de la Fig. 6 con los coeficientes indicados en el Cuadro 6. Se utilizan operaciones en coma flotante. En la Fig. 7 se muestra la respuesta en frecuencia del prefiltro.

FIGURE 6

Diagrama de flujo de la señal como filtro de 4º orden



Nota 1 – En general, el filtro se estructura como una cascada de filtros de 2º orden.

BT.1865-06

CUADRO 6

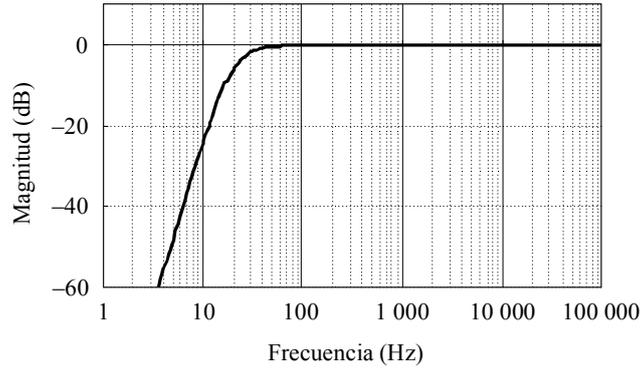
Coefficientes del filtro de prefiltrado

		b_0	0,9981318
a_1	-1,9962602	b_1	-1,9962636
a_2	0,996267	b_2	0,9981318

NOTA 1 – Estos coeficientes corresponden a una velocidad de muestreo de 48 kHz y deben ser procesados como números reales en coma flotante de precisión simple.

FIGURE 7

Respuesta en frecuencia del prefiltro



BT.1865-07

4.2 Características de audio entre canales

La información de audio en fase (AII) y la información de audio fuera de fase (AOI) se definen de la forma siguiente:

$$AII = INT \left[\frac{1}{8} \left(\frac{1}{2N} \sum_{i=0}^{N-1} abs(X(i) + Y(i)) \right) \right] \quad (3)$$

$$AOI = INT \left[\frac{1}{8} \left(\frac{1}{2N} \sum_{i=0}^{N-1} abs(X(i) - Y(i)) \right) \right] \quad (4)$$

donde $X(i)$ e $Y(i)$ son los valores de la i -ésima muestra de los canales X e Y, y N es el número de muestras de audio durante un cuadro de vídeo. La función $abs(x)$ devuelve el valor absoluto de x . Los canales X e Y corresponden a una pareja de canales de un tren AES. Se utiliza un factor de escala de $1/8$ para representar el valor de la característica. Para este cálculo se utilizan los 16 bits más significativos de la señal de audio (-2^{15} a $2^{15} - 1$), y los valores de AII y AOI se representan en notación entera de valor absoluto de 10-bit. Cuando el valor calculado es superior a $2^{10} - 1$, debe limitarse a $2^{10} - 1$.

4.3 Característica de la magnitud de audio

La información sobre la magnitud de audio (AMI) se define como:

$$AMI = INT \left[\frac{1}{8} \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} X^2(i)} \right] \quad (5)$$

donde $X(i)$ es el valor de la muestra i -ésima de un canal de audio, y N es el número de muestras de audio durante un cuadro de vídeo. Se utiliza un factor de escala de $1/8$ para representar el valor de la característica. Para este cálculo se utilizan los 16 bits más significativos de la señal de audio (-2^{15} a $2^{15} - 1$), y los valores de AMI se representan en notación entera de valor absoluto de 10-bit. Cuando el valor calculado es superior a $2^{10} - 1$, debe limitarse a $2^{10} - 1$.

5 Transporte de metadatos

Los metadatos para la supervisión operacional se transportan en paquetes de datos auxiliares tal como se especifica en § 3 del Anexo 1.

El formato de los paquetes de datos auxiliares de los metadatos es el especificado en § 3.1 del Anexo 1. Los valores de DID y SDID de los paquetes de datos para los metadatos de Tipo-1 son los siguientes:

DID	0x143 ₍₁₀₎
SDID	0x104 ₍₁₀₎

Apéndice 2 (al Anexo 1)

Directrices operacionales para los metadatos

En este apéndice se describen las directrices operacionales para los metadatos.

1 Señales a supervisar en los puntos de supervisión

En general, en una estación de radiodifusión se utilizan señales de banda de base sobre una interfaz digital serie (SDI, *serial digital interfase*) para la interconexión entre equipos y estudios. Para la transmisión de señales entre estaciones de radiodifusión también se utilizan señales comprimidas sobre DVB-ASI (interfaz asíncrona). Normalmente, en la radiodifusión de televisión en exteriores se utilizan señales comprimidas a fin de reducir la anchura de banda de transmisión.

Los metadatos se multiplexan en señales en banda de base del espacio de datos auxiliares de la SDI. Los datos auxiliares de las señales comprimidas deben ser multiplexados en un tren de transporte. La Recomendación UIT-T J.89 ofrece un mecanismo de transporte para datos auxiliares. Los codificadores con la tecnología más moderna soportan este mecanismo.

2 Casos de funcionamiento

Se consideran tres casos de utilización de metadatos para la supervisión:

- 1) transmisión de un programa desde el control principal de una estación de radiodifusión a una estación de radiodifusión conectada a través de la red;
- 2) transmisión del material de un programa desde una estación conectada a través de la red o desde un emplazamiento de radiodifusión en exteriores hasta el centro de radiodifusión;
- 3) interconexión desde los VTR o estudios a un control principal.

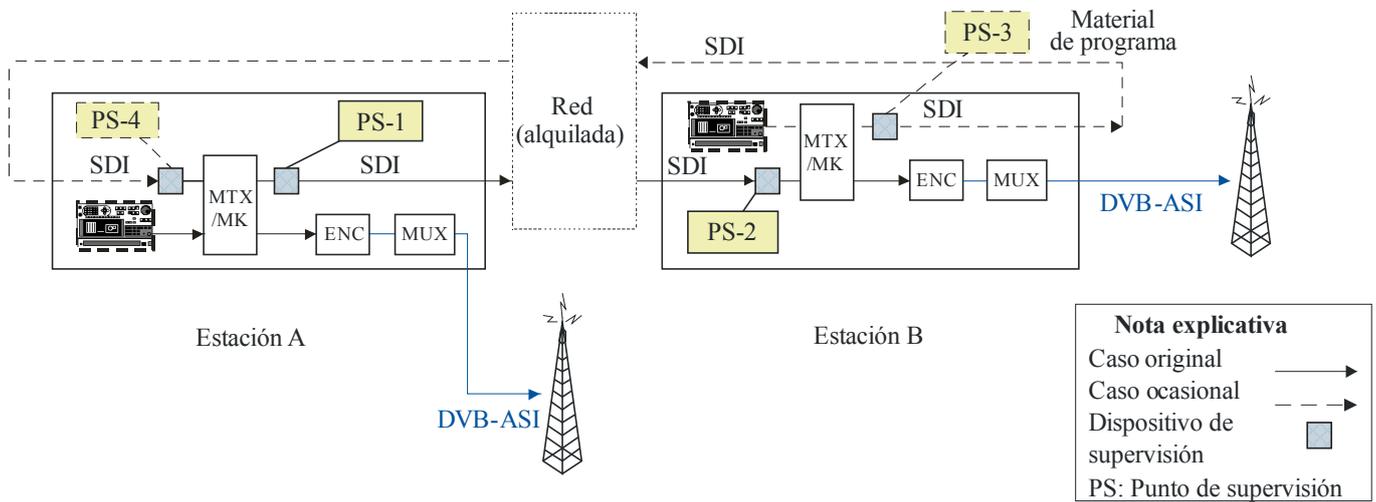
La supervisión puede ser realizada por radiodifusores o por operadores de red.

2.1 Transmisión de programas entre centros de control principales

En las Figs. 8 y 9 se representan configuraciones típicas de la transmisión de programas entre centros de control principales. En la Fig. 8 se utiliza SDI y en la Fig. 9 DVB-ASI.

FIGURA 8

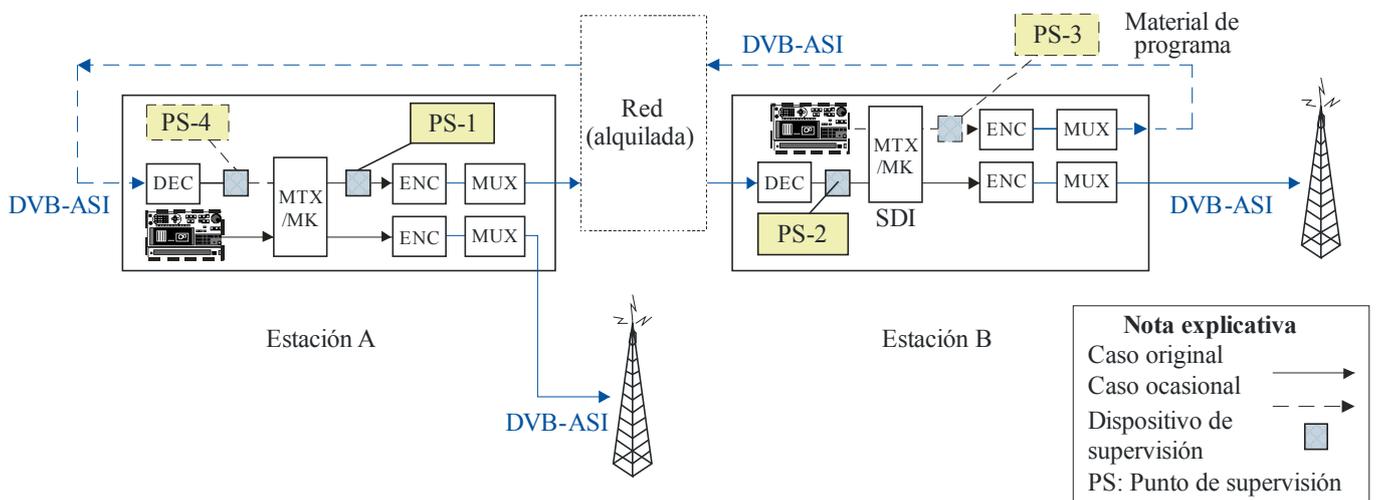
Transmisión de programas entre centros de control principales utilizando señales SDI en banda base



BT.1865-08

FIGURA 9

Transmisión de programas entre centros de control principales utilizando señales comprimidas DVB-ASI



BT.1865-09

En la estación transmisora A se instala un «punto de supervisión 1» a la espalda de la salida principal para insertar metadatos que informen del estado de las señales transmitidas. La estación receptora B instala un «punto de supervisión 2» en el frontal de la entrada de señal y supervisa las señales recibidas. Si se detecta un estado inusual en las señales recibidas, los metadatos se utilizan íntegramente para identificar en qué parte de la cadena de transmisión está la causa. Si los metadatos indican el mismo estado que el detectado en el «punto de supervisión 2», la estación receptora puede determinar que no existen problemas en el trayecto de transmisión.

Estas figuras también indican un posible caso en el que la Estación B transmite su programa a la Estación A, y ésta lo entrega a las estaciones a ella conectadas a través de la red, incluida la Estación B. En este caso, se instalan «puntos de supervisión 3 y 4» adicionales.

Las redes de los operadores de red se utilizan generalmente para este tipo de transmisión. Más adelante en este apéndice se describe la supervisión que realizan los operadores de red.

2.2 Transmisión del material de programas

En la Fig. 10 se describe una configuración típica para la transmisión del material de programas desde un punto de radiodifusión en exteriores al centro de radiodifusión. Las líneas de transmisión son suministradas por operadores de telecomunicación o pueden ser redes propiedad y operadas por el radiodifusor. En el primer caso, las interfaces entre radiodifusores y operadores de red están constituidas por señales en banda de base SDI.

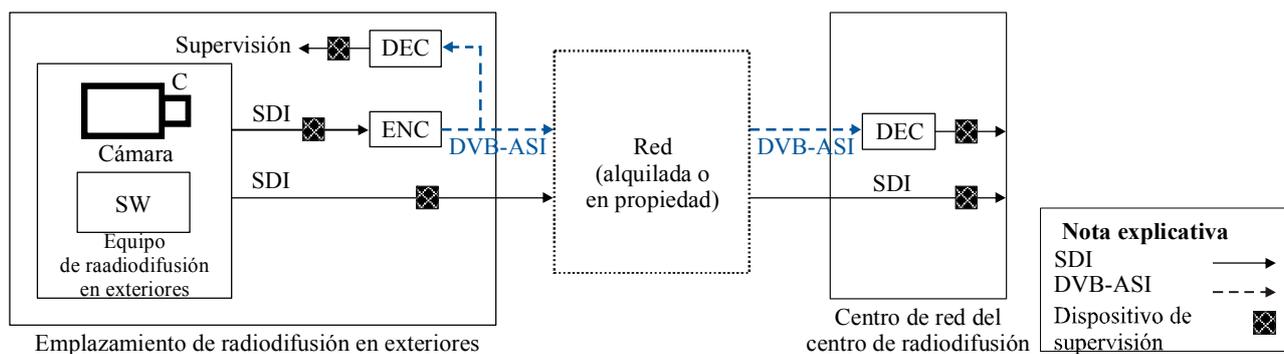
En el lado de transmisión, es decir, en la ubicación de radiodifusión desde exteriores, se instala un dispositivo de supervisión a la espalda de la salida de la señal en banda de base SDI o a la entrada del codificador. Cuando se transmiten señales comprimidas, la existencia de un punto de supervisión a la salida del decodificador local permite supervisar los problemas relacionados con el codificador en el lado de transmisión.

En el lado de recepción, se instala un dispositivo de supervisión a la entrada de la señal de banda base SDI o a la salida del decodificador.

Los metadatos se insertan en la ubicación desde donde se transmite para indicar el estado de las señales transmitidas. Las señales recibidas se supervisan en el centro de radiodifusión y se comparan con el estado que indican los metadatos.

