



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

T.84

(07/96)

TERMINALES PARA SERVICIOS DE TELEMÁTICA

**TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN –
COMPRESIÓN Y CODIFICACIÓN DIGITALES
DE IMÁGENES FIJAS DE TONOS
CONTINUOS: AMPLIACIONES**

Recomendación UIT-T T.84

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

**RECOMENDACIONES DE LA SERIE T DEL UIT-T
EQUIPOS TERMINALES Y PROTOCOLOS PARA LOS SERVICIOS DE TELEMÁTICA**

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

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. En el UIT-T, que es la entidad que establece normas mundiales (Recomendaciones) sobre las telecomunicaciones, participan unos 179 países miembros, 84 empresas de explotación de telecomunicaciones, 145 organizaciones científicas e industriales y 38 organizaciones internacionales.

Las Recomendaciones las aprueban los Miembros del UIT-T de acuerdo con el procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT (Helsinki, 1993). Adicionalmente, la Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, aprueba las Recomendaciones que para ello se le sometan y establece el programa de estudios para el periodo siguiente.

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. El texto de la Recomendación UIT-T T.84 se aprobó el 3 de julio de 1996. Su texto se publica también, en forma idéntica, como Norma Internacional ISO/CEI 10918-3.

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.

© UIT 1997

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT, salvo lo indicado en la nota de pie de página 1) del Anexo F.

ÍNDICE

Página

1	Alcance	1
2	Referencias normativas.....	1
3	Definiciones, abreviaturas, símbolos y convenios.....	3
4	Generalidades	7
5	Requisitos del formato de datos comprimidos.....	11
6	Requisitos del codificador	12
7	Requisitos del decodificador	12
	Anexo A – Definiciones matemáticas.....	13
	Anexo B – Formatos de los datos comprimidos	15
	Anexo C – Cuantificación variable.....	29
	Anexo D – Refinamiento selectivo	32
	Anexo E – Enlosado	35
	Anexo F – Formato de fichero de intercambio de imágenes fijas.....	40
	Anexo G – Pruebas de conformidad	60
	Anexo H – Ejemplos y directrices	75
	Anexo I – Bibliografía	84

Resumen

La presente Recomendación | Norma Internacional, Compresión digital y codificación de imágenes fijas de tonos continuos, se publica en tres partes:

- Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1: Requisitos y directrices;
- Rec. UIT-T T.83 | ISO/CEI 10918-2: Pruebas de conformidad;
- Rec. UIT-T T.84 | ISO/CEI 10918-3: Ampliaciones.

Esta Recomendación | Norma Internacional, establece requisitos y directrices para la codificación y decodificación de las ampliaciones de los procesos definidos por la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1, y para la representación codificada de datos de imagen comprimidos de esas ampliaciones. Esta Recomendación | Norma Internacional define también pruebas para determinar si las implementaciones cumplen los requisitos de las diversas ampliaciones de codificación y de decodificación.

Esta Recomendación | Norma Internacional:

- define ampliaciones [incluidas las de cuantificación variable, refinamiento selectivo, enlosado compuesto, y un formato de fichero de intercambio de imágenes fijas (SPIFF, *still picture interchange file format*)] para procesos que convierten los datos de imagen fuente en datos de imagen comprimidos;
- define ampliaciones de procesos para convertir datos de imagen comprimidos en datos de imagen reconstruidos;
- define representaciones codificadas para datos de imagen comprimidos;
- presenta directrices y ejemplos sobre la manera de implementar estas ampliaciones en la práctica;
- describe pruebas de conformidad para estas ampliaciones.

Patentes

El JTC1/SC29/WG1 de ISO/CEI y el TSB de UIT-T no conocen de la existencia de ninguna restricción en materia de patentes que sea aplicable a las ampliaciones indicadas en esta Recomendación | Norma Internacional.

NORMA INTERNACIONAL

RECOMENDACIÓN UIT-T

TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN – COMPRESIÓN Y CODIFICACIÓN DIGITALES DE IMÁGENES FIJAS DE TONOS CONTINUOS: AMPLIACIONES

1 Alcance

Esta Recomendación | Norma Internacional es aplicable a los datos de imágenes fijas digitales (en escala de grises o color). Se aplica a una amplia gama de aplicaciones que requieren el uso de imágenes comprimidas.

Esta Recomendación | Norma Internacional:

- define ampliaciones [incluidas las de cuantificación variable, refinamiento selectivo, enlosado compuesto, y un formato de fichero de intercambio de imágenes fijas (SPIFF, *still picture interchange file format*)] para procesos que convierten los datos de imagen fuente en datos de imagen comprimidos;
- define ampliaciones de procesos para convertir datos de imagen comprimidos en datos de imagen reconstruidos;
- define representaciones codificadas para datos de imagen comprimidos;
- presenta directrices y ejemplos sobre la manera de implementar estas ampliaciones en la práctica;
- describe pruebas de conformidad para estas ampliaciones.

2 Referencias normativas

Las siguientes Recomendaciones y Normas Internacionales contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación | Norma Internacional. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y Normas son objeto de revisiones, por lo que se preconiza que los participantes en acuerdos basados en la presente Recomendación | Norma Internacional investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y las Normas citadas a continuación. Los miembros de la CEI y de la ISO mantienen registros de las Normas Internacionales actualmente vigentes. La Oficina de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT mantiene una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

2.1 Recomendaciones idénticas | Normas Internacionales

- Recomendación UIT-T H.262 (1995) | ISO/CEI 13818-2:1995, *Tecnología de la información – Codificación genérica de imágenes en movimiento e información de audio asociada: Vídeo*.
- Recomendación T.81 del CCITT (1992) | ISO/CEI 10918-1:1994, *Tecnología de la información – Compresión digital y codificación de imágenes fijas de tonos continuos – Requisitos y directrices*.
- Recomendación UIT-T T.82 (1993) | ISO/CEI 11544:1993, *Tecnología de la información – Representación codificada de información de imagen y de audio – Compresión de imagen binivel progresiva*.
- Recomendación UIT-T T.83 (1994) | ISO/CEI 10918-2:1995, *Tecnología de la información – Compresión digital y codificación de imágenes fijas de tonos continuos: Pruebas de conformidad*.

2.2 Referencias adicionales

- ISO 3166:1993¹⁾, *Codes for the representation of names of countries.*
- ISO 5807:1985, *Information processing – Documentation symbols and conventions for data, program and system flowcharts, program network charts and system resources charts.*
- ISO 8601:1988, *Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times.*
- ISO 8859-1:1987, *Information processing – 8-bit single byte coded graphic character sets – Part 1: Latin alphabet No. 1.*
- ISO 8859-2:1987, *Information processing – 8-bit single byte coded graphic character sets – Part 2: Latin alphabet No. 2.*
- ISO 8859-3:1988, *Information processing – 8-bit single byte coded graphic character sets – Part 3: Latin alphabet No. 3.*
- ISO 8859-4:1988, *Information processing – 8-bit single byte coded graphic character sets – Part 4: Latin alphabet No. 4.*
- ISO/CEI 8859-5:1988, *Information processing – 8-bit single byte coded graphic character sets – Part 5: Latin/Cyrillic alphabet.*
- ISO 8859-6:1987, *Information processing – 8-bit single byte coded graphic character sets – Part 6: Latin/Arabic alphabet.*
- ISO 8859-7:1987, *Information processing – 8-bit single byte coded graphic character sets – Part 7: Latin/Greek alphabet.*
- ISO 8859-8:1988, *Information processing – 8-bit single byte coded graphic character sets – Part 8: Latin/Hebrew alphabet.*
- ISO/CEI 8859-9:1989, *Information processing – 8-bit single byte coded graphic character sets – Part 9: Latin alphabet No. 5.*
- ISO/CEI 8859-10:1992, *Information processing – 8-bit single byte coded graphic character sets – Part 10: Latin alphabet No. 6.*
- ISO/CEI 10646-1:1993, *Information technology – Universal Multiple-Octet Coded Character set (UCS) – Part 1: Architecture and Basic Multilingual Plane.*
- ISO/CEI 11172-2:1993, *Information technology – Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s – Part 2: Video.*
- Recomendación UIT-T T.4 (1993), *Normalización de los aparatos facsímil del grupo 3 para la transmisión de documentos.*
- Recomendación T.6 del CCITT (1988), *Esquemas de codificación facsímil y funciones de control de codificación para los aparatos facsímil de grupo 4.*
- Recomendación UIT-T T.30 (1993), *Procedimientos de transmisión de documentos por facsímil por la red telefónica general conmutada.*
- Recomendación UIT-T T.42 (1994), *Método de representación del color en tonos continuos para facsímil.*
- Recomendación T.51 del CCITT (1992), *Juegos de caracteres codificados basados en el alfabeto latino para los servicios de telemática.*
- Recomendación UIT-T T.85 (1995), *Reglas de aplicación de la Recomendación T.82 – Compresión de imagen binivel progresiva (esquema de codificación JBIG) para equipos facsímil.*
- Recomendación T.503 del CCITT (1991), *Perfil de aplicación de documento para el intercambio de documentos facsímil del grupo 4.*
- CIE 1976 (L* a* b*) espace, *CIE Publication N° 15.2, Colorimetry, 2ª edición (1986).*
- Recomendación UIT-R BT.470-3 (1995), *Sistemas de televisión.*
- Recomendación UIT-R BT.601-4 (1992), *Parámetros de codificación de televisión digital para estudios.*

¹⁾ Actualmente en revisión.

- Recomendación UIT-R BT.709-1, *Valores de los parámetros básicos para las normas de televisión digital de alta definición para estudios y para el intercambio internacional de programas.*
- SMPTE 170M – 1994, *For television – Composite analog video signal – NTSC for studio applications.*
- SMPTE 240M – 1994, *For television – Signal parameters – 1125 line high definition production systems.*

3 Definiciones, abreviaturas, símbolos y convenios

3.1 Definiciones

Para los fines de esta Recomendación | Norma Internacional, son aplicables las siguientes definiciones.

- 3.1.1 indicador de capacidad:** Parámetro del segmento de marcador de versión que indica cuáles de los procesos de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 o de las ampliaciones de la presente Rec. UIT-T T.84 | ISO/CEI 10918-3 se requieren para decodificar el tren binario que sigue. Cada bit de este parámetro señala la presencia de una determinada capacidad.
- 3.1.2 registro de componentes:** Especificación de la posición espacial de muestras dentro de componentes, relativa a las muestras de otros componentes.
- 3.1.3 refinamiento selectivo de componentes:** Tipo de refinamiento selectivo que permite que una región de una trama contenga un número de componentes de color menor que el número total de los componentes de color definidos en el encabezamiento de trama.
- 3.1.4 enlosado compuesto:** Tipo de enlosado que permite la superposición de las losas sin imponer restricciones al tamaño de las losas, a los factores de escala, ni a otros parámetros de compresión.
- 3.1.5 rejilla:** Abstracción matemática que consiste en una matriz bidimensional de elementos utilizada para el enlosado compuesto.
- 3.1.6 refinamiento selectivo jerárquico:** Tipo de refinamiento selectivo que permite que una región de una imagen sea refinada aún más por la siguiente trama diferencial de una secuencia jerárquica.
- 3.1.7 secuencia jerárquica:** Progresión jerárquica de tramas que comienza con un segmento de marcador DHP.
- 3.1.8 rejilla de imagen:** En el caso de imágenes enlosadas compuestas, rejilla asociada a la imagen adherida submuestreada.
- 3.1.9 parámetros:** Números enteros sin signo de una longitud fija de 4, 8, 16 ó 32 bits, o cadenas de longitud variable terminadas por un único octeto con todos sus bits puestos a cero, utilizados en los formatos de datos comprimidos y en el formato de fichero de intercambio de imágenes fijas.
- 3.1.10 refinamiento selectivo progresivo:** Tipo de refinamiento selectivo que permite añadir más coeficientes de la DCT diferentes de cero, añadir más bits a los coeficientes de la DCT, o efectuar ambas adiciones, a los anteriormente codificados en una región de una imagen.
- 3.1.11 enlosado piramidal:** Tipo de enlosado que permite múltiples niveles de resolución. Las losas de cada nivel de resolución se rigen por las definiciones del enlosado simple.
- 3.1.12 rejilla de referencia:** En el caso de imágenes de enlosado compuestas, rejilla asociada con la imagen adherida sobremuestreada.
- 3.1.13 resolución:** Número de muestras por unidad de dimensión lineal.
- 3.1.14 refinamiento selectivo:** Ampliación que proporciona el procesamiento ulterior de una región de una imagen, típicamente con el fin de mejorar la calidad de la imagen. Hay tres tipos de refinamiento selectivo: refinamiento selectivo jerárquico, refinamiento selectivo progresivo, y refinamiento selectivo de componentes.
- 3.1.15 enlosado simple:** Definición de una imagen por una asociación de imágenes más pequeñas («subimágenes») contiguas no superpuestas cuyos parámetros son idénticos.
- 3.1.16 losa:** Subimagen de cualquier tamaño y resolución que forma parte de una imagen más grande.
- 3.1.17 imagen enlosada:** Imagen compuesta de imágenes rectangulares más pequeñas. Estas imágenes más pequeñas se denominan losas.

ISO/CEI 10918-3 : 1997 (S)

3.1.18 rejilla de enlosado: En el caso de imágenes enlosadas compuestas, rejilla asociada a una losa.

3.1.19 cuantificación variable: Proceso por el cual se aplica una nueva escala a los valores de cuantificación utilizados para cuantificar los coeficientes de la DCT AC en cualquier bloque de 8×8 de una imagen, como se describe en el Anexo C.

3.2 Abreviaturas

A continuación se indican las abreviaturas utilizadas en esta Recomendación | Norma Internacional.

3.2.1 JBIG: (*joint bi-level image experts group*) grupo mixto de expertos en imágenes binivel – Grupo mixto de la ISO/UIT responsable de la elaboración de normas para la codificación/decodificación de imágenes binivel. Se designa también por esta sigla la norma elaborada por este comité Rec. UIT-T T.82 | ISO/CEI 11544.

3.2.2 JFIF: (JPEG, *file interchange format*) formato de intercambio de fichero JPEG – Especificación de formato de fichero básico para la entrega e intercambio de imágenes comprimidas mediante el esquema JPEG.

3.2.3 JPEG: (*joint photographic experts group*) grupo mixto de expertos en fotografía – Grupo mixto de la ISO/UIT responsable de la elaboración de normas para la codificación/decodificación de imágenes fijas de tonos continuos. Se designa también por esta sigla las normas elaboradas por este comité: Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1, Rec. UIT-T T.83 | ISO/CEI 10918-2, y la Rec. UIT-T T.84 | ISO/CEI 10918-3.

3.2.4 JTIP: (JPEG, *tiled image pyramid*) pirámide de imágenes enlosadas JPEG – Organización de ficheros en la cual imágenes grandes son enlosadas, reducidas y reunidas en una imagen JPEG piramidal de múltiples resoluciones.

3.2.5 MPEG: (*moving pictures experts group*) grupo de expertos en imágenes en movimiento – Grupo de la ISO/CEI responsable de la elaboración de normas para la codificación/decodificación de vídeo y audio. Se designa también por esta sigla las normas pertinentes elaboradas por este Grupo: MPEG1-ISO/CEI 11172 y MPEG2-ISO/CEI 13818.

3.2.6 SPIFF: (*still picture interchange file format*) formato de fichero de intercambio de imágenes fijas – Formato de fichero definido por la Rec. UIT-T T.84 | ISO/CEI 10918-3, con miras a una gran diversidad de aplicaciones, para el intercambio de imágenes fijas.

3.3 Símbolos

Además de los símbolos utilizados en la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1, se indican a continuación los símbolos utilizados en esta Recomendación | Norma Internacional.

BPS	Bits por muestra (parámetro del encabezamiento de fichero SPIFF)
C	Tipo de compresión (parámetro del encabezamiento de ficheros SPIFF)
CAP_i	Indicador de capacidad – V + 1 octetos
CHARSET	Juego de caracteres que se utilizará para interpretar los datos de caracteres en ficheros SPIFF
C_i	Identificador de componente
CONTLOC	Desplazamiento (en el fichero) de la información de contacto, o cero (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
COPYRLOC	Desplazamiento (en el fichero) de la información de derechos de autor, o cero (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
COPYRID	Identificador de derechos de autor (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
CREATLOC	Desplazamiento (en el fichero) de la identificación de creador, o cero (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
CROFFSET_i	Desplazamiento vertical y horizontal del registro de componentes (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
CR_{vo}	Desplazamiento vertical del registro de componentes
CR_{ho}	Desplazamiento horizontal del registro de componentes
DATE	Fecha de modificación (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
DCR	Definición de marcador de registro de componentes
DESCLOC	Desplazamiento (en el fichero) de la descripción de imagen, o cero (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)

DQS	Definición de código de marcador de escala del cuantificador
DTI	Definición de código de marcador de imagen enlosada
DTT	Definición de marcador de losa
DTTINDX	Desplazamiento del fichero de la lista de desplazamiento de marcadores de DTT (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
EDATA	Datos de la inscripción en directorio SPIFF – El campo de parámetro de un ETAG, que tiene un formato específico del valor ETAG correspondiente
ELEN	Longitud de la inscripción en directorio SPIFF – La longitud de la inscripción en directorio SPIFF, en octetos, menos 2
EMN	Número mágico de una inscripción en directorio SPIFF – Código de dos octetos que señala el comienzo de una inscripción en directorio
EOD	Fin de directorio SPIFF
EODLEN	Longitud de la inscripción EOD en el formato SPIFF – La longitud exacta de la inscripción EOD, en octetos
EODTAG	Rótulo de fin de directorio en el formato SPIFF – Identifica la inscripción EOD
ETAG	Rótulo de la inscripción en directorio SPIFF
HEIGHT	Altura de imagen (parámetro del encabezamiento de fichero SPIFF)
HLEN	Longitud de encabezamiento (parámetro del encabezamiento de fichero SPIFF)
HRES	Resolución horizontal (parámetro del encabezamiento de fichero SPIFF)
IDENT	Identificador adicional (parámetro del encabezamiento de fichero SPIFF)
IMGFLIP	Inversión de la imagen (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
IMGOR	Orientación de la imagen (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
Lcr	Longitud de los parámetros del segmento DCR
LEVAUT	Nivel de autenticidad (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
Lqs	Longitud de los parámetros de un segmento DQS
Lrf	Longitud de los parámetros de un segmento SRF
Lrs	Longitud de los parámetros de un segmento SRS
Ltf	Longitud de los parámetros de un segmento DTT
Lti	Longitud de los parámetros de un segmento DTI
Lv	Longitud de los parámetros de un segmento VER
MN	Número mágico – Los primeros cuatro octetos de un fichero SPIFF (parámetro del encabezamiento de fichero SPIFF)
NC	Número de componentes (parámetro del encabezamiento de fichero SPIFF)
NUMDTT	Número de marcadores de DTT (parámetros de la inscripción en directorio SPIFF)
NUMRST	Número de marcadores de reordenamiento en una exploración, o cero (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
NUMSCAN	Número de exploraciones (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
O_{hf}	Desplazamiento horizontal de trama refinada selectivamente
O_{hs}	Desplazamiento horizontal de exploración refinada selectivamente
O_{vf}	Desplazamiento vertical de trama refinada selectivamente
O_{vs}	Desplazamiento vertical de exploración refinada selectivamente
P	Identificación de perfil (parámetro del encabezamiento de fichero SPIFF)
Q_SCALE	Escala de cuantificación
QS_CHANGE	Cambio de escala de cuantificación – La categoría de una magnitud DC que señala un nuevo valor de SCALE_CODE
R	Unidades de resolución (parámetro del encabezamiento de fichero SPIFF)
REFNO1	Número de referencia uno (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)

ISO/CEI 10918-3 : 1997 (S)

REFNO2	Número de referencia dos (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
REFNO3	Número de referencia tres (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
REGAUT	Autoridad de registro (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
REGCON	País de registro (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
REGID	Identificador de registro (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
Rev	Número de revisión
RGhs	Anchura de la rejilla de referencia
RGvs	Altura de la rejilla de referencia
RSTLIST	Lista de rearranques – El desplazamiento en el fichero hasta el comienzo de la lista de marcadores de rearranque, o cero (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
S	Espacio de color en el que los valores de muestras definen coordenadas (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
SCALE_CODE	Valor de 5 bits que especifica el factor de escala Q_SCALE
SCANEND	Desplazamiento (en el fichero) del primer marcador después de los datos comprimidos de la exploración (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
SCANLIST	Lista de exploraciones que contiene una inscripción de cuatro palabras por cada exploración (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
SCANSTRT	Desplazamiento en el fichero hasta el octeto X'FF' final del SOS (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
S_{hs}	Tamaño horizontal de la exploración refinada selectivamente
SRF	Marcador de trama refinado selectivamente
SRS	Marcador de exploración refinado selectivamente
STRLOC	Desplazamiento (en el fichero SPIFF) de una cadena de caracteres, o cero
S_{vs}	Tamaño vertical de la exploración refinada selectivamente
Tc	Selector de escala del cuantificador
TFho	Desplazamiento horizontal de la losa
TFhs	Escala horizontal de la losa
TFvo	Desplazamiento vertical de la losa
TFvs	Escala vertical de la losa
TIh	Escala horizontal de la imagen enlosada
TIME	Hora de modificación (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
TITLELOC	Desplazamiento (en el fichero) del título de imagen, o cero (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
TIvs	Escala vertical de la imagen enlosada
TNBPS	Bits por muestra de la imagen de visión preliminar (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
TNC	Tipo de compresión de la imagen de visión preliminar (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
TNDATA	Desplazamiento de datos de la imagen de visión preliminar (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
TNHEIGHT	Tamaño vertical de la imagen de visión preliminar (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
TNS	Espacio de color de la imagen de visión preliminar (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
TNWIDTH	Tamaño horizontal de la imagen de visión preliminar (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
TRANCHAR	Características de transferencia (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
TT	Tipo de enlosado

V	Número de versión
VER	Código de marcador de versión
VERS	Versión del SPIFF (parámetro del encabezamiento de fichero SPIFF)
VERSNLOC	Desplazamiento (en el fichero) de la versión de la imagen, o cero (parámetro de la inscripción en directorio SPIFF)
VRES	Resolución vertical (parámetro del encabezamiento de fichero SPIFF)
WIDTH	Anchura de la imagen (parámetro del encabezamiento de fichero SPIFF)

3.4 Convenios

En los diagramas de flujo se aplican los convenios indicados en ISO 5807. Uno de ellos es que las fechas no son necesarias cuando el flujo va de izquierda a derecha o de arriba a abajo. No obstante, a veces se utilizan las flechas en estos casos para facilitar la comprensión del diagrama.

4 Generalidades

Esta cláusula tiene la doble finalidad de dar una información de conjunto sobre esta Recomendación | Norma Internacional y de presentar algunos de los términos definidos en la cláusula 3. (Los términos definidos en la cláusula 3 de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 y en la cláusula 3 de la Rec. UIT-T T.83 | ISO/CEI 10918-2 siguen siendo aplicables a esta Recomendación | Norma Internacional.)

Esta Recomendación | Norma Internacional define ampliaciones de los elementos especificados en la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1. También describe pruebas de conformidad para las realizaciones materiales de estas ampliaciones. Las ampliaciones relativas a codificación o decodificación se definen como procedimientos que pueden utilizarse en combinación con los procesos de codificación y decodificación de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1; no se definen procesos nuevos. Esta Recomendación | Norma Internacional define también ampliaciones de los formatos de datos comprimidos, es decir, el formato de intercambio y los formatos abreviados. Cada ampliación de codificación o decodificación sólo se utilizará en combinación con procesos de codificación/decodificación particulares y únicamente de acuerdo con las exigencias aquí establecidas. Estas ampliaciones son retrocompatibles, en el sentido de que los decodificadores que implementan estas ampliaciones soportarán también subconjuntos de configuración que están actualmente definidos por la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1.

4.1 Ampliaciones especificadas en esta Recomendación | Norma Internacional

Se especifican las siguientes ampliaciones:

- Una ampliación que prevé una cuantificación variable dentro de una exploración. La ampliación de cuantificación variable puede utilizarse junto con cualquiera de los procesos basados en DCT con excepción del proceso de línea base. La ampliación de cuantificación variable prevé la aplicación de escalas a todas las tablas de cuantificación en el nivel de bloque de 8×8 .
- Una ampliación que prevé el refinamiento selectivo. La ampliación de refinamiento selectivo proporciona la selección de una región de una imagen con miras a un ulterior refinamiento. Hay varios tipos de refinamiento selectivo:
 - a) el primer tipo de refinamiento selectivo, conocido por refinamiento selectivo jerárquico, permite que sólo una parte de una trama sea refinada ulteriormente por la trama diferencial siguiente de una secuencia jerárquica;
 - b) el segundo tipo de refinamiento selectivo, conocido por refinamiento selectivo progresivo, se aplica al modo de operación progresivo basado en la DCT. Este tipo de refinamiento selectivo permite añadir más coeficientes de la DCT diferentes de cero a una región de una trama, o añadir más bits a los coeficientes de la DCT, o efectuar ambas adiciones;
 - c) el tercer tipo de refinamiento selectivo, conocido por refinamiento selectivo de componentes, se utiliza para especificar una región de una trama que contiene un número de componentes de color menor que el número total de componentes de color definidos en el encabezamiento de la trama.

ISO/CEI 10918-3 : 1997 (S)

- Una ampliación que prevé el enlosado. La ampliación de enlosado se utiliza para asociar un número de tramas de imágenes más pequeñas, denominadas losas, para formar una sola imagen enlosada. Los tres tipos de enlosado se resumen a continuación:
 - a) en el enlosado simple, todas las losas salvo quizás las de los bordes derecho e inferior tienen las mismas dimensiones, el mismo número de componentes, los mismos ID de componentes y factores de escala. Las losas (es decir sus matrices de componentes) son contiguas y no se superponen. Las losas se codifican secuencialmente de izquierda a derecha y de arriba a abajo;
 - b) en el enlosado piramidal, pueden almacenarse juntas en el mismo tren de datos múltiples versiones de resolución de la misma imagen (es decir, cada versión tiene distintas dimensiones máximas). Cada versión de la imagen (denominada también “nivel de resolución”) se almacena como imagen enlosada con enlosado simple;
 - c) en el enlosado compuesto, no hay restricciones salvo la de que todas las losas deberán tener los mismos identificadores de componentes.
- Una ampliación que prevé el intercambio de ficheros de imagen comprimidos entre entornos de aplicación. Esta ampliación se conoce por formato de fichero de intercambio de imágenes fijas (SPIFF).
- Entre otras ampliaciones está la de un número de versión referente al formato de datos comprimidos y el aumento a 20 del límite impuesto al número de unidades de datos en una unidad codificada mínima (MCU, *minimum coded unit*).

En las subcláusulas que siguen se describen estas ampliaciones con mayor detalle.

4.1.1 Ampliación de cuantificación variable

La ampliación de cuantificación variable es un perfeccionamiento del procedimiento de cuantificación de los procesos basados en la DCT que prevé cambios en los valores de la tabla de cuantificación dentro de una exploración en el nivel de bloque de 8×8 . Esta ampliación puede utilizarse junto con cualquiera de los procesos basados en la DCT con excepción del proceso de línea base.

El procedimiento de cuantificación definido en la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 es la etapa del proceso de codificación en la que cada uno de los 64 coeficientes de la DCT son cuantificados utilizando uno de 64 valores correspondientes tomados de una tabla de cuantificación. La Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 permite redefinir las tablas de cuantificación antes del comienzo de una exploración, pero no permite cambiar los valores de la tabla de cuantificación en el curso de una exploración. La ampliación de cuantificación variable definida por esta Recomendación | Norma Internacional permite fijar la escala de los valores de cuantificación en el nivel de bloque de 8×8 .

La ampliación de cuantificación variable introduce un factor de escala de cuantificador que puede codificarse en el tren de datos comprimidos al comienzo de cualquier bloque de 8×8 . El factor de escala del cuantificador se utiliza para aplicar una escala a los valores de la tabla de cuantificación que corresponden a los coeficientes AC en el procedimiento de cuantificación. A todas las tablas de cuantificación definidas se aplica el mismo factor de escala del cuantificador.

Esta ampliación proporciona las siguientes capacidades:

- La aptitud para comprimir una imagen hasta un cierto tamaño, con una sola pasada secuencial sobre la imagen. Esta aptitud es sumamente útil para las aplicaciones que utilizan una memoria de imagen comprimida de tamaño fijo.
- La aptitud para utilizar más eficazmente las propiedades de enmascaramiento del sistema visual humano, alcanzando de este modo tasas de compresión mayores para una misma calidad subjetiva.
- La aptitud para transcodificar, es decir, para efectuar una decodificación de entropía seguida de una codificación de entropía, entre representaciones de datos codificados definidas por esta Recomendación | Norma Internacional y las definidas por alguna otra norma, incluida la ISO/CEI 11172-2 y la Rec. UIT-T H.262 | ISO/CEI 13818-2 (MPEG).

4.1.2 Ampliación de refinamiento selectivo

La ampliación de refinamiento selectivo se utiliza para seleccionar una región rectangular de uno o más componentes de una imagen con miras a su ulterior refinamiento. Se describen a continuación los diferentes tipos de refinamiento selectivo.

4.1.2.1 Refinamiento selectivo jerárquico

El refinamiento selectivo jerárquico se utiliza en el modo de operación jerárquico para refinar una región rectangular de una o más componentes de una imagen. La ubicación de la región de cada componente de la imagen que se va a refinar

selectivamente se especifica inmediatamente antes de la trama diferencial dentro de una secuencia jerárquica. El tamaño de la región de cada componente se especifica en el encabezamiento de la trama diferencial. Los datos de la imagen diferencial reconstruidos a partir de la trama diferencial se añaden entonces solamente a la región especificada de cada componente. Uno de los usos primarios de este tipo de refinamiento selectivo es para codificar una región de interés particular con mayor detalle que el resto de la imagen.