FIGURA 10

Transmisión del material de programas en radiodifusión desde exteriores



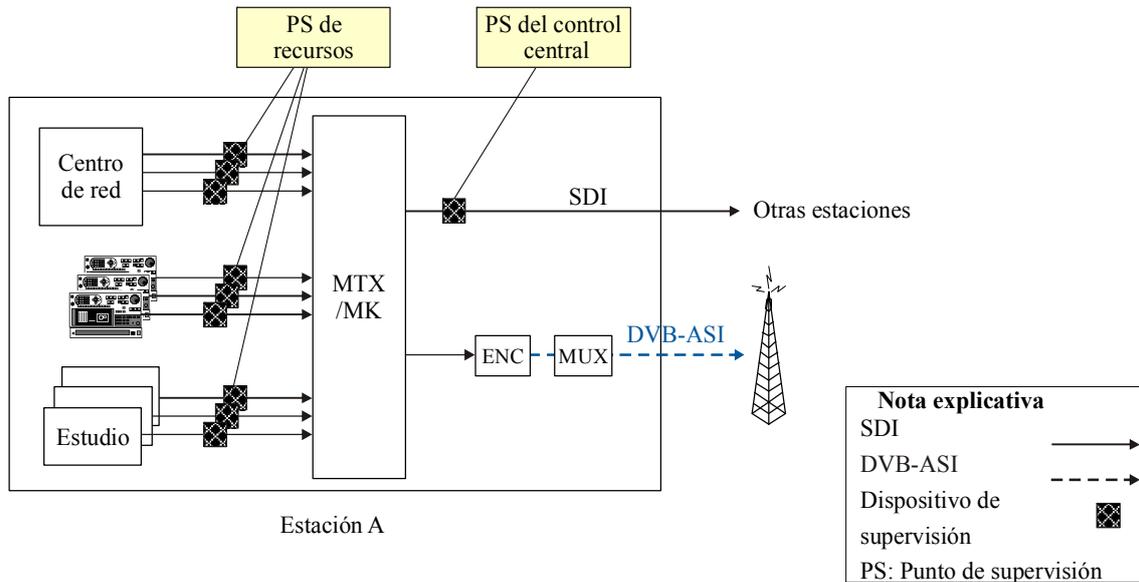
BT.1865-10

2.3 Transmisión y procesamiento de señales en el centro de radiodifusión

Los conmutadores y dispositivos MK para el procesamiento de señales de vídeo, como los DVE utilizados en estudios, salas de edición y centros de red, normalmente no transportan datos auxiliares y suprimen los metadatos adjuntos a los programas de entrada. Por tanto, no es viable disponer en los estudios de control principal los metadatos de los emplazamientos de radiodifusión en exteriores o de VTRs. Como alternativa, se pueden instalar puntos de supervisión a la salida de dichos recursos de radiodifusión, donde se insertan los metadatos tal como se representa en la Fig. 11.

FIGURA 11

Puntos de supervisión a la salida de los recursos de radiodifusión



BT.1865-11

3 Puntos de supervisión en un centro de radiodifusión

Debe evitarse la instalación de dispositivos de supervisión adicionales en la cadena de la señal puesto que ello disminuye la fiabilidad de las operaciones de radiodifusión. Parece por tanto adecuado implementar funciones de supervisión mediante la adición de funciones sobre dispositivos existentes. También es necesario poder prescindir de las funciones de supervisión en caso de emergencia.

Los dispositivos siguientes implementan funciones de supervisión. En la Fig. 12 se muestra su situación en un control principal y en la Fig. 13 en una instalación de radiodifusión en exteriores.

1) *Insertador ANC*

El insertador ANC multiplexa datos tales como subtítulos ocultos y controles en un espacio para datos auxiliares del SDI. Esta puede ser una causa potencial de disminución de la fiabilidad de los equipos por el hecho de añadir nuevas funciones y complejidad al equipamiento existente. Sin embargo, el insertador ANC maneja intrínsecamente en espacio del ANC y, por tanto, resulta menos arriesgada la instalación de funciones de supervisión en el mismo.

2) *Codificador*

El codificador comprime la información de audio y vídeo y actúa como convertor de las señales de banda de base SDI en señales comprimidas DVB-ASI. La entrada al codificador es el extremo final de una cadena de señal en banda de base, siendo por tanto el codificador el lugar más adecuado para la instalación de funciones de supervisión.

3) *Amplificador de distribución digital (DDA)*

El DDA distribuye las señales de banda de base SDI y las señales comprimidas DVB-ASI. Existen DDAs en el control principal y la inclusión de funciones de supervisión en los mismos permite una detección más sencilla de puntos de fallo.

4) *Retransmisor activo*

El retransmisor activo conmuta sin solución de continuidad señales en banda de base SDI y señales DVB-ASI. Pueden instalarse funciones de supervisión para las señales de entrada e insertar metadatos a la salida. También es posible la conmutación automática conjuntamente con funciones de supervisión.

5) *Convertor ascendente (U/C, up converter), convertor descendente (D/C, down converter) y convertor de relación de aspecto (A/C, aspect-ratio converter)*

Se trata de convertidores que modifican los formatos de las señales y que gracias al registro del estado de las señales de vídeo como metadatos en dichos procesos, permiten una supervisión exacta en los puntos de supervisión situados a continuación.

6) *Multiplexor de audio (MPX)*

El MPX multiplexa las señales de audio en señales en banda de base SDI. Una vez realizada la multiplexación, el estado de las señales de vídeo y audio se registra como metadatos.

FIGURA 12
Dispositivos de un control principal en los que es posible la instalación de puntos de supervisión

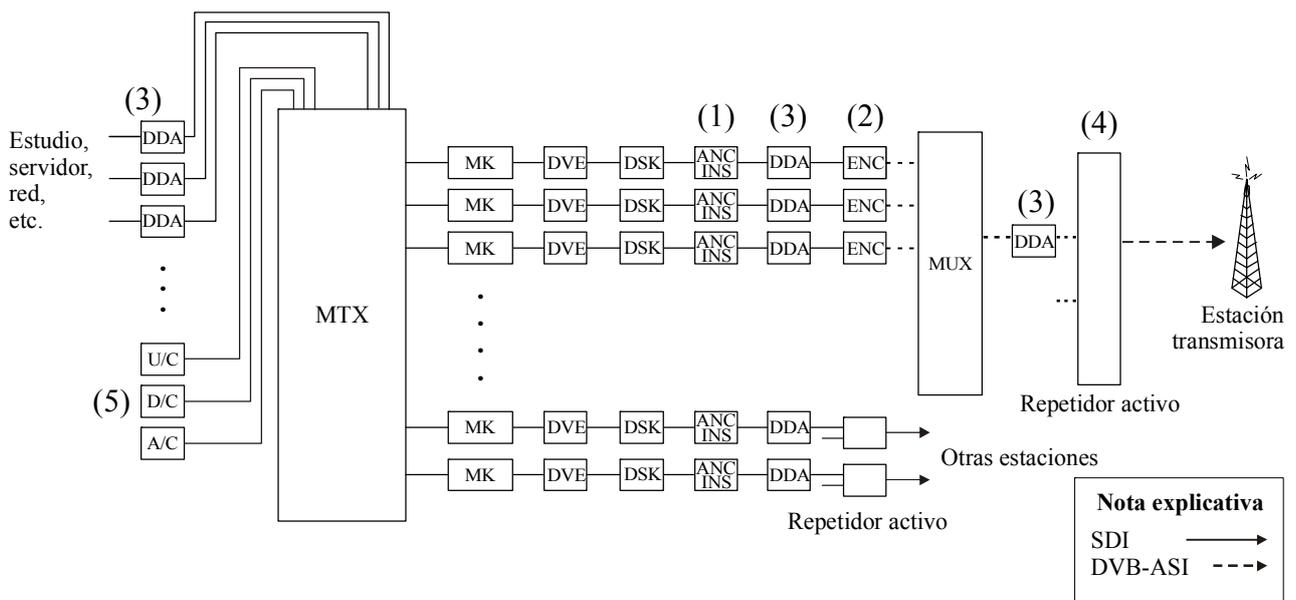
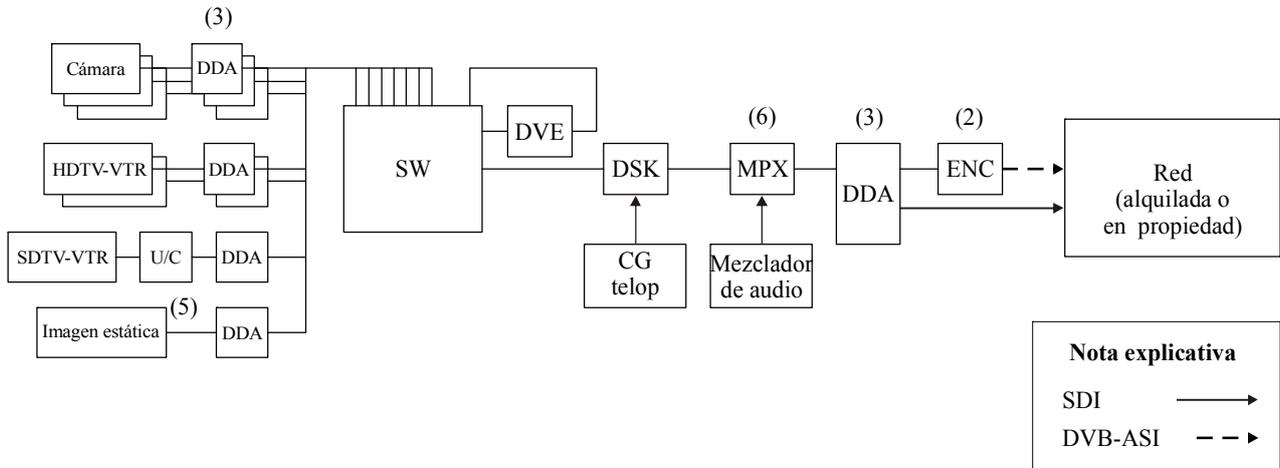


FIGURA 13

Dispositivos de radiodifusión en exteriores en los que es posible la instalación de puntos de supervisión



BT.1865-13

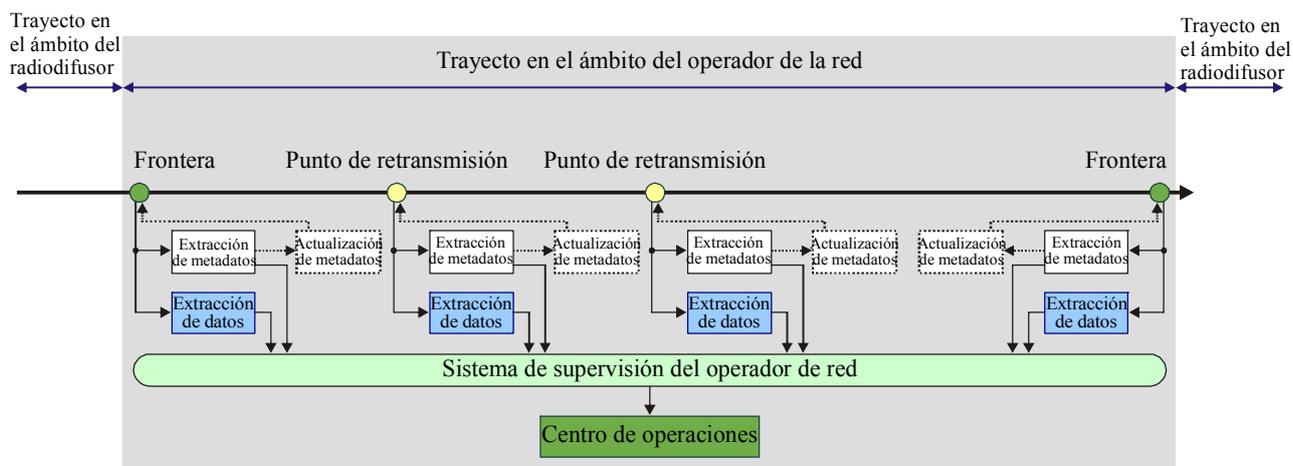
4 Supervisión de los operadores de red

Es previsible que la adición de metadatos a la señales con fines de supervisión mejore la capacidad de supervisión de radiodifusores y operadores de red. Sin embargo, actualmente los operadores de red realizan una gestión muy somera del espacio de datos auxiliares que potencialmente pueden utilizar los radiodifusores. En consecuencia, se contemplan dos casos de utilización de metadatos por parte de los operadores de red, a saber, a) cuando los operadores de red actualizan los metadatos, y b) cuando los operadores de red no actualizan los metadatos.

4.1 Con actualización de metadatos

Cuando los operadores de red tienen capacidades para actualizar los metadatos en los trayectos por ellos controlados, es decir, cuando la línea discontinua de la Fig. 14 es válida, la supervisión puede realizarse en todos los puntos. El código de organización que debe indicarse en el encabezamiento corresponde al del operador de red. Además de la supervisión mediante metadatos, el operador de red también puede realizar una supervisión independiente, para la que extrae y utiliza información adicional de las señales.

FIGURA 14
Ejemplos de actuación de un operador de red



BT.1865-14

4.2 Cuando no es posible la actualización de metadatos

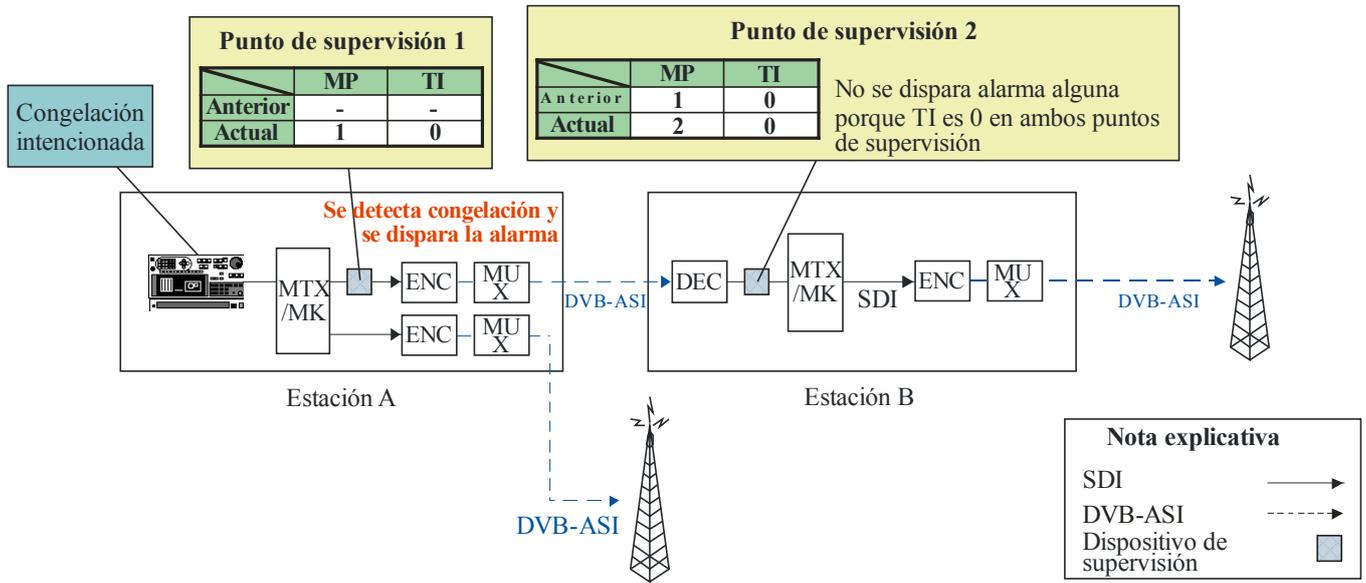
Cuando los operadores de red no pueden actualizar los metadatos en los trayectos por ellos controlados, es decir, cuando las líneas discontinuas de la Fig. 14 no sean válidas, los metadatos que inserta el radiodifusor se transportan sin modificación alguna. El operador de red realiza su propia supervisión mediante su sistema de supervisión. No obstante, pueden utilizarse los metadatos que haya insertado el radiodifusor.

5 Ejemplos de supervisión mediante metadatos de Tipo-1

En las Figs. 15 y 16 se ilustran ejemplos de supervisión en caso de intercambio de un programa entre estaciones de radiodifusión utilizando señales comprimidas DVB-ASI.

En la Fig. 15 se ilustra un caso de congelación intencionada en un programa reproducido por un VTR. En el punto de supervisión 1 de la estación transmisora, no existen metadatos en la señal reproducida por el VTR, siendo el valor medido de TI prácticamente cero para la imagen congelada y se dispara una alarma. En ese caso, se señala $TI \approx 0$ en los metadatos. En el punto de supervisión 2 de la estación receptora, el valor medido de TI es prácticamente cero, indicando también los metadatos $TI \approx 0$ en la estación transmisora. En consecuencia, no se dispara ninguna alarma.

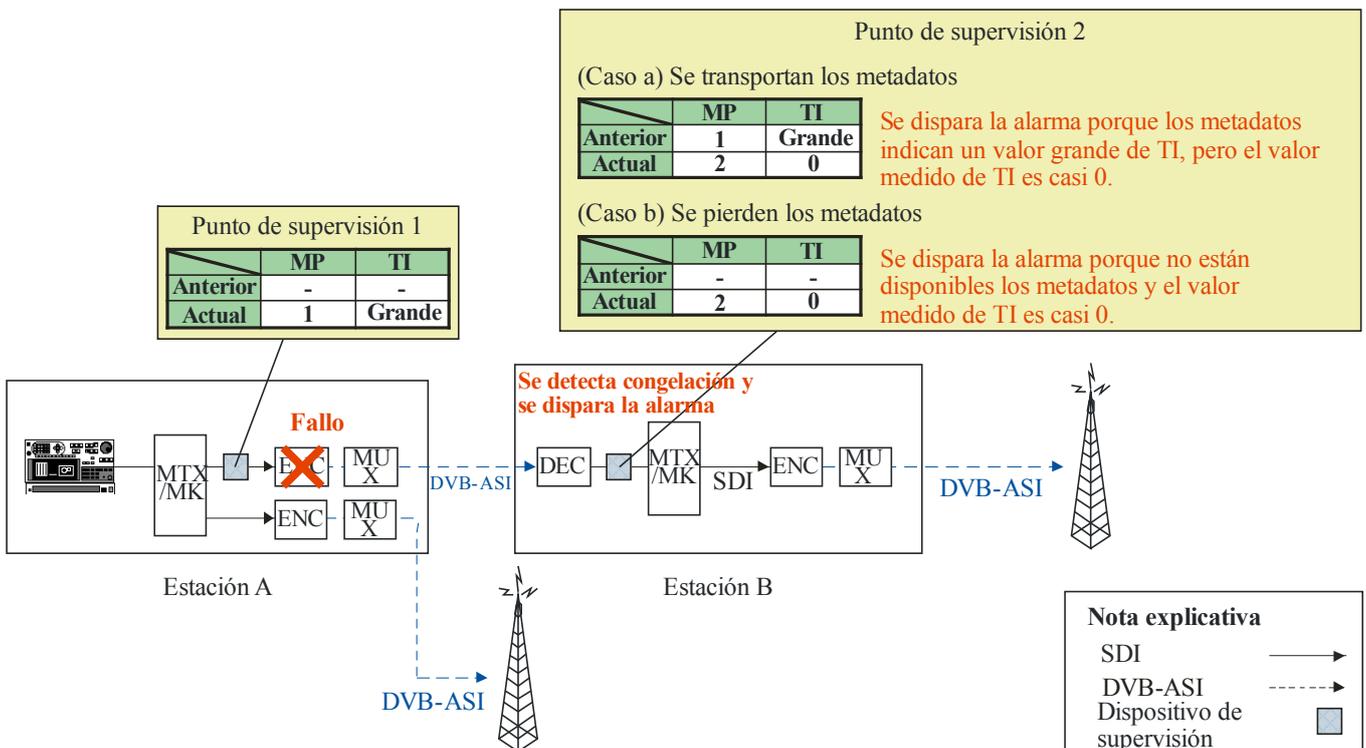
FIGURA 15
Inserción intencionada de «congelación»



BT.1865-15

La Fig. 16 muestra el caso en el que se produce un fallo en el codificador de la estación transmisora y se congela la imagen decodificada en la estación receptora.

FIGURA 16
Caso de fallo en el trayecto de transmisión



BT.1865-16

En el punto de supervisión 1 de la estación transmisora, se miden las características de vídeo y se insertan como metadatos. En caso de una imagen normal, TI sería suficientemente grande y no se generaría una alarma. En función del fallo en el codificador, se podrían producir dos casos:

- 1) Los metadatos añadidos se retienen, es decir, el tren binario codificado contiene algún fallo que provoca la congelación de la imagen pero los datos se transmiten sin pérdidas.
- 2) Los metadatos se pierden, es decir, los datos auxiliares también se pierden:
 - a) en el punto de supervisión 2 de la estación receptora, la medición de TI indica un valor muy próximo a cero para la imagen congelada, pero los metadatos indican un valor de TI significativamente mayor. En consecuencia, puede establecerse que ha ocurrido un fallo entre los puntos de supervisión;
 - b) en el punto de supervisión 2 de la estación receptora, la medición de TI indica un valor muy próximo a cero para la imagen congelada y los metadatos del punto de supervisión anterior no están disponibles. En consecuencia, se dispara una alarma.

En ambos casos, las alarmas pueden generarse efectivamente utilizando el sistema de supervisión asociado a los metadatos.

6 Glosario (véase también § 3)

MTX (matriz de conmutación)	Conmutador muy sofisticado que permite seleccionar recursos de transmisión y que se utiliza en el control principal. Los datos ANC pueden ser transportados a través de una MTX
SW (conmutador)	Conmutador general (mezclador de vídeo) utilizado en estudios y vehículos de radiodifusión en exteriores, y diferente del conmutador utilizado en el control principal. Normalmente, los datos ANC no pueden transportarse a través de un SW
DVE (efectos de vídeo digital)	Equipo para la generación electrónica de efectos especiales de vídeo
MK (mezclador e incrustador)	Equipo para la mezcla y superposición de vídeo o audio
DSK (incrustador en el tren descendente)	Equipo para la superposición de vídeo

Apéndice 3 (al Anexo 1)

Resultados experimentales de la utilización de parámetros de vídeo de Tipo-1 en secuencias de prueba

En este apéndice se presentan los resultados experimentales de la medición de parámetros de vídeo de Tipo-1 (SI y TI) en secuencias de prueba. El experimento se realizó para probar y verificar la usabilidad de SI y TI para la supervisión operacional.

1 Conjunto de secuencias de prueba

En la realización de mediciones de SI y TI se utilizaron las secuencias de prueba siguientes. Cada secuencia constaba de varias escenas, típicas en casos de fallo de transmisión o de un funcionamiento anómalo del equipo de transmisión.

1.1 Absorción completa de señal I (textura casi uniforme y monocroma)

Negro → Azul → Blanco → Rojo → Negro con ruido → Blanco con ruido → Franja vertical

1.2 Absorción completa de señal II (textura casi uniforme y monocroma)^{*1}

Negro → Azul → Blanco → Rojo → Negro con ruido → Blanco con ruido → Franja vertical II^{*2}

^{*1} Todas las escenas excepto la correspondiente a «Franja vertical II» son las mismas que para la absorción completa de señal I.

^{*2} Se insertaron texturas diferentes cada 15 cuadros.

1.3 Congelación I

Negro con ruido I → Rojo con ruido I → Azul con ruido → Rojo con ruido → Azul con ruido → Gris → Franja vertical → Cesta de flores^{*1} → Susurro de hojas^{*1}

^{*1} Tomadas de secuencias de prueba de TVAD normalizada.

1.4 Congelación II

Negro con ruido I → Rojo con ruido I → Azul con ruido → Rojo con ruido → Azul con ruido → Gris → Animación (con una menor diferencia entre cuadros) → Cesta de flores^{*1} → Susurro de hojas^{*1}

^{*1} Tomadas de secuencias de prueba de TVAD normalizada.

1.5 Secuencia de imagen natural (un día de verano)

Se incluye desvanecimiento a negro. También se incluyen escenas nocturnas.

1.6 Secuencia de imagen natural (drama)

Inserción intencionada de una absorción completa de señal.

1.7 Secuencia de imagen natural (móvil y calendario)**1.8 Animación****1.9 Superposición y barrido****1.10 Superposición**

En la parte superior de una vista urbana se superpuso texto, modificándose el mismo durante la secuencia. Se utilizaron dos vistas urbanas con movimientos de magnitudes diferentes (en la Fig. 17a) se incluye la imagen con movimiento reducido).

2 Barrido con texto

Las imágenes se redujeron de tamaño y se desplazaron para mostrar un texto en la parte superior, modificándose el texto durante la secuencia. Se utilizaron dos vistas urbanas diferentes que incluían movimientos de magnitudes diferentes (véase la Fig. 17b) para la imagen con movimiento reducido.

FIGURA 17

Secuencias de prueba con sobreimpresión de texto, eliminación de imagen e inserción de texto

a) Movimiento reducido



b) Movimiento significativo



BT.1865-17

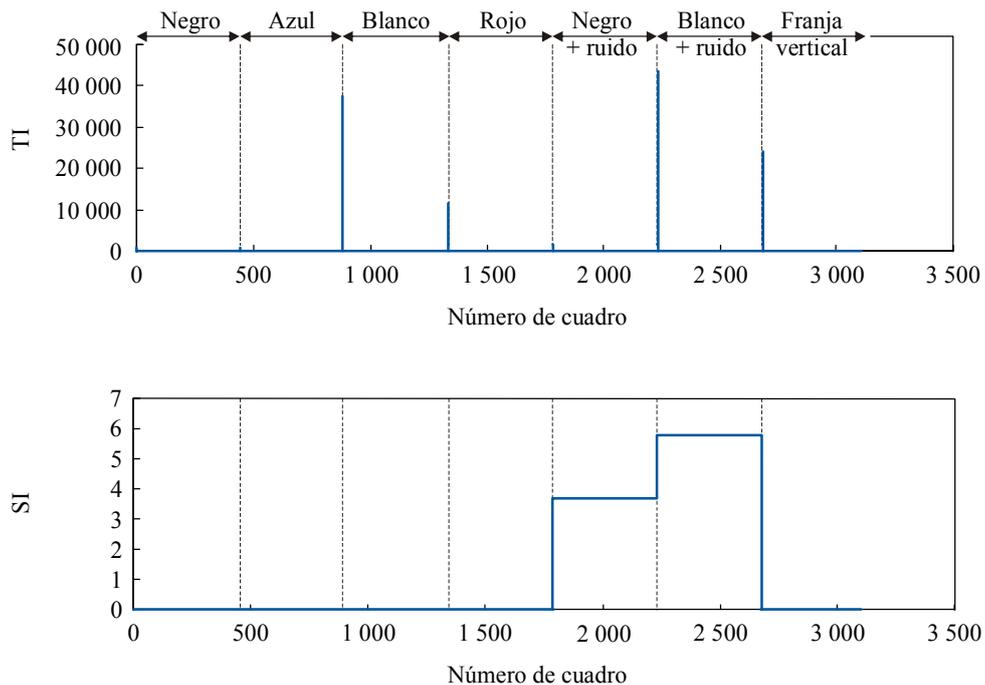
3 Resultados de las medidas

3.1 Absorción completa de señal I

En todas los cuadros excepto los que siguen a un cambio de escena, $TI = 0$. En el caso de escenas sin ruido, $SI = 0$.