4.1.2.2 Refinamiento selectivo progresivo

El segundo tipo de refinamiento selectivo, conocido por refinamiento selectivo progresivo, se utiliza en el modo de operación progresivo basado en la DCT. Este tipo de refinamiento selectivo se emplea por razones similares a las del refinamiento selectivo jerárquico. El refinamiento selectivo progresivo puede aplicarse a los procesos basados en la DCT que emplean el procedimiento de selección espectral, el procedimiento aproximación sucesiva, o ambos procedimientos combinados.

Cuando el refinamiento selectivo progresivo se aplica a una exploración que utiliza el procedimiento de selección espectral, pueden añadirse más coeficientes de la DCT diferentes de cero a una región de cada componente. Cuando se aplica a una exploración que utiliza el procedimiento de aproximación sucesiva, pueden añadirse más bits a los coeficientes de la DCT en una región de cada componente. El refinamiento selectivo progresivo puede aplicarse también a exploraciones que utilizan ambos procedimientos. En todos los casos, la ubicación y el tamaño de la región de cada componente que habrá de refinarse selectivamente se especifica inmediatamente antes de la exploración utilizada para el refinamiento selectivo.

4.1.2.3 Refinamiento selectivo de componentes

El tercer tipo de refinamiento selectivo, denominado refinamiento selectivo de componentes, puede utilizarse en todos los modos de funcionamiento para especificar una región de una imagen que contiene componentes de color que no existen en otras regiones de la imagen. La utilización más frecuente de este tipo de refinamiento selectivo es para la representación de imágenes mixtas de escala de grises y de color.

4.1.3 Ampliación de enlosado

La ampliación de enlosado se utiliza para asociar un número de imágenes más pequeñas, que suelen llamarse losas, para formar una sola imagen, llamada la imagen enlosada. La ampliación de enlosado se utiliza también para representar imágenes que tienen dimensiones superiores a 65535 muestras en un lado. Los tres tipos de enlosado se describen separadamente a continuación.

4.1.3.1 Enlosado simple

El enlosado simple puede concebirse, sencillamente, como la descomposición de una imagen grande en imágenes rectangulares más pequeñas llamadas «losas». El enlosado simple es conveniente para dividir una imagen grande en piezas de más fácil manejo y para permitir el acceso a voluntad a una parte de la imagen comprimida.

En el caso del enlosado simple, las losas tienen las mismas dimensiones máximas, con excepción de las situadas en los lados derecho e inferior de la imagen, cuando cada una de las dimensiones máximas de la imagen no es un múltiplo entero de la dimensión máxima de la losa correspondiente. Las losas son contiguas, no se superponen y se codifican secuencialmente de izquierda a derecha y de arriba a abajo. Todas ellas deberán tener los mismos identificadores de componentes y factores de muestreo y se codificarán con el mismo proceso de codificación. Todas las losas, con la posible excepción de las situadas en los lados derecho e inferior de la imagen, deberán tener un número entero de filas MCU y de columnas MCU.

4.1.3.2 Enlosado piramidal

El enlosado piramidal ofrece un método para almacenar múltiples versiones de diferentes resoluciones de una imagen dentro del mismo tren de datos comprimidos. El enlosado piramidal es conveniente para proporcionar acceso directo a versiones de resolución más baja de una imagen mayor (esto es, versiones con dimensiones máximas más pequeñas obtenidas por submuestreo de la imagen). Por ejemplo, el enlosado piramidal permite visionar imágenes grandes en una pantalla, operación requerida para examinar rápidamente (u «hojear») versiones de imágenes auxiliares de baja resolución (denominadas imágenes de visión preliminar («thumbnail»)) en una base de datos o para comparar imágenes una al lado de la otra.

El enlosado piramidal permite que las losas de un nivel de resolución se superpongan a las de otros niveles de resolución. El nivel de resolución más bajo deberá posicionarse primero en el tren de datos e ir seguido por niveles de resolución en orden ascendente. Las losas dentro de una capa de una sola resolución tienen que ajustarse a las reglas del enlosado simple.

4.1.3.3 Enlosado compuesto

En el caso del enlosado compuesto, la única restricción es la de que todas las losas deben tener los mismos identificadores de componentes. El enlosado compuesto es conveniente para relacionar diversas subimágenes y formar un ensamblado de imágenes, o sea, una sola imagen compuesta.

A fin de relacionar imágenes diferentes como losas de una imagen compuesta, es necesario definir la geometría de cada losa. La geometría de losa se define con respecto a la rejilla de losa cuyas anchura y altura son iguales a las dimensiones máximas horizontal y vertical de la imagen. Las dimensiones de cada uno de los componentes de la losa se calculan a partir de la anchura y de la altura de la rejilla y de los factores de muestreo de los componentes.

La geometría de la losa requiere también el registro de todos los componentes que habrán de definirse. El registro de componentes es, sencillamente, la relación geométrica de las muestras, dentro de un componente, con la rejilla de la losa. El segmento de marcador DCR se utiliza para definir el registro de componentes especificando la posición espacial de la muestra en el vértice superior izquierdo de cada componente con respecto a la rejilla de la losa.

La imagen compuesta utiliza una rejilla de referencia para especificar la relación espacial de las losas individuales. La rejilla de losa de cada losa se somete a escala y se coloca en una posición especificada en la rejilla de referencia. Una tercera rejilla, la rejilla de imagen, relaciona la resolución de la rejilla de referencia con la resolución del dispositivo de salida deseado. La rejilla de referencia de resolución más alta puede reducir los efectos de los bordes en el caso de imágenes de múltiples resoluciones.

4.1.4 Ampliación de formato de fichero de intercambio de imágenes fijas (SPIFF)

La ampliación de formato de fichero de intercambio de imágenes fijas (SPIFF) prevé el intercambio de ficheros de imágenes entre entornos de aplicación. SPIFF es un formato de fichero genérico destinado a intercambio solamente y no incluye muchas de las características encontradas en los formatos específicos de aplicación.

SPIFF se basa en el formato de intercambio para datos de imagen comprimidos especificado en la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 y en esta Recomendación | Norma Internacional. El formato de intercambio no comprende ciertos parámetros como la relación de aspecto y la designación del espacio de color porque no son estrictamente necesarios para la decodificación de los valores de los componentes de imagen. SPIFF es una representación completa de la imagen codificada, es decir, incluye todos los parámetros necesarios para reconstruir y presentar exactamente, en un dispositivo de salida, la imagen decodificada.

4.1.5 Otras ampliaciones

Se ha especificado un segmento de marcador obligatorio de número de versión como parte de los formatos de datos comprimidos que utilizan las ampliaciones definidas en esta Recomendación | Norma Internacional y para futuras ampliaciones. El primer segmento de marcador de número de versión tiene un especificador de versión que identifica el nivel mínimo de funcionalidad requerido para decodificar el tren completo de datos comprimidos (para imágenes carentes de enlosado compuesto), o la primera losa (para imágenes con enlosado compuesto). Pueden insertarse segmentos de marcador de número de versión adicionales para identificar porciones del tren de datos que requieren niveles inferiores de funcionalidad (para imágenes carentes de enlosado compuesto), o identificar losas que requieren otros niveles de funcionalidad (para imágenes con enlosado compuesto). El segmento de marcador de número de versión contiene también un campo indicador de capacidad que identifica los procesos de codificación y las ampliaciones utilizadas en el tren de datos comprimidos.

Otra ampliación definida en esta Recomendación | Norma Internacional aumenta a 20 el límite impuesto al número de unidades de datos por cada unidad codificada mínima (MCU) durante la codificación entrelazada. Una unidad de datos es una muestra en el caso de los procesos sin pérdidas, y un bloque 8×8 de muestras, en el caso de los procesos basados en la DCT.

4.2 Pruebas de conformidad para las ampliaciones

Las pruebas de conformidad tienen por finalidad proporcionar a los diseñadores, fabricantes o usuarios un producto con un conjunto de procedimientos para determinar si el producto cumple un conjunto especificado de requisitos con algún nivel de confianza. Además, se pretende que las pruebas de conformidad aquí especificadas permitan alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- aumentar las probabilidades de éxito del intercambio de datos comprimidos;
- disminuir la probabilidad de que los codificadores o decodificadores basados en la DCT produzcan una imagen de calidad inferior al efectuar los cálculos de la DCT o de los procedimientos de cuantificación con una exactitud insuficiente;
- ayudar a los implementadores a satisfacer, en la mayor medida posible, los requisitos de la presente Recomendación | Norma internacional relativos a los codificadores y decodificadores.

Para cada uno de los procesos definidos por la Rec T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1, las pruebas de conformidad con los mencionados requisitos se especifican en la Rec. UIT-T T.83 | ISO/CEI 10918-2. Para cada una de las ampliaciones definidas en la presente Recomendación | Norma Internacional, las pruebas de conformidad se especifican en el Anexo G.

4.2.1 Disponibilidad de datos de pruebas de conformidad

Para realizar las pruebas de conformidad del codificador y del decodificador se utilizan datos de pruebas de conformidad normalizados. Para las pruebas del codificador se utilizan dos tipos de datos de pruebas de conformidad: datos de prueba de imagen fuente y datos de prueba de referencia de codificador. De manera similar, para las pruebas de conformidad del decodificador se utilizan dos tipos de datos de pruebas de conformidad: datos de prueba comprimidos y datos de prueba de referencia del decodificador.

Los datos de pruebas de conformidad para las pruebas de conformidad del codificador y para las pruebas genéricas de conformidad del decodificador pueden ser facilitados por la ISO y la UIT a quienes deseen determinar la conformidad de un codificador o decodificador. La información sobre los datos de pruebas de conformidad para pruebas de conformidad específicas de la aplicación deben obtenerse de los órganos normativos que elaboran normas relativas al sector de aplicación en cuestión.

Puntos de contacto:

- Organización Internacional de Normalización
1, rue de Varembe
CH-1211 Genève 20, Suiza;
- Unión Internacional de Telecomunicaciones
Place des Nations
CH-1211 Genève 20, Suiza.

5 Requisitos del formato de datos comprimidos

Los formatos de datos comprimidos especificados por la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 son:

- a) el formato de intercambio;
- b) el formato abreviado para datos de imagen comprimidos;
- c) el formato abreviado para datos de especificación de tablas.

La presente Recomendación | Norma Internacional amplía la especificación de los formatos de datos comprimidos para incluir la utilización de las ampliaciones en combinación con los procesos definidos por la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1.

El formato de los datos comprimidos deberá cumplir el siguiente requisito: todo dato de imagen comprimido representado en el formato de intercambio, en el formato abreviado para datos de imagen comprimidos, o en el formato abreviado para datos de especificación de tablas, se ajustará a la sintaxis y a las asignaciones de código apropiadas para el proceso de decodificación y las ampliaciones seleccionadas, como se especifica en el Anexo B de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 y en el Anexo B de la presente Recomendación | Norma Internacional.

6 Requisitos del codificador

Un proceso de codificación convierte datos de la imagen fuente en datos de imagen comprimidos. La Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 especifica varios procesos de codificación distintos. La presente Recomendación | Norma Internacional define ampliaciones de la codificación que pueden utilizarse en combinación con los procesos de codificación definidos por la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1.

Un codificador ampliado es una realización material de uno o varios de los procesos de codificación especificados en la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 utilizados en combinación con una o varias de las ampliaciones de codificación aquí especificadas. Para ser conforme con esta Recomendación | Norma Internacional, un codificador ampliado satisfará los requisitos establecidos en la cláusula 6 de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 y satisfará al menos uno de los dos requisitos adicionales siguientes.

Un codificador ampliado:

- a) con una exactitud adecuada, convertirá datos de imagen fuente en datos de imagen comprimidos que se ajusten a la sintaxis del formato de intercambio especificada en el Anexo B para el proceso (o procesos) de codificación y para la ampliación (o ampliaciones) incorporadas en el codificador;
- b) con una exactitud adecuada, convertirá los datos de imagen fuente en datos de imagen comprimidos que se ajusten al formato abreviado para la sintaxis de datos de imagen comprimidos especificada en el Anexo B para el proceso (o procesos) de codificación y para la ampliación (o ampliaciones) incorporadas en el codificador.

Para cada uno de los procesos definidos en la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1, las pruebas de conformidad con los mencionados requisitos se especifican en la Rec. UIT-T T.83 | ISO/CEI 10918-2. Para cada una de las ampliaciones definidas por la presente Recomendación | Norma Internacional, las pruebas de conformidad con los mencionados requisitos se especifican en el Anexo G.

NOTA – En esta Recomendación | Norma Internacional **no se exige** que un codificador cualquiera que realice materialmente uno de los procesos y ampliaciones de codificación tenga que funcionar en todas las gamas de los parámetros permitidos para ese proceso y ampliación. Lo único que se exige es que dicho codificador satisfaga las pruebas de conformidad, y genere el formato de datos comprimidos de acuerdo con el Anexo B para los valores de parámetros que efectivamente utilice.

7 Requisitos del decodificador

Un proceso de decodificación convierte datos de imagen comprimidos en datos de imagen reconstruidos. La Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 especifica varios procesos de decodificación distintos. La presente Recomendación | Norma Internacional define ampliaciones de la decodificación que pueden utilizarse en combinación con los procesos de decodificación definidos por la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1.

Un decodificador ampliado es una realización material de uno o varios de los procesos de decodificación especificados en la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 utilizados en combinación con una o varias de las ampliaciones de decodificación aquí especificadas. Para ser conforme con esta Recomendación | Norma Internacional, un decodificador ampliado satisfará los requisitos establecidos en la cláusula 7 de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 y los tres requisitos adicionales siguientes.

Un decodificador ampliado:

- a) con una exactitud adecuada, convertirá en datos de imagen reconstruidos cualesquiera datos de imagen comprimidos que estén dentro de la gama soportada por la aplicación y se ajusten a la sintaxis del formato de intercambio especificada en el Anexo B para el proceso (o procesos) de decodificación y para la ampliación (o ampliaciones) incorporadas en el decodificador;
- b) aceptará y almacenará cualesquiera datos de especificación de tablas que se ajusten al formato abreviado para la sintaxis de datos de especificación de tablas especificada en el Anexo B para el proceso (o procesos) de decodificación y para la ampliación (o ampliaciones) incorporadas en el decodificador;
- c) con una exactitud apropiada, convertirá en datos de imagen reconstruidos cualesquiera datos de imagen comprimidos que se ajusten al formato abreviado para la sintaxis de datos de imagen comprimidos especificada en el Anexo B para el proceso (o procesos) de decodificación y para la ampliación (o ampliaciones) incorporadas por el decodificador, a condición de que los datos de especificación de tablas requeridos para decodificar los datos de imagen comprimidos hayan sido previamente instalados en el decodificador.

Anexo A

Definiciones matemáticas

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación | Norma Internacional)

Este anexo especifica las modificaciones y adiciones al Anexo A de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1.

A.1 Geometrías de datos de imagen

Las siguientes ampliaciones representan adiciones a las especificaciones de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1.

A.1.1 Enlosado simple

En el enlosado simple, las losas con las mismas dimensiones máximas, se denominan «nominales». Todas las losas del borde derecho, salvo las losas del fondo tienen la misma dimensión vertical que las losas nominales y su dimensión horizontal máxima es igual o menor que la dimensión horizontal máxima de las losas nominales. Todas las losas del borde inferior, salvo la losa del vértice inferior derecho, tienen la misma dimensión horizontal máxima que las losas nominales y su dimensión horizontal máxima es igual o menor que la dimensión vertical máxima de las losas nominales. La dimensión horizontal máxima de la losa situada en el vértice inferior derecho es la misma que la dimensión horizontal máxima de las losas del borde derecho y su dimensión vertical máxima es igual a la dimensión vertical máxima de las losas del borde inferior. Las dimensiones máximas horizontal y vertical de las losas nominales serán múltiplos de $8 \cdot H_{\text{máx}}$ y $8 \cdot V_{\text{máx}}$, respectivamente por lo que no se requiere relleno, salvo, quizás, en el caso de las losas de los bordes.

A.1.2 Geometría de trama para enlosado compuesto

Para el enlosado compuesto se necesita el concepto de geometría de trama. Obsérvese que este concepto no se incluye en la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1. La geometría de trama se define por un significado adicional asociado a los parámetros de trama X, Y y factores de muestreo.

Los parámetros X e Y del encabezamiento de trama o del segmento marcador DHP definirán también la anchura y altura de la trama. La trama se divide en X*Y «células» cuadradas. La dimensión de cada una de estas «células» es una unidad de la rejilla de trama.

Para cada componente, las razones de submuestreo se derivarán de los factores de muestreo H_i y V_i de la forma siguiente:

- La razón de submuestreo horizontal (SFH_i) viene dada por $H_{\text{máx}}/H_i$, donde $H_{\text{máx}}$ es la H_i más grande. La razón de submuestreo vertical (SFV_i) viene dada por $V_{\text{máx}}/V_i$, donde $V_{\text{máx}}$ es la V_i más grande.

El registro de cada componente con relación a la rejilla de losa (y a cada uno de los otros componentes) se define de modo que dé una «cobertura uniforme» de la rejilla de losa por las muestras de los componentes. La distancia de registro vertical y la distancia de registro horizontal se especifican en unidades de media unidad de la rejilla de losa.

Los casos anteriores no abarcan adecuadamente el caso de $H_{\text{máx}} = 4$ (o $V_{\text{máx}} = 4$), así como el caso en el que al menos uno de los restantes H_i (o V_i) toma el valor 3. No se especifica la composición de losas en esos casos, sino que se deja abierta a la aplicación.

El número de posibles valores para la distancia de registro horizontal de un componente viene dado por $2 \cdot H_{\text{máx}}/H_i$. El número de posibles valores para la distancia de registro vertical de un componente viene dado por $2 \cdot V_{\text{máx}}/V_i$.

Las losas individuales utilizadas en enlosado compuesto pueden requerir un segmento de marcador de selección de registro de componentes (DCR) para especificar la posición espacial de los componentes.

A.1.3 Rejillas de referencia e imagen

Para el enlosado compuesto se definen dos rejillas adicionales: una rejilla de referencia y una rejilla imagen. La dimensión de cada «elemento de rejilla» de la rejilla de referencia es una unidad de rejilla de referencia. La dimensión de cada «elemento de rejilla» de la rejilla de imagen es una unidad de la rejilla de imagen.

La rejilla puede graduarse por medio de un factor de escala entero en cada dimensión y colocarse en la rejilla de referencia con el desplazamiento especificado. La imagen enlosada resultante descrita en la rejilla de referencia puede luego reducirse por medio de un factor de escala entero en cada dimensión, a una tercera rejilla denominada rejilla de imagen. Los algoritmos para agrandar y reducir las imágenes no se especifican.

A.2 Cuantificación (informativa) y descuantificación (normativa) de los coeficientes de la DCT

A continuación se presentan ampliaciones de la cuantificación y la descuantificación especificadas en la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1.

Una vez calculada la transformada de coseno directa (FDCT) para un bloque, cada uno de los 63 coeficientes AC resultantes, S_{vu} , se cuantifica mediante la siguiente ecuación, en la que «/» indica división entera con truncamiento a cero:

$$Sq_{vu} = \text{redondeo}\{(S_{vu} * 16)/(Q_{vu} * Q_SCALE)\}$$

La aplicación de la escala al cuantificador no afecta a la cuantificación del coeficiente DC:

$$Sq_{00} = \text{redondeo}(S_{00} / Q_{00})$$

El tamaño del paso del cuantificador es el elemento Q_{vu} de la tabla de cuantificación especificada por el parámetro de trama T_{qi} . El factor de escala Q_SCALE es la entrada en la tabla del Cuadro C.1 cuyo índice es el valor actual de $SCALE_CODE$ (véase C.2).

En el decodificador, la descuantificación se especifica por la ecuación siguiente:

$$R_{vu} = Sq_{vu} * Q_{vu} * Q_SCALE / 16$$

y

$$R_{00} = Sq_{00} * Q_{00}$$

Anexo B

Formatos de los datos comprimidos

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación | Norma Internacional)

En este anexo se especifican las modificaciones y adiciones al Anexo B de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1.

B.1 Aspectos generales de las especificaciones de formatos de datos comprimidos

B.1.1 Asignaciones de marcadores

A todos los marcadores se asignarán códigos de dos octetos: un octeto de valor X'FF' seguido de un segundo octeto de valor diferente de 0 y de X'FF'. El segundo octeto se especifica en el Cuadro B.1 para cada marcador definido. Un asterisco (*) indica un marcador que es significativo por sí mismo y no es el comienzo de un segmento de marcador.

B.1.2 Sintaxis

El formato de intercambio se especifica en B.2 a B.7. Para los fines de esta Recomendación | Norma Internacional la especificación de sintaxis está constituida por:

- la ordenación de marcadores, parámetros y segmentos codificados en entropía que sean necesarios;
- la identificación de las partes constitutivas facultativas o condicionales;
- el nombre, el símbolo y la definición de cada marcador y parámetro;
- los valores permitidos de cada parámetro;
- cualquier restricción de los elementos anteriormente mencionados que sea específica de los diversos procesos de codificación o sus ampliaciones.

La ordenación de las partes constitutivas y la identificación de las que son facultativas o condicionales se especifica en las figuras de sintaxis B.2 a B.7. Los nombres, símbolos, definiciones, valores permitidos y restricciones se especifican inmediatamente después de cada figura de sintaxis.

B.1.3 Convenios sobre las figuras de sintaxis

Las figuras de sintaxis en B.2 a B.7 forman parte de la especificación del formato de intercambio. Se aplican a estas figuras los siguientes convenios, que se ilustran en la Figura B.1:

- **Indicador de segmento:** Una casilla de trazo grueso encierra un segmento de marcador, o un segmento de datos codificados en entropía, o combinaciones de ambos.
- **Indicador facultativo/condicional:** Los paréntesis rectangulares indican que un marcador o un segmento de marcador sólo está presente facultativamente o condicionalmente en los datos de imagen comprimidos.
- **Indicador de parámetro/marcador:** Una casilla de trazo fino encierra un marcador o un parámetro individual.
- **Indicador de longitud de parámetro:** La anchura de una casilla de trazo fino es proporcional a la longitud del parámetro (4, 8, 16, ó 32 bits, como se muestra en E, B, D, y G, respectivamente, en la Figura B.1) del marcador o del parámetro encerrado en la casilla; la anchura de las casillas de trazo grueso no es significativa.
- **Ordenación:** En el formato de intercambio, un parámetro o marcador indicado en una figura precede a todos los que aparecen a su derecha, y sigue a todos los que aparecen a su izquierda.
- **Indicador de datos codificados en entropía:** Los paréntesis angulares indican que la entidad encerrada por ellos ha sido codificada en entropía.

Segmento	[Segmento facultativo]	B	D	E	E	G	
----------	------------------------	---	---	---	---	---	--

T0825210-96/d01

Figura B.1 – Convenios sobre la notación de sintaxis

Cuadro B.1 – Asignación de códigos de marcador

Código asignado	Símbolo	Descripción
Marcadores de comienzo de trama, codificación Huffman no diferencial		
X'FFC0'	SOF ₀	DCT de línea de base
X'FFC1'	SOF ₁	DCT secuencial ampliada
X'FFC2'	SOF ₂	DCT progresiva
X'FFC3'	SOF ₃	Sin pérdidas (secuencial)
Marcadores de comienzo de trama, codificación Huffman diferencial		
X'FFC5'	SOF ₅	DCT secuencial diferencial
X'FFC6'	SOF ₆	DCT progresiva diferencial
X'FFC7'	SOF ₇	Sin pérdidas diferencial (secuencial)
Marcadores de comienzo de trama, codificación aritmética no diferencial		
X'FFC8'	JPG	Reservado para ampliaciones del JPEG
X'FFC9'	SOF ₉	DCT secuencial ampliada
X'FFCA'	SOF ₁₀	DCT progresiva
X'FFCB'	SOF ₁₁	Sin pérdidas (secuencial)
Marcadores de comienzo de trama, codificación aritmética diferencial		
X'FFCD'	SOF ₁₃	DCT secuencial diferencial
X'FFCE'	SOF ₁₄	DCT progresiva diferencial
X'FFCF'	SOF ₁₅	Sin pérdidas diferencial (secuencial)
Especificación de tabla Huffman		
X'FFC4'	DHT	Definición de tabla(s) Huffman
Especificación de condicionamiento de codificación aritmética		
X'FFCC'	DAC	Definición de condicionamiento(s) de codificación aritmética
Terminación de intervalo de reiniciación		
X'FFD0' à X'FFD7'	RST _m *	Reiniciación con módulo 8 de cuenta «m»
Otros marcadores		
X'FFD8'	SOI*	Comienzo de imagen
X'FFD9'	EOI*	Fin de imagen
X'FFDA'	SOS	Comienzo de exploración
X'FFDB'	DQT	Definición de tabla(s) de cuantificación
X'FFDC'	DNL	Definición de número de líneas
X'FFDD'	DRI	Definición de intervalo de reiniciación
X'FFDE'	DHP	Definición de progresión jerárquica
X'FFDF'	EXP	Ampliación de componente(s) de referencia
X'FFE0' a X'FFEF'	APP _n	Reservado para segmentos de aplicación
X'FFF7' a X'FFFD'	JPG _n	Reservado para ampliaciones del JPEG
X'FFFE'	COM	Comentario
Marcadores reservados		
X'FF01'	TEM*	Para uso privado temporal en la codificación aritmética
X'FF02' a X'FFBF'	RES	Reservado
Extensiones de la versión 1		
X'FFF0'	VER	Versión
X'FFF1'	DTI	Definición de la imagen enlosada
X'FFF2'	DTT	Definición de la trama de losa
X'FFF3'	SRF	Trama refinada selectivamente
X'FFF4'	SRS	Exploración refinada selectivamente
X'FFF5'	DCR	Definición de registro de componentes
X'FFF6'	DQS	Definición de selección de la escala del cuantificador

B.1.4 Convenios sobre símbolos, longitudes de código y valores

A continuación de cada figura de sintaxis definida en B.2 a B.7 se especifica el símbolo, el nombre y una definición para cada marcador y parámetro mostrados en las figuras. Para cada parámetro se especifica también, en forma de tabla, la longitud y los valores permitidos.

Los siguientes convenios se aplican a los símbolos para marcadores y parámetros:

- todos los símbolos de los marcadores tienen tres letras mayúsculas y algunos tienen también un subíndice. Ejemplos: SOS, SOF_n;
- todos los símbolos de los parámetros tienen una o dos letras mayúsculas; algunos tienen también una o dos letras minúsculas y algunos tienen subíndices. Los ejemplos incluyen: TFvs, Y, Nf, H_i, Tq_i.

B.2 Sintaxis general para los modos de operación secuencial y progresivo

Esta subcláusula especifica la sintaxis del formato de intercambio que se aplica a todos los procesos de codificación en los modos de operación secuencial basado en la DCT, progresivo basado en la DCT, y sin pérdidas.

B.2.1 Sintaxis de encabezamiento de exploración

La Figura B.2 especifica el encabezamiento que estará presente al comienzo de una exploración. Este encabezamiento especifica qué componentes están contenidos en la exploración, especifica los destinos donde se toman las tablas de entropía que se han de utilizar con cada componente, y (para la DCT progresiva) especifica qué parte de los datos de coeficientes cuantificados de la DCT está contenida en la exploración. Para procesos sin pérdidas, los parámetros de exploración especifican el predictor y la transformada de punto.

NOTA – Si hay un solo componente de imagen presente en una exploración, ese componente de imagen es, por definición, no entrelazado. Si hay más de un componente de imagen presentes en una exploración, los componentes de imagen son, por definición, entrelazados.

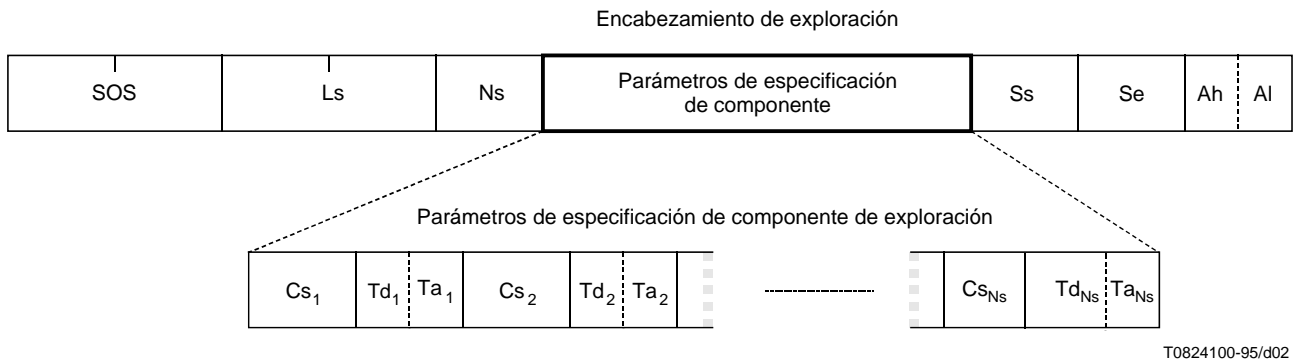


Figura B.2 – Sintaxis del encabezamiento de exploración

El marcador y los parámetros indicados en la Figura B.2 se definen a continuación. El tamaño y los valores permitidos de cada parámetro se indican en el Cuadro B.2.