FIGURA 18

Absorción completa de señal I



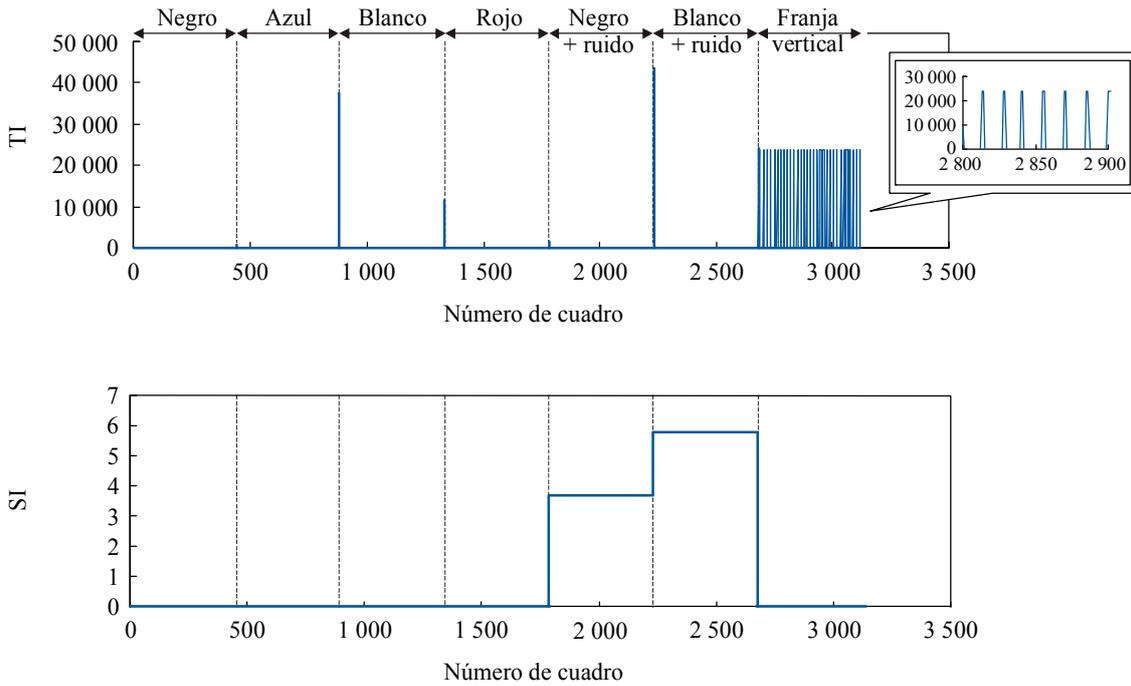
BT.1865-18

3.2 Absorción completa de señal II

En términos de TI, los resultados son los mismos que para Absorción completa de señal I, excepto para «Franja vertical II», en la que cada 15 cuadros se insertan diferentes texturas.

En términos de SI, todas las escenas tienen los mismos resultados que la Absorción completa de señal I.

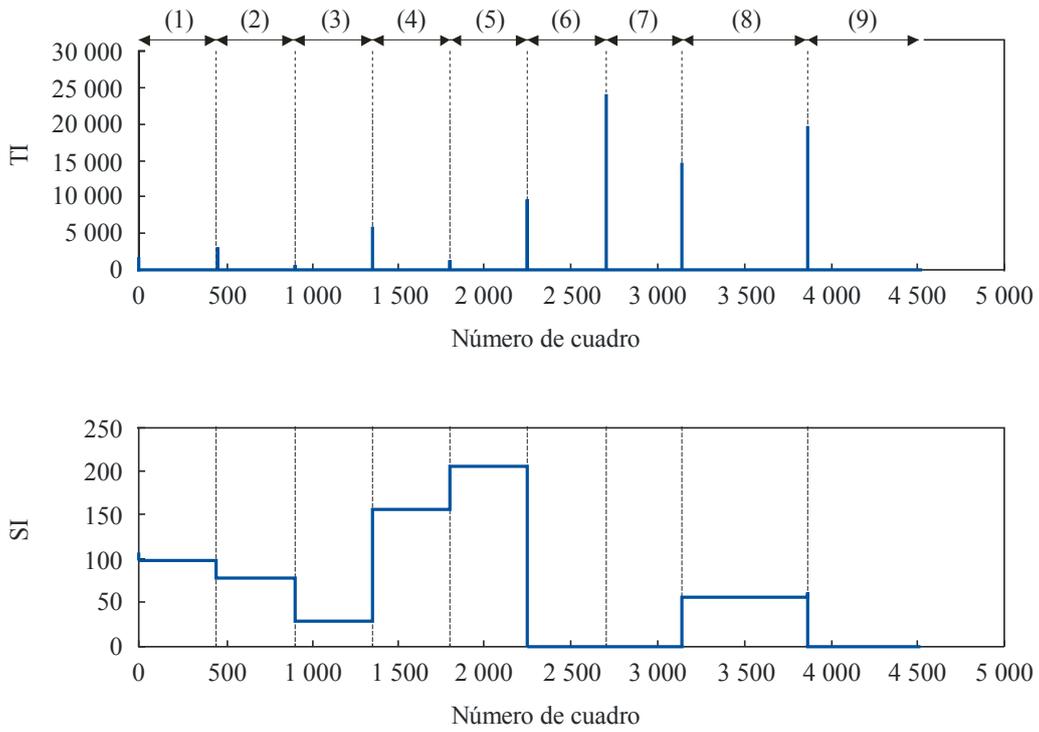
FIGURA 19
Absorción completa de señal II



3.3 Congelación I

En las escenas con ruido, TI no es exactamente cero sino menor que 1,0. Este efecto puede haberse producido durante el proceso de producción de la secuencia de prueba.

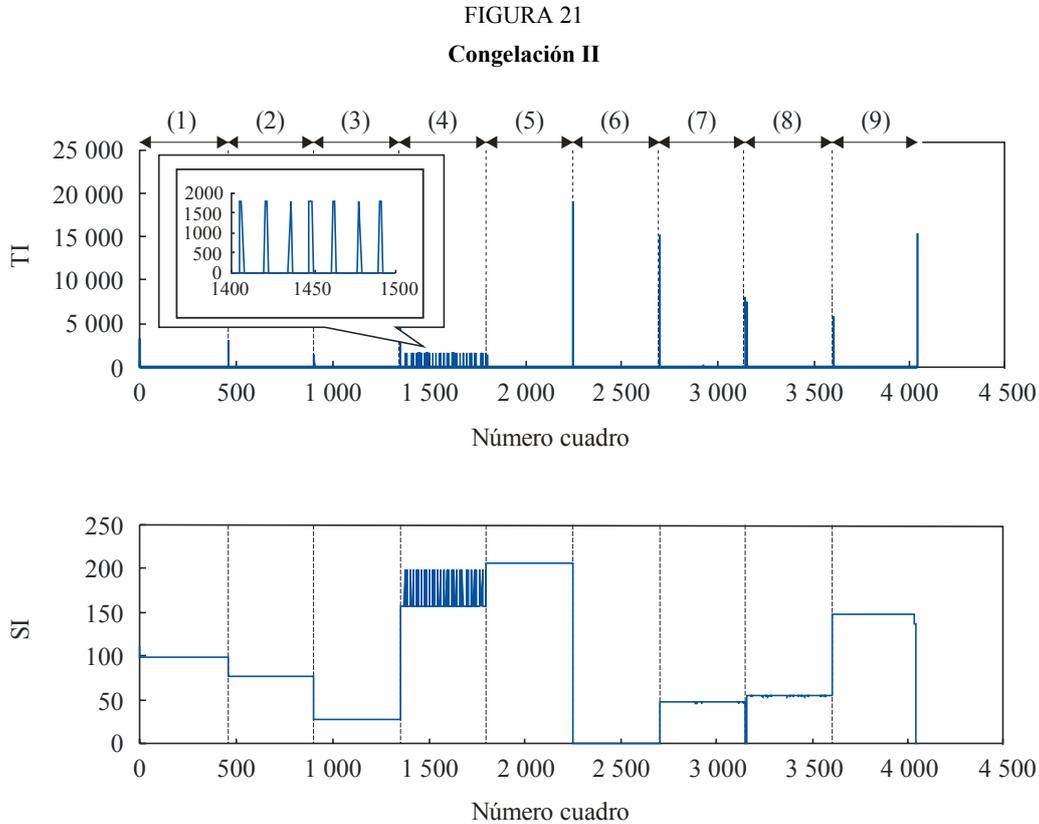
FIGURA 20
Congelación I



- (1) Negro con ruido, (2) Rojo con ruido 1, (3) Azul con ruido 1, (4) Rojo con ruido 2,
 (5) Azul con ruido 2, (6) Gris, (7) Franja vertical, (8) Cesta de flores, (9) Susurro de hojas.
 (Ruido 1: ruido negro, ruido 2: ruido blanco.)

3.4 Congelación II

Los valores de SI y de TI son distintos a los de la secuencia Congelación I porque el patrón de ruido de la escena 4 cambia cada cuadro, como ocurre en la secuencia Congelación I.

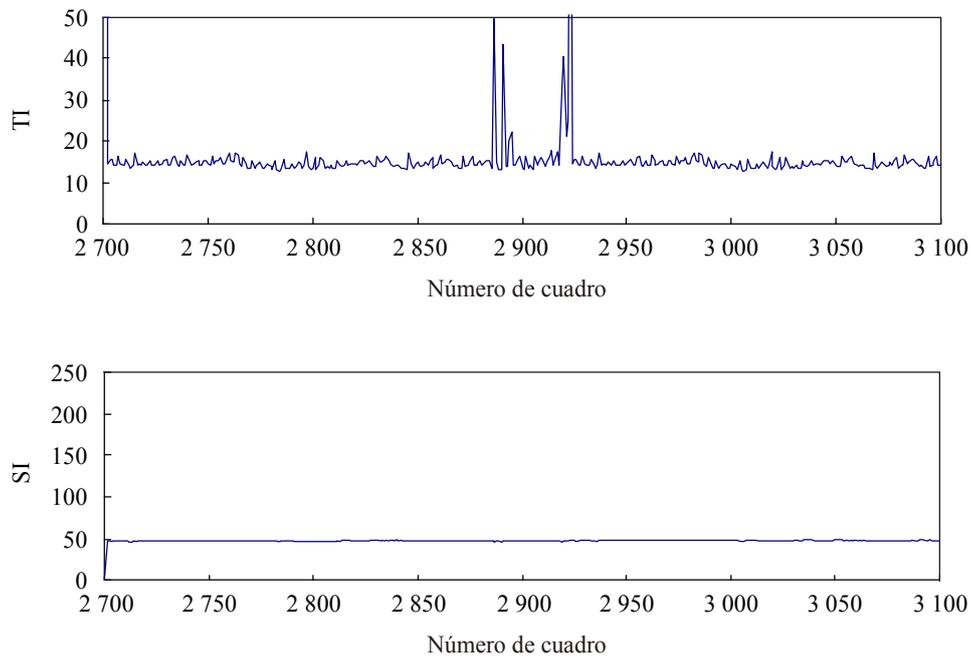


1) Negro con ruido, (2) Rojo con ruido 1, (3) Azul con ruido 1, (4) Rojo con ruido 2,
(5) Azul con ruido 2, (6) Gris, (7) Animación, (8) Cesta de flores, (9) Susurro de hojas.
(Ruido 1: ruido negro, ruido 2: ruido blanco.)

BT.1865-21

La escena 7 (animación) es una imagen en movimiento (no una imagen estática) pero puede identificarse erróneamente como una imagen estática debido a que sólo está en movimiento una pequeña zona del cuadro. En esta escena, TI siempre es mayor que 10 y la serie de datos es distinta a la de la imagen estática. Incluso las imágenes de animación, que tienden a tener menos diferencias entre cuadros, pueden diferenciarse de las imágenes estáticas supervisando el valor de TI.

FIGURA 22
Escena 7 de Congelación II



BT.1865-22

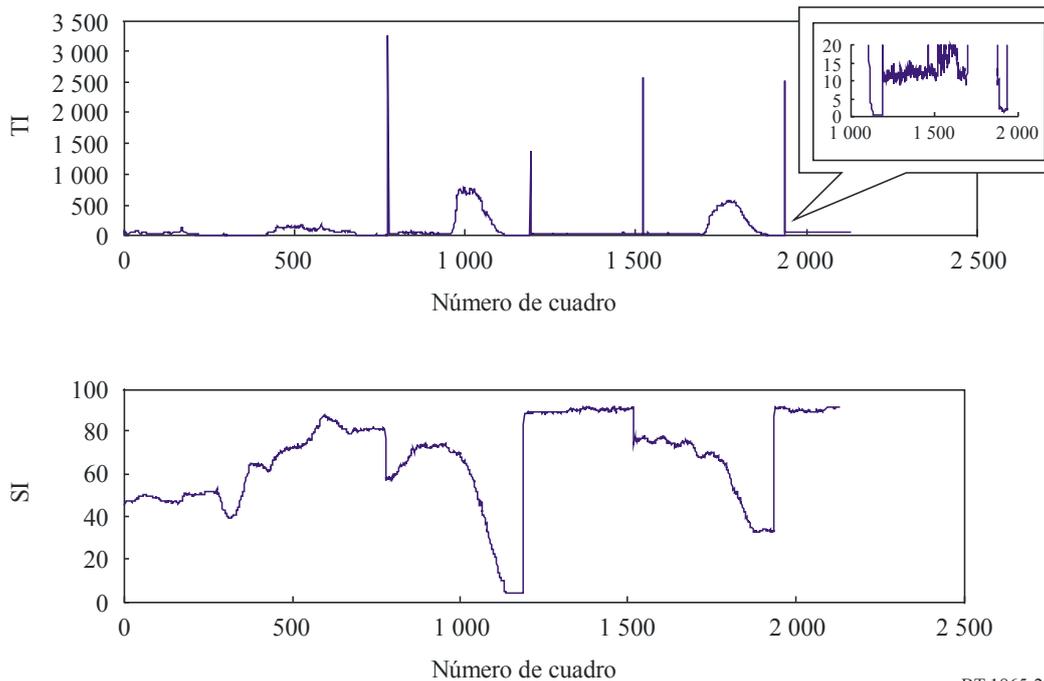
3.5 Secuencia de imagen natural (un día de verano)

Esta secuencia incluye una transición entre escenas (con desvanecimiento gradual). Durante la transición, se insertan algunos cuadros en negro, lo cual puede ser erróneamente interpretado como una absorción completa de señal. Los valores mínimos de TI y de SI durante la transición son 0,45 y 4,5 (en los cuadros 1 150 – 1 200), siendo la escena muy similar a una absorción completa de señal en términos de SI y TI.

Aproximadamente en el cuadro 1 900 existe una escena nocturna en un canal, muy oscura. Sin embargo, el valor de SI de esta escena está comprendido entre 33 y 34, por lo que la escena se distingue de una absorción completa de señal.

FIGURA 23

Secuencia de imagen natural (un día de verano)



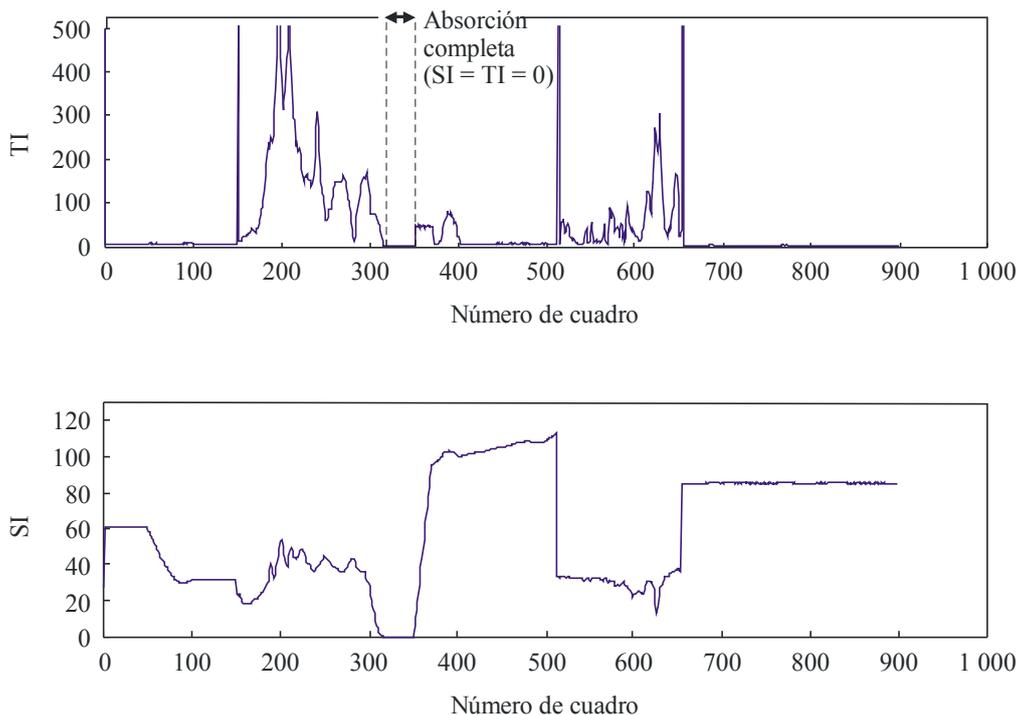
BT.1865-23

3.6 Secuencia de imagen natural (drama)

En esta secuencia hay una transición de escenas en la que durante aproximadamente un segundo se insertan intencionadamente cuadros completamente en negro (SI y TI = 0). Esta absorción completa de señal se distingue de absorciones completas causadas por fallos de transmisión o por funcionamientos anómalos del equipo de vídeo gracias al registro histórico de metadatos.

FIGURA 24

Secuencia de imagen natural (drama)

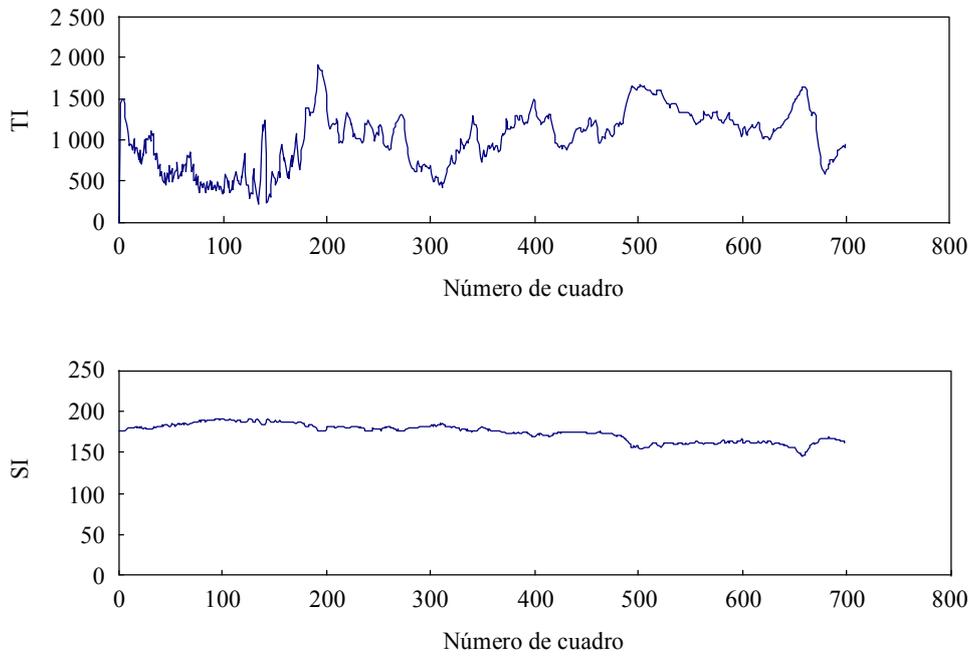


BT.1865-24

3.7 Secuencia de imagen natural (móvil y calendario)

Esta es una secuencia normalizada con una textura compleja y varias escenas de movimiento. Puesto que tanto Si como TI son muy elevados, la escena se distingue fácilmente de absorciones completas y de congelaciones.

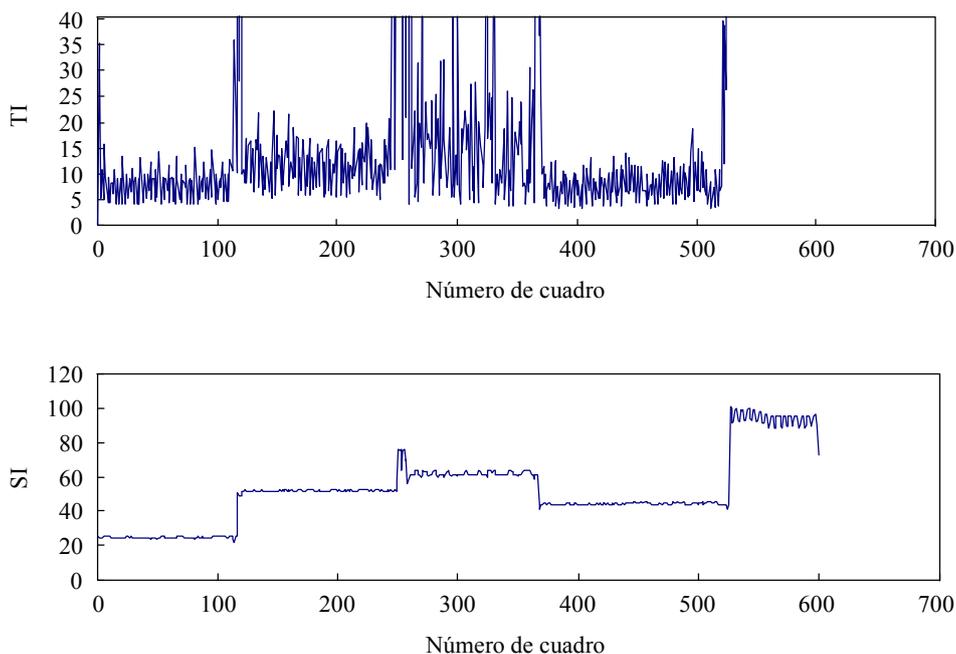
FIGURA 25
Secuencia de imagen natural (móvil y calendario)



3.8 Animación

Se trata de una secuencia con animaciones. Sin embargo, la serie de valores de TI presenta características distintas a las escena 7 de Congelación II: los valores de TI cambian notablemente cada 1 ó 2 cuadros. Ello puede deberse a que la secuencia original tenía un formato de película de 24 cuadros por segundo y fue convertida a VCR Digital con conversión a telecine, mientras que la escena 7 de Congelación II está en formato NTSC.

FIGURA 26
Animación



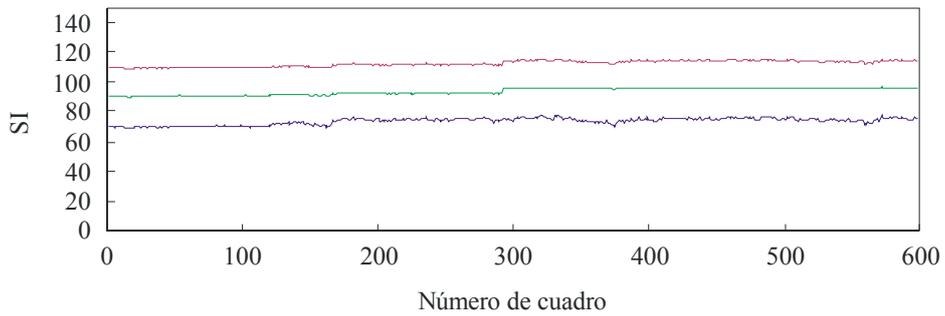
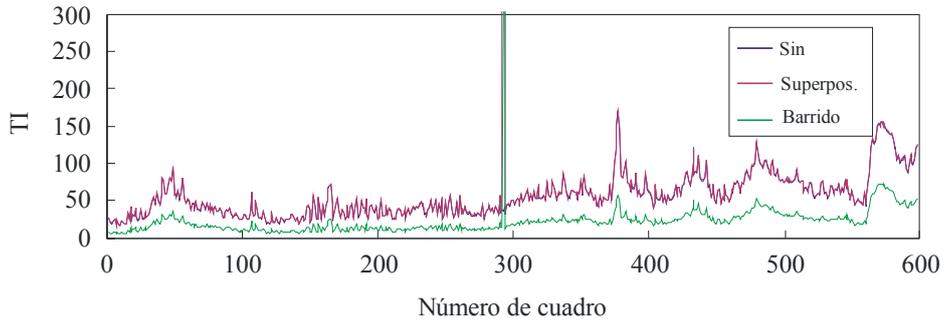
BT.1865-26

3.9 Superposición y barrido

En las Figs. 27 y 28 se muestran los valores comparados de SI y de TI en tres secuencias, sin superposición y sin barrido, con superposición y con barrido. En el instante en que se modifica el texto superpuesto (aproximadamente en el cuadro 300), el valor de TI aumenta significativamente. Los valores de TI para «sin superposición ni barrido» (azul) y para «con superposición» (rojo) son muy comparables, pero el correspondiente a «con barrido» (verde) es el menor. Los valores de SI correspondiente a «con superposición» y «con barrido» son superiores a los de «sin», siendo el valor de TI correspondiente a «con superposición» el mayor de todos.

FIGURA 27

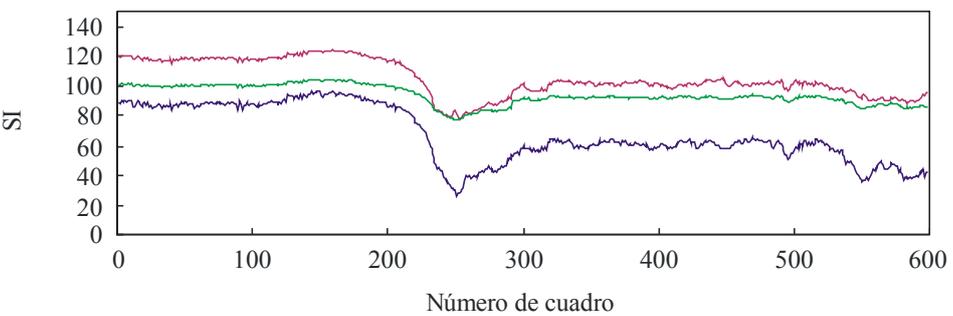
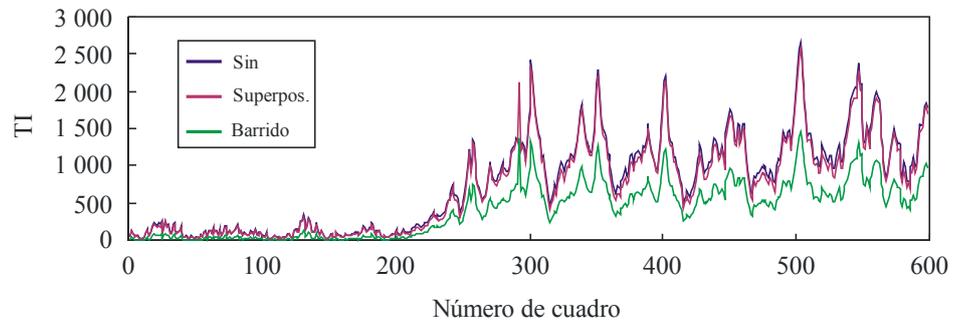
Superposición y barrido de una secuencia con un movimiento ligero



BT.1865-27

FIGURA 28

Superposición y barrido de una secuencia con un movimiento significativo



BT.1865-28

Apéndice 4 (al Anexo 1)

Resultados experimentales de la medición de parámetros de audio de Tipo-1

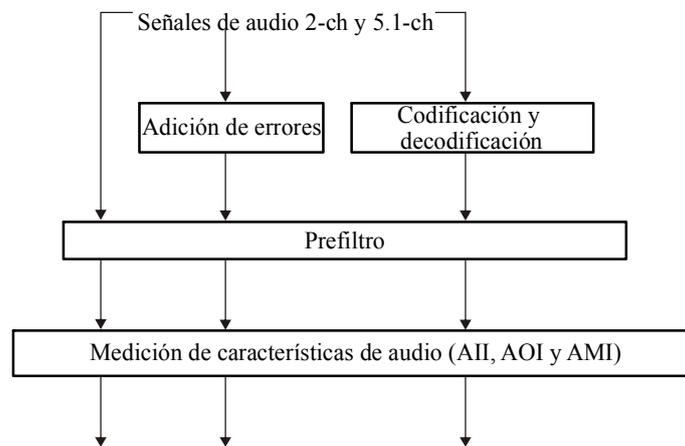
En este apéndice se presentan los resultados experimentales obtenidos de la medición de parámetros de audio de Tipo-1 (AII, AOI y AMI) en secuencias de prueba. El experimento se realizó para probar y verificar la usabilidad de AII, AOI y AMI para la detección de errores de las señales de audio en condiciones de supervisión operacional.