- **SOS:** Comienzo de marcador de exploración – Marca el comienzo de los parámetros de exploración.
- **Ls:** Longitud de encabezamiento de exploración – Especifica la longitud, en octetos, del encabezamiento de exploración indicado en la Figura B.2. Este parámetro de longitud codifica el número de octetos en el segmento de marcador, incluido el parámetro de longitud, pero no el marcador de dos octetos.
- **Ns:** Número de componentes de la imagen en la exploración – Especifica el número de componentes de imagen fuente en la exploración. El valor de Ns es igual al número de conjuntos de parámetros de componente de exploración (Cs_j, Td_j, y Ta_j) presentes en el encabezamiento de exploración.
- **Cs_j:** Selector de componente de exploración – Selecciona cuál de los componentes de imagen Nf especificados en los parámetros de trama será el *j*-ésimo elemento en la exploración. Cada Cs_j concordará con uno de los valores C_i especificados en el encabezamiento de trama, y el orden del encabezamiento de exploración será el orden del encabezamiento de trama. Si Ns > 1, el orden de los componentes entrelazados en la MCU es Cs₁ primero, Cs₂ segundo, etc. Si Ns > 1, se impondrá la siguiente restricción a los componentes de imagen contenidos en la exploración:

ISO/CEI 10918-3 : 1997 (S)

- Para los trenes de datos comprimidos que no utilizan los 20 bloques por ampliación de MCU definidos en esta Recomendación | Norma Internacional:

$$\sum_{j=1}^{N_s} H_j \times V_j \leq 10$$

- Para trenes de datos comprimidos que utilizan los veinte bloques por ampliación de MCU definidos en esta Recomendación | Norma Internacional:

$$\sum_{j=1}^{N_s} H_j \times V_j \leq 20$$

donde H_j y V_j son los factores de muestreo horizontal y vertical para el componente de exploración j . Estos factores de muestreo se especifican en el encabezamiento de trama para el componente i , siendo i el índice de componente de trama para el cual el identificador de componente de trama C_i concuerda con el selector de componente de exploración Cs_j .

Como ejemplo considérese una imagen que tiene tres componentes con dimensiones máximas de 512 líneas y 512 muestras por línea, y con los siguientes factores de muestreo:

Componente 0	$H_0 = 4,$	$V_0 = 1$
Componente 1	$H_1 = 1,$	$V_1 = 2$
Componente 2	$H_2 = 2,$	$V_2 = 2$

Entonces, la suma de $H_j \times V_j$ es $(4 \times 1) + (1 \times 2) + (2 \times 2) = 10$.

El valor de Cs_j será diferente de los valores de Cs_1 a Cs_{j-1} .

- **Td_j**: Selector de destino de tabla de codificación de entropía DC – Especifica uno de cuatro posibles destinos de tabla de codificación de entropía DC, de los cuales se extrae la tabla de entropía necesaria para la decodificación de los coeficientes DC del componente Cs_j . La tabla de entropía DC deberá estar instalada en este destino (véanse B.2.4.2 y B.2.4.3 de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1) en el momento que el decodificador está listo para decodificar la exploración actual. Este parámetro especifica el destino de la tabla de codificación de entropía para los procesos sin pérdida.
- **Ta_j**: Selector de destino de la tabla de codificación de entropía AC – Especifica uno de cuatro destinos posibles de tabla de codificación de entropía AC de los cuales se extrae la tabla de entropía necesaria para decodificar los coeficientes AC del componente Cs_j . La tabla de entropía AC seleccionada deberá estar instalada en este destino (véanse B.2.4.2 y B.2.4.3 de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1) en el momento en que el decodificador está listo para decodificar la exploración actual. Este parámetro es cero para los procesos sin pérdidas.
- **Ss**: Comienzo de la selección espectral o del predictor – En los modos de operación DCT, este parámetro especifica el primer coeficiente DCT en cada bloque en orden zig-zag que se codificará en la exploración. Este parámetro se pondrá a cero para los procesos DCT secuenciales. En los modos de operación sin pérdidas, este parámetro se utiliza para seleccionar el predictor.
- **Se**: Fin de selección espectral – Especifica el último coeficiente DCT en cada bloque en orden zig-zag que se codificará en la exploración. Este parámetro se pondrá a 63 para el proceso DCT secuencial. En los modos de operación sin pérdidas, este parámetro no es significativo y se pondrá a cero.

- **Ah:** Aproximación sucesiva posición de bit alta – Este parámetro especifica la transformada de punto utilizada en la exploración precedente (es decir, la aproximación sucesiva posición de bit baja en la exploración precedente) para la banda de coeficientes especificada por S_s y S_e. Este parámetro se pondrá a cero para la primera exploración de cada banda de coeficientes. En el modo de operación sin pérdidas, este parámetro no es significativo y se pondrá a cero.
- **Al:** Aproximación sucesiva posición de bit baja o transformada de punto – En los modos de operación DCT, este parámetro especifica la transformada de punto, es decir la posición de bit baja, utilizada antes de codificar la banda de coeficientes especificada por S_s y S_e. Este parámetro se pondrá a cero para los procesos DCT secuenciales. En el modo de operación sin pérdidas, este parámetro especifica el punto de transformada, Pt.

Los selectores de destino de tabla de codificación de entropía, T_{d_j} y T_{a_j}, especifican, o bien las tablas Huffman (en tramas que utilizan la codificación Huffman), o tablas de codificación aritmética (en tramas que utilizan la codificación aritmética). En este último caso, el selector de destino de tabla de codificación de entropía especifica un destino de tabla de acondicionamiento de codificación aritmética y una zona de estadística asociada.

Cuadro B.2 – Tamaño y valores de los parámetros de encabezamiento de exploración

Parámetro	Tamaño (bits)	Valores			
		DCT secuencial		DCT progresiva	Sin pérdidas
		Línea base	Ampliada		
L _s	16	6 + 2 × N _s			
N _s	8	1-4			
C _{s_j}	8	0-255 ^{a)}			
T _{d_j}	4	0-1	0-3	0-3	0-3
T _{a_j}	4	0-1	0-3	0-3	0
S _s	8	0	0	0-63	1-7 ^{b)}
S _e	8	63	63	S _s -63 ^{c)}	0
A _h	4	0	0	0-13	0
A _l	4	0	0	0-13	0-15

a) C_{s_j} Deberá pertenecer al conjunto de C_i especificado en el encabezamiento de trama.

b) 0 Para tramas diferenciales sin pérdidas en el modo jerárquico.

c) 0 Si S_s es igual a cero.

NOTA – El contenido de esta tabla es idéntico al del Cuadro B.3 de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1.

B.3 Sintaxis del segmento de marcador de versión

La inclusión del segmento de marcador de versión es obligatoria en el caso de un tren de datos que utiliza cualquiera de las capacidades indicadas en el Cuadro B.5. El primer segmento de marcador de versión aparecerá después de SOI y antes de cualquier otro marcador exceptuados los segmentos de marcador APP_n o COM. Salvo cuando se utilice el enlosado compuesto, sus parámetros concordarán con las capacidades necesarias para decodificar el tren completo de datos de imagen comprimidos. En el caso del enlosado compuesto, sus parámetros concordarán con las capacidades necesarias para decodificar la primera losa (véase el Anexo E).

Un segmento de marcador de versión con el identificador de versión 0.0 no deberá aparecer como el primer segmento de marcador de versión (o el único). Así, los decodificadores de la versión 0.0 quedarán protegidos, ya que no estarán obligados a interpretar (o saltar) segmentos de marcador de versión.

Otros segmentos de marcador de versión pueden aparecer en cualquier lugar del tren binario en que son legales las tablas o los diversos segmentos de marcador. Estos segmentos de marcador facultativos (si aparecen) describirán la capacidad necesaria para decodificar la parte subsiguiente del tren binario hasta el marcador EOI o hasta el siguiente segmento de

ISO/CEI 10918-3 : 1997 (S)

marcador de versión. Para imágenes sin enlosado compuesto, estos segmentos de marcador adicional son facultativos. En caso de enlosado compuesto, si el nivel de funcionalidad especificado en la última versión hallada del segmento de marcador aparece antes de una losa (y no dentro de una losa), no basta con decodificar la losa siguiente, debiendo aparecer, antes de esa losa, un marcador de segmento adicional que especifique la funcionalidad requerida.

La Figura B.3 especifica el segmento de marcador de versión.

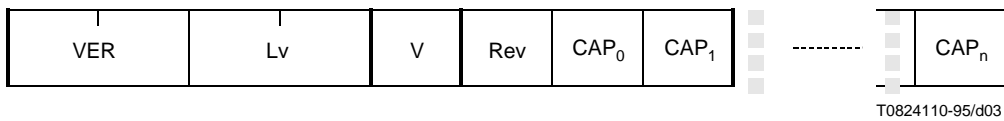


Figura B.3 – Sintaxis del segmento de marcador de versión

El marcador y los parámetros indicados en la Figura B.3 se definen a continuación. El tamaño y los valores permitidos de cada parámetro se indican en el Cuadro B.3.

- **VER:** Marcador de versión – Marca el comienzo de los parámetros del marcador de versión.
- **Lv:** Longitud del segmento de marcador de versión – Especifica la longitud total de todos los parámetros del segmento de marcador de versión indicado en la Figura B.3.
- **V:** Número de versión – Especifica el número de la versión.
- **Rev:** Número de revisión – Especifica el número de la revisión.

El parámetro compuesto de dos octetos <número de versión>.<número de revisión> (**V.Rev**) se designa por especificador de versión.

El especificador de versión para la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 es 0.0. La primera revisión con las extensiones descritas en la Rec. UIT-T T.84 | ISO/CEI 10918-3 tendrá el especificador de versión 1.0.

Los codificadores indicarán el especificador de versión más bajo que tiene capacidades suficientes para decodificar el tren binario, con la salvedad de que un segmento de marcador de versión con el especificador 0.0 no aparecerá como el primer segmento (o el único segmento) de marcador de versión.

Los decodificadores no tratarán de decodificar la parte subsiguiente del tren binario si el número de la versión es mayor que el implementado por el decodificador. En este caso, los decodificadores analizarán, pero no decodificarán, los datos comprimidos subsiguientes hasta alcanzar el siguiente segmento de marcador de versión o el fin del tren de datos comprimidos. Si el código de número de la versión es menor o igual que el implementado por el decodificador, éste tratará de decodificar la parte subsiguiente del tren binario cualquiera que sea el valor del número de revisión.

- **CAP_i:** Indicador de capacidad – Indicador de capacidad añadido para el número de versión *i*. El número de octetos del indicador de capacidad será igual a **V + 1**.

Cuadro B.3 – Tamaños y valores de los parámetros del segmento de marcador de versión

Parámetro	Tamaño (bits)	Valores			
		DCT secuencial		DCT progresiva	Sin pérdidas
		Línea base	Ampliada		
Lv	16	5, V = 0 6, V = 1			
V	8	0, 1			
Rev	8	0			
CAP _i	8 8	CAP ₀ utiliza el Cuadro B.4, versión = 0 CAP ₁ utiliza el Cuadro B.5, versión = 1 CAP _i (i > 1) reservado para versiones futuras			

Los bits del octeto indicador de capacidad para la versión 0 indican las siguientes capacidades (del bit más significativo al menos significativo): jerárquico, sin pérdidas, progresivo, progresión completa, 12 bits, aritmético, y ampliado. Sólo las 29 combinaciones definidas en el Cuadro B.4 son legales para $V = 0$. Obsérvese que para los procesos jerárquicos, el indicador de capacidad codificado es el mayor de los valores binarios que representan las capacidades para cada etapa de la progresión jerárquica. Asimismo, si la primera trama de una progresión jerárquica utiliza un proceso basado en la DCT, el indicador de capacidad indicará un proceso basado en la DCT haya o no una etapa final sin pérdidas.

Cuadro B.4 – Octeto del indicador de capacidad para la versión 0

Número	Proceso de codificación	Valor de CAP ₀
1	Secuencial línea base	0000 0000
2	Secuencial ampliado, Huffman, 8-bits	0000 0001
3	Secuencial ampliado, aritmético, 8-bits	0000 0011
4	Secuencial ampliado, Huffman, 12-bits	0000 0101
5	Secuencial ampliado, aritmético, 12-bits	0000 0111
6	Selección espectral, Huffman, 8-bits	0001 0001
7	Selección espectral, aritmético, 8-bits	0001 0011
8	Progresión completa, Huffman, 8-bits	0001 1001
9	Progresión completa, aritmético, 8-bits	0001 1011
10	Selección espectral, Huffman, 12-bits	0001 0101
11	Selección espectral, aritmético, 12-bits	0001 0111
12	Progresión completa, Huffman, 12-bits	0001 1101
13	Progresión completa, aritmético, 12-bits	0001 1111
14	Sin pérdidas, Huffman	0010 0001
15	Sin pérdidas, aritmético	0010 0011
16	Jerárquico, secuencial, Huffman, 8-bits	0100 0001
17	Jerárquico, secuencial, aritmético, 8-bits	0100 0011
18	Jerárquico, secuencial, Huffman, 12-bits	0100 0101
19	Jerárquico, secuencial, aritmético, 12-bits	0100 0111
20	Jerárquico, selección espectral, Huffman, 8-bits	0101 0001
21	Jerárquico, selección espectral, aritmético, 8-bits	0101 0011
22	Jerárquico, progresión completa, Huffman, 8-bits	0101 1001
23	Jerárquico, progresión completa, aritmético, 8-bits	0101 1011
24	Jerárquico, selección espectral, Huffman, 12-bits	0101 0101
25	Jerárquico, selección espectral, aritmético, 12-bits	0101 0111
26	Jerárquico, progresión completa, Huffman, 12-bits	0101 1101
27	Jerárquico, progresión completa, aritmético, 12-bits	0101 1111
28	Jerárquico, sin pérdidas, Huffman	0110 0001
29	Jerárquico, sin pérdidas, aritmético	0110 0011

Los bits del octeto de indicador de capacidades adicionales para la versión 1 indican las capacidades siguientes (del bit menos significativo al más significativo): hasta 20 bloques por cada MCU, cuantificación variable, refinamiento selectivo (3 bits), tipo de enlosado (2 bits), y un bit reservado. El bit reservado, bit 7, se pondrá a cero (véase el Cuadro B.5).

Cuadro B.5 – Octeto indicador de capacidad para la versión 1

Capacidad	Posiciones de bit
10 < bloques por MCU <= 20	0xxx xxx1
Cuantificación variable	0xxx xx1x
Refinamiento selectivo jerárquico	0xxx x1xx
Refinamiento selectivo progresivo	0xxx 1xxx
Refinamiento selectivo de componentes	0xx1 xxxx
Enlosado	
Sin enlosado	000x xxxx
Enlosado simple	001x xxxx
Enlosado piramidal	010x xxxx
Enlosado compuesto	011x xxxx
NOTA – 'x' indica valor intrascendente.	

B.4 Sintaxis del refinamiento selectivo

B.4.1 Generalidades

Se entiende por refinamiento selectivo la selección de una región (rectangular) de uno o más componentes de imagen con miras a su ulterior refinamiento.

Hay varios tipos de refinamiento selectivo. Uno de ellos consiste en el refinamiento ulterior de una región de uno o más componentes únicamente, mediante la trama diferencial siguiente de una secuencia jerárquica. Este tipo de refinamiento se denomina refinamiento selectivo jerárquico. En B.4.2 se especifica la sintaxis del refinamiento selectivo jerárquico.

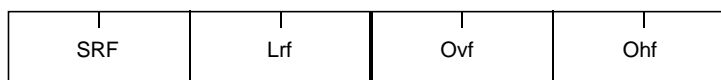
Un segundo tipo de refinamiento selectivo prevé la exploración siguiente para añadir más coeficientes, más bits a los coeficientes, o ambas cosas, a una región seleccionada de uno o más componentes. Este tipo incluye el refinamiento selectivo progresivo con selección espectral, el refinamiento selectivo progresivo con aproximación sucesiva y el refinamiento selectivo progresivo que combina la selección espectral y la aproximación sucesiva. La sintaxis para el refinamiento selectivo progresivo se especifica en B.4.3.

El tercer tipo de refinamiento selectivo prevé la utilización de algunos componentes de color en regiones seleccionadas de la imagen únicamente. Este tipo se denomina refinamiento selectivo de componentes. La sintaxis para el refinamiento selectivo de componentes es la misma que para el refinamiento selectivo especificada en B.4.3.

B.4.2 Sintaxis del refinamiento selectivo jerárquico

El refinamiento selectivo jerárquico de una trama diferencial se señala por la inclusión de un segmento de marcador de trama refinada selectivamente (SRF) como uno de los segmentos de esta especificación de tabla o uno de los diversos segmentos de marcador que preceden a la trama diferencial. Una trama diferencial que refina completamente la capa precedente (como se especifica en la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1) no tendrá un segmento de marcador SRF precedente.

La Figura B.4 muestra la sintaxis del segmento de marcador de trama refinada selectivamente (SRF).



T0824240-95/d04

Figura B.4 – Sintaxis de un segmento de marcador trama refinada selectivamente

El marcador y los parámetros indicados en la Figura B.4 se definen a continuación. El tamaño y los valores permitidos de cada parámetro se indican en el Cuadro B.6.

- **SRF:** Marcador de trama refinada selectivamente – Marca el comienzo de los parámetros de la trama refinada selectivamente.
- **Lrf:** Longitud del segmento marcador de trama refinada selectivamente – Especifica la longitud total de la suma de todos los parámetros de la trama refinada selectivamente indicada en la Figura B.4.
- **Ovf:** Desplazamiento vertical de la trama refinada selectivamente – Especifica la distancia máxima, en líneas, entre el borde superior de la región refinada de cada componente y el borde superior de la matriz de componentes (posiblemente sobremuestreada en las etapas anteriores).
- **Ohf:** Desplazamiento horizontal de la trama refinada selectivamente – Especifica la distancia máxima, en muestras, entre el borde izquierdo de la región refinada de cada componente y el borde izquierdo del componente (posiblemente sobremuestreada en las etapas anteriores).

Las dimensiones máximas horizontal y vertical especificadas en el segmento de marcador SOF de la trama diferencial que va precedida por un segmento de marcador SRF, especificarán las dimensiones máximas reducidas de las regiones de componentes que se están refinando. La región de cada componente que se está refinando estará situada, en su totalidad, dentro de las dimensiones de la matriz de componentes sobremuestreada en las etapas anteriores.

Cuadro B.6 – Tamaños y valores de parámetros de trama refinada selectivamente

Parámetro	Tamaño (bits)	Valores
Lrf	16	6
Ovf	16	$0 \leq Ovf \leq 2^{16} - 1$
Ohf	16	$0 \leq Ohf \leq 2^{16} - 1$

B.4.3 Sintaxis del refinamiento selectivo progresivo y de componentes

El refinamiento selectivo progresivo y de componentes de una exploración se señala por la inclusión de un segmento de marcador de exploración refinada selectivamente (SRS) como uno de los segmentos de especificación de tabla o de los diversos segmentos de marcador que preceden a la exploración. Una exploración que abarca la totalidad de la imagen (como se indica en la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1) no tendrá un segmento de marcador SRS precedente. Asimismo, las regiones de componentes definidas por una exploración refinada selectivamente no se superpondrán parcialmente a las regiones de componentes definidas por una exploración precedente que contenga los mismos componentes.

La Figura B.5 muestra la sintaxis del segmento de marcador de exploración refinada selectivamente (SRS).



T0825220-96/d05

Figura B.5 – Sintaxis del segmento de marcador de la exploración refinada selectivamente

El marcador y los parámetros indicados en la Figura B.5 se definen a continuación. El tamaño y los valores permitidos de cada parámetro se indican en el Cuadro B.7.

- **SRS:** Marcador de trama refinada selectivamente – Marca el comienzo de los parámetros de la trama refinada selectivamente.
- **Lrs:** Longitud del segmento de marcador de exploración refinada selectivamente – Especifica la longitud total de todos los parámetros de la exploración refinada selectivamente indicada en el Cuadro B.7.

ISO/CEI 10918-3 : 1997 (S)

- **Ovs:** Desplazamiento vertical de la exploración refinada selectivamente – Especifica la distancia máxima, en líneas, entre el borde superior de la región refinada de cada componente y el borde superior de la matriz de componentes.
- **Ohs:** Desplazamiento horizontal de la exploración refinada selectivamente – Especifica la distancia máxima, en muestras, entre el borde izquierdo de la región refinada de cada componente y el borde izquierdo de la matriz de componentes.
- **Svs:** Tamaño vertical de la exploración refinada selectivamente – Especifica la dimensión vertical máxima, en líneas, de las regiones de componentes refinadas.
- **Shs:** Tamaño horizontal de la exploración refinada selectivamente – Especifica la dimensión horizontal máxima, en muestras, de las regiones de componentes refinadas.

En el caso del refinamiento selectivo progresivo, hay que especificar Ovs y Svs como múltiplos de $8 \cdot V_{\text{máx}}$. De manera similar, hay que especificar Ohs y Shs como múltiplos de $8 \cdot H_{\text{máx}}$.

Cuadro B.7 – Tamaños y valores de parámetros de exploración refinada selectivamente

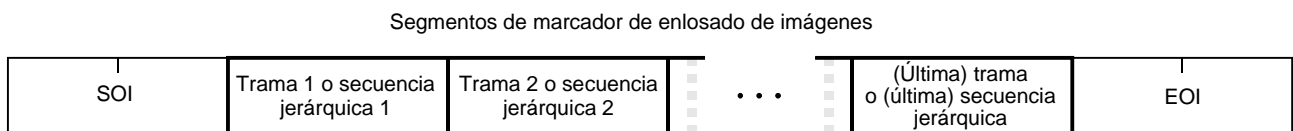
Parámetro	Tamaño (bits)	Valores
Lrs	16	10
Ovs	16	$0 \leq Ovs \leq 2^{16} - 1$
Ohs	16	$0 \leq Ohs \leq 2^{16} - 1$
Svs	16	$1 \leq Svs \leq 2^{16} - 1$
Shs	16	$1 \leq Shs \leq 2^{16} - 1$

B.5 Sintaxis de enlosado

Esta subcláusula especifica la sintaxis que se aplica a todas las imágenes enlosadas.

B.5.1 Sintaxis de alto nivel

La Figura B.6 especifica el orden de las partes constitutivas de alto nivel para todas las imágenes enlosadas.



T0824120-95/d06

Figura B.6 – Sintaxis de alto nivel de enlosado de imágenes

- **SOI:** Comienzo de marcador de imagen – Marca el comienzo de una imagen comprimida.
- **EOI:** Fin de marcador de imagen – Marca el fin de una imagen comprimida.

La Figura B.6 indica que una imagen enlosada comenzará por un marcador SOI, contendrá por lo menos dos tramas (cada una de ellas especificada como se indica en la Figura B.2 de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1), o por lo menos dos secuencias jerárquicas (cada una de ellas definida como la totalidad del tren binario entre el SOI y el EOI en la Figura B.13 de la Rec T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1), o por lo menos una trama y una secuencia jerárquica, y terminará con un marcador EOI.

El segmento de marcador DTI aparecerá una sola vez en el tren binario después de SOI y antes de cualquiera de los segmentos de marcador DTT.

Un segmento de marcador DTT aparecerá en cada trama del tren binario antes del marcador SOF de la trama, y en cada secuencia jerárquica del tren binario antes del segmento de marcador DHP de la secuencia jerárquica.

B.5.2 Sintaxis de imagen enlosada

Una imagen enlosada se señala por la inclusión de un segmento de marcador de definición de imagen enlosada (DTI) como uno de los segmentos de especificación de tabla o de los diversos segmentos de marcador que preceden a cualquiera de los segmentos de marcador SOF o DHP. Una imagen que incluye solamente una losa o una secuencia jerárquica, y en consecuencia no está enlosada, no incluirá un segmento de marcador DTI.

La Figura B.7 muestra la sintaxis del segmento de marcador de definición de imagen enlosada (DTI).

DTI	Lti	TT	Tlvs	Tlhs	RGvs	RGhs
-----	-----	----	------	------	------	------

T0825230-96/d07

Figura B.7 – Definiciones de la sintaxis del segmento marcador de imagen enlosada

El marcador y los parámetros indicados en la Figura B.7 se definen a continuación. El tamaño y los valores permitidos de cada parámetro se indican en el Cuadro B.8.

- **DTI:** Marcador de definición de imagen enlosada – Marca el principio de los parámetros de definición de imagen enlosada.
- **Lti:** Longitud del segmento de marcador de definición de imagen enlosada – Especifica la longitud total de todos los parámetros de la imagen enlosada indicada en la Figura B.7.
- **TT:** Tipo de enlosado – Especifica si se ha de utilizar enlosado simple, piramidal, o compuesto.
- **Tlvs:** Escala vertical de imagen enlosada – No se utiliza en los casos de enlosado simple y piramidal (se pone a 1); en el caso de enlosado compuesto, relación entera entre la altura de la rejilla de referencia y la altura de la rejilla de imagen.
- **Tlhs:** Escala horizontal de imagen enlosada – No se utiliza en el caso de enlosado simple y piramidal (se pone a 1); en el caso de enlosado compuesto, relación entera entre la anchura de la rejilla de referencia y la anchura de la rejilla imagen.
- **RGvs:** Altura de la rejilla de referencia – En el caso de los enlosados simple y piramidal, dimensión vertical máxima de la imagen original; en el caso de enlosado compuesto, altura de la rejilla de referencia.
- **RGhs:** Anchura de la rejilla de referencia – En los casos de enlosado simple y piramidal, dimensión horizontal máxima de la imagen original; en el caso de enlosado compuesto, anchura de la rejilla de referencia.

Cuadro B.8 – Tamaños y valores de parámetros de la definición de imagen enlosada

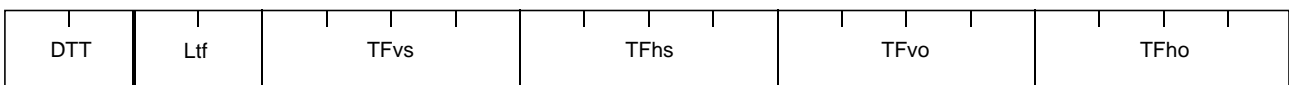
Parámetro	Tamaño (bits)	Valores
Lti	16	15
TT	8	0 = simple 1 = piramidal 2 = compuesto
Tlvs	16	1 para enlosado simple y enlosado piramidal $1 \leq Tlvs \leq 2^{16} - 1$ para enlosado compuesto
Tlhs	16	1 para enlosado simple y enlosado piramidal $1 \leq Tlhs \leq 2^{16} - 1$ para enlosado compuesto
RGvs	32	$1 \leq RGvs \leq 2^{32} - 1$
RGhs	32	$1 \leq RGhs \leq 2^{32} - 1$

B.5.3 Sintaxis de losa

Una losa se señala por la inclusión de un segmento de marcador de definición de losa (DTT) como el primero de los segmentos de especificación de tabla o de los diversos segmentos de marcador incluidos en cada trama o secuencia jerárquica y que precede a los segmentos de marcador SOF o DHP de esa trama o secuencia jerárquica, respectivamente. La aparición del segmento de marcador DTT reiniciará el intervalo de rearranque, el acondicionamiento de la codificación aritmética, y la selección de la escala del cuantificador a sus valores por defecto. Estos valores pueden ser redefinidos por un subsiguiente segmento de marcador DRI, DAC, o DQS, respectivamente.

Todos los segmentos de marcador de especificación de tabla y los diversos segmentos de marcador requeridos para decodificar la trama o la secuencia jerárquica aparecerán o bien una sola vez cerca del comienzo del tren de datos de imagen comprimidos, o inmediatamente después de cada segmento de marcador DTT. Si estos segmentos de marcador de especificación de tabla y de marcadores diversos aparecen una sola vez, deberán preceder al segmento de marcador DTI de la imagen enlosada.

La Figura B.8 muestra la sintaxis del segmento de marcador de definición de trama de losa (DTT).



T0825240-96/d08

Figura B.8 – Definición de la sintaxis del segmento de marcador de losa

El marcador y los parámetros indicados en la Figura B.8 se definen a continuación. El tamaño y los valores permitidos de cada parámetro se indican en el Cuadro B.9.

- **DTT:** Definición de marcador de losa – Marca el principio de los parámetros de definición de trama de losa.
- **Ltf:** Definición de longitud del segmento de marcador de losa – Especifica la longitud total de todos los parámetros de la trama de losa indicada en la Figura B.8.
- **TFvs:** Escala vertical de la losa – En el caso de enlosado simple no se utiliza (se pone a 1); para el enlosado piramidal, relación entera entre la dimensión vertical máxima de la imagen original y la dimensión vertical máxima de la imagen enlosada a la que pertenece esta losa; para enlosado compuesto, relación entera entre la altura de la rejilla de referencia y la altura de la rejilla.
- **TFhs:** Escala horizontal de la losa – Para enlosado simple, no se utiliza (se pone a 1); para enlosado piramidal, relación entera entre la dimensión horizontal máxima de la imagen original y la dimensión horizontal máxima de la imagen enlosada a la que pertenece esta losa; para enlosado compuesto, relación entera entre la anchura de la rejilla de referencia y la anchura de la rejilla de la losa.
- **TFvo:** Desplazamiento vertical de la losa – Para enlosado simple, número máximo, en líneas, entre el borde superior de la matriz de componentes de la losa y el borde superior de la misma matriz de componentes de la imagen enlosada; para enlosado piramidal, distancia máxima, en líneas, entre el borde superior de la matriz de componentes de la losa y el borde superior de la misma matriz de componentes de la imagen enlosada del mismo nivel de resolución; para enlosado compuesto, distancia, en unidades de la rejilla de referencia, entre el borde superior de la rejilla de referencia y el borde superior de la rejilla de la losa agrandada (véase la Figura E.6).
- **TFho:** Desplazamiento horizontal de la losa – Para enlosado simple, número máximo, en muestras, entre el borde izquierdo de la matriz de componentes de la losa y el borde izquierdo de la misma matriz de componentes de la imagen enlosada; para enlosado piramidal, distancia máxima, en muestras, entre el borde izquierdo de la matriz de componentes de la losa y el borde izquierdo de la misma matriz de componentes de la imagen enlosada del mismo nivel de resolución; para enlosado compuesto, distancia, en unidades de la rejilla de referencia, entre el borde izquierdo de la rejilla de referencia y el borde izquierdo de la rejilla de la losa agrandada (véase Figura E.6).