En la Fig. 29 y en el Cuadro 7 se muestra la configuración del experimento. La Fig. 30 refleja cómo se añadieron las degradaciones a las señales de prueba de audio. En el Cuadro 8 se incluye la lista de figuras de este apéndice. Se trata de formas de onda de audio fuente, características de audio extraídas para la fuente y diferencias de características de audio entre la fuente y las señales degradadas para cada material de prueba.

Las pruebas confirmaron que las características de audio propuestas permiten detectar eficazmente errores de audio y se mostraron insensibles a distorsiones causadas por una codificación de audio de baja velocidad.

FIGURA 29

Configuración del experimento sobre características de audio

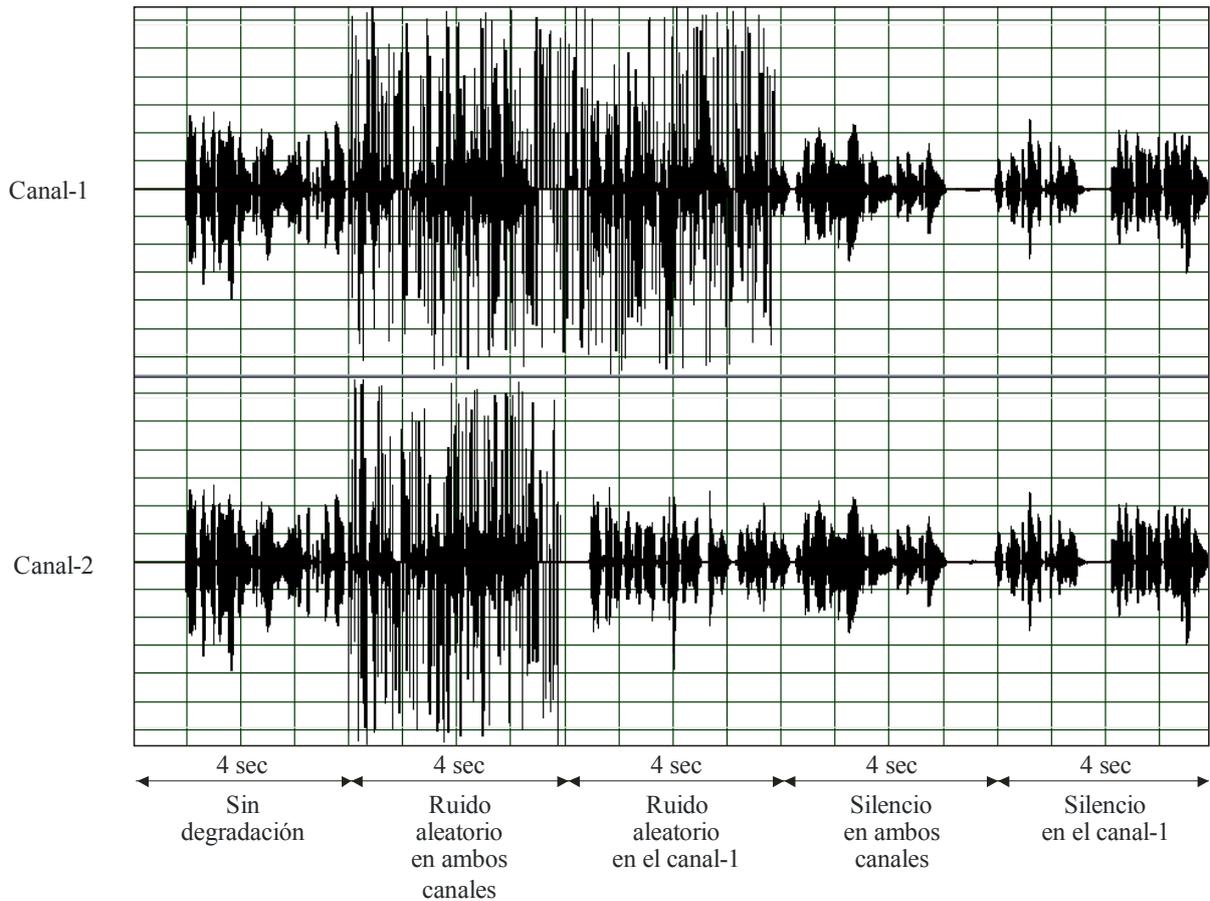


CUADRO 7

Configuración del experimento sobre características del audio

Fuente de audio	2-ch	1 SQAM Tr.49 Voz femenina en inglés 2 SQAM Tr.61 Soprano y orquesta (Material para la evaluación de calidad del sonido (SQAM), EBU Tech 3253)
	5.1-ch	3 Los Pinos de Roma, Poema Sinfónico/Ottorino Respighi (Disco de referencia de sonido surround/Grupo de Estudio Surround de la Sección de Japón de la AES (AESSJ001-2), Disc 2, Tr.3-4, 7:13"00~7:43"00)
		Muestreo a 48 kHz, $N = 1602$ (número de muestras por cuadro)
Errores de audio (véase la Fig. 30)	Ruido aleatorio: Las primeras dos muestras de cada cuadro son sustituidas por ruido aleatorio durante 4 s	
	Silencio: Las primeras 50 muestras y las últimas 50 muestras de cada cuadro se sustituyen por 0x0000 durante 4 s	
Codificación-decodificación	AAC, 256 kbit/s (2-ch)	

FIGURA 30
Señal degradada



CUADRO 8

Lista de Figuras

Fuente de sonido	SQAM Tr.49 Voz femenina en inglés (2-ch)	SQAM Tr.61 Soprano y orquesta (2-ch)	Los Pinos de Roma, Poema Sinfónico/ Ottorino Respighi (5.1-ch)
Forma de onda de la fuente de sonido original	A4-3	A4-10	A4-15
AII y AOI (original)	A4-4	A4-11	A4-16
Diferencias en AII y AOI (original – degradado)	A4-5	A4-12	A4-17
Diferencias en AII y AOI (original – codificado)	A4-6		
AMI-1 y AMI-2 (original)	A4-7	A4-13	A4-18
Diferencias en AMI-1 y AMI-2 (original – degradado)	A4-8	A4-14	A4-19
Diferencias en AMI-1 y AMI-2 (original – codificado)	A4-9		

1 SQAM Tr.49 Voz femenina en inglés (2-ch)

FIGURA 31

Formas de onda de la fuente de sonido original

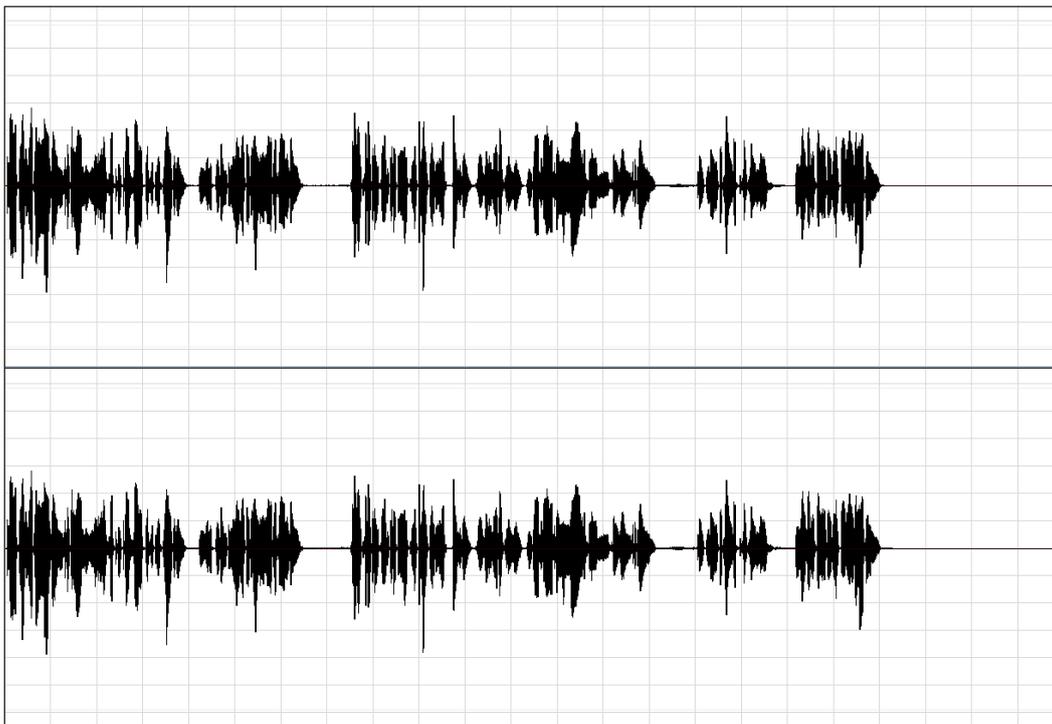
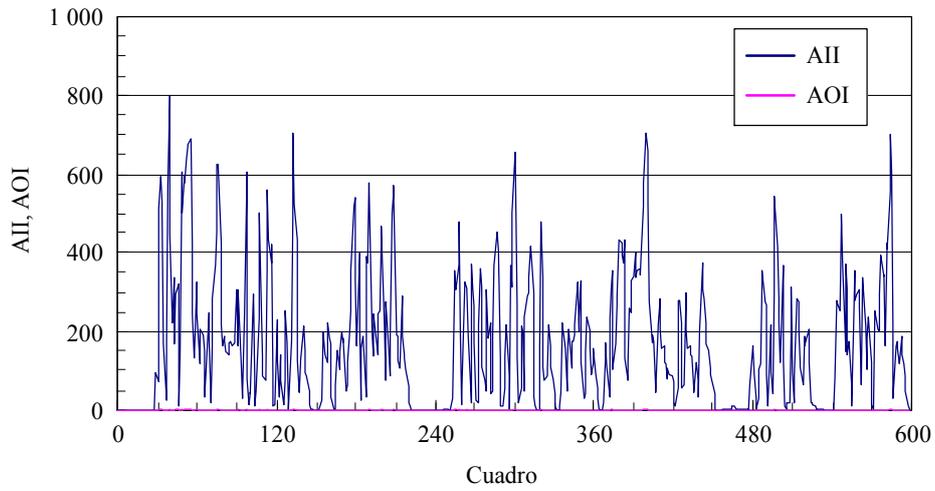


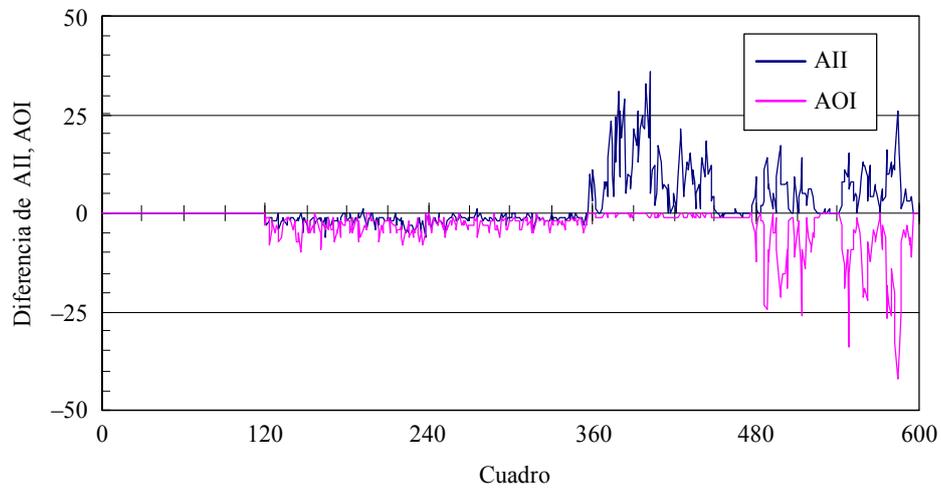
FIGURA 32
AII y AOI (original)



Nota 1 – AOI mantuvo un valor casi cero durante toda la prueba.