Cuadro B.9 – Tamaños y valores de parámetros de la definición de losa

Parámetro	Tamaño (bits)	Valores
Ltf	16	18
TFvs	32	$1 \leq TFvs \leq 2^{32} - 1$
TFhs	32	$1 \leq TFhs \leq 2^{32} - 1$
TFvo	32	$0 \leq TFvo \leq 2^{32} - 1$
TFho	32	$0 \leq TFho \leq 2^{32} - 1$

B.6 Sintaxis del registro de componentes

Este segmento de marcador especifica el registro de componentes para imágenes que utilizan el enlosado compuesto. El registro de componentes especifica la posición espacial de las muestras dentro de componentes con relación a las muestras de otros componentes. El registro de componentes se señala por la inclusión de un segmento de marcador de registro de componentes (DCR) como uno de los segmentos de especificación de tabla o de los diversos segmentos de marcador incluidos en cada trama o secuencia jerárquica, y que precede a los segmentos de marcador SOF o DHP de esa trama o secuencia jerárquica, respectivamente. En cada componente que se especifique en la cabecera de trama o segmento de marcador DHP, deberá estar presente un segmento de marcador de DCR. Si, para un componente determinado, no hay presente ningún marcador de DCR, se supondrán iguales a cero los valores supletorios de los desplazamientos.

La Figura B.9 muestra la sintaxis del segmento de marcador de definición del registro de componentes (DCR).

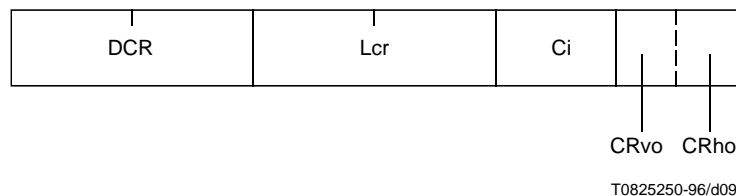


Figura B.9 – Definición de la sintaxis del segmento marcador de registro de componentes

El marcador y los parámetros indicados en la Figura B.9 se definen a continuación. El tamaño y los valores permitidos de cada parámetro se indican en el Cuadro B.10.

- **DCR:** Marcador de definición de registro de componentes – Marca el principio de los parámetros del registro de componentes.
- **Lcr:** Longitud del segmento de marcador de definición de registro de componentes – Especifica la longitud total de todos los parámetros del registro de componentes indicados en la Figura B.9.
- **Ci:** Identificador de componente – Indica que registro de componente se aplica.
- **CRvo:** Desplazamiento vertical del registro de componentes – Especifica la distancia vertical, en mitades de unidad de rejilla de enlosado, entre el borde superior de la rejilla de enlosado y el borde superior de la matriz de componentes.
- **CRho:** Desplazamiento horizontal del registro de componentes – Especifica la distancia horizontal, en mitades de unidad de rejilla de enlosado, entre el borde izquierdo de la rejilla de enlosado y el borde izquierdo de la matriz de componentes.

Cuadro B.10 – Definición de los tamaños y valores de parámetros del registro de componentes

Parámetro	Tamaño (bits)	Valores
Lcr	16	4
Ci	8	$0 \leq Ci \leq 255$
CRvo	4	$0 \leq CRvo \leq 8$
CRho	4	$0 \leq CRho \leq 8$

B.7 Sintaxis de la selección de la escala del cuantificador

La Figura B.10 especifica el segmento de marcador que define la tabla para seleccionar los factores de escala del cuantificador. La definición del segmento de marcador de selección de la escala del cuantificador (DQS) puede aparecer como uno de los segmentos de marcador de especificación de tabla o de los diversos segmentos de marcador que preceden a una exploración o una trama, pero no podrán aparecer entre las exploraciones de una trama.

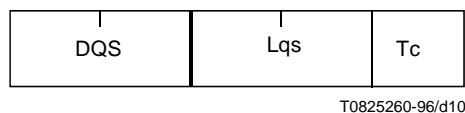


Figura B.10 – Sintaxis de la definición de la selección de la escala del cuantificador

El marcador y los parámetros indicados en la Figura B.10 se definen a continuación. El tamaño y los valores permitidos de cada parámetro se indican en el Cuadro B.11.

- **DQS:** Marcador de selección de definición de la escala del cuantificador – Marca el principio de los parámetros de selección de definición de la escala del cuantificador.
- **Lqs:** Longitud del segmento de marcador de selección de definición de la escala del cuantificador – Especifica la longitud total de todos los parámetros de selección de definición de la escala del cuantificador indicados en la Figura B.10.
- **Tc:** Selector de escala del cuantificador – $Tc = 0$ indica la tabla lineal especificada en el Cuadro C.1; $Tc = 1$ indica la tabla no lineal especificada en el Cuadro C.1.

Cuadro B.11 – Definición de tamaños y valores de parámetros de selección de la escala del cuantificador

Parámetro	Tamaño (bits)	Valores
Lqs	16	3
Tc	8	$Tc = 0, 1$

Anexo C

Cuantificación variable

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación | Norma Internacional)

Este anexo especifica el método para aplicar la cuantificación variable a una imagen ampliando la sintaxis para los procesos basados en la DCT especificados en la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1.

C.1 Introducción

En general, es conveniente cambiar los valores de la matriz de cuantificación en un componente de imagen para proporcionar un medio de control o para ajustarse a las características cambiantes de una imagen (por ejemplo, bordes, detalles) con el fin de obtener una mayor eficiencia en la codificación. El procedimiento descrito en este anexo proporciona un medio para cambiar los valores de la matriz de cuantificación haciendo posible la aplicación de nuevos factores de escala a esos valores sobre la base de bloques de 8×8 . Los detalles técnicos de este procedimiento se explican a continuación.

C.2 Descripción y definición de parámetros

La tabla de los símbolos utilizados para la codificación y decodificación de las diferencias de los coeficientes DC se amplían por un símbolo designado por QS_CHANGE. En consecuencia, las tablas utilizadas para los procesos de 8 bits se amplían a 13 símbolos y las tablas utilizadas para los procesos de 12 bits se amplían a 16 símbolos. El símbolo QS_CHANGE se utiliza para señalar que los cinco bits siguientes deben decodificarse para especificar un nuevo factor de escala del cuantificador. Estos cinco bits definen un parámetro designado por SCALE_CODE (código de la escala) que se utiliza como una dirección para una tabla de consulta. Las entradas de la tabla de consulta especifican el valor de Q_SCALE, que es el parámetro utilizado para aplicar una escala a todos los valores AC de la matriz de cuantificación.

Se permiten dos tablas de consulta diferentes, una tabla lineal y una tabla logarítmica. Las entradas de las dos tablas se muestran en el Cuadro C.1. Un segmento de marcador denominado DQS (definición de la selección del cuantificador) indica cuál de las dos tablas debe utilizarse. Este segmento de marcador puede situarse en el lugar indicado en la Figura B.2 de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1, en la que pueden estar presentes los segmentos de especificación de tabla y los diversos segmentos de marcador. El valor de Q_SCALE, una vez determinado, se utiliza para cuantificar todos los bloques de 8×8 que le siguen, cualquiera que sea su especificación de componentes, hasta la siguiente aparición del símbolo QS_CHANGE. El símbolo QS_CHANGE sólo afecta a los componentes en la exploración en curso.

C.3 Señalización de QS_CHANGE

Se añade el siguiente símbolo a la tabla de DC, para especificar un cambio de escala del cuantificador:

$$\text{QS_CHANGE} = \text{X}'15'$$

Los cinco bits que siguen especifican el valor del parámetro SCALE_CODE.

C.4 Cuantificación y descuantificación de los coeficientes de la DCT

El valor de Q_SCALE se fija a 16 al comienzo de cada exploración e intervalo de rearranque, y subsiste hasta que se modifica por una aparición subsiguiente de QS_CHANGE. QS_SCALE se deriva del parámetro SCALE_CODE utilizando el Cuadro C.1, y se utiliza entonces para cuantificar los coeficientes AC de acuerdo con el proceso definido en A.2. La tabla de consulta lineal del Cuadro C.1 se selecciona codificando previamente un segmento de marcador DQS con el parámetro $T_c = 0$. La tabla de consulta no lineal del Cuadro C.1 se selecciona con el parámetro $T_c = 1$. Un segmento de marcador DQS aparecerá antes de que el parámetro SCALE_CODE se codifique en el tren de datos, y no volverá a aparecer entre las exploraciones de una trama.

En el caso de procesos de codificación progresiva, los cambios de Q_SCALE sólo se señalan en la primera exploración de cada componente. Estos cambios se aplicarán a todas las exploraciones subsiguientes en los mismos límites de bloque señalados en la primera exploración.

C.5 Decodificación Huffman de SCALE_CODE o cambio de la escala del cuantificador

El procedimiento descrito en F.2.2.1 de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 para la decodificación Huffman de los coeficientes DC se modifican para permitir la señalización del cambio de la escala del cuantificador. Primeramente se invoca el procedimiento descrito en la Figura F.16 de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 para decodificar la categoría de magnitud diferencia. Si el valor decodificado es $X'15'$, se detecta la presencia del cambio QS_CHANGE en la secuencia. Por consiguiente, los cinco bits que siguen al símbolo decodificado se utiliza para especificar el valor de SCALE_CODE. Finalmente, el valor de SCALE_CODE se utiliza como un índice para entrar en la tabla del Cuadro C.1, con el fin de especificar el valor de Q_SCALE.

Cuadro C.1 – Relaciones entre los valores de los parámetros SCALE_CODE y Q_SCALE
(tomados del Cuadro 7-6 de la Rec. UIT-T H.262 | ISO/CEI 13818-2 (MPEG2))

SCALE_CODE	Q_SCALE	
	Lineal	No lineal
0	(Prohibido)	
1	2	1
2	4	2
3	6	3
4	8	4
5	10	5
6	12	6
7	14	7
8	16	8
9	18	10
10	20	12
11	22	14
12	24	16
13	26	18
14	28	20
15	30	22
16	32	24
17	34	28
18	36	32
19	38	36
20	40	40
21	42	44
22	44	48
23	46	52
24	48	56
25	50	64
26	52	72
27	54	80
28	56	88
29	58	96
30	60	104
31	62	112

C.6 Decodificación aritmética de SCALE_CODE o cambio de la escala del cuantificador

En el caso de la codificación aritmética, los procedimientos de decodificación descritos en F.2.4.1 de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 se modifican para permitir la señalización del cambio de la escala del cuantificador. Se introducirá una decisión de codificación al principio de la codificación de cada bloque. Esta decisión deberá tener su propio contexto para cada componente. Una decisión binaria «1» indica un cambio de la escala, y una decisión binaria «0» indica que no hay cambio. La decisión se inicializa a una probabilidad LPS (símbolo menos probable) de 0,5 ($Q_e = X'5A1D'$) y una probabilidad de MPS (símbolo más probable) = '0' (véase la Figura C.1).

El contexto de la decisión de cambio de escala, SQ, será la entrada 49, y el contexto para el código de escala, SC, será la entrada 50 del Cuadro F.4 de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1. Cuando la decisión sobre cambio de escala es X'01', se codificarán en consecuencia cinco bits que especifican el valor de SCALE_CODE. Cada bit de SCALE_CODE se decodificará con una probabilidad fija de 0,5 ($Q_e = X'5A1D'$) y MPS = 0). Cuando la decisión es negativa, no se decodificará ningún bit. El resultado final de esta decisión no tendrá ninguna influencia en las estadísticas de las decisiones subsiguientes que forman parte de los procesos de codificación/decodificación descritos en las Figuras F.4 y F.6 a F.9 de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1. Finalmente, el valor de SCALE_CODE se utiliza como un índice para entrar en la tabla del Cuadro C.1, con el fin de especificar el valor de Q_SCALE.

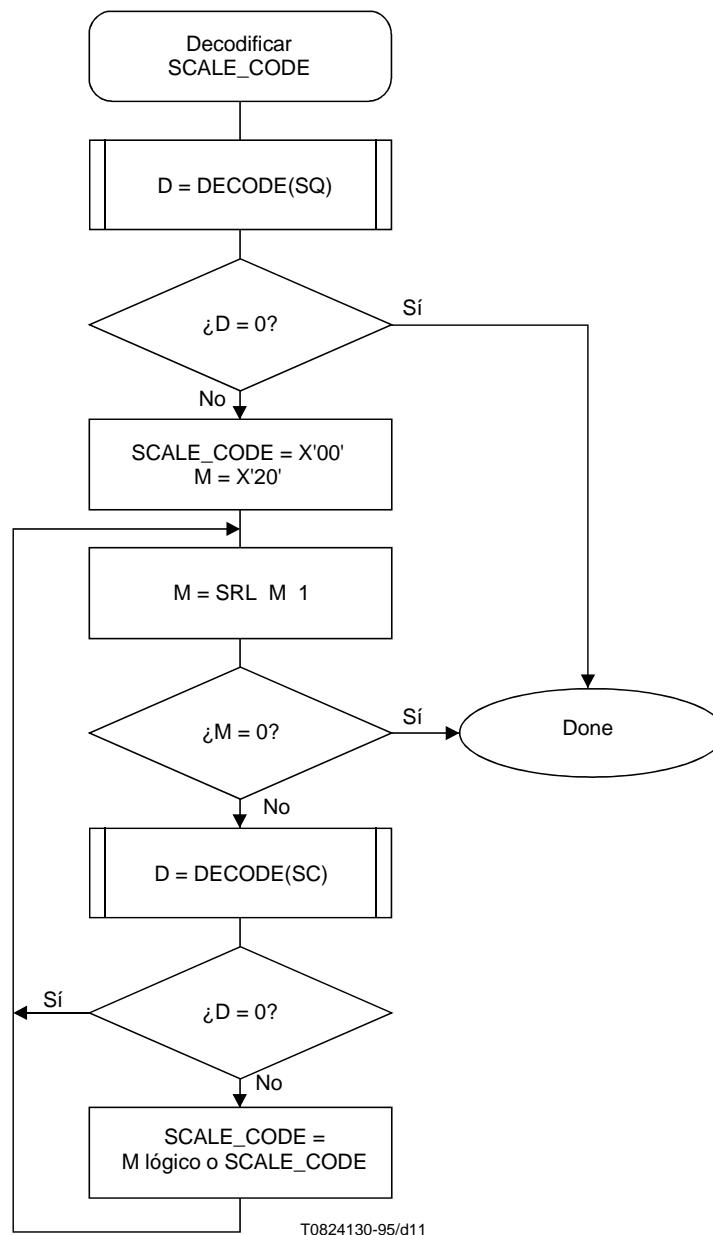


Figura C.1 – Procedimiento Decodificar SCALE_CODE para los procesos de decodificación aritmética

Refinamiento selectivo

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación | Norma Internacional)

Este anexo proporciona una especificación funcional de la ampliación de refinamiento selectivo. La ampliación de refinamiento selectivo es una operación que tiene por objeto el refinamiento ulterior de una región (rectangular) de una o más componentes de una imagen. A continuación se especifican los distintos tipos de refinamiento selectivo.

D.1 Refinamiento selectivo jerárquico

El refinamiento selectivo jerárquico se utiliza en el modo de operación jerárquico para refinar una región de cada componente de una imagen. La posición de la región de cada componente que se va a refinar selectivamente se especifica inmediatamente antes de una trama diferencial dentro de una imagen. La posición se define en términos de desplazamientos en la componente de mayor tamaño en la dimensión respectiva. El tamaño de la región se especifica en la cabecera de la trama diferencial. Los datos de la imagen diferencia reconstruidos a partir de la trama diferencial, se añaden entonces a la región especificada de cada componente únicamente. No deberán superponerse parcialmente múltiples regiones refinadas selectivamente, sino que cada capa jerárquica, a su vez, deberá situarse en el tren de datos de la imagen comprimida en el orden de la matriz de puntos sobre la base de los parámetros de desplazamiento.

El refinamiento selectivo jerárquico se señala por un segmento de marcador SRF como uno de los segmentos de marcador de especificación de tabla/diversos segmentos de marcador que preceden a una trama diferencial en una secuencia jerárquica. Las tramas diferenciales que tienen las mismas dimensiones que las de la capa precedente (posiblemente sobremuestreada) no irán precedidas por un segmento de marcador SRF. Las tramas no diferenciales nunca irán precedidas por un segmento de marcador SRF.

D.1.1 Modificaciones del procedimiento de control para la decodificación de una imagen

El procedimiento de control especificado en el Anexo J de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 para la decodificación de una imagen se modifica en el curso del refinamiento selectivo jerárquico. Los componentes diferenciales se suman, módulo 2^{16} , a los componentes de referencia muestreados en sentido ascendente, comenzando por los desplazamientos horizontal y vertical especificados en el segmento de marcador SRF precedente. Los desplazamientos horizontal y vertical se especifican con respecto al componente más grande de la trama en cada dimensión. Los parámetros X e Y junto con los factores de muestreo de la trama diferencial que siguen al segmento de marcador SRF dan el número de líneas y el número de muestras por línea de cada componente que habrán de añadirse a los componentes de referencia sobremuestreados.

Para un componente con identificador C_i y factores de muestreo H_i y V_i , la distancia, en líneas, entre el borde superior de la región refinada del componente y el borde superior de la matriz de componentes que (posiblemente) se sobremuestreó en etapas anteriores, viene dada por:

$$\left\lceil O_{vf} * \frac{V_{m\acute{a}x}}{V_i} \right\rceil$$

donde $\lceil \]$ es la función techo. O_{vf} es el valor del parámetro en el segmento de marcador SRF precedente y $V_{m\acute{a}x}$ es el máximo de todos los factores de muestreo vertical en el segmento de marcador DHP.

La distancia, en muestras, entre el borde izquierdo de la región refinada del componente y el borde izquierdo de la matriz de componentes que (posiblemente) se sobremuestreó en etapas anteriores, viene dada por:

$$\left\lceil O_{hf} * \frac{H_{m\acute{a}x}}{H_i} \right\rceil$$

donde O_{hf} es el valor del parámetro en el segmento de marcador SRF precedente y $H_{m\acute{a}x}$ es el valor máximo de todos los factores de muestreo horizontal en el segmento de marcador DHP.

D.2 Refinamiento selectivo progresivo

El segundo tipo de refinamiento selectivo, conocido por refinamiento selectivo progresivo, se utiliza en el modo de operación progresivo basado en la DCT. El refinamiento selectivo progresivo puede aplicarse a los procesos basados en la DCT que utilizan el procedimiento de selección espectral, el procedimiento de aproximación sucesiva, o ambos procedimientos combinados.

Cuando el refinamiento selectivo progresivo se aplica a una exploración que utiliza el procedimiento de selección espectral, se añaden más coeficientes DCT distintos de cero a una región (rectangular) de uno o más componentes de una imagen. Cuando se aplica a una exploración que utiliza el procedimiento de aproximaciones sucesivas, se añaden más bits a los coeficientes DCT en una región de uno o más componentes. El refinamiento selectivo progresivo puede también aplicarse a exploraciones que utilizan ambos procedimientos. En todos los casos, la posición y el tamaño de la región de uno o más componentes que se refinará selectivamente, se especifican inmediatamente antes de la exploración utilizada para el refinamiento selectivo y se limitarán a las fronteras de la MCU. La posición se define en términos de desplazamientos en el componente de tamaño mayor para la dimensión respectiva.

El refinamiento selectivo progresivo se señala por un segmento de marcador de exploración refinada selectivamente (SRS) como uno de los segmentos de marcador de especificación de tabla/diversos segmentos de marcador que preceden a una exploración en una secuencia progresiva. Las exploraciones que tienen componentes del mismo tamaño que el señalado en el encabezamiento de trama no irán precedidas por un segmento de marcador SRS.

D.2.1 Modificaciones del procedimiento de control para la decodificación de una imagen

El procedimiento de control especificado en los Anexos G y J de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 para la decodificación de una imagen se modifica en el curso del refinamiento selectivo progresivo. Los coeficientes de la DCT decodificados o, en el caso del procedimiento de aproximación sucesiva, el bit siguiente de los coeficientes de la DCT decodificados, se almacenan comenzando por los desplazamientos horizontal y vertical especificados en el segmento de marcador SRS precedente. Los desplazamientos horizontal y vertical se especifican con respecto al componente de la trama más grande en cada dimensión. El número de líneas y el número de muestras por línea se dan en el segmento de marcador SRS precedente.

Para un componente con identificador C_i y factores de muestreo H_i y V_i , la distancia, en líneas, entre el borde superior de la región refinada del componente y el borde superior de la matriz de componentes viene dada por:

$$\left\lceil O_{vs} * \frac{V_{m\acute{a}x}}{V_i} \right\rceil$$

donde $\lceil \rceil$ es la función techo. O_{vs} es el valor del parámetro en el segmento de marcador SRS precedente y $V_{m\acute{a}x}$ es el máximo de todos los factores de muestreo vertical en la cabecera de la trama.

La distancia, en muestras, entre el borde izquierdo de la región refinada del componente y el borde izquierdo de la matriz de componentes, viene dada por:

$$\left\lceil O_{hs} * \frac{H_{m\acute{a}x}}{H_i} \right\rceil$$

donde O_{hs} es el valor del parámetro en el segmento de marcador SRS precedente y $H_{m\acute{a}x}$ es el valor máximo de todos los factores de muestreo horizontal en la cabecera de la trama.

El tamaño vertical, en líneas, de la región refinada del componente, viene dado por:

$$\left\lceil S_{vs} * \frac{V_{m\acute{a}x}}{V_i} \right\rceil$$

ISO/CEI 10918-3 : 1997 (S)

donde S_{vs} es el valor del parámetro en el segmento de marcador SRS precedente. El tamaño horizontal, en muestras, de la región refinada del componente, viene dado por:

$$\left[S_{hs} * \frac{H_{m\acute{a}x}}{H_i} \right]$$

donde S_{hs} es el valor del parámetro en el segmento de marcador SRS precedente.

D.3 Refinamiento selectivo de componentes

El tercer tipo de refinamiento selectivo, denominado refinamiento selectivo de componentes, puede utilizarse en todos los modos de operación para especificar una región (rectangular) de una imagen que contiene componentes de color que no existen en otras regiones de la imagen.

El refinamiento selectivo de componentes se señala por un segmento de marcador de exploración refinada selectivamente (SRS) como uno de los segmentos de marcador de especificación de tabla/diversos segmentos de marcador que preceden a una exploración. Las exploraciones que tienen componentes del mismo tamaño que el señalado en el encabezamiento de trama no irán precedidas por un segmento de marcador SRS. La posición se define en términos de desplazamientos en el componente más grande para la dimensión respectiva.

D.3.1 Modificaciones del procedimiento de control para la decodificación de una imagen

Los procedimientos de control especificados en la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 para la decodificación de una imagen se modifican en el curso del refinamiento selectivo de componentes. Las muestras decodificadas de los componentes codificados en las exploraciones se almacenan comenzando por los desplazamientos horizontal y vertical especificados en el segmento de marcador SRS precedente. Los desplazamientos horizontal y vertical se especifican con respecto al componente de la trama más grande en cada dimensión. El número de líneas y el número de muestras por línea se dan en el segmento de marcador SRS precedente.

La posición y el tamaño de la región refinada se determinan de la misma forma que en D.2.1.

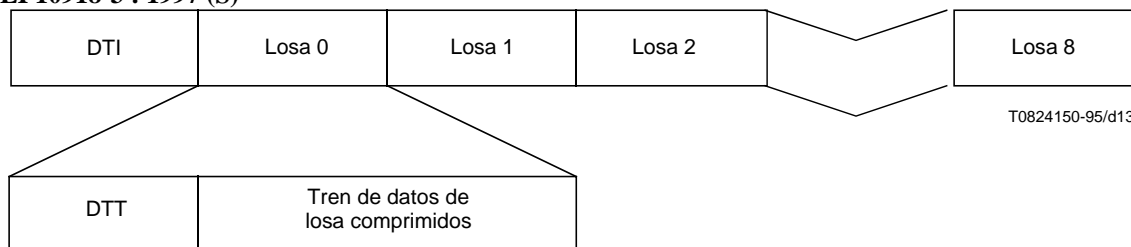


Figura E.2 – Orden de las losas en el fichero de datos de imagen comprimidos para el ejemplo de la Figura E.1

Cuadro E.1 – Valores de los parámetros variables en el segmento de marcador DTI para el enlosado simple

Definir imagen enlosada	
TT	0 (enlosado simple)
TIvs	1
TIhs	1
RGvs	Dimensión vertical máxima de la imagen original
RGhs	Dimensión horizontal máxima de la imagen original

Cuadro E.2 – Valores de los parámetros variables en el segmento de marcador DTT para el enlosado simple

Definir enlosado	
TFvs	1
TFhs	1
TFvo	Distancia máxima, en líneas, entre el borde superior de la matriz de componentes del enlosado y el borde superior de la misma matriz de componentes de la imagen enlosada (véase la Figura E.3)
TFho	Distancia máxima, en muestras, entre el borde izquierdo de la matriz de componentes de losa y el borde izquierdo de la misma matriz de componentes de la imagen enlosada (véase la Figura E.3)

E.3 Enlosado piramidal

Se utiliza el enlosado piramidal para almacenar múltiples resoluciones de una imagen, así como para dividir un nivel de resolución determinado en múltiples losas de subimágenes (véase la Figura E.4). Las losas de un nivel de resolución determinado pueden superponerse con losas de otros niveles de resolución, pero no pueden superponerse con losas del mismo nivel de resolución. Para un nivel de resolución determinado, todas las losas cumplen las especificaciones del enlosado simple (véase E.2). Todas las losas de una versión de imagen con dimensiones máximas más pequeñas (nivel de resolución inferior) se sitúan en el tren de datos de la imagen comprimida antes de las losas de una versión de imagen con dimensiones máximas superiores. Todas las losas con un nivel de resolución dado se sitúan en orden de la matriz de puntos, de izquierda a derecha y de arriba a abajo (orden numérico, en el ejemplo de la Figura E.4). Los Cuadros E.3 y E.4, muestran los valores de los parámetros variables para el enlosado piramidal en los segmentos de marcador DTI y DTT, respectivamente.

La relación entre las dimensiones máximas de las distintas versiones de imagen y las dimensiones máximas de la imagen original debe ser un número entero. Debe ser también coherente con un nivel de resolución dado. Las dimensiones máximas de la imagen enlosada con el máximo nivel de resolución deberán ser iguales a las dimensiones máximas de la imagen original.

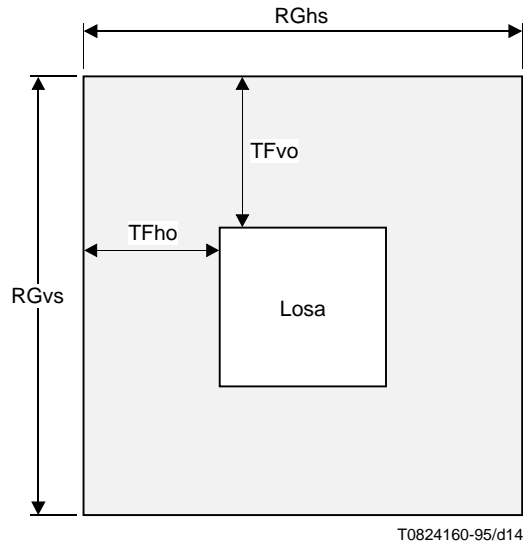


Figura E.3 – Representación geométrica de los desplazamientos horizontal y vertical para una losa dada

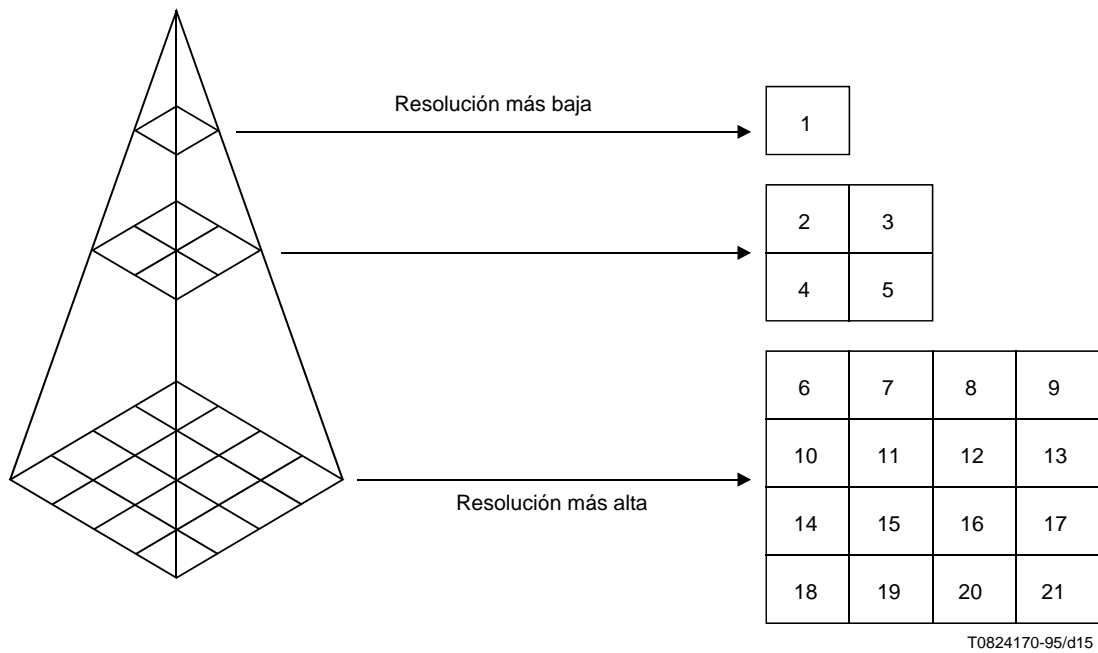


Figura E.4 – Ejemplo de enlosado piramidal. Las losas tienen varios niveles de resolución y hay superposición

Cuadro E.3 – Valores de los parámetros variables en el segmento de marcador DTI para el enlosado piramidal

Definir imagen enlosada	
TT	1 (enlosado piramidal)
TIvs	1
TIhs	1
RGvs	Dimensión vertical máxima de la imagen original
RGhs	Dimensión horizontal máxima de la imagen original

Cuadro E.4 – Valores de los parámetros variables en el segmento de marcador DTT para el enlosado piramidal

Definir losa	
TFvs	Relación entera entre la dimensión vertical máxima de la imagen original y la dimensión vertical máxima de la imagen enlosada a la que pertenece esta losa
TFhs	Relación entera entre la dimensión horizontal máxima de la imagen original y la dimensión horizontal máxima de la imagen enlosada a la que pertenece esta losa
TFvo	Distancia máxima, en líneas, entre el borde superior de la matriz de componentes de la losa y el borde superior de la misma matriz de componentes de la imagen
TFho	Distancia máxima, en muestras, entre el borde izquierdo de la matriz de componentes de la losa y el borde izquierdo de la misma matriz de componentes de la imagen original

E.4 Enlosado compuesto

El enlosado compuesto permite múltiples resoluciones en un solo plano de visualización de la imagen. Se utiliza una rejilla de referencia de resolución más alta de modo que puedan combinarse losas de imágenes de múltiples resoluciones sin tener que volver a muestrear una losa. La única restricción en cuanto a la anchura, altura, relaciones y desplazamientos de la rejilla de losas es que la losa sobremuestreada encaje completamente en la rejilla de referencia. En los Cuadros E.5 y E.6, se indican los valores de los parámetros variables en los segmentos de marcador DTI y DTT, respectivamente, para el enlosado compuesto.

Cuadro E.5 – Valores de los parámetros variables en el segmento de marcador DTI para el enlosado compuesto

Definir imagen enlosada	
TT	2 (enlosado compuesto)
TIvs	Relación entera entre la altura de la rejilla de referencia y la altura de la rejilla imagen
TIhs	Relación entera entre la anchura de la rejilla de referencia y la anchura de la rejilla imagen
RGvs	Altura de la rejilla de referencia
RGhs	Anchura de la rejilla de referencia

Cuadro E.6 – Valores de los parámetros variables en el segmento de marcador DTT para el enlosado compuesto

Definir losa	
TFvs	Relación entera entre la altura de la rejilla de referencia y la altura de la rejilla de losas
TFhs	Relación entera entre la anchura de la rejilla de referencia y la anchura de la rejilla de losas
TFvo	Distancia, en unidades de rejilla de referencia, entre el borde superior de la rejilla de referencia y el borde superior de la rejilla de losas agrandadas (Figura E.6)
TFho	Distancia, en unidades de rejilla de referencia, entre el borde izquierdo de la rejilla de referencia y el borde izquierdo de la rejilla de losas agrandadas (Figura E.6)

El primer segmento de marcador de número de versión en el tren de datos comprimidos describirá la capacidad necesaria para decodificar la primera losa. Si losas subsiguientes requieren diferentes capacidades, se codificarán segmentos de marcador de número de versión adicionales inmediatamente después de los segmentos de marcador DTT de las losas que requieran capacidades diferentes.

Tras la decodificación, se sitúa cada componente de la losa en la rejilla de enlosado utilizando los parámetros del segmento de marcador DCR precedente. Seguidamente, se sobremuestra la rejilla de la losa y se sitúa sobre la rejilla de referencia, de conformidad con los parámetros de segmento de marcador DTT, sustituyendo, en cada elemento de rejilla de referencia, todos los datos decodificados anteriormente.

Por ejemplo, en la Figura E.5, se comprimen y se almacenan como losas múltiples imágenes con resoluciones y tamaños diferentes, es decir se forma una imagen de 1024×1024 con 200 elementos de imagen/25,4 mm (abreviado PPI), una imagen de 1024×1024 a 600 PPI y una imagen de 512×500 a 100 PPI. El enlosado compuesto permitiría visualizar todas las losas en un plano de visualización sin un nuevo muestreo. Los parámetros TFvs y TFhs tendrán los valores de 3 para la losa 1, 6 para la losa 2 y 1 para la losa 3. En la Figura E.5 se muestra un posible pegamiento de estas imágenes de resoluciones diferentes con los valores de los parámetros Tlvs y Tlhs iguales a 1. En este ejemplo, la losa 3 se situaría la última en el tren de datos comprimidos.

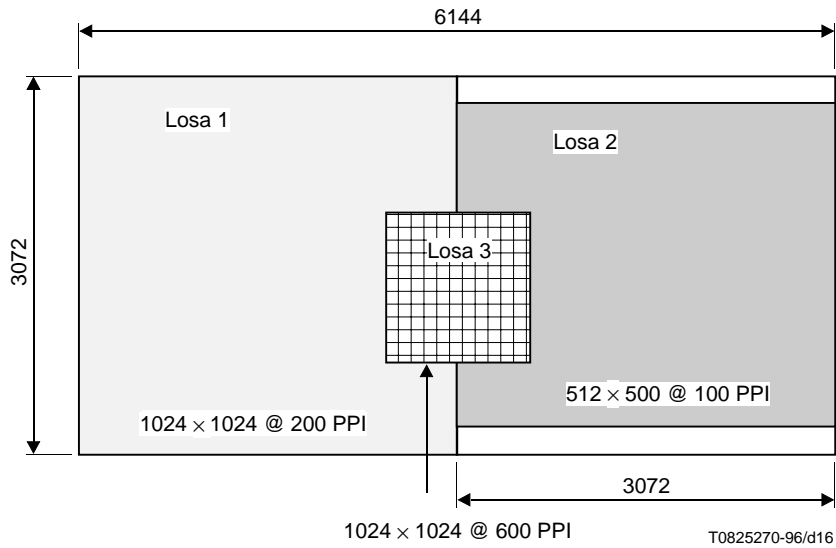


Figura E.5 – Ejemplo de losas de múltiples resoluciones reunidas por enlosado compuesto en una sola imagen de visualización

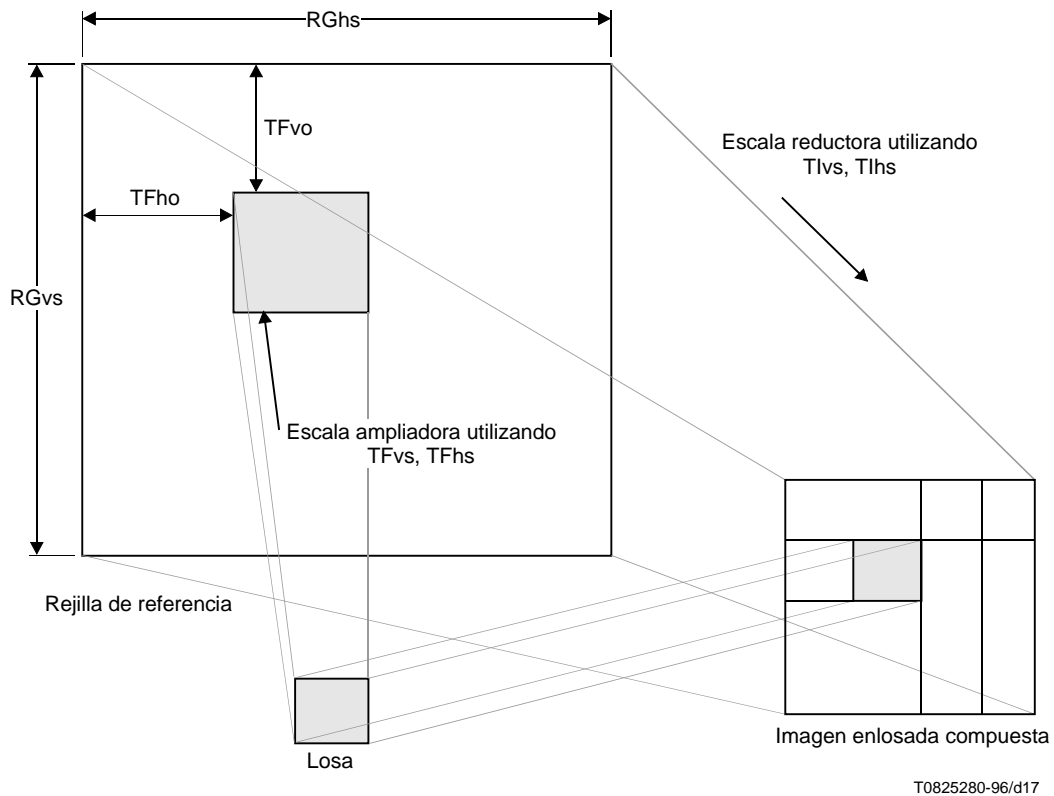


Figura E.6 – Ejemplo de la relación geométrica entre la losa, rejilla de referencia y la imagen enlosada compuesta

Formato de fichero de intercambio de imágenes fijas²⁾

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación | Norma Internacional)

El presente anexo especifica un formato de fichero que puede utilizarse para intercambiar, entre entornos de aplicación, ficheros que contienen datos de imagen comprimidos. Se pretende que este formato de fichero de intercambio de imágenes fijas (SPIFF) sea un formato genérico, sencillo, y que no incluya muchas de las características que se encuentran en los formatos de ficheros específicos de aplicaciones.

Los ficheros SPIFF pueden contener datos de imágenes binivel o de imágenes de tonos continuos (escala de grises o color). Pueden utilizarse con diversos algoritmos de compresión normalizados: MH, MR, MMR, JBIG, y JPEG (véase F.1.2.3). Además de los datos de imagen, el formato SPIFF incluye toda la información necesaria para reproducirlos en dispositivos de salida convencionales, dentro de las limitaciones impuestas por dicho dispositivo.

NOTA – El formato de fichero para el intercambio de imágenes fijas está diseñado de modo que incorpore la funcionalidad que se encuentra en algunos formatos de fichero de imagen (ad hoc) tales como (JFIF) que encapsulan trenes de datos de imagen comprimidos. Se pretende que la transcodificación entre cualquiera de estos formatos de fichero y el formato SPIFF sea fácil.

F.1 Aspectos generales de la especificación del formato SPIFF

En toda esta Recomendación | Norma Internacional se ha supuesto que un «fichero» es una representación de una matriz de octetos de longitud arbitraria. Los datos contenidos en este «fichero» suelen ser transmitidos por una red de telecomunicaciones o registrados en un dispositivo de almacenamiento en disco duro del sistema de computador, pero el lugar en que los datos son efectivamente almacenados es intrascendente en esta Recomendación | Norma Internacional. La finalidad de esta Recomendación | Norma Internacional es imponer una estructura precisa y de alto nivel a los octetos de esta matriz y especificar la interpretación de los valores contenidos en esas estructuras de alto nivel. Todas las partes constitutivas del formato de fichero estarán representadas por datos organizados en octetos.

F.1.1 Partes constitutivas

En esta subcláusula se da una descripción general de cada una de las partes constitutivas de los datos contenidos en el formato de fichero (véase la Figura F.1).

F.1.1.1 Encabezamiento de fichero

El encabezamiento de fichero es el primer dato que aparece en el fichero y sirve para identificar el contenido del fichero como datos de formato SPIFF. El encabezamiento contiene también informaciones sobre la imagen, como son el perfil de aplicación, el número de componentes, y las dimensiones de la imagen.

NOTA – El encabezamiento está definido de tal manera que los ficheros SPIFF son retrocompatibles; es decir, si se suministra un fichero SPIFF a la mayor parte de las implementaciones comerciales y del dominio público, actualmente conocidas, de decodificadores que leen datos de imagen comprimidos, como los especificados en la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 y en la presente Recomendación | Norma Internacional, dichos decodificadores probablemente puedan decodificar correctamente el tren de datos de formato de intercambio (sin utilizar ninguna otra de las informaciones contenidas en el fichero SPIFF).

F.1.1.2 Directorio

El directorio está constituido por una secuencia de inscripciones (en el directorio). El directorio contiene informaciones (o referencias a informaciones) necesarias para reproducir exactamente datos de imagen decodificados, o informaciones (o referencias a informaciones) auxiliares que acompañan a los datos de imagen.

F.1.1.3 Datos directos e indirectos

Las inscripciones en el directorio pueden contener datos «directos» o pueden hacer referencia a datos «indirectos». Generalmente, se utilizan datos directos cuando su volumen es pequeño y caben en la inscripción (es decir, ocupan menos de 65528 octetos). Si los datos para una determinada inscripción en el directorio son demasiado voluminosos y no pueden estar contenidos como datos directos, la inscripción contendrá una referencia a los datos indirectos. Esta referencia será en forma de un parámetro entero sin signo de 32 bits cuyo valor será igual al desplazamiento desde el comienzo del fichero hasta el comienzo de los datos indirectos. El primer octeto del fichero corresponde a un desplazamiento igual a cero.

²⁾ Los usuarios de esta Recomendación | Norma Internacional pueden reproducir libremente el SPIFF de este anexo a fin de utilizarlo para los fines previstos.

F.1.1.4 Datos de imagen

Cada fichero SPIFF contendrá datos de imagen y, facultativamente, podrá contener datos auxiliares asociados con la imagen. La imagen puede estar representada por datos de imagen comprimidos o no comprimidos. Estos datos, en combinación con algunas de las informaciones contenidas en los directorios, es lo que se necesita para reproducir exactamente la imagen en cualquier dispositivo de salida dado.

Los datos auxiliares en el fichero pueden incluir una o más representaciones de imágenes auxiliares (conocidas por imágenes «thumbnail») cada una de las cuales puede representarse facultativamente por un tren de datos de imagen comprimidos y, en consecuencia, más de uno de estos trenes de datos pueden estar presentes en cualquier fichero conforme con el formato SPIFF.

F.1.2 Identificador del perfil de aplicación

La cabecera del fichero SPIFF puede contener un identificador de perfil que especifica el perfil de aplicación requerido para interpretar el contenido del fichero SPIFF. El ID de perfil hace innecesario, en caso de una implementación específica de la aplicación, la sustentación de la gama completa de los valores de parámetros definidos en este anexo. El identificador de perfil se coloca en la cabecera del fichero de forma que los decodificadores puedan determinar el contenido del fichero antes de leer el directorio completo.

F.1.2.1 Perfil básico de tonos continuos

Este perfil especifica que la imagen está representada por un tren de datos comprimidos codificados por un subconjunto del proceso de línea base de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 (JPEG) y se define de la manera siguiente:

- el tipo de compresión (parámetro «C» del encabezamiento de fichero) será 5 (JPEG). El tren de datos comprimidos se codificará por el proceso de línea base y contendrá una sola exploración; es decir, si están presentes más de un componente, estarán entrelazados;
- el espacio de color (parámetro «S» del encabezamiento de fichero) será 3 u 8;
- la inscripción (en el directorio) relativa a la orientación de la imagen no estará presente;
- no se permite la utilización de cadenas indirectas.

F.1.2.2 Perfil progresivo de tonos continuos

Este perfil prevé aplicaciones de comunicaciones de baja velocidad, especialmente en redes de baja velocidad (red telefónica pública conmutada, red del servicio móvil) combinadas con servicios de conversación de tipo multimediales tales como un modo simple de transmisión de imágenes fijas de videofonos. Amplía el perfil de base de tonos continuos, sustentando, asimismo, los siguientes procesos de codificación (véase el Cuadro B.4):

- Huffman, 8 bits, selección espectral (valor del indicador de capacidad, $CAP_0 = 6$);
- Huffman, 8 bits, progresión completa (valor del indicador de capacidad, $CAP_0 = 8$),

además del proceso secuencial de base (valor del indicador de capacidad, $CAP_0 = 0$).

F.1.2.3 Perfil de facsímil de dos niveles

Este perfil se utiliza para imágenes facsímil binivel de los Grupos 3 y 4 comprimidas de conformidad con la Rec. T.4 (Huffman modificado – MH y READ – MR), Rec. T.6 (READ modificado modificado – MMR) o con la Rec. T.85 [que se refiere también a la Rec. UIT-T T.82 | ISO/CEI 11544 (JBIG)] y se define como sigue:

- el tipo de compresión (parámetro «C» de la cabecera de fichero) será igual a 1, 2, 3 ó 4;
- el espacio de color (parámetro «S» de la cabecera del fichero) será igual a 0;
- el número de bits por muestra (parámetro «BPS» de la cabecera del fichero) será igual a 1;
- no se permite la utilización de datos indirectos.

F.1.2.4 Perfil de facsímil de tonos continuos

Este perfil se aplica a la representación de imágenes de tonos continuos (multinivel) de color y de escala de grises para facsímiles del Grupo 3 y del Grupo 4, como se especifica en las Recomendaciones T.4, T.30 y T.503 y se define como sigue:

- el tipo de compresión (parámetro «C» de la cabecera del fichero) será igual a 5;
- el espacio de color (parámetro «S» de la cabecera del fichero) será igual a 14;
- el número de bits por muestra (parámetro «BPS» de la cabecera del fichero) será igual a 8 ó 12;
- no se permite la utilización de datos indirectos.

F.1.3 Descripción de la sintaxis

Para los fines de esta Recomendación | Norma Internacional, la especificación de la sintaxis consiste en:

- la ordenación requerida de las partes constitutivas;
- la identificación de las partes constitutivas requeridas, facultativas o condicionales;
- el nombre y la definición de cada uno de los parámetros posibles y los valores permitidos de cada parámetro;
- cualesquiera restricciones relativas a los elementos antes mencionados y que se refieran específicamente al contenido del tren o trenes de datos del formato de intercambio.

F.1.3.1 Convenios relativos a los parámetros

El tipo parámetros se identifica por una de las letras (seguidas de punto) «I.», «B.», «F.» o «S.» [que identifican respectivamente: entero sin signo (*unsigned integer*), octeto (*byte*), punto (o coma) fijo (*fixed point*), y cadena (*string*)]. Para el tipo entero, el tamaño se indica haciendo seguir «I.» por un número que indica el número de bits que forman el parámetro. Este número será 8, 16 ó 32, lo que indica enteros sin signo formados por un solo octeto, dos octetos, o cuatro octetos. Los enteros formados por más de un octeto se almacenan comenzando por el octeto menos significativo. El tipo «B.» se utiliza solamente para campos de relleno (para garantizar la alineación) y para campos reservados. Un número que sigue inmediatamente a «B.» indica el número de octetos consecutivos ocupados por el parámetro.

Los parámetros cuyo tipo se indica por «F.» son parámetros con una longitud de 4 octetos en la notación de «punto (o coma) fijo». Los 16 bits más significativos son esencialmente los mismos que los de un parámetro de tipo I.16 e indican la parte entera del número de punto fijo. Los 16 bits menos significativos son esencialmente los mismos que los de un parámetro de tipo I.16 y contienen un entero sin signo que, dividido por 65536, representa la parte fraccionaria del número de punto fijo. Los parámetros de cadena de caracteres de longitud fija, indicados por «S.» deberán interpretarse como caracteres de ISO/CEI 8859-1. El número que sigue a «S.» indica el número de octetos que forman la cadena. Los parámetros de cadena de longitud variable se describen en F.2.3.2.1.

F.2 Sintaxis de alto nivel

En la Figura F.1 se especifica el orden de las partes constitutivas de alto nivel del formato del fichero de intercambio. En H.4 se facilita un ejemplo más específico que utiliza la codificación de imagen especificada en la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1.

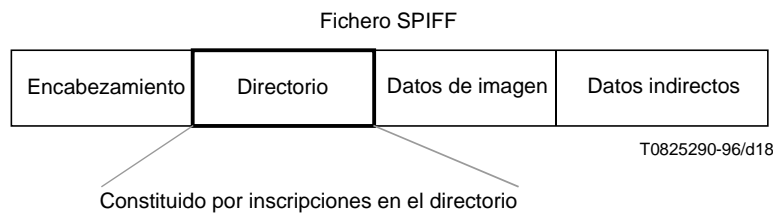


Figura F.1 – Sintaxis de alto nivel para el formato de fichero de intercambio de imágenes fijas (SPIFF)

El bloque designado por «datos indirectos» es facultativo y, si está presente, está constituido por una o más piezas individuales de datos indirectos que corresponden a inscripciones en el directorio.

F.2.1 Sintaxis del encabezamiento de fichero

La Figura F.2 especifica la sintaxis del encabezamiento de fichero SPIFF, que deberá estar presente al comienzo (es decir, en la posición de desplazamiento cero) de cada fichero conforme con SPIFF. Este encabezamiento contiene algunos parámetros que permiten reconocer rápidamente que es un fichero SPIFF (lo que se efectúa examinando algunos de los primeros octetos del encabezamiento), así como parámetros que dan información básica sobre la imagen. Finalmente, el encabezamiento contiene un parámetro que indica la versión de la especificación más antigua (más simple) del formato SPIFF a la que se ajusta este fichero.

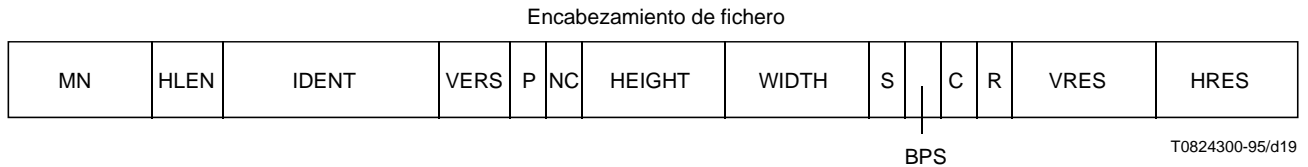


Figura F.2 – Sintaxis del encabezamiento de fichero SPIFF

Los parámetros indicados en la Figura F.2 se describen a continuación. El tamaño y los valores permitidos se definen en el Cuadro F.1.

- **MN:** Número mágico – Este número es lo suficientemente unívoco para que el tipo de este fichero se pueda distinguir de los muchos otros tipos de ficheros examinando solamente estos cuatro octetos. Este parámetro tiene un valor fijo (véase el Cuadro F.1).
- **HLEN:** Longitud del encabezamiento – Este parámetro da la longitud del encabezamiento en octetos, menos 4 (es decir, sin tener en cuenta los cuatro octetos de MN).
- **IDENT:** Identificador adicional que contribuye a la univocidad del encabezamiento – El valor de este parámetro es fijo y se elige de modo que corresponda a la secuencia de caracteres «SPIFF» cuando se interpretan según ISO/CEI 8859-1 (véase el Cuadro F.1).
- **VERS:** Este parámetro identifica el número de versión de esta especificación de SPIFF a la que se ajusta el fichero – El parámetro se define como un entero formado por dos octetos de los cuales el octeto más significativo contiene el número de la versión (o número de versión «mayor») (actualmente definido como 1), y el octeto menos significativo contiene el número de la revisión (o número de versión «menor») (actualmente definido como 0).

Un incremento (es decir, un aumento en una unidad) del número de la versión (en caso de que esto suceda), representa un cambio incompatible en los ficheros SPIFF. Los decodificadores deben abandonar la decodificación si encuentran un número de la versión no reconocido. Un incremento del número de la revisión representa cambios retrocompatibles. Los codificadores deben continuar procesando los ficheros SPIFF aunque encuentren un número de la revisión no reconocido.

- **P:** Identificador de perfil – Este parámetro identifica el perfil de aplicación que tiene que estar admitido para poder leer el fichero SPIFF. Los valores permitidos son: 0 = no se especifica perfil, 1 = perfil de base de tonos continuos, 2 = perfil progresivo de tonos continuos, 3 = perfil de facsímil binivel, y 4 = perfil de facsímil de tonos continuos.
- **NC:** Número de componentes – Este parámetro especifica el número de componentes de color en la imagen primaria.
- **HEIGHT:** Altura de la imagen – El valor de este parámetro indica el número de líneas de la componente más alta de la imagen.
- **WIDTH:** Anchura de la imagen – El valor de este parámetro indica el número de muestras por línea de la componente más ancha de la imagen.

ISO/CEI 10918-3 : 1997 (S)

- **S:** Espacio de color – Este parámetro especifica el espacio de color en el que los valores de muestras definen coordenadas. El orden en que se especifican los componentes en el tren de datos de imagen comprimidos corresponderá al orden establecido por el nombre del espacio de color. Para una especificación de los valores de este parámetro, véase la subcláusula siguiente.
- **BPS:** Bits por muestra – Este parámetro especifica el número de bits por muestra para los componentes de la imagen primaria. Los valores permitidos se indican en el Cuadro F.1.
- **C:** Tipo de compresión – Especifica el algoritmo de compresión utilizado para comprimir los datos de la imagen.

0 = Sin compresión – Los datos de la imagen se almacenan en un formato entrelazado de componentes, codificado a BPS bits por muestra. Cuando BPS no es igual a 8, se empaquetarán los valores de las muestras en octetos, de forma que no queden bits no utilizados entre muestras. Sin embargo, cada línea de exploración deberá comenzar con un límite de octeto, debiendo insertarse bits de relleno con valor 0 (cero) tras la última muestra de una línea de exploración si es necesario para completar el último octeto de la línea de exploración. Los valores de la muestra aparecen en un orden entrelazado en componentes. Cuando se ensamblen múltiples valores de muestra en un octeto, la primera muestra aparecerá en los bits más significativos del octeto. Cuando la muestra tenga un tamaño superior a un octeto, sus bits más significativos aparecerán en los bits delanteros.

1 = Recomendación T.4, el algoritmo básico, usualmente conocido por MH (*Modified Huffman*, Huffman modificado). Este valor sólo se permite en el caso de imágenes binivel.

2 = Recomendación T.4, usualmente conocido por MR (*Modified Read*, Leer modificado). Este valor sólo se permite en el caso de imágenes binivel.

3 = Recomendación T.6, usualmente conocido por MMR (*Modified Modified Read*, Leer modificado modificado). Este valor sólo se permite en el caso de imágenes binivel.

4 = Rec. UIT-T T.82 | ISO/CEI 11544, usualmente conocido por JBIG. Este valor sólo se permite en el caso de imágenes binivel.

5 = Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 o Rec. UIT-T T.84 | ISO/CEI 10918-3, usualmente conocido por JPEG. El tren de datos de imagen comprimidos se ajustará a la sintaxis del formato de intercambio de datos de imagen comprimidos especificada en las mencionadas Recomendaciones o Normas. Este valor sólo se permite en el caso de imágenes de tonos continuos (escala de grises o color).

- **R:** Unidades de resolución – Especifica en qué unidades se expresan las resoluciones vertical y horizontal. Ambas resoluciones se expresarán en las mismas unidades. Un valor de 1 especifica unidades de puntos/muestras por pulgada; un valor de 2 indica puntos/muestras por centímetro. Un valor de 0 indica que se definirá una relación de aspecto y que los valores para las resoluciones horizontal y vertical habrán de interpretarse como magnitudes sin signo del tipo I.32 y no como números de punto (o coma) fijo. En este caso, los dos números definen la relación de aspecto de las muestras, es decir, la anchura de la muestra dividida por la altura de la muestra.
- **VRES:** Resolución vertical – Especifica la resolución vertical como un número de punto fijo en las unidades indicadas por el parámetro R, a menos que R se haya puesto al valor 0, en cuyo caso este parámetro indica el numerador de una fracción que es la relación de aspecto de las muestras. No se permite el valor 0 para VRES.
- **HRES:** Resolución horizontal – Especifica la resolución horizontal como un número de punto fijo en las unidades indicadas por el parámetro R, a menos que R se haya puesto al valor 0, en cuyo caso este parámetro indica el numerador de una fracción que es la relación de aspecto de las muestras. No se permite el valor 0 para HRES.

NOTA – Si no se conocen la resolución vertical o la resolución horizontal, R deberá ponerse a 0 y VRES y HRES deberán ponerse a 1 para indicar qué elementos de la imagen deben suponerse cuadrados.

Cuadro F.1 – Tamaños y valores de los parámetros del encabezamiento de fichero SPIFF

Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
MN	I.32	X'FFD8FFE8'
HLEN	I.16	32
IDENT	S.6	X'535049464600'
VERS	I.16	X'0100'
P	I.8	0 - 4
NC	I.8	1 - 255
HEIGHT	I.32	1 - 4, 294, 967, 295
WIDTH	I.32	1 - 4, 294, 967, 295
S	I.8	0 - 15
BPS	I.8	1, 2, 4, 8, 12, 16
C	I.8	0 - 5
R	I.8	0 - 2
VRES	F / I.32	1 - 4, 294, 967, 295
HRES	F / I.32	1 - 4, 294, 967, 295

F.2.1.1 Valores permitidos para el parámetro S (espacio de color)

Este parámetro identifica algunos espacios de color muy conocidos y frecuentemente utilizados, aunque no siempre bien definidos. Los valores indicados a continuación corresponden a esas definiciones. Si un codificador no produce/comprime datos en exactamente uno de estos espacios de color, deberá utilizarse un valor de 2; al detectar este valor, las aplicaciones quedan advertidas de que, para la obtención de ulteriores especificaciones, deberán utilizar inscripciones (en directorio) específicas de la aplicación.

- S = 0 Binivel – Se utilizará este valor para indicar imágenes binivel. Cada muestra de imagen es un bit: 0 = blanco, 1 = negro.
- S = 1 $YC_bC_r(1)$ – Éste es un formato a menudo utilizado para datos provenientes de una señal de vídeo. El espacio de color se basa en la Recomendación UIT-R BT.709. Las gamas válidas de los componentes YC_bC_r en este espacio están limitadas a menos de la gama completa que podría representarse con ocho bits. La Recomendación UIT-R BT.601-1 especifica estas gamas y define una transformada basada en una matriz de 3×3 que puede utilizarse para convertir estas muestras en una forma de RGB.
- S = 2 Este valor indica que la interpretación de los componentes de la muestra codificados en el espacio de color no es ninguna de las interpretaciones especificadas en esta subcláusula.
- S = 3 $YC_bC_r(2)$ – Éste es el formato más utilizado actualmente para datos de imagen captados inicialmente en RGB (formato no calibrado). El espacio de color se basa en la Recomendación UIT-R BT.601-1. Las gamas válidas de los componentes YC_bC_r en este espacio son $[0,255]$ para Y, y $[-128,127]$ para C_b y C_r (almacenadas con un desplazamiento de 128 para convertir la gama en 0-255). Estas gamas son diferentes de las definidas en la Recomendación UIT-R BT.601-1. La Recomendación UIT-R BT.601-1 especifica una transformada basada en una matriz de 3×3 que puede utilizarse para convertir estas muestras en RGB.