BT.1865-32

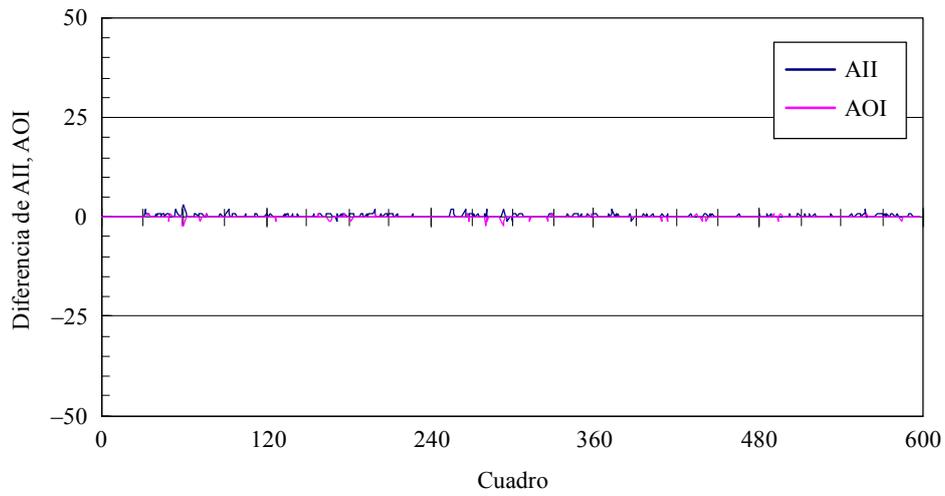
FIGURA 33
Diferencia de los valores de AII y AOI para la señal original y degradada



BT.1865-33

FIGURA 34

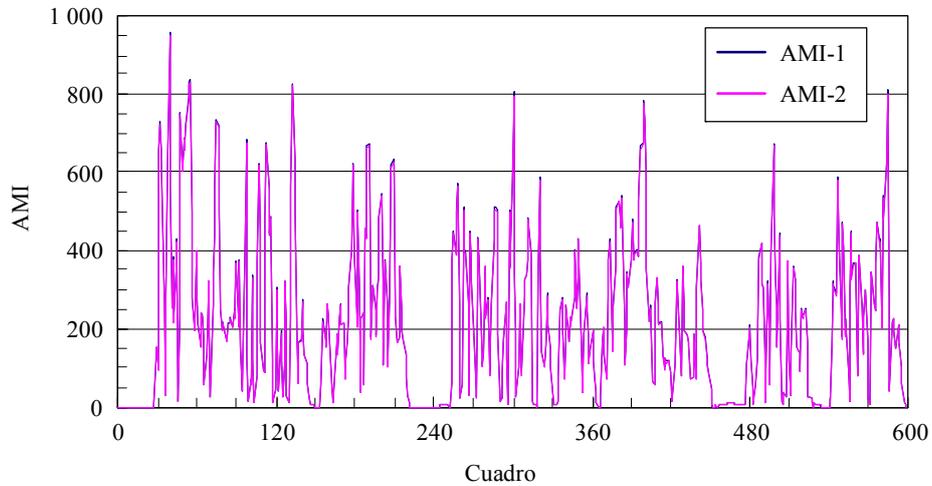
Diferencia de los valores de AII y AOI para la señal original y codificada



BT.1865-34

FIGURA 35

AMI-1 (izquierda) y AMI-2 (derecha) (original)

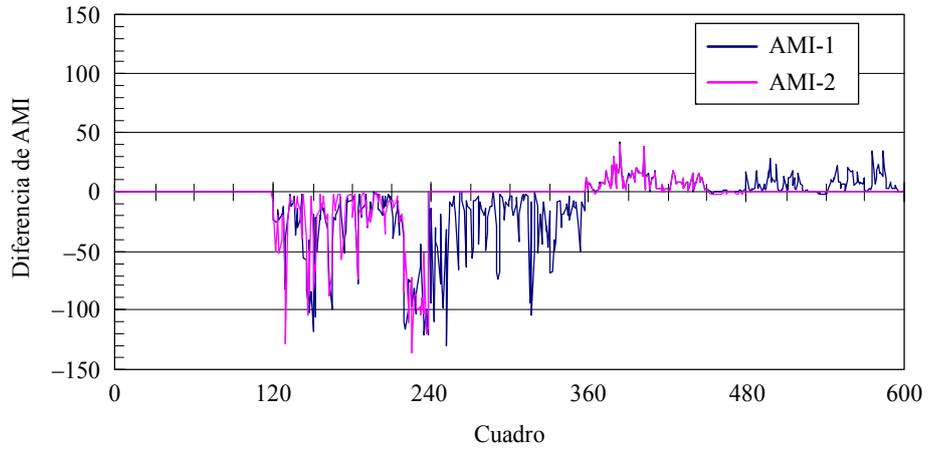


Nota 1 – AMI-1 permanecía prácticamente oculto por AMI-2.

BT.1865-35

FIGURA 36

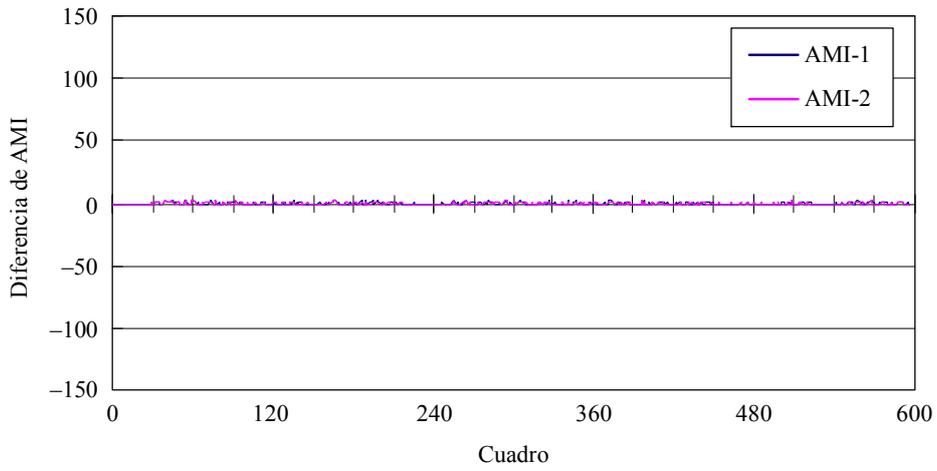
Diferencia de los valores de AMI-1 y AMI-2 para las señales original y degradada



BT.1865-36

FIGURA 37

Diferencia de los valores de AMI-1 y AMI-2 para las señales original y codificada

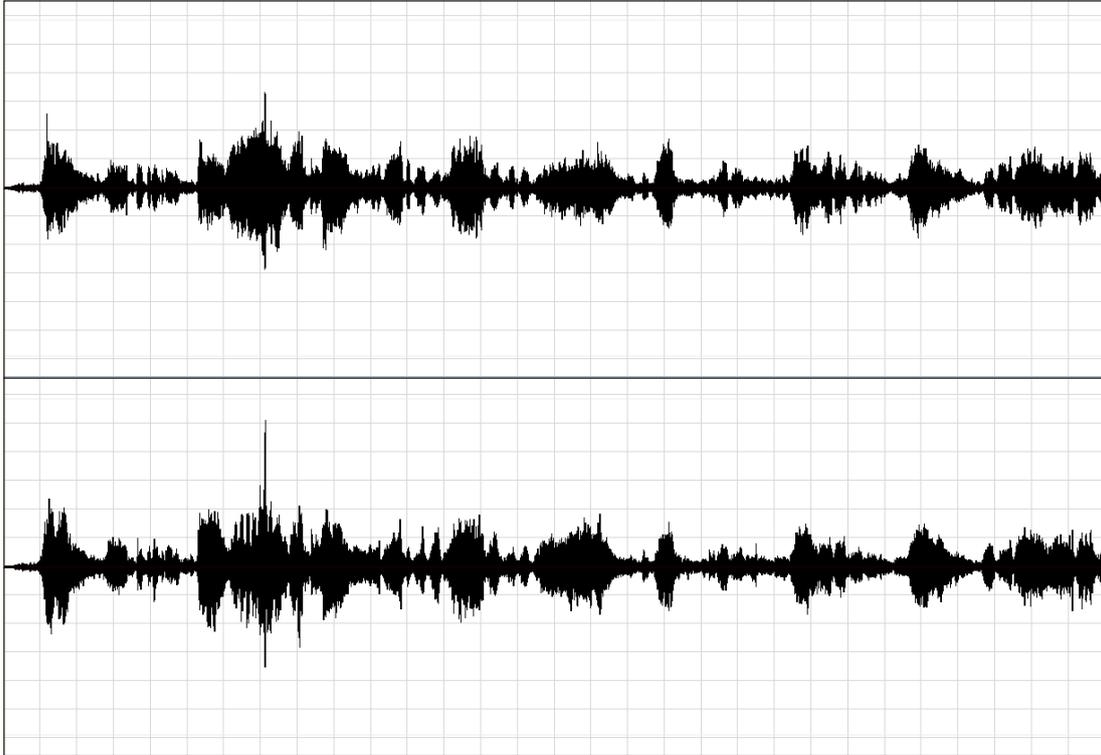


BT.1865-37

2 SQAM Tr.61 Soprano y orquesta (2-ch)

FIGURA 38

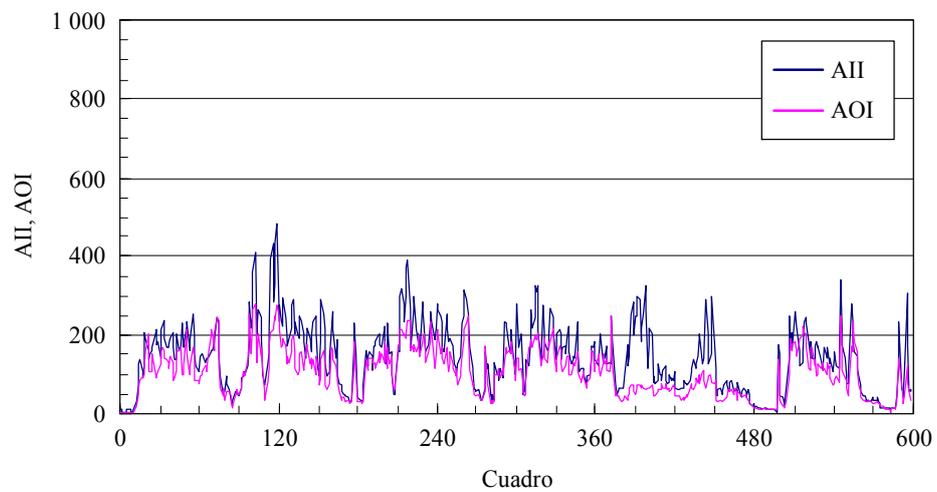
Formas de onda de la fuente de sonido original



BT.1865-38

FIGURA 39

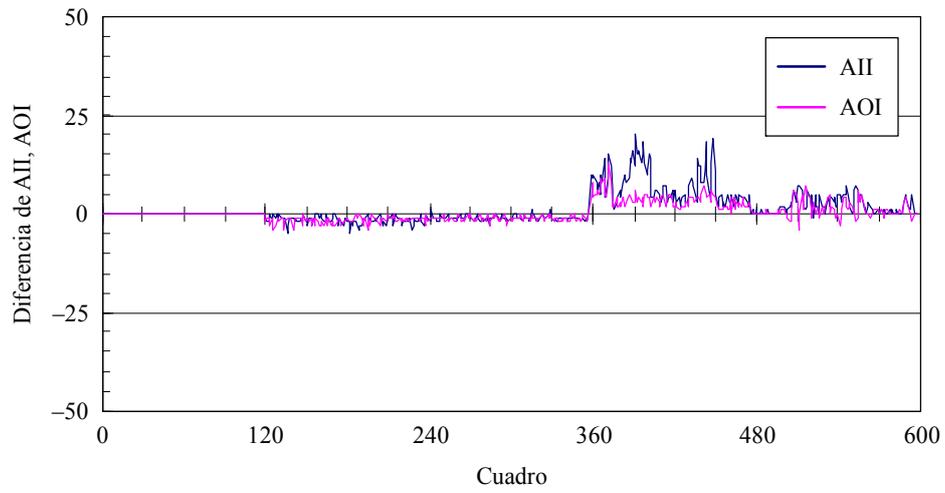
AII y AOI (original)



BT.1865-39

FIGURA 40

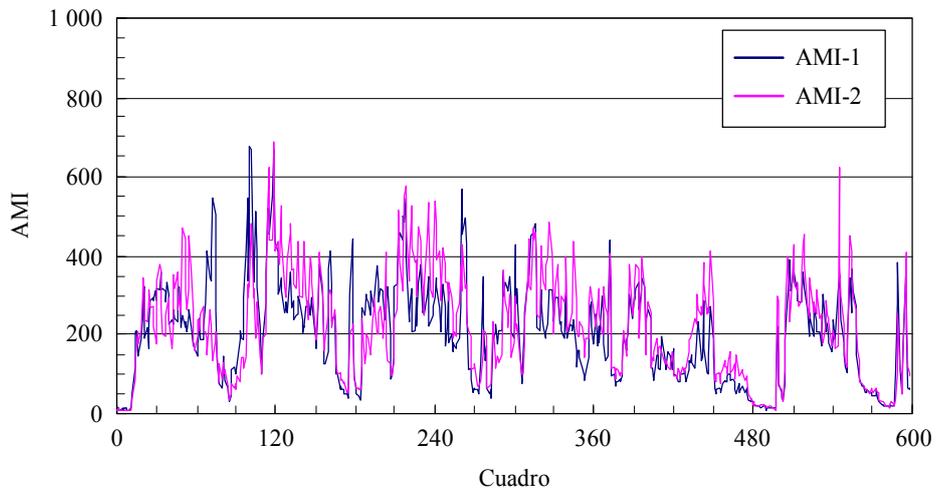
Diferencia de los valores de AII y AOI para las señales original y degradada



BT.1865-40

FIGURA 41

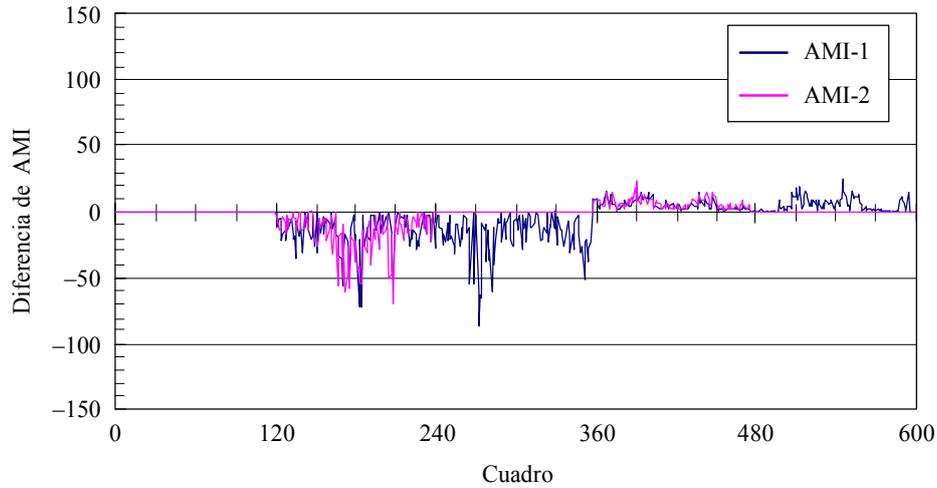
AMI-1 y AMI-2 (original)