ISO/CEI 10918-3 : 1997 (S)

- S = 4 YCbCr(3) – Éste es un formato usualmente utilizado para datos provenientes de una señal de vídeo. El espacio de color se basa en la Recomendación UIT-R BT.601-1. Las gamas válidas de los componentes YCbCr en este espacio están limitadas a menos de la gama completa que podría representarse con ocho bits. La Recomendación UIT-R BT.601-1 especifica estas gamas y define una transformada basada en una matriz de 3×3 que puede utilizarse para convertir estas muestras en RGB.
- S = 5 Reservado.
- S = 6 Reservado.
- S = 7 Reservado.
- S = 8 Escala de grises – Es una muestra de componente única que se interpreta como un valor de escala de grises (luminancia únicamente). Debe utilizarse este valor para imágenes cuyo número de bits por muestra sea mayor o igual que 2. El valor 0 indica mínima intensidad y el valor $2^{BPS} - 1$ indica máxima intensidad.
- S = 9 PhotoYCC – Éste es el método de codificación de color utilizado en el sistema Photo CD™. El espacio de color se basa en señales primarias conformes a la Recomendación UIT-R BT.709. Las señales de imagen RGB lineales de la Recomendación UIT-R BT.709 se transforman en señales R'G'B' no lineales. Los valores para RGB pueden ser positivos o negativos. En el caso de valores positivos, la transformación no-lineal corresponde a las características de transferencia optoelectrónica definidas en la Recomendación UIT-R BT.709. Las ecuaciones para transformar valores R'G'B' en YCC corresponden a la Recomendación UIT-R BT.601-1. Los detalles de este método de codificación pueden encontrarse en Kodak Photo CD Products, *A Planning Guide for Developers*, Eastman Kodak Company, Part No. DC1200R y también en Kodak Photo CD Information Bulletin PCD045.
- S = 10 RGB – Los datos codificados consisten en muestras de datos R, G y B (no calibrados) utilizables directamente para visualización en dispositivos RGB usuales. Para cada componente, el valor 0 indica intensidad mínima y el valor $2^{BPS} - 1$, indica intensidad máxima.
- S = 11 CMY – Los datos codificados consisten en muestras de cian, magenta y amarillo, directamente utilizables para la impresión en dispositivos CMY usuales. Un valor de 0 indica 0% de cobertura de tinta, y un valor de $2^{BPS} - 1$ indica 100% de cobertura de tinta, para una muestra dada del componente.
- S = 12 CMYK – Igual que CMY, salvo que hay también un componente de tinta negra (K). La cobertura de tinta se define como para el valor anterior.
- S = 13 YCKK – Es el resultado de transformar datos originales de tipo CMYK calculando $R = (2^{BPS} - 1) - C$, $G = (2^{BPS} - 1) - M$, y $B = (2^{BPS} - 1) - Y$, aplicando la transformada RGB \rightarrow YCC especificada para S = 3, y recombinando entonces el resultado con el valor de la muestra K no modificado.

NOTA 1 – Esta transformada es la misma especificada en PostScript de Adobe.

- S = 14 CIELab – Espacio de color CIE 1976 ($L^* a^* b^*$). Éste es un espacio de color definido por la CIE (Commission internationale de l'éclairage), que tiene una diferencia visualmente perceptible aproximadamente igual entre puntos igualmente espaciados en la totalidad del espacio. Los tres componentes son L^* , o brillo, a^* y b^* en crominancia. La versión por defecto se define en la Recomendación T.42.

- S = 15 Binivel – Se utilizará este valor para indicar imágenes binivel. Cada muestra de imagen consta de un solo bit: 1 = blanco y 0 = negro.

NOTA 2 – El valor codificado en el parámetro S no implica que cuando se tomaron las muestras originales estaban representadas en el mismo espacio de color. A menudo los codificadores, para obtener un mayor rendimiento en la compresión, deciden aplicar alguna transformación del espacio de color a las maestras, antes de la codificación. Un buen ejemplo de esto son los datos originales en el espacio de color RGB, que casi siempre se transforman en el espacio de color YCbCr(2) antes de la codificación.

F.2.2 Sintaxis del directorio

En la Figura F.3 se especifica la sintaxis del formato de directorio. La inscripción EOD es obligatoria aun cuando no existan otras inscripciones del directorio.

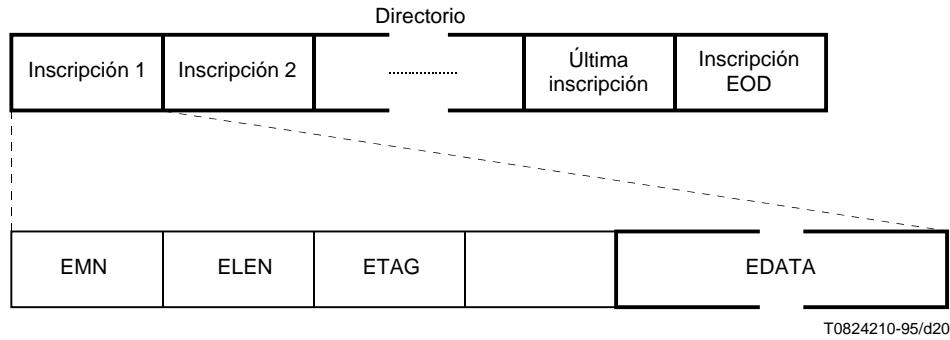


Figura F.3 – Sintaxis del directorio

Los parámetros indicados en la Figura F.3 se describen a continuación. El tamaño y los valores permitidos se definen en el Cuadro F.2.

- **EMN:** Número mágico de inscripción – Este código de dos octetos señala el comienzo de una inscripción en el directorio. El parámetro tiene un valor fijo (véase el Cuadro F.2).
- **ELEN:** Longitud de inscripción – Este parámetro da la longitud de la inscripción (en el directorio), en octetos, menos 2 (es decir, sin tener en cuenta los dos octetos de EMN).
- **ETAG:** Define unívocamente cada conjunto de piezas de información lógicamente interrelacionadas, sobre la imagen, o información auxiliar, que está almacenada en la inscripción (en el campo EDATA), o que se encuentra en la parte de datos indirectos del fichero. El valor de este parámetro se compone de varios grupos de bits. Los 8 bits más significativos están reservados y tienen que ser cero. De los 24 bits siguientes que forman la identificación del rótulo, los tres bits más significativos se utilizan para subdividir la gama disponible de los valores para la identificación de los rótulos en cinco gamas distintas, cada una de las cuales se asigna a un determinado cuerpo normativo, o para uso en aplicaciones (véase F.2.2.2). El resto de los bits del rótulo se definen por el cuerpo normativo o por la aplicación, respectivamente. Esta Recomendación | Norma Internacional, y las posibles ampliaciones futuras, definirán solamente valores ETAG que utilicen el valor 0 (cero) para estos tres bits.
- **EDATA:** Contiene datos específicos de este ETAG – Estos datos tienen un formato específico para el valor ETAG correspondiente (para una información detallada, véanse las definiciones de los posible valores de ETAG). En algunos casos, el campo EDATA contendrá solamente un desplazamiento que define la posición de los datos «reales» almacenados en uno de los bloques de datos indirectos.

Cuadro F.2 – Tamaños y valores de los parámetros del directorio

Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
EMN	I.16	X'FFE8'
ELEN	I.16	8 - 65534
ETAG	I.32	0 - 16, 777, 215
EDATA	Varían	Definidos por ETAG

El tamaño mínimo de una inscripción es 8 octetos cuando no tenga datos asociados. Las inscripciones en directorio tienen que ocupar múltiplos de 4 octetos. Las inscripciones que inicialmente no cumplan este requisito deberán ser obligadas a cumplirlo, para lo cual se insertará 1, 2 ó 3 octetos de relleno en el parámetro EDATA. Las restricciones de alineación para elementos individuales de datos indirectos pueden provocar que existan uno o más octetos de «relleno» entre dos elementos indirectos de este tipo, sin que ninguno de estos octetos se haya descrito o pertenezca a ninguna inscripción en ningún directorio concreto. Todos los bits de esos octetos se pondrán a cero.

Las aplicaciones que decodifican el formato de fichero de intercambio de imágenes fijas tratarán todos los valores posibles de ETAG. Toda inscripción en directorio que se encuentre con un valor de ETAG desconocido (por el decodificador) será ignorada y saltada, para lo cual se utilizará el valor del parámetro ELEN.

El término «valor de rótulo» («tag value») se utiliza en lo adelante para hacer referencia al valor del parámetro ETAG.

ISO/CEI 10918-3 : 1997 (S)

F.2.2.1 Especificación de la longitud de inscripción en el directorio

El parámetro ELEN permite a las aplicaciones que no reconocen ciertos rótulos saltar inscripciones y continuar con una inscripción subsiguiente. Un valor de 'n' del parámetro ELEN indica una inscripción de $n + 2$ octetos. En consecuencia, los tamaños de las inscripciones (en el directorio) están comprendidos entre 8 y 65536 octetos (octetos 0-65528 de EDATA).

Por tanto, se permite que las inscripciones contengan hasta 65528 octetos de datos «directos». Si se necesita más espacio para los parámetros de una determinada inscripción, hay que utilizar datos «indirectos», es decir, la parte datos directos de la inscripción debe contener por lo menos un parámetro de tipo I.32 que contenga el desplazamiento correspondiente a los datos indirectos, en el fichero. Estos datos indirectos pueden definirse de modo que tengan cualquier formato apropiado, ya que, esencialmente, no se imponen restricciones al tamaño de los datos indirectos.

F.2.2.2 Especificación del cuerpo de normas del directorio

Los tres bits que siguen a los ocho bits más significativos (bits 23:21) del valor ETAG se utilizan para definir el «cuerpo de normas de origen». La asignación de valores es como sigue:

- 0 - 3 Normas ISO/CEI y normas genéricas de textos comunes – Todas las inscripciones definidas en esta Recomendación | Norma Internacional utilizarán esta indicación de originador.
- 4 Normas de aplicaciones ISO – Las inscripciones cuyo rótulo tiene sus bits de originador puestos a este valor se definen en normas de aplicaciones de la ISO.
- 5 Recomendaciones UIT-T – Las inscripciones cuyo rótulo tiene sus bits de originador puestos a este valor se definen en Recomendaciones UIT-T.
- 6 Cuerpos de normas nacionales – Las inscripciones cuyo rótulo tiene sus bits de originador puestos a este valor se definen en los diversos cuerpos de normas nacionales. Inmediatamente después de estos tres bits deberá haber 10 bits que indicarán el país responsable, de acuerdo con la versión numérica de los indicativos de país especificados en ISO 3166:1993.
- 7 Otro – Esta parte del espacio de código total para el valor de rótulo de la inscripción (en el directorio) está disponible para uso específico de la aplicación (véase F.2.3.1).

F.2.2.3 Fin de directorio

Se utiliza una inscripción de directorio especial, la inscripción EOD, para señalar el final del directorio. Esta inscripción es obligatoria aun cuando no existan otras inscripciones de directorio. La inscripción EOD no podrá ir seguida de ninguna otra inscripción. El rótulo va seguido inmediatamente de datos de imagen comprimidos. En el Cuadro F.3 se describe el tamaño y los valores permitidos para los parámetros de esta inscripción.

- **EMN:** Número mágico de la inscripción – Este código de dos octetos señala el comienzo de una inscripción en el directorio.
- **EODLEN:** Longitud de la inscripción EOD – Este parámetro da la longitud exacta de la inscripción EOD, en octetos. Obsérvese que la longitud de la inscripción EOD se define diferentemente de las longitudes de otras inscripciones (ELEN).
- **EODTAG:** Identifica la inscripción EOD.

Cuadro F.3 – Tamaños y valores de los parámetros de fin de directorio

Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
EMN	I.16	X'FFE8'
EODLEN	I.16	8
EODTAG	I.32	1

F.2.3 Definiciones de inscripciones específicas

En esta subcláusula se describen todas las inscripciones (en directorio) actualmente definidas. Cada una de estas inscripciones tiene un valor ETAG único, y cada subcláusula que defina dicha inscripción especificará también el formato de la inscripción EDATA correspondiente.

F.2.3.1 Inscripciones específicas de aplicaciones

Para que este formato de fichero sea lo más flexible posible se ha previsto una disposición que permite que determinadas aplicaciones añadan, a un fichero conforme al formato SPIFF, informaciones que no podrían describirse utilizando los valores de rótulo definidos en esta Recomendación | Norma Internacional. Debe observarse, no obstante, que tal utilización es específica de cada aplicación y que otras aplicaciones pudieran no reconocer esas inscripciones. Los rótulos específicos de aplicación no reconocidos deberán ser saltados e ignorados.

Las inscripciones específicas de aplicaciones son aquellas que tienen los tres bits inmediatamente siguientes a los ocho bits más significativos (bits 23:21) puestos, todos ellos, a «1». Todos los demás valores de rótulo están reservados para cuerpos de normas (véase F.2.3.2).

NOTA – Es aconsejable que toda aplicación que decida utilizar estos rótulos específicos de aplicación se asegure de que el campo EDATA para esas inscripciones contenga un valor que, ulteriormente, identifique unívocamente esta utilización del rótulo, lo mejor posible, según la información de que disponga dicha aplicación. Tal utilización debería reducir la probabilidad de una interpretación incorrecta por otras aplicaciones.

F.2.3.2 Inscripciones normalizadas

Todas las inscripciones con valores de rótulo diferentes de los valores de rótulo específicos de aplicación definidos en F.2.3.1 están reservados para uso por ISO, UIT-T, o cuerpos de normas nacionales. Varias de estas inscripciones están actualmente definidas y sus especificaciones se encuentran en las siguientes subcláusulas de esta Recomendación | Norma Internacional.

F.2.3.2.1 Representación común de parámetros de cadenas

Todas las inscripciones normalizadas utilizan una representación común para los parámetros de cadenas. Esta representación permite almacenar las cadenas como datos directos e indirectos, y especifica el juego de caracteres utilizados para interpretar los datos de caracteres. Todas las cadenas de caracteres están terminadas por un único octeto con todos sus bits puestos a cero (terminación por el octeto nulo). Después del carácter de terminación de valor cero se añadirán tantos octetos nulos cuantos sean necesarios para rellenar hasta el límite de 4 octetos. En el Cuadro F.4 se indica el tamaño y los valores permitidos para los parámetros de esta inscripción.

- **STRLOC:** Posición de la cadena – Si el valor de este parámetro es cero, la cadena se almacena como datos directos inmediatamente después del parámetro CHARSET. Si es diferente de cero, la cadena se almacena como datos indirectos y el valor del parámetro es el desplazamiento del comienzo de la cadena.
- **CHARSET:** Especifica un juego de caracteres que se utilizará para interpretar los octetos almacenados en cualquier parámetro de tipo cadena para fines de visualización en forma legible por las personas. No se permite un valor de 0 (cero). Un valor de N indica interpretación mediante las tablas de códigos definidas en ISO/CEI 8859- N . Un valor de 254 indica interpretación según la Recomendación T.51. Un valor de 255 indica interpretación según ISO/CEI 10646 (conocida también por Unicode), una representación que permite caracteres internacionales formados por más de un octeto. Los valores permitidos para N están determinados por la existencia de la correspondiente norma ISO/CEI 8859. (Véanse los ejemplos y directrices en el Anexo H.)

NOTA – Si se encuentra el carácter de cambio de renglón (carácter X'0A'), debe tratarse como la función «nueva línea». Debe evitarse utilizar todos los caracteres cuyo valor sea inferior a < X'20'.

Cuadro F.4 – Tamaños y valores de los parámetros de tipo cadena

Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
STRLOC	I.32	0, o en la gama desplazamiento del marcador EOI a 4, 294, 967, 295
CHARSET	I.8	1 a N , donde N es ISO/CEI 8859- N , existente, 254, 255

En el Cuadro F.5 se numeran los rótulos y sus valores definidos en esta subcláusula.

Cuadro F.5 – Rótulos definidos en esta Recomendación | Norma Internacional

Nombre del rótulo	Valores
Características de transferencia	X'00000002'
Registro de componentes	X'00000003'
Orientación de la imagen	X'00000004'
Visión preliminar	X'00000005'
Título de la imagen	X'00000006'
Descripción de la imagen	X'00000007'
Marca temporal	X'00000008'
Identificador de versión	X'00000009'
Identificación del autor	X'0000000A'
Indicador de protección	X'0000000B'
Información de derechos de autor	X'0000000C'
Información de contacto	X'0000000D'
Índice de enlosado	X'0000000E'
Índice de exploración	X'0000000F'
Establecimiento de referencia	X'00000010'

F.2.3.2.2 Rótulo – Característica de transferencia

Esta inscripción describe las características de transferencia optoelectrónica de la imagen fuente. El Cuadro F.6 indica el tamaño y los valores permitidos para los parámetros de esta inscripción.

- **TRANCHAR:** Entero de 8 bits que describe la característica de transferencia optoelectrónica (corrección gamma) de la imagen fuente. Si esta inscripción es aplicable para el valor del parámetro S (espacio de color) en el encabezamiento de trama y no aparece en el directorio, se utiliza un valor por defecto 1.

Esta inscripción aparecerá por lo menos una vez en el directorio, y solamente cuando el parámetro C (tipo de compresión) del encabezamiento de fichero tenga el valor 5.

Cuadro F.6 – Característica de transferencia

Características de transferencia			Valor de rótulo: X'00000002'
Desplazamiento	Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
0	TRANCHAR	I.8	1 - 8
1	RESERVED	B.3	0

F.2.3.2.2.1 Valores permitidos para el parámetro TRANCHAR

Este parámetro identifica características de transferencia normalizadas muy conocidas. Los valores permitidos para este parámetro se definen a continuación:

- TRANCHAR = 1 Recomendación UIT-R BT.709.
- TRANCHAR = 2 No especificado. Las características de imagen son desconocidas.
- TRANCHAR = 3 Reservado.

- TRANCHAR = 4 Recomendación UIT-R BT.470-3 Sistema M. Gamma de visualización supuesta = 2,2.
- TRANCHAR = 5 Recomendación UIT-R BT.470-3 Sistema B, G. Gamma de visualización supuesta = 2,8.
- TRANCHAR = 6 SMPTE 170M.
- TRANCHAR = 7 SMPTE 240M.
- TRANCHAR = 8 Características de transferencia lineal.

F.2.3.2.3 Rótulo – Registro de componentes

Esta inscripción especifica el registro de componentes, el posicionamiento espacial de las muestras en unos componentes, con respecto a las muestras en otros componentes. Esta inscripción es de longitud variable; el número de parámetros contenidos en esta inscripción viene dado por el número de componentes de la imagen (especificado por el parámetro NC del encabezamiento de fichero). Obsérvese que si el número de componentes no es múltiplo de 4, hay que añadir uno o más octetos de valor cero para rellenar hasta el siguiente límite de la palabra de 32 bits. Esta inscripción no está presente cuando las imágenes tienen un solo componente. En el Cuadro F.7 se indica el tamaño y los valores permitidos para los parámetros de esta inscripción.

- **CROFFSET_i**: Desplazamientos vertical y horizontal del registro de componentes – Especifica las distancias vertical y horizontal en unidades de media muestra correspondientes al componente actual (hacia abajo y hacia la derecha). Este desplazamiento se especifica con respecto a la rejilla cuyas dimensiones se definen por los parámetros HEIGHT y WIDTH en el encabezamiento de fichero. El desplazamiento vertical se especifica en los cuatro bits más significativos de este parámetro; el desplazamiento horizontal se especifica en los cuatro bits menos significativos. Si esta inscripción es aplicable al valor del parámetro S y no aparece en el directorio, se aplicará el valor por defecto 0 (cero).

Esta inscripción aparecerá a lo sumo una vez en el directorio.

Cuadro F.7 – Registro de componentes

Registro de componentes			Valor de rótulo: X'00000003'
Desplazamiento	Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
0	CROFFSET ₀	I.8	0 - 255
1	CROFFSET ₁	I.8	0 - 255
2	...		

F.2.3.2.4 Rótulo – Orientación de la imagen

Los datos de imagen comprimidos usualmente no especifican el orden en que las muestras de imagen son codificadas completamente. Por ejemplo, en A.1.4 de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 se dice que la codificación será de izquierda a derecha y de arriba a abajo, pero concierne a las aplicaciones definir qué bordes de la imagen deberán considerarse como los bordes izquierdo, derecho, superior e inferior. En el Cuadro F.8 se indica el tamaño y los valores permitidos para los parámetros de esta inscripción.

- **IMGOR**: Este parámetro especifica la orientación de la imagen, es decir, define qué borde de la imagen primaria, decodificada, deberá considerarse el borde superior a los efectos de la visualización y la reproducción. Los valores admisibles indican una rotación en términos de múltiplos de 90 grados, en el sentido del reloj, que hará que la imagen quede orientada correctamente tras la decodificación y la rotación. Así, el valor 1 indica una rotación de 90 grados, 2 indica una rotación de 180 grados y 3 indica una rotación de 270 grados.
- **IMGFLIP**: Si este parámetro se fija a 1, indica que después de la decodificación y de la aplicación de la rotación especificada por el parámetro IMGOR, hay que invertir la orientación izquierda a derecha de la imagen para visualizarla correctamente.

Cuadro F.8 – Orientación de la imagen

Orientación de la imagen			Valor de rótulo: X'00000004'
Desplazamiento	Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
0	IMGOR	I.8	0 - 3
1	IMGFLIP	I.8	0, 1
2	RESERVED	B.2	0

Si esta inscripción no está presente en el directorio, los valores por defecto son 0 (cero) para IMGOR y 0 (cero) para IMGFLIP, lo que indica que la primera fila de unidades codificadas mínimas (MCU) obtenidas de la decodificación deberá estar a lo largo del borde superior de la imagen resultante. Si esta inscripción está presente en el directorio, aparecerá a lo sumo una vez.

NOTA – En la mayoría de los casos, las imágenes se han codificado utilizando un modelo bastante sencillo sobre la cuestión de la orientación. Generalmente, sólo se distingue entre el modo «paisaje» (u orientación horizontal) y el modo «retrato» (u orientación vertical). El modo paisaje es generalmente el más utilizado a estos efectos, y corresponde a la aplicación normal de las cámaras fotográficas típicas de 35 mm. En este caso, la imagen será mayor en la dimensión horizontal e IMGOR será típicamente 0 (no se requiere rotación). El otro caso usual es el modo retrato, donde, cuando se emplea el mismo modelo de cámara de 35 mm, ésta se ha girado 90 grados en el sentido del reloj, o en el sentido contrario, lo que corresponde a valores de IMGOR de 1 y 3 respectivamente. En estas dos situaciones, IMGFLIP sería 0.

F.2.3.2.5 Rótulo – Especificación de imagen para visión preliminar

Un fichero SPIFF puede contener cierto número de imágenes auxiliares, además del tren de datos comprimidos de la imagen primaria. Todas estas imágenes serán reproducciones de la imagen primaria. Estas imágenes auxiliares se producen, por lo general, con el fin de suministrar imágenes de baja resolución para visiones preliminares, conocidas usualmente por «imágenes thumbnail». En el Cuadro F.9 se indica el tamaño y los valores permitidos para los parámetros de esta inscripción.

- **TNDATA:** Este parámetro especifica el desplazamiento, en el fichero, de los datos de imagen auxiliar. Si el valor de este parámetro es cero, los datos de la imagen auxiliar se almacenan como datos directos inmediatamente después del octeto reservado al final de la lista de parámetros. Si es diferente de cero, la cadena se almacena como datos indirectos y el valor del parámetro es el desplazamiento del comienzo de la cadena.

Los otros parámetros de esta inscripción describen la manera de interpretar y usar estos datos para obtener la imagen auxiliar.
- **TNHEIGHT:** Este parámetro especifica el tamaño de la imagen para visión preliminar en términos del número de muestras de la componente más alta de la imagen de visión preliminar. El valor 0 (cero) no está autorizado.
- **TNWIDTH:** Este parámetro especifica el tamaño de la imagen para visión preliminar en términos del número de muestras de la componente más ancha de la imagen de visión preliminar. El valor 0 (cero) no está autorizado.
- **TNS:** Este parámetro describe el espacio de color definido para los datos de la muestra que forman la imagen para visión preliminar. Los valores permitidos son idénticos a los definidos para el parámetro S en la cabecera del fichero. No se exige que el espacio de color definido por TNS sea el mismo que el definido en la cabecera del fichero para la imagen primaria.
- **TNBPS:** Este parámetro especifica el número de bits por muestra para los componentes de la imagen para visión preliminar. Los valores permitidos se indican en el Cuadro F.9. El número de bits por muestra de la imagen para visión preliminar no será mayor que el número de bits por muestra definido en la cabecera del fichero para la imagen primaria.
- **TNC:** Este parámetro especifica el tipo de compresión de los datos de la imagen para visión preliminar. Los valores permitidos para este parámetro son idénticos a los definidos para el parámetro C de la cabecera del fichero. No se exige que el tipo de compresión definido por TNC sea el mismo que el definido en la cabecera del fichero para la imagen primaria.

Cuadro F.9 – Especificación de imagen para visión preliminar

Especificación de imagen para visión preliminar			Valor de rótulo: X'00000005'
Desplazamiento	Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
0	TNDATA	I.32	Cualquiera
4	TNHEIGHT	I.16	1 - 65535
6	TNWIDTH	I.16	1 - 65535
8	TNS	I.8	0 - 14
9	TNBPS	I.8	1, 2, 4, 8, 12, 16
10	TNC	I.8	0 - 5
11	RESERVED	B.1	0
12	...		

Cuando TNC es cero y TNBPS no es ocho, los valores de la muestra se insertarán en octetos de modo que no queden bits sin utilizar entre las muestras. Sin embargo, cada línea de exploración comenzará en un límite de octeto, y se insertarán, después de la última muestra de una línea de exploración, los bits de relleno de valor 0 (cero) que sean necesarios para completar el último octeto de esta línea de exploración. Los valores de las muestras aparecen en el orden de los componentes entrelazados. Cuando múltiples valores de muestras se insertan en un octeto, la primera muestra aparecerá en los bits más significativos del octeto. Cuando una muestra ocupa más de un octeto, sus bits más significativos aparecerán en los primeros octetos.

NOTA – Se recomienda insistentemente que el valor de TNS se fije a 3, 8, ó 10. Esto debería permitir a las aplicaciones que no desean implementar decodificadores completos utilizar, aun así, imágenes para visiones preliminares a partir de ficheros SPIFF.

Obsérvese que no hay indicación de la resolución (en puntos por pulgada o por centímetro) para la imagen para visión preliminar. Eso no es necesario ya que esta información puede obtenerse directamente de la información correspondiente a la imagen primaria.

F.2.3.2.6 Rótulo – Título de imagen

Esta inscripción describe en forma textual un título para la imagen. En el Cuadro F.10 se indica el tamaño y los valores permitidos para los parámetros de esta inscripción.

- **TITLELOC:** Posición de una cadena que contiene la representación textual del título de la imagen – Si el valor de este parámetro es cero, la cadena se almacena como datos directos inmediatamente después del parámetro CHARSET. Si es diferente de cero, la cadena se almacena como datos indirectos y el valor de este parámetro es el desplazamiento del comienzo de la cadena.
- **CHARSET:** Especifica el juego de caracteres que se utilizará para interpretar los datos de caracteres (véase F.2.3.2.1).

NOTA – El significado y la interpretación del texto en esta inscripción son específicos de la aplicación.

Cuadro F.10 – Título de imagen

Título de imagen			Valor de rótulo: X'00000006'
Desplazamiento	Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
0	TITLELOC	I.32	0 o en la gama desde el desplazamiento del marcador EOI a 4, 294, 967, 295
4	CHARSET	I.8	1 a N, donde N es ISO/CEI 8859-N existente con la mayor N, 254, 255
5	...		

F.2.3.2.7 Rótulo – Descripción de imagen

Esta inscripción hace referencia a datos en forma textual que contienen información descriptiva adicional sobre la imagen contenida en el fichero en cuestión. En el Cuadro F.11 se indica el tamaño y los valores permitidos para los parámetros de esta inscripción.

- **DESCLOC:** Posición de una cadena que contiene información descriptiva adicional sobre la imagen – Si el valor de este parámetro es cero, la cadena se almacena como datos directos inmediatamente después del parámetro CHARSET. Si es diferente de cero, la cadena se almacena como datos indirectos y el valor de este parámetro es el desplazamiento del comienzo de la cadena.
- **CHARSET:** Especifica el juego de caracteres que se utilizará para interpretar los datos de caracteres (véase F.2.3.2.1).

NOTA – El significado y la interpretación del texto en esta inscripción son específicos de la aplicación.

Cuadro F.11 – Descripción de imagen

Descripción de imagen			Valor de rótulo: X'00000007'
Desplazamiento	Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
0	DESCLOC	I.32	0 o en la gama desde el desplazamiento del marcador EOI a 4, 294, 967, 295
4	CHARSET	I.8	1 a N, donde N es ISO/CEI 8859-N existente con la mayor N, 254, 255
5	...		

F.2.3.2.8 Rótulo – Indicación de tiempo

Esta inscripción indica la fecha y hora de la última modificación de la imagen. Sus parámetros son cadenas de longitud fija que no siguen los convenios aplicados a los parámetros de tipo cadena de los otros rótulos. El juego de caracteres utilizado para interpretar los datos contenidos en este rótulo será el especificado en ISO/CEI 8859-1. En el Cuadro F.12 se indica el tamaño y los valores permitidos para los parámetros de esta inscripción.

- **DATE:** Cadena que contiene una representación textual de la fecha de la última modificación de la imagen – Esta representación debe ajustarse a lo prescrito por el formato ampliado de la norma ISO 8601 y tiene la forma YYYY-MM-DD, donde YYYY especifica el año, MM especifica el mes (01-12) y DD especifica el día (01-31).
- **TIME:** Cadena que contiene una representación textual de la hora de la última modificación de la imagen – Esta representación debe ajustarse al formato prescrito por la norma ISO 8601 para el tiempo universal coordinado (UTC) y tiene la forma HH:MM:SS:mmmZ. HH representa las horas (en el sistema de 24 horas), MM representa los minutos (00-59), y SS.mmm representa los segundos (00-59,999) con una resolución de un milisegundo. El carácter Z (codificado como X'5A') indica tiempo UTC.

Esta inscripción aparecerá a lo sumo una vez en el directorio.

Cuadro F.12 – Indicación de tiempo

Indicación de tiempo			Valor de rótulo: X'00000008'
Desplazamiento	Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
0	DATE	S.10	Fecha en el formato ISO 8601
10	TIME	S.13	Hora en el formato ISO 8601
23	RESERVED	B.1	0 (reservado)

F.2.3.2.9 Rótulo – Número de versión

Esta inscripción indica en forma textual un número de versión que hace referencia al número de revisiones de la imagen. En el Cuadro F.13 se indica el tamaño y los valores permitidos para los parámetros de esta inscripción.

- **VERSNLOC:** Posición de una cadena que contiene la representación textual del número de versión – Si el valor de este parámetro es cero, la cadena se almacena como datos directos inmediatamente después del parámetro CHARSET. Si es diferente de cero, la cadena se almacena como datos indirectos y el valor de este parámetro es el desplazamiento del comienzo de la cadena.
- **CHARSET:** Especifica el juego de caracteres que se utilizará para interpretar los datos de caracteres (véase F.2.3.2.1).

NOTA – El significado y la interpretación del texto en esta inscripción son específicos de la aplicación.

Cuadro F.13 – Número de versión

Número de versión			Valor de rótulo: X'00000009'
Desplazamiento	Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
0	VERSNLOC	I.32	0 o en la gama desde el desplazamiento del marcador EOI a 4, 294, 967, 295
4	CHARSET	I.8	1 a N, donde N es ISO/CEI 8859-N existente con la mayor N, 254, 255
5	...		

F.2.3.2.10 Rótulo – Identificación de creador

Esta inscripción indica en forma textual el creador de la imagen. El concepto de lo que constituye el creador de la imagen es específico de la aplicación. En el Cuadro F.14 se indica el tamaño y los valores permitidos para los parámetros de esta inscripción.

- **CREATLOC:** Posición de la cadena que contiene la representación textual de la identificación del creador – Si el valor de este parámetro es cero, la cadena se almacena como datos directos inmediatamente después del parámetro CHARSET. Si es diferente de cero, la cadena se almacena como datos indirectos y el valor de este parámetro es el desplazamiento del comienzo de la cadena.
- **CHARSET:** Especifica el juego de caracteres que se utilizará para interpretar los datos de caracteres (véase F.2.3.2.1).

NOTA – El significado y la interpretación del texto en esta inscripción son específicos de la aplicación.

Cuadro F.14 – Identificación de creador

Identificación de creador			Valor de rótulo: X'0000000A'
Desplazamiento	Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
0	CREATLOC	I.32	0 o en la gama desde el desplazamiento del marcador EOI a 4, 294, 967, 295
4	CHARSET	I.8	1 a N, donde N es ISO/CEI 8859-N existente con la mayor N, 254, 255
5	...		

ISO/CEI 10918-3 : 1997 (S)

F.2.3.2.11 Rótulo – Indicador de protección

La presencia de esta inscripción indica que el dueño de la imagen se ha reservado la protección de derechos de autor y los derechos de uso de la imagen. El concepto de lo que constituye información de derechos de autor válida está abierto a interpretación y la presente Recomendación | Norma Internacional no pretende resolver esta cuestión. En el Cuadro F.15 se indica el tamaño y los valores permitidos para los parámetros de esta inscripción.

- **LEVAUT:** Indica el «nivel de autenticidad» asignado a la imagen por el dueño. Los valores permitidos para este parámetro son:
 - 0 = indica una categoría desconocida;
 - 1 = indica una imagen maestra;
 - 2 = indica una parte no modificada de una imagen maestra;
 - 3 = indica que la imagen ha sido modificada con respecto a la imagen maestra.
- **COPYRID:** Identificador de derechos de autor de 8 bits atribuido de conformidad con el esquema de registro definido en ISO/CEI 13818-2, Enmienda 1. Identifica un identificador de código de tipo de trabajo (como el ISBN, ISSN, ISRC, etc.) cuyo valor lo ha definido la autoridad de registro de derechos de autor (Copyright Registration Authority) establecida según ISO/CEI IS 13818-2, Enmienda 1. Si no se ha atribuido un valor apropiado, COPYRID se pondrá a X'00'.

Esta inscripción deberá aparecer al menos una vez en el directorio.

Cuadro F.15 – Indicador de protección

Indicador de protección			Valor de rótulo: X'0000000B'
Desplazamiento	Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
0	LEVAUT	I.8	0 - 3
1	COPYRID	I.8	0 - 255
2	RESERVED	B.2	0 (reservado)

F.2.3.2.12 Rótulo – Información de derechos de autor

Esta inscripción indica en forma textual la información de derechos de autor para la imagen. El concepto de lo que constituye información de derechos de autor válida es específico de la aplicación, y la presente Recomendación | Norma Internacional no pretende resolver esta cuestión. En el Cuadro F.16 se indica el tamaño y los valores permitidos para los parámetros de esta inscripción.

- **COPYRLOC:** Posición de la cadena que contiene la representación textual de la información de derechos de autor – Si el valor de este parámetro es cero, la cadena se almacena como datos directos inmediatamente después del parámetro CHARSET. Si es diferente de cero, la cadena se almacena como datos indirectos y el valor de este parámetro es el desplazamiento del comienzo de la cadena.
- **CHARSET:** Especifica el juego de caracteres que se utilizará para interpretar los datos de caracteres (véase F.2.3.2.1).

Cuadro F.16 – Información de derechos de autor

Información de derechos de autor			Valor de rótulo: X'0000000C'
Desplazamiento	Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
0	COPYRLOC	I.32	0 o en la gama desde el desplazamiento del marcador EOI a 4, 294, 967, 295
4	CHARSET	I.8	1 a N, donde N es ISO/CEI 8859-N existente con la mayor N, 254, 255.
5	...		

F.2.3.2.13 Rótulo – Información de contacto

Esta inscripción describe en forma textual la información de contacto para el uso de la imagen. El contenido de este segmento de marcador es específico de la aplicación. En el Cuadro F.17 se indica el tamaño y los valores permitidos para los parámetros de esta inscripción.

- **REGCON:** Indica el país del organismo nacional responsable para atribuir el identificador de la autoridad de registro de contacto, REGAUT, de acuerdo con la versión numérica de los indicativos de país especificados en ISO 3166:1993. Se designará al organismo nacional apropiado mediante ISO/CEI JTC1/SC29. El valor X'0000' indica que ISO/CEI JTC1/SC29 ha atribuido directamente el identificador a la autoridad de registro de contacto.
- **REGAUT:** Identificador, atribuido por la organización indicada en REGCON, que especifica una autoridad de registro de contacto particular – Se utiliza el valor X'0000', para indicar una información de contacto no registrada.
- **REGID:** Identificador de registro de 32 bits obtenido a partir de la autoridad de registro indicada por REGAUT – Si REGAUT es cero, el significado del identificador de registro no está especificado.
- **CONTLOC:** Posición de la cadena que contiene la representación textual de la información de contacto – Si el valor de este parámetro es cero, la cadena se almacena como datos directos inmediatamente después del parámetro CHARSET. Si es diferente de cero, la cadena se almacena como datos indirectos y el valor de este parámetro es el desplazamiento del comienzo de la cadena.
- **CHARSET:** Especifica el juego de caracteres que se utilizará para interpretar los datos de caracteres (véase F.2.3.2.1).

Cuadro F.17 – Información de contacto

Información de contacto			Valor de rótulo: X'0000000D'
Desplazamiento	Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
0	REGCON	I.16	0 - 65535
2	REGAUT	I.16	0 - 65535
4	REGID	I.32	0 - 4, 294, 967, 295
8	CONTLOC	I.32	0 o en la gama desplazamiento del marcador EOI a 4, 294, 967, 295
12	CHARSET	I.8	1 a N, donde N es ISO/CEI 8859-N existente, con la mayor N, 254, 255
13	...		

F.2.3.2.14 Rótulo – Índice de losa

Esta inscripción hace referencia a datos indirectos que contienen una lista de desplazamientos en un fichero. Cada desplazamiento apunta al octeto X'FF' de un marcador de definición de trama de losa (DTT) presente en el tren de datos comprimidos de la imagen primaria. Esta lista contiene un desplazamiento para cada segmento de marcador DTT en el tren de datos comprimidos. En el Cuadro F.18 se indica el tamaño y los valores permitidos para los parámetros de esta inscripción.

- **DTTINDX:** Este parámetro contiene el desplazamiento en el fichero para los datos que contiene una lista de desplazamientos en el fichero que apuntan al octeto X'FF' de los segmentos de marcador DTT (de la losa definida), antes descritos. Esta lista va ordenada en sentido ascendente. La longitud de la lista se da en el parámetro NUMDDT. Si el valor del parámetro es cero, se almacena la cadena en forma de datos directos que siguen inmediatamente al parámetro NUMDDT. Si no es cero, se almacena la cadena en forma de datos indirectos y el valor del parámetro es el desplazamiento de comienzo de la cadena.
- **NUMDDT:** Este parámetro contiene el número total de segmentos de marcador DTT (losas) en el tren de datos comprimidos.

Esta inscripción aparecerá a lo sumo una vez en el directorio y solamente cuando el parámetro C (tipo de compresión) del encabezamiento de fichero es 5.

Cuadro F.18 – Índice de losa

Índice de losa			Valor de rótulo: X'0000000E'
Desplazamiento	Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
0	DTTINDX	I.32	0 o en la gama desplazamiento del marcador EOI a 4, 294, 967, 295
4	NUMDTT	I.32	2-4, 294, 967, 295

F.2.3.2.15 Rótulo – Índice de exploración

Esta inscripción hace referencia a datos indirectos que contiene una lista, la lista de exploraciones, que tiene una longitud igual al número de exploraciones en el tren de datos comprimidos. La lista de exploraciones contiene una inscripción de 4 palabras para cada una de las exploraciones en el tren de datos comprimidos. En el Cuadro F.19 se indica el tamaño y los valores permitidos para los parámetros de esta inscripción.

- **SCANLIST:** Este parámetro contiene el desplazamiento en el fichero de los datos que contienen una lista de inscripciones de 4 palabras. Cada inscripción en la lista comprende las siguientes 4 palabras de 32 bits:
 - 1) SCANSTRT, el desplazamiento en el fichero hasta el octeto X'FF' del último marcador SOS.
 - 2) SCANEND, el desplazamiento en el fichero del primer marcador después de los datos comprimidos de la exploración (sin contar ningún marcador RSTn dentro de la exploración).
 - 3) RSTLIST, el desplazamiento en el fichero hasta el comienzo de la lista de índices de marcadores de rearme para la exploración, o cero (si la exploración no contiene marcadores de rearme, o si el codificador opta por no almacenar un índice de rearme para esta exploración). La lista de índices de marcadores de rearme contiene desplazamientos que apuntan al octeto X'FF' de cada uno de los marcadores RST en la exploración. Esta lista está establecida en orden ascendente. La longitud de la lista se da en el parámetro NUMRST.
 - 4) NUMRST, el número de marcadores de rearme dentro de la exploración, o cero (si la exploración no contiene marcadores de rearme).

Las inscripciones en la lista de exploraciones aparecen por orden ascendente del valor SCANSTRT.

- **NUMSCAN:** Este parámetro contiene el número total de segmentos de marcador SOS en el tren de datos comprimidos.

Cuadro F.19 – Índice de exploración

Índice de exploración			Valor de rótulo: X'0000000F'
Desplazamiento	Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
0	SCANLIST	I.32	0 o en la gama desplazamiento del marcador EOI a 4, 294, 967, 295
4	NUMSCAN	I.32	1-4, 294, 967, 295

Esta inscripción tiene por finalidad proporcionar acceso directo a una exploración o a un intervalo de rearme específicos sin tener que explorar la totalidad del tren de datos comprimidos. Antes de que el decodificador pueda usar esta inscripción para acceso directo, el tren de datos comprimidos deberá procesarse secuencialmente hasta encontrar el primer marcador SOS. El decodificador puede entonces utilizar el desplazamiento en el fichero SCANEND para saltar al final de cualquier exploración y continuar la decodificación. Cuando está presente un índice de exploración, la posición de la tabla y de los diversos marcadores está limitada, con el fin de permitir el acceso arbitrario al tren de datos. Un índice de exploración sólo puede aparecer si:

- a) las tablas y los marcadores diversos aparecen solamente antes del primer marcador SOS; o
- b) todas las tablas y marcadores diversos se repiten antes de cada marcador SOS.

Esta inscripción aparecerá a lo sumo una vez en el directorio y solamente cuando el parámetro C (tipo de compresión) del encabezamiento de fichero es 5.

F.2.3.1.16 Rótulo – Referencia de conjunto

Esta inscripción contiene un número de referencia de 96 bits (almacenado en tres parámetros de 32 bits), que relaciona las imágenes almacenadas en ficheros distintos. La utilización de este número de referencia es específico de la aplicación. En el Cuadro F.20 se indica el tamaño y los valores permitidos para los parámetros de esta inscripción.

- **REFNO1:** Primer número de referencia de 32 bits para la imagen en el fichero en cuestión.
- **REFNO2:** Segundo número de referencia de 32 bits para la imagen en el fichero en cuestión.
- **REFNO3:** Tercer número de referencia de 32 bits para la imagen en el fichero en cuestión.

Cuadro F.20 – Referencia de conjunto

Referencia de conjunto			Valor de rótulo: X'00000010'
Desplazamiento	Parámetro	Tipo y tamaño	Valores
0	REFNO1	I.32	0 - 4, 294, 967, 295
4	REFNO2	I.32	0 - 4, 294, 967, 295
8	REFNO3	I.32	0 - 4, 294, 967, 295

Pruebas de conformidad

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación | Norma Internacional)

Estas pruebas tienen por finalidad proporcionar a los diseñadores, fabricantes o usuarios de un producto un conjunto de procedimientos para determinar si el producto satisface, a un cierto nivel de confianza, un conjunto especificado de requisitos. En este anexo se definen tres tipos de pruebas de conformidad:

- pruebas de conformidad del formato de datos comprimidos;
- pruebas de conformidad de codificadores ampliados;
- pruebas de conformidad de decodificadores ampliados;

Las pruebas de conformidad del formato de los datos comprimidos tienen por finalidad determinar si un tren dado de datos de imagen comprimidos satisface los requisitos del formato de intercambio o los requisitos del formato abreviado especificados en esta Recomendación | Norma Internacional. Estas pruebas se realizan sobre datos comprimidos.

Las pruebas de conformidad de codificadores y decodificadores ampliados son procedimientos que prueban si realizaciones materiales de codificadores y decodificadores ampliados satisfacen o no los requisitos establecidos en las cláusulas 6 y 7 respectivamente. Esta Recomendación | Norma Internacional es consecuente con los principios de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 que impone más requisitos a los decodificadores ampliados que a los codificadores ampliados. Esto se debe a que un codificador ampliado sólo necesita producir imágenes comprimidas con una gama limitada de valores de parámetros, mientras que un decodificador ampliado tiene que tratar imágenes con vastas gamas de parámetros, para facilitar el intercambio.

Un decodificador ampliado tendrá que tratar, o bien:

- a) una gama completa de valores de parámetros, y sus combinaciones, especificados por su proceso de codificación (en cuyo caso se considera que es un decodificador ampliado genérico); o
- b) un subconjunto de dicha gama, definido por alguna aplicación (en cuyo caso se considera que es un decodificador ampliado específico de la aplicación).

Este anexo no define pruebas de conformidad de decodificadores ampliados específicos de la aplicación. Las pruebas de conformidad de estos decodificadores pueden crearse utilizando el procedimiento definido en el Anexo D de la Rec. UIT-T T.83 | ISO/CEI 10918-2.

G.1 Pruebas de conformidad del formato de datos comprimidos

Un tren dado de datos comprimidos producido por un codificador ampliado deberá cumplir los requisitos de las pruebas de conformidad definidas en la Rec. UIT-T T.83 | ISO/CEI 10918-2 para los procesos seleccionados y ajustarse a la sintaxis y a las asignaciones de código apropiadas para la ampliación o ampliaciones seleccionadas, especificadas en el Anexo B de esta Recomendación | Norma Internacional.

G.2 Pruebas de conformidad de codificadores ampliados

Se considera que un codificador ampliado cumple los requisitos de un proceso de codificación utilizado en combinación con una o más ampliaciones de codificación, si satisface los requisitos indicados en la cláusula 6 de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 y en la cláusula 6 de esta Recomendación | Norma Internacional, y cumple los requisitos relativos a la exactitud de las pruebas de conformidad definidas en la Rec. UIT-T T.83 | ISO/CEI 10918-2 para el proceso.

A fin de determinar la conformidad de los codificadores ampliados basados en la transformada discreta del coseno (DCT) hay que seguir el procedimiento de prueba establecido en la Rec. UIT-T T.83 | ISO/CEI 10918-2. No se definen, ni se requieren, pruebas de conformidad de codificadores ampliados sin pérdidas.

G.3 Pruebas de conformidad de decodificadores ampliados genéricos

Un decodificador genérico se define como un decodificador que puede tratar la gama completa de valores de parámetros, y sus combinaciones, mediante, por lo menos, uno de los 29 procesos de codificación descritos en la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1. (Estos procesos de codificación se indican en el Cuadro B.4.) Para que un decodificador genérico sea un decodificador *ampliado* genérico, dicho decodificador tiene que tratar también la gama completa de valores de parámetros, y sus combinaciones, especificada por al menos una de las ampliaciones, descritas en esta Recomendación | Norma Internacional. (Estas ampliaciones se indican en el Cuadro B.5.)

Se considera que un decodificador ampliado es conforme con un proceso de decodificación utilizado en combinación con una o más ampliaciones de decodificación, si satisface los requisitos indicados en la cláusula 7 de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 y en la cláusula 7 de esta Recomendación | Norma Internacional, y cumple los requisitos relativos a la exactitud de las pruebas de conformidad definidas en la Rec. UIT-T T.83 | ISO/CEI 10918-2 para el proceso. Las pruebas descritas en la presente Recomendación | Norma Internacional son adicionales a las definidas en la Rec. UIT-T T.83 | ISO/CEI 10918-2.

Los trenes de datos de prueba comprimidos requeridos en las pruebas de conformidad de decodificadores ampliados *no* se suministran como parte de esta Recomendación | Norma Internacional. Para probar la conformidad de decodificadores ampliados, los implementadores tienen primero que construir los trenes de datos de prueba de conformidad según el procedimiento indicado en G.3.3.

G.3.1 Pruebas de conformidad de decodificadores ampliados basados en la DCT

Para determinar la conformidad de decodificadores ampliados basados en la DCT deberá seguirse el procedimiento establecido en A.1.3 y A.1.4 de la Rec. UIT-T T.83 | ISO/CEI 10918-2. Se considera que un decodificador ampliado es conforme si los datos de prueba resultantes, en todas las pruebas especificadas para un determinado proceso y todas las pruebas especificadas para las ampliaciones utilizadas, satisfacen los requisitos relativos a la exactitud especificados en A.1.4 de la Rec. UIT-T T.83 | ISO/CEI 10918-2.

En el Cuadro G.1 se indican las pruebas de conformidad definidas en G.3.4, utilizadas para determinar la conformidad de decodificadores ampliados basados en la DCT, para cada ampliación.

Cuadro G.1 – Pruebas de conformidad de las ampliaciones – Decodificadores ampliados basados en la DCT

Ampliación	Prueba de conformidad Decodificadores ampliados basados en la DCT Codificación Huffman	Prueba de conformidad Decodificadores ampliados basados en la DCT Codificación aritmética
Cuantificación variable	1	1
Refinamiento selectivo jerárquico	2	3
Refinamiento selectivo progresivo	4	5
Refinamiento selectivo de componentes	6	6
Enlosado simple	7	7
Enlosado piramidal	8	8
Enlosado compuesto	9	9

G.3.2 Pruebas de conformidad de decodificadores ampliados sin pérdidas

Para determinar la conformidad de decodificadores ampliados sin pérdidas deberá seguirse el procedimiento de prueba establecido en A.2.2 de la Rec. UIT-T T.83 | ISO/CEI 10918-2. Se considera que un decodificador ampliado es conforme si los datos de prueba resultantes, en todas las pruebas especificadas para un determinado proceso y en todas las pruebas especificadas para la ampliación utilizada, concuerdan exactamente con los datos de prueba de referencia del decodificador.

En el Cuadro G.2 se indican las pruebas de conformidad definidas en G.3.4, utilizadas para determinar la conformidad de los decodificadores ampliados sin pérdidas, para cada ampliación.

Ampliación	Prueba de conformidad Decodificadores ampliados sin pérdidas Codificación Huffman	Prueba de conformidad Decodificadores ampliados sin pérdidas Codificación aritmética
Refinamiento selectivo jerárquico	10	11
Refinamiento selectivo de componentes	12	13
Enlosado simple	14	15
Enlosado piramidal	16	17
Enlosado compuesto	18	19

G.3.3 Procedimiento para la construcción de datos de pruebas de conformidad de decodificadores ampliados genéricos

En esta subcláusula se describe la estructura del tren de datos de pruebas de conformidad que puede utilizarse como directriz para la construcción de los datos de pruebas de conformidad. Cada estructura de tren de datos de pruebas implica uno o varios procesos de codificación y una o varias ampliaciones particulares. Para un proceso de codificación y una ampliación cualesquiera dados, el procedimiento para la construcción de la prueba de conformidad es el siguiente:

- 1) Se especifican determinados parámetros para la ampliación.
- 2) Se crea la imagen de prueba a partir de los datos de prueba proporcionados de la imagen fuente. Se comienza relleno el primer componente, de izquierda a derecha, y de arriba a abajo, y se termina con el último componente. Si es necesario, se repiten los datos de prueba proporcionados de la imagen fuente. La disponibilidad de los datos de pruebas de la imagen fuente se describe en 4.2.1.
- 3) Se calculan los datos de prueba de referencia del codificador aplicando uno de los dos métodos siguientes:
 - a) En el caso de procesos de codificación basados en la DCT (con pérdidas) se aplica una transformada discreta directa del coseno (FDCT) de coma (o punto) flotante y doble precisión, y se cuantifica usando las tablas de cuantificación especificadas en la Rec. UIT-T T.83 | ISO/CEI 10918-2, Anexo B. Seguidamente se genera el tren de datos de prueba para el proceso de decodificación, para lo cual se codifican los coeficientes de la DCT cuantificados utilizando el codificador de entropía.
 - b) En el caso de procesos de codificación sin pérdidas se aplica un codificador de referencia sin pérdidas.
- 4) Se calculan los datos de prueba de referencia del decodificador aplicando el decodificador de referencia al tren de datos comprimidos.

En el caso de procesos basados en la DCT solamente, se aplica también la transformada discreta inversa del coseno (IDCT) de punto (o coma) flotante y doble precisión y un cuantificador inverso a la salida. Los datos de salida resultantes se recortan para que estén comprendidos en la gama de la precisión de las muestras ([0,255] para una precisión de 8 bits y [0,4095] para una precisión de 12 bits). Se aplica la transformada discreta directa del coseno (FDCT) y el cuantificador utilizado en el paso 4) a los datos de salida recortados, para generar los datos de prueba de referencia del decodificador.

- 5) Se efectúa la prueba de conformidad utilizando los procedimientos de la Rec. UIT-T T.83 | ISO/CEI 10918-2, Anexo A.

NOTA – El codificador y el decodificador de referencia necesarios para producir el tren de datos de prueba comprimidos para las pruebas de conformidad genérica de las ampliaciones serán desarrollados y validados por los creadores de los datos de prueba comprimidos.

G.3.4 Estructura del tren de datos de prueba comprimidos para las ampliaciones

En esta subcláusula se describe la estructura de los trenes de datos de prueba comprimidos utilizados en las pruebas de conformidad de decodificadores ampliados. Esta subcláusula se ha incluido con fines de orientación exclusivamente. La estructura real del tren de datos de prueba comprimidos que se utilizan para las pruebas de conformidad se deja a la discreción de los creadores de los datos de pruebas de conformidad.

G.3.4.1 Estructura del tren de datos de prueba comprimidos para los decodificadores ampliados basados en la DCT – Ampliación de cuantificación variable

Tren 1 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
DQT (Pq = 0) tablas de cuantificación
DQS tabla de escala de cuantificación (Tc = 0-1)
SOF1 parámetros de trama (P = 8)
DHT (Th = 0-1) tablas Huffman
APP0 • •
SOS parámetros de exploración (Ns = 2)
segmento de datos codificados en entropía • •
SOS parámetros de exploración (Ns = 2)
segmento de datos codificados en entropía • •
EOI

G.3.4.2 Estructura del tren de datos de prueba comprimidos para los decodificadores ampliados basados en la DCT – Ampliación de refinamiento selectivo jerárquico

Tren 2 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
DHP parámetros jerárquicos
DQT tablas de cuantificación
SOF1 parámetros de trama
DHT (Th = 0-3) tablas Huffman
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía • •
EXP expansión 2:1, 2:1
SRF selecciones de refinamiento
SOF5 parámetros de trama
DHT (Th = 0-3) tablas Huffman
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía •
• (repetición para un total de 4 tramas diferenciales)
EOI

Tren 3 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
DHP parámetros jerárquicos
DQT tablas de cuantificación
SOF9 parámetros de trama
DAC (Tb = 0-3) tablas de acondicionamiento AC
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía • •
EXP expansión 2:1, 2:1
SRF selecciones de refinamiento
SOF13 parámetros de trama
• • (repetición para un total de 4 tramas diferenciales)
EOI

G.3.4.3 Estructura del tren de datos de prueba comprimidos para los decodificadores ampliados basados en la DCT – Ampliación de refinamiento selectivo progresivo
Tren 4 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
DQT (Pq = 0) tablas de cuantificación
DRI intervalo de reordenamiento (Ri = 10)
SOF2 parámetros de trama (P = 8)
DHT (Th = 0-3) tablas Huffman
SOS parámetros de exploración (Ns = 3, Ss = Se = 0, Ah = Al = 0)
segmento de datos codificados en entropía • •
DHT (Th = 0-3) tablas Huffman
SRS selecciones de refinamiento
SOS parámetros de exploración (Ns = 3, Ss = Se = 1, Ah = Al = 0)
segmento de datos codificados en entropía • •
• (total de 10 exploraciones)
EOI

Tren 5 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
DQT (Pq = 0) tablas de cuantificación
DRI intervalo de reordenamiento (Ri = 10)
SOF10 parámetros de trama (P = 8)
DAC (Tb = 0-3) tablas de acondicionamiento AC
SOS parámetros de exploración (Ns = 3, Ss = Se = 0, Ah = Al = 0)
segmento de datos codificados en entropía • •
DAC (Tb = 0-3) tablas de acondicionamiento AC
SRS selecciones de refinamiento
SOS parámetros de exploración (Ns = 3, Ss = Se = 1, Ah = Al = 0)
segmento de datos codificados en entropía • •
• (total de 10 exploraciones)
EOI

G.3.4.4 Estructura del tren de datos de prueba comprimidos para los decodificadores ampliados basados en la DCT – Ampliación de refinamiento selectivo de componentes

Tren 6 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
DQT (Pq = 0) tablas de cuantificación
SOF1 parámetros de trama (P = 8, Nf = 4)
DHT (Th = 0-1) tablas Huffman
SOS parámetros de exploración (Ns = 1)
segmento de datos codificados en entropía • •
SRS selecciones de refinamiento
SOS parámetros de exploración (Ns = 3)
segmento de datos codificados en entropía • •
EOI

G.3.4.5 Estructura del tren de datos de prueba comprimidos para los decodificadores ampliados basados en la DCT – Ampliación de enlosado simple

Tren 7 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
DTI parámetros de enlosado (TT = 0)
DQT (Pq = 0) tablas de cuantificación
DTT parámetros de la losa 0
SOF1 parámetros de trama (P = 8)
DHT (Th = 0-1) tablas Huffman
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía • •
DTT parámetros de la losa 1
SOF1 parámetros de trama (P = 8)
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía •
• (repetición para un total de 16 losas)
EOI

G.3.4.6 Estructura del tren de datos de prueba comprimidos para los decodificadores ampliados basados en la DCT – Ampliación de enlosado piramidal

Tren 8 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
DTI parámetros de enlosado (TT = 1)
DQT (Pq = 0) tablas de cuantificación
DTT parámetros de la losa 0 (TFhs, TFvs = 4)
SOF0 parámetros de trama (P = 8)
DHT (Th = 0-1) tablas Huffman
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía • •
DTT parámetros de la losa 1 (TFhs, TFvs = 2)
SOF0 parámetros de trama (P = 8)
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía • •
(repetición para un total de 3 niveles, 21 losas)
EOI

G.3.4.7 Estructura del tren de datos de prueba comprimidos para los decodificadores ampliados basados en la DCT – Ampliación de enlosado compuesto

Tren 9 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
DTI parámetros de enlosado (TT = 2)
DQT tablas de cuantificación
DTT parámetros de la losa 0 (TFhs, TFvs = 1)
SOF1 parámetros de trama (P = 8)
DCR registro de componentes
DHT (Th = 0-1) tablas Huffman
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía •
DTT parámetros de la losa 1 (TFhs, TFvs = 2)
SOF1 parámetros de trama (P = 8)
DCR registro de componentes
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía •
• (repetición para un total de 17 losas)
EOI

G.3.4.8 Estructura del tren de datos de prueba comprimidos para los decodificadores ampliados sin pérdidas – Ampliación de refinamiento selectivo jerárquico

Tren 10 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
DHP parámetros jerárquicos
DQT tablas de cuantificación
SOF3 parámetros de trama
DHT (Th = 0-3) tablas Huffman
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía •
EXP expansión 2:1, 2:1
SRF selecciones de refinamiento
SOF7 parámetros de trama
DHT (Th = 0-3) tablas Huffman
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía •
• (repetición para un total de 4 tramas diferenciales)
EOI

Tren 11 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
DHP parámetros jerárquicos
DQT tablas de cuantificación
SOF11 parámetros de trama
DAC (Tb = 0-3) tablas de acondicionamiento AC
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía •
EXP expansión 2:1, 2:1
SRF selecciones de refinamiento
SOF15 parámetros de trama
• • (repetición para un total de 4 tramas diferenciales)
EOI

G.3.4.9 Estructura del tren de datos de prueba comprimidos para los decodificadores ampliados sin pérdidas – Ampliación de refinamiento selectivo de componentes
Tren 12 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
SOF3 parámetros de trama (P = 8, Nf = 4)
DHT (Th = 0-3) tablas Huffman
SOS parámetros de exploración (Ns = 1)
segmento de datos codificados en entropía • •
SRS selecciones de refinamiento
SOS parámetros de exploración (Ns = 3)
segmento de datos codificados en entropía • •
EOI

Tren 13 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
SOF11 parámetros de trama (P = 8, Nf = 4)
DAC (Tb = 0-3) tablas de acondicionamiento AC
SOS parámetros de exploración (Ns = 1)
segmento de datos codificados en entropía • •
SRS selecciones de refinamiento
SOS parámetros de exploración (Ns = 3)
segmento de datos codificados en entropía • •
EOI

G.3.4.10 Estructura del tren de datos de prueba comprimidos para los decodificadores ampliados sin pérdidas – Ampliación de enlosado simple

Tren 14 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
DTI parámetros de enlosado (TT = 0)
DTT parámetros de la losa 0
SOF3 parámetros de trama (P = 8)
DHT (Th = 0-3) tablas Huffman
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía • •
DTT parámetros de la losa 1
SOF3 parámetros de trama (P = 8)
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía • •
(repetición para un total de 16 losas)
EOI

Tren 15 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
DTI parámetros de enlosado (TT = 0)
DTT parámetros de la losa 0
SOF11 parámetros de trama (P = 8)
DAC (Tb = 0-3) tablas de acondicionamiento AC
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía • •
DTT parámetros de la losa 1
SOF11 parámetros de trama (P = 8)
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía • •
(repetición para un total de 16 losas)
EOI

G.3.4.11 Estructura del tren de datos de prueba comprimidos para los decodificadores ampliados sin pérdidas – ampliación de enlosado piramidal

Tren 16 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
DTI parámetros de enlosado (TT = 1)
DTT parámetros de la losa 0 (TFhs, TFvs = 4)
SOF3 parámetros de trama (P = 8)
DHT (Th = 0-3) tablas Huffman
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía •
DTT parámetros de la losa 1 (TFhs, TFvs = 2)
SOF3 parámetros de trama (P = 8)
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía •
• (repetición para un total de 3 niveles, 21 losas)
EOI

Tren 17 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
DTI parámetros de enlosado (TT = 1)
DTT parámetros de la losa 0 (TFhs, TFvs = 4)
SOF11 parámetros de trama (P = 8)
DAC (Tb = 0-3) tablas de acondicionamiento AC
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía •
DTT parámetros de la losa 1 (TFhs, TFvs = 2)
SOF11 parámetros de trama (P = 8)
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía •
• (repetición para un total de 3 niveles, 21 losas)
EOI

G.3.4.12 Estructura del tren de datos de prueba comprimidos para los decodificadores ampliados sin pérdidas – Ampliación de enlosado compuesto

Tren 18 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
DTI parámetros de enlosado (TT = 2)
DTT parámetros de la losa 1 (TFhs, TFvs = 1)
SOF3 parámetros de trama (P = 8)
DCR registro de componentes
DHT (Th = 0-3) tablas Huffman
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía •
DTT parámetros de la losa 1 (TFhs, TFvs = 2)
SOF3 parámetros de trama (P = 8)
DCR registro de componentes
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía •
• (repetición para un total de 17 losas)
EOI

Tren 19 de datos de prueba comprimidos

SOI
VER (V = 1)
COM •
DTI parámetros de enlosado (TT = 2)
DTT parámetros de la losa 1 (TFhs, TFvs = 1)
SOF11 parámetros de trama (P = 8)
DCR registro de componentes
DAC (Tb = 0-3) tablas de acondicionamiento AC
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía •
DTT parámetros de la losa 1 (TFhs, TFvs = 2)
SOF11 parámetros de trama (P = 8)
DCR registro de componentes
SOS parámetros de exploración (Ns = Nf)
segmento de datos codificados en entropía •
• (repetición para un total de 17 losas)
EOI

Anexo H

Ejemplos y directrices

(Este anexo no es parte integrante de esta Recomendación | Norma Internacional)

Este anexo presenta ejemplos de aplicaciones, codificaciones y utilizaciones de las características definidas en esta Recomendación | Norma Internacional. Como ejemplo, regiones de interés particular pueden codificarse para permitir su visualización a una mayor resolución, sea automáticamente, sea bajo el control del usuario o de la aplicación, con un tren binario codificado de acuerdo con esta Recomendación | Norma Internacional. En este anexo se ofrece a los implementadores algunas orientaciones que podrían influir en las opciones de codificación que elijan y en las implicaciones prácticas de determinadas características de esta Recomendación | Norma Internacional.

H.1 Cuantificación variable

La cuantificación variable ofrece varias posibilidades a los implementadores, entre ellas:

- la posibilidad de transcodificar desde otros formatos de ficheros comprimidos utilizando una cuantificación variable, en particular desde el esquema de codificación MPEG;
- una mejor calidad subjetiva para ciertos tamaños de imagen comprimida;
- codificación adaptativa para utilizar al máximo un canal de transmisión de una anchura de banda fija;
- codificación ajustada a un tamaño máximo prefijado de los datos de imagen codificados.

H.1.1 Transcodificación desde MPEG

Las normas ISO/CEI 11172-2 (MPEG-1) y 13818-2 (MPEG-2), definen un método de codificación para la transmisión de imágenes en movimiento. Las aplicaciones pueden exigir la captura de imágenes de vídeo y su transcodificación a un formato de intercambio definido en la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 y en esta Recomendación | Norma Internacional (que se designarán, en lo sucesivo, como ‘tren de datos comprimidos JPEG’).

MPEG utiliza la cuantificación variable, entre otras características, para obtener altas razones de compresión. En consecuencia, se necesitan los métodos de cuantificación variable definidos en esta Recomendación | Norma Internacional para proporcionar imágenes transcodificadas exactamente. En particular, la utilización de tramas I en el tren de datos MPEG proporciona una trama individual de información de imagen que podría utilizarse (junto con información sobre los estados actuales del codificador de entropía, y tablas de cuantificación dentro del tren de datos MPEG), para generar un tren de datos conforme con esta Recomendación | Norma Internacional.

H.1.2 Mantenimiento de la calidad subjetiva

Pueden utilizarse diversos modelos para medir la calidad subjetiva de una imagen decodificada con pérdidas. Esto puede ser relativamente sencillo (por ejemplo, comparación del resultado del método del error medio cuadrático con la imagen original), o más complejo (por ejemplo, estar basado en un estudio psicovisual). Además, la calidad subjetiva dependerá del dispositivo o dispositivos de salida deseados. En estos casos pueden utilizarse bloques individuales o grupos de bloques, dentro de una imagen, para establecer una comparación entre la imagen real decodificada con pérdidas y la imagen original. La salida de este proceso se utiliza para controlar un cuantificador variable (en un bucle de retroalimentación). Esta salida puede utilizarse en un proceso de una sola pasada, o de dos pasadas, para mantener la calidad de la imagen dentro de límites definidos. Este proceso puede ser automático, o lo podría controlar un usuario especificando, en una imagen, las regiones de menor o mayor significación.

H.1.3 Compresión a una anchura de banda constante

La mayoría de los canales de comunicaciones tienen una anchura de banda efectiva máxima disponible para la aplicación. Puede utilizarse la cuantificación variable para controlar el flujo de datos desde la aplicación, a fin de evitar el desbordamiento o el relleno insuficiente de cualquier memoria tampón que utilice el canal. En ciertos casos, las aplicaciones que codifican datos según la presente Recomendación | Norma Internacional pueden no ser capaces de detener temporalmente su flujo de información. Como ejemplos cabe citar los sistemas móviles de imagenización basados en satélite y de otros tipos que proporcionan un flujo continuo de datos, los sistemas que deben captar imágenes continuamente (por ejemplo, para la supervisión del tráfico de vehículos), y los sistemas de exploración de alta velocidad (por ejemplo, para el procesamiento de cheques bancarios).

ISO/CEI 10918-3 : 1997 (S)

Estos sistemas pueden utilizar el sistema de control de flujo proporcionado por el canal de telecomunicaciones o mediciones de sus propias memorias tampón de uso interno para señalar la necesidad de reducir o aumentar el flujo de datos. Para reducir el flujo de datos se aumentan los valores de cuantificación elevando el factor de escala. Para aumentar el flujo de datos se reducen los valores de cuantificación reduciendo el factor de escala.

H.1.4 Compresión de ficheros de tamaño fijo

Muchos sistemas de almacenamiento asignan capacidades de almacenamiento por unidades de tamaño fijo, o están sujetos a una limitación del tamaño total, en particular si el medio de almacenamiento es amovible. Las aplicaciones pueden elegir uno de los varios algoritmos posibles para predecir una razón de compresión, y, en consecuencia, un tamaño de imagen final para una determinada matriz de cuantificación.

Por ejemplo, se utiliza un pequeño número de bloques (seleccionados arbitrariamente por alguna fórmula) a través de una gran parte de la imagen, se comprimen los bloques, y se mide la razón de compresión obtenida. Este valor es una predicción de la razón de compresión, por ejemplo, el 95% del espacio disponible. Un mecanismo adaptativo puede entonces vigilar hasta qué punto el proceso de codificación real genera, y presenta a la salida, el tamaño de imagen codificada pronosticado, y controlar un cuantificador variable que aproximará a un tamaño máximo final dado de la imagen. Si bien se ha visto que este mecanismo funciona bien en la práctica, los implementadores deberán tener en cuenta que se corre el riesgo de que la dificultad para fijar los límites en el caso de una imagen codificada con pérdidas repercute en una disminución de la calidad de la imagen.

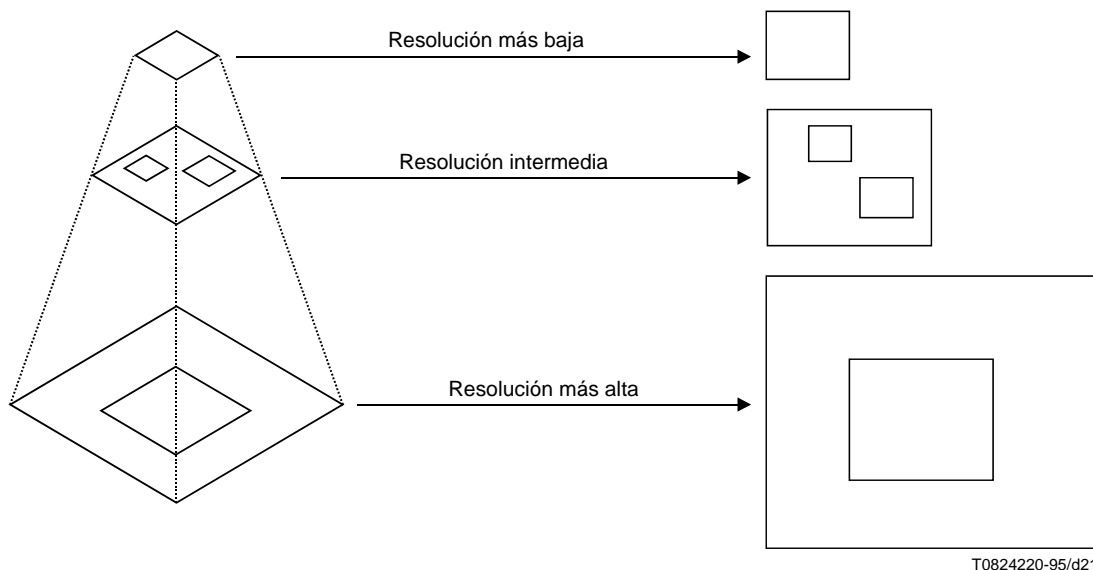
H.2 Refinamiento selectivo

Pueden elegirse diversos métodos para resaltar selectivamente determinadas regiones de una imagen visualizada, los que dependen de factores tales como el resultado visual deseado, la complejidad de la codificación o de la aplicación, así como de factores externos tales como la utilización de determinadas bases de datos o sistemas de transmisión. Además de las prestaciones descritas en esta subcláusula, los implementadores podrán obtener resultados finales visualmente similares mediante técnicas de enlosado (véase H.3).

Como una observación general sobre las técnicas de refinamiento selectivo que se describen a continuación puede decirse que el refinamiento selectivo jerárquico ofrece una resolución más baja con una mejor visualización en zonas de baja definición de la imagen, en comparación con el refinamiento progresivo selectivo, pero a expensas de la cantidad de memoria requerida para implementar la técnica de codificación.

H.2.1 Refinamiento selectivo jerárquico

Una buena aplicación del refinamiento selectivo jerárquico es un acondicionamiento manipulable de las imágenes. Por ejemplo, en la representación de una imagen médica, las zonas fuera de la región de interés pueden ser muestreadas a una tasa de muestreo más baja para reducir el tamaño total de la imagen. En la Figura H.1 se describe un refinamiento selectivo jerárquico. Es obligatorio utilizar múltiplos enteros de MCU para los desplazamientos y los tamaños de las tramas parciales (véase el ejemplo de formato en G.3.4.8).



T0824220-95/d21

Figura H.1 – Ejemplo de refinamiento selectivo jerárquico

H.2.2 Refinamiento selectivo progresivo

Una buena aplicación del refinamiento selectivo progresivo es la utilización de imágenes con una doble función. Por ejemplo, en la serie de exploraciones de una cámara para control de tráfico rodado, la policía puede necesitar información sobre el número de matrícula con la máxima resolución para el seguimiento de los vehículos y una imagen más amplia, de menor resolución para perseguir al infractor. Para conseguir esto se seleccionaría, para un refinamiento progresivo, la zona a la altura del parachoques del vehículo.

H.2.3 Refinamiento selectivo de componentes

Una buena aplicación del refinamiento selectivo de componentes es el procesamiento de imágenes mixtas. Por ejemplo, una página de una revista podría contener una fotografía en colores dentro de una zona de texto. En consecuencia, el refinamiento selectivo de componentes podría proporcionar una mejor reproducción de los colores para la región de la fotografía.

H.3 Enlosado

El enlosado puede utilizarse con varias finalidades:

- descomponer una imagen grande en varias imágenes conexas más pequeñas;
- dar la posibilidad de procesar independientemente determinadas partes de una imagen;
- tener en cuenta limitaciones propias de la aplicación o del sistema, tales como las relativas a la disponibilidad de la memoria de visualización;
- permitir que varias imágenes, que pudieran provenir de fuentes diferentes, sean vinculadas unas con otras para formar una imagen compuesta.

Es probable que la creciente complejidad de las soluciones basadas en el enlosado simple, el enlosado piramidal y el enlosado compuesto tenga por consecuencia que el número de aplicaciones comerciales que ofrecen la posibilidad de codificar o decodificar imágenes que correspondan a estas técnicas resulten limitadas y que cada vez sean más específicas de la aplicación y del usuario. Por consiguiente, se recomienda a todo implementador que desee intercambiar datos conformes, que adopte la técnica de enlosado más sencilla que sea capaz de ofrecer las características deseadas.

H.3.1 Enlosado simple

El enlosado simple es apropiado para la descomposición de imágenes muy grandes en imágenes más pequeñas y fácilmente manipulables. Un ejemplo de una imagen muy grande que requiere enlosado es la basada en datos Landsat. Estas imágenes no sólo son sumamente grandes sino que tienen un formato sin fin.

H.3.2 Enlosado piramidal

En el enlosado piramidal, la imagen original no es sólo enlosada, sino que es reducida y enlosada en cada uno de los varios niveles de resolución diferentes.

Un ejemplo de la utilización del enlosado piramidal es la Pirámide de imagen enlosada JPEG (*JTIP, JPEG tiled image pyramid*). La estructura JTIP se describe a continuación.

En la parte superior de la pirámide está la «viñeta», formato que ocupa 1/16 de la zona de visualización y que se utiliza principalmente para fines de visión rápida. Se requiere un tamaño constante para permitir una visualización coherente en aplicaciones de visión rápida. Inmediatamente debajo de la viñeta, está la imagencilla (image) que es cuatro veces mayor y ocupa 1/4 de la pantalla. Puede utilizarse este tamaño de imagen para comparar 2 ó 4 imágenes cuando una selección requiere una visión más exacta del contenido de múltiples imágenes.

Debajo de este nivel está la imagen de pantalla completa que es el formato más grande visualizable y muestra la totalidad del contenido visual de la imagen.

Los niveles por debajo de la imagen de pantalla completa son entonces enlosados en forma de piezas con un tamaño máximo igual al tamaño de la pantalla, lo que permite presentar en la pantalla una parte agrandada de la imagen, decodificando a lo sumo 4 losas. Este proceso puede repetirse para aumentar la resolución en regiones particulares de interés, o a través de la imagen en su totalidad.

ISO/CEI 10918-3 : 1997 (S)

Para codificar una imagen de esta manera utilizando el enlosado piramidal hay que seguir los pasos indicados a continuación:

- 1) Se define el tamaño de pantalla de visualización de destino que se utilizará como el tamaño de losa; ésta es, desde luego, una decisión propia de cada aplicación. Son ejemplos de resoluciones 640×480 , 720×576 , 800×600 (elementos de imagen horizontales \times elementos de imagen verticales).
- 2) Según que se trate de una imagen con orientación vertical («retrato») u horizontal («paisaje»), se calcula la razón de reducción, «R», del tamaño total de la imagen al tamaño de la pantalla.
- 3) El valor de «R» se utiliza como sigue:

$$R = R1 \times 2^n$$

donde R1 es una variable en la gama 1 – 3, y 2^n es una potencia de 2; R1 será entonces la primera razón de reducción; todos los otros niveles utilizan una razón de reducción de 2.

- 4) Se enlosa la imagen original, y se comprimen y almacenan todas las losas en el orden del tipo de exploración desde el vértice superior izquierdo hasta el inferior derecho. Todas las losas tienen el mismo tamaño que el dispositivo de visualización de destino, salvo, normalmente, las losas situadas a lo largo de los bordes derecho e inferior de la imagen, las cuales terminan en el borde de la imagen.
- 5) Se reduce el tamaño de la imagen aplicando una reducción R1 a la imagen original, y efectuando posiblemente un filtrado. La imagen reducida resultante se enlosa como se indica en el anterior paso 4).
- 6) Se aplica una reducción por un factor de 2 a la imagen resultante del paso 5) y se repite el proceso de enlosado indicado en el paso 4).
- 7) Se continúa reduciendo por un factor de 2 hasta alcanzar la resolución de la pantalla para una sola losa; se comprime y almacena esa losa como la imagen de pantalla completa.
- 8) Se vuelve a reducir por un factor de 2, y se comprime y almacena esa losa como la «imajette».
- 9) Se efectúa una reducción final por un factor de 2, y se comprime y almacena esa losa como la «vignette».
- 10) Se construye el fichero de la imagen, comenzando por el encabezamiento definido por el SPIFF, seguido por losas en este orden:
 - vignette;
 - imajette;
 - pantalla completa;
 - 4 losas a alta definición;
 - 16 losas a muy alta definición;
 - ...;
 - imagen original enlosada.

La Figura H.2 muestra este proceso en forma esquemática.

Algunos esquemas existentes de codificación de imágenes, como por ejemplo Photo CD™, tienen una estructura piramidal, aunque no utilizan la compresión de imagen JPEG. Estos esquemas pueden generalmente transcodificarse a un formato conforme con esta Recomendación | Norma Internacional empleando uno de estos dos métodos:

- a) utilizando el nivel de resolución más alto en la imagen original y siguiendo los procedimientos antes descritos;
- b) transcodificando cada nivel de la imagen original como niveles distintos de un esquema de enlosado piramidal de acuerdo con esta Recomendación | Norma Internacional.

Se considera que el método a) puede proporcionar resultados de mejor calidad, lo que dependerá de los métodos que se utilicen para reducir la resolución en la imagen piramidal original.

Esta Recomendación | Norma Internacional define un enlosado interno en el que todos los ficheros constituyen una parte de un solo tren de datos comprimidos JPEG. Algunas aplicaciones pueden tener interés en usar un enlosado externo en el que las losas individuales de una imagen se almacenan separadamente como trenes de datos comprimidos JPEG discretos. Esto podría proporcionar compatibilidad con decodificadores existentes, la protección de partes de una imagen por razones comerciales o de otro tipo, por ejemplo mediante encriptación, y permitir la reducción de los tiempos de acceso en los sistemas de extracción en línea (*on-line retrieval systems*). Esta Recomendación | Norma Internacional no especifica la manera de realizar el enlosado externo ya que éste es específico de la aplicación.

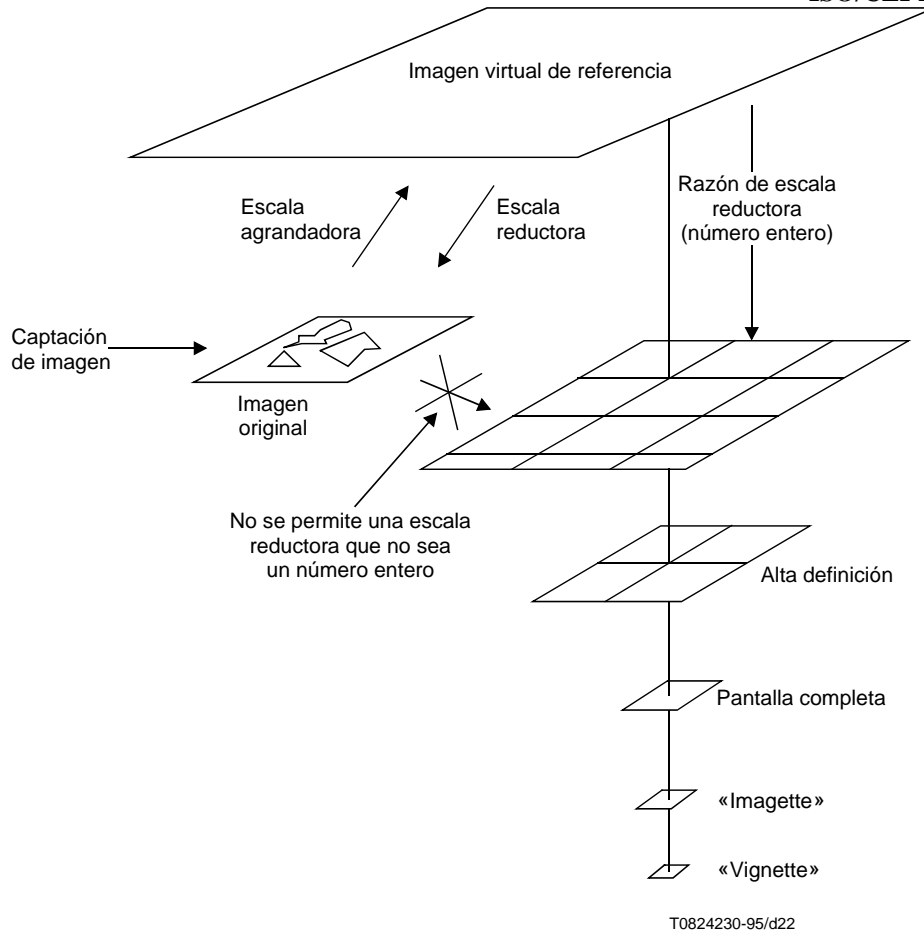


Figura H.2 – Ejemplo de codificación JTIP

H.3.3 Enlosado compuesto

Un ejemplo de enlosado compuesto es la superposición de datos geográficos de diferentes tipos. Por ejemplo, para producir una imagen de la América del Norte se emplean imágenes procedentes de diversas fuentes: imágenes tomadas desde satélites, aeronaves, etc. La información cartográfica digitalizada debe presentarse como una imagen compuesta, con los componentes alineados en la totalidad del espacio de imagen.

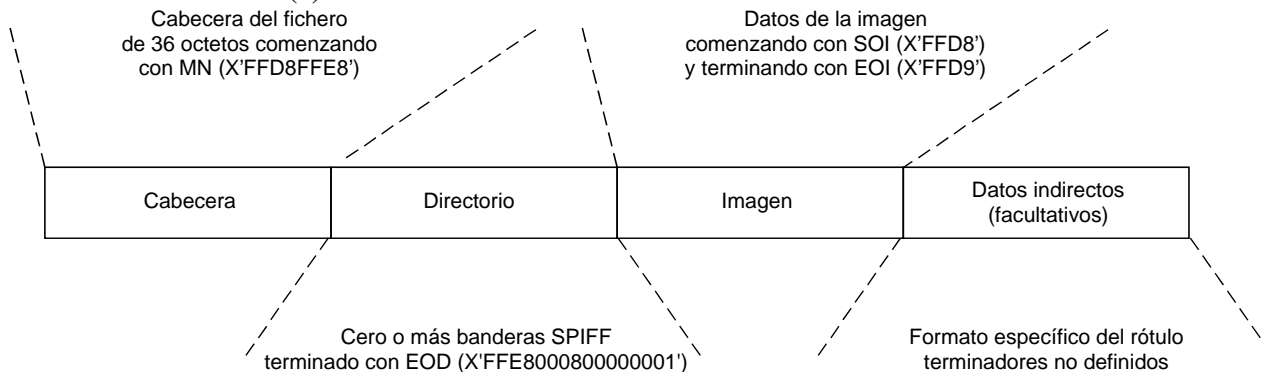
H.4 Formato de fichero para el intercambio de imágenes fijas (SPIFF)

La Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 no definió un formato de fichero para el intercambio de imágenes que pueda ser utilizado por otras aplicaciones. La finalidad inicial del formato JPEG era permitir que otras aplicaciones encapsularan datos JPEG dentro de sus propios formatos de ficheros compuestos y, en cierta medida, esto se ha conseguido tanto en los formatos normalizados (por ejemplo ODA, TIFF, CGM, IPI-IIF) como en los formatos basados en normas privadas, o normas de hecho (por ejemplo JFIF, RTF, PostScript, etc.).

El creciente interés en el uso de trenes de datos comprimidos JPEG en aplicaciones multimedia y la necesidad de disponer de programas de aplicación capaces de interpretar estos trenes de datos antes de una decodificación completa (por ejemplo, para tomar decisiones sobre el proceso de decodificación o para proporcionar información sobre los derechos de autor o información de referencia de otro tipo) ha hecho que se haya optado por incluir un formato de fichero especificado para el intercambio de trenes de datos codificados de conformidad con la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1 y esta Recomendación | Norma Internacional (JPEG), así como otras normas de compresión. Aunque las aplicaciones que utilizan trenes de datos comprimidos JPEG como parte de una imagen procesable seguramente necesitarán información adicional, la inclusión de información SPIFF ofrece interés para las imágenes que posiblemente deban ser intercambiadas.

En la Figura H.3 se representa el formato del fichero SPIFF básico cuando se emplea para contener una imagen codificada que utiliza alguno de los procesos JPEG. Se anticipa que en la mayoría de los casos no estarán presentes los datos indirectos.

ISO/CEI 10918-3 : 1997 (S)



T0825300-96/d23

Figura H.3 – Sintaxis de alto nivel para el formato del fichero de intercambio de imágenes fijas con imagen JPEG

Se sugiere que para las aplicaciones que soporten algunas o todas las características descritas en esta Recomendación | Norma Internacional tengan, como formato de fichero por defecto, el formato SPIFF. Asimismo, para las imágenes que pudieran estar sujetas a restricciones de derechos de autor o de otro tipo, se sugiere el procedimiento indicado en H.4.2.5.

La siguiente lista resume brevemente la funcionalidad proporcionada por SPIFF.

Encabezamiento (rótulos requeridos)

- Identificador de perfil: tipo de datos de imagen, por ejemplo binarios, tonos continuos, etc.
- Tipo de compresión: por ejemplo MH, MR, JBIG, JPEG, etc.
- Espacio de color: por ejemplo YCbCr(), CIE Lab, etc.
- Unidades de resolución: por ejemplo puntos por pulgada, puntos por centímetro, etc.
- Altura de imagen: número de líneas
- Anchura de imagen: número de muestras por línea
- Resolución vertical: resolución, expresada en unidades de resolución
- Resolución horizontal: resolución, expresada en unidades de resolución

Inscripciones en el directorio (rótulos facultativos; algunos pueden utilizarse más de una vez)

- Características de transferencia: corrección gamma
- Registro de componentes: posición de los componentes, con respecto a cada uno de los demás
- Orientación de la imagen: rotación o volteo («flip») (inversión de la orientación de izquierda a derecha) de las imágenes si es necesario para su visualización correcta
- Especificación de imágenes para visión preliminar: definición de imágenes auxiliares
- Título de imagen: cadena de texto
- Descripción de imagen: cadena de texto
- Indicación de tiempo: fecha y hora
- Número de versión: número de versión de la imagen
- Identificación del creador: cadena de texto
- Indicador de protección: nivel de autenticidad

- Información de derechos de autor: indicación explícita de derechos de autor
- Información de contacto: número de identificación y texto
- Índice de exploración: puntero o punteros a exploraciones (también a intervalos de re arranque)
- Índice de losa: puntero o punteros a losas
- Referencia de conjunto: rótulo de aplicación que relaciona el fichero en cuestión con otros ficheros, por ejemplo en una secuencia, en un nivel jerárquico, etc.

H.4.1 Transcodificación desde otros formatos de ficheros

Para tratar de conseguir y mantener, la compatibilidad con aplicaciones que no utilizan actualmente el formato SPIFF se recomienda la encapsulación del formato existente de datos comprimidos JPEG, junto con cualquier formato de fichero existente insertado en el tren de datos comprimidos. Si esta compatibilidad no es una cuestión esencial, se recomienda sustituir los segmentos de marcador APPn existentes por información contenida en el formato SPIFF. Esto