BT.1865-41

FIGURA 42

Diferencia de los valores de AMI-1 y AMI-2 para las señales original y degradada



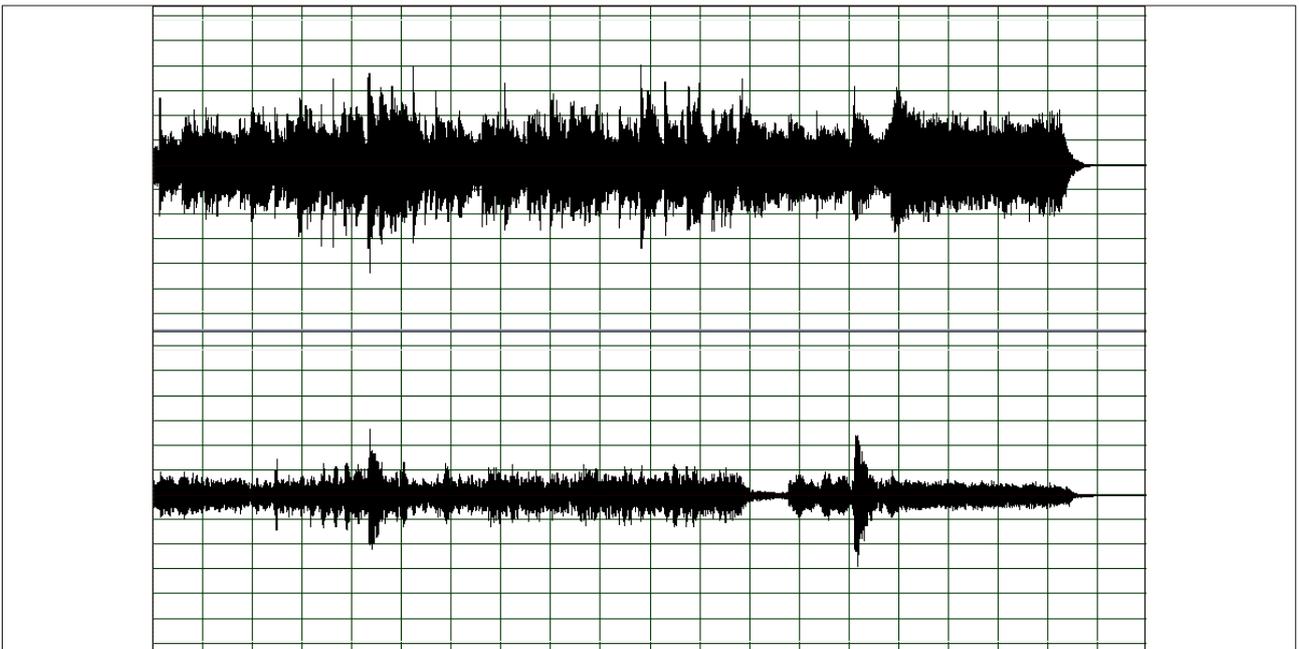
BT.1865-42

3 Los pinos de Roma, poema sinfónico/Ottorino Respighi (5.1-ch)

Este segmento sonoro es parte de la pista 3-4 del disco 2 desde 7:13"00 a 7:43"00, del «Surround Sound Reference Disc»/Surround Study Group of AES Japan Section (AESSJ001-2). Sólo se muestran gráficos de la pareja del canal central y del canal de señales de efectos de baja frecuencia (LFE).

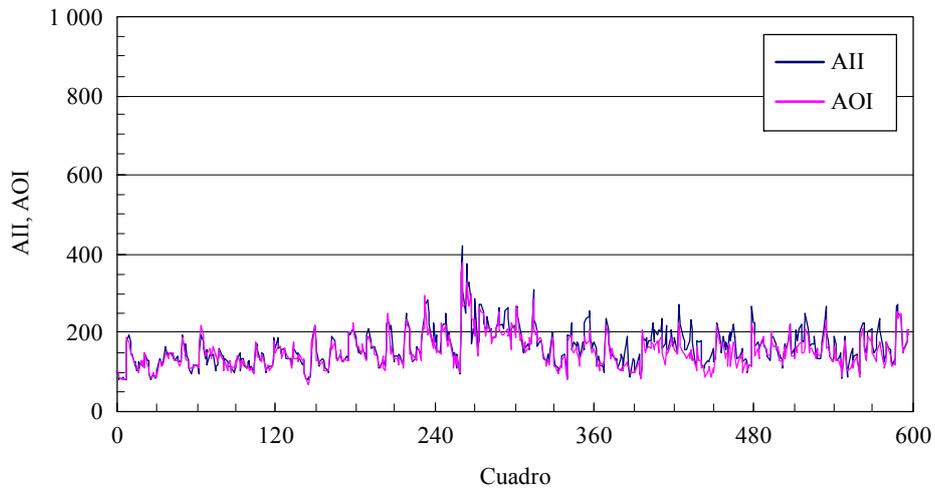
FIGURA 43

Formas de onda de la fuente de sonido original



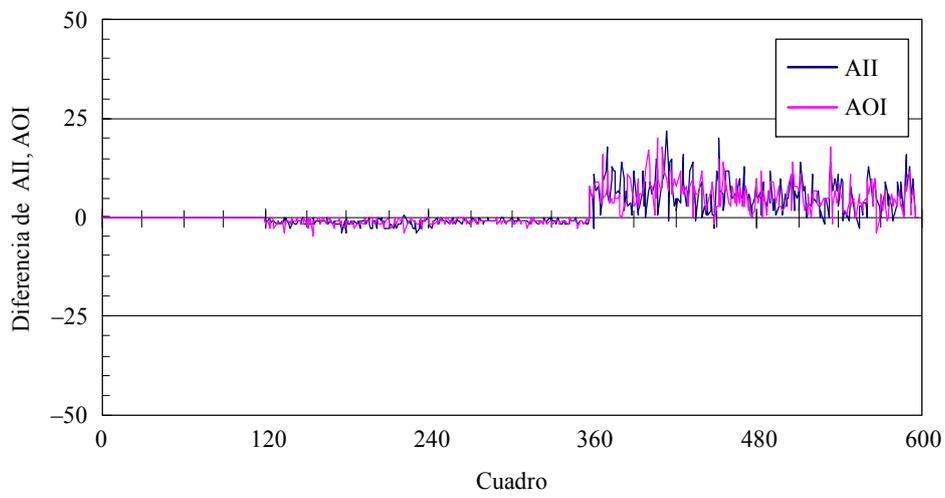
BT.1865-43

FIGURA 44
AII y AOI (original)



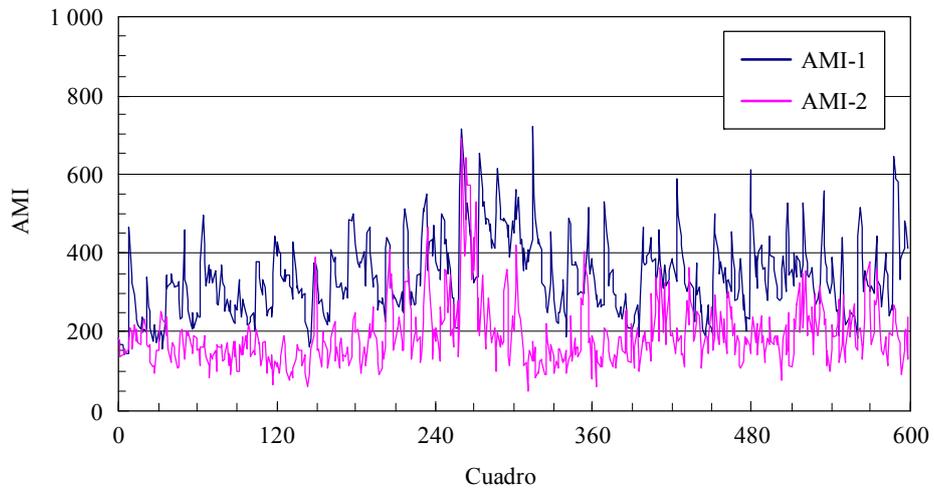
BT.1865-44

FIGURA 45
Diferencia de los valores de AII y AOI para la señal original y degradada



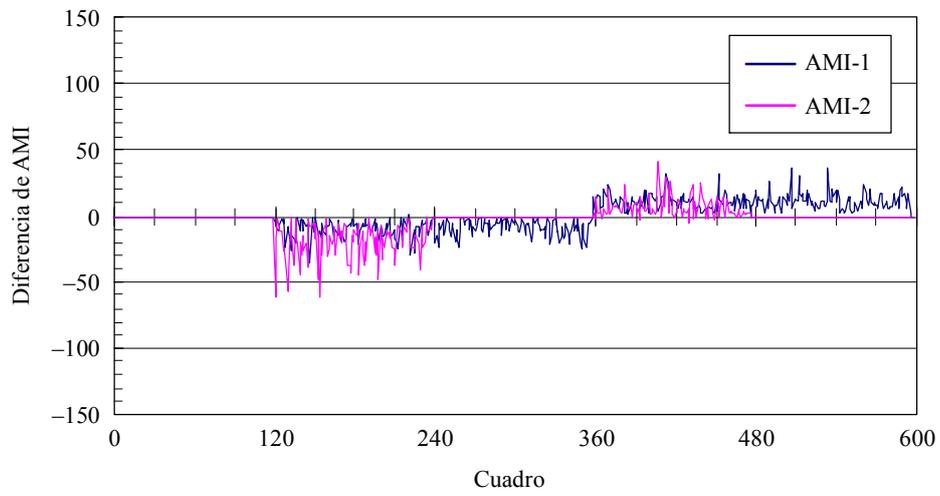
BT.1865-45

FIGURA 46
AMI y AMI-2 (original)



BT.1865-46

FIGURA 47
Diferencia de AMI-1 y AMI-2 para las señales original y degradada



BT.1865-47

Apéndice 5 (al Anexo 1)

Explicación adicional de los metadatos para la supervisión operacional de radiodifusión

1 Ejemplo de utilización de metadatos para la supervisión operacional de radiodifusión

Los metadatos pueden utilizarse con varios fines en la supervisión operacional de la radiodifusión. A continuación se analizan tres de ellos:

1) *Metadatos para la gestión de la calidad*

Un posible método de supervisión de la degradación de la calidad del contenido audiovisual se realiza obteniendo información de las características de la señal audiovisual y multiplexándola junto a la señal en la parte superior de la cadena de radiodifusión; finalmente se compara la información original de las características con la información de las características de la señal audiovisual recibida en la parte inferior de la cadena de radiodifusión.

2) *Metadatos para discriminación*

Situados a mitad de camino entre efectos audiovisuales intencionados y problemas causantes de absorciones totales de señal, congelación de imágenes, silenciamiento y ruido, se consideran normalmente errores de las señales audiovisuales. Sin embargo, dichas señales se usan ocasionalmente de forma intencionada para conseguir efectos especiales. Si en la fase de producción de un programa se marca mediante metadatos la información que indica que una señal poco usual se utiliza de forma intencionada, la detección de dichas señales inusuales por un sistema de supervisión situado en un punto de supervisión posterior de la cadena de radiodifusión, no generará una alarma.

3) *Metadatos para la verificación de la sincronización de labios y palabras*

La adición previa de información de temporización a las señales de vídeo y de audio de cada cuadro, permite verificar en una fase posterior y de forma sencilla, la temporización relativa entre las mismas.

2 Ejemplos de metadatos para la supervisión operacional de radiodifusión

El conjunto de metadatos descritos a continuación pueden utilizarse para la supervisión operacional de radiodifusión.

1) *Metadatos sobre el formato de la señal*

Video	Formato (muestras horizontales y verticales, trama/velocidad de cuadros, estructura de muestreo de la luminancia/crominancia, formato de exploración) Longitud en bits Relación de aspecto
Audio	Modo del canal (por ejemplo, mono, estéreo y multicanal) Frecuencia de muestreo Longitud en bits Nivel de alineación

2) *Metadatos sobre la calidad de las señales audiovisuales*

Información de características obtenidas de señales audiovisuales para la verificación/medida del grado de degradación (por ejemplo, movimiento y actividad)
Métricas de calidad de vídeo/audio (VQM/AQM) de las señales de vídeo y audio transmitidas

3) *Metadatos sobre la situación de las señales audiovisuales*

Desplazamiento espacial / temporal respecto a las señales originales
Temporización relativa entre las señales de audio y vídeo
Information de cuadro para 2-3 imágenes
Código de tiempo
Indicación de señales inusuales tales como congelación, absorción total o silenciamiento

4) *Metadatos sobre efectos audiovisuales intencionados*

Indicación de efectos audiovisuales intencionados

5) *Metadatos sobre la programación de radiodifusión*

ID de evento
Tipo de servicio
Datos auxiliares tales como teletexto y señales de control

6) *Metadatos sobre las operaciones de red*

Nombre del emisor y receptor
Hora de inicio y fin de la transmisión
Nombre del emplazamiento del reemisor y del vehículo de radiodifusión en exteriores
Tipo y nombre de la línea de transmisión
Velocidad binaria
Intensidad de campo recibido
Tasa de errores en los bits

7) *Metadatos sobre la resolución de problemas*

Tipo de error
Origen del error
Histórico del error

3 **Almacenamiento y retransmisión de metadatos para la supervisión operacional de radiodifusión**

El formato y los medios de almacenamiento y transferencia de metadatos deben de especificarse para su almacenamiento y transferencia con el fin de realizar adecuadamente la supervisión operacional de radiodifusión en la cadena de radiodifusión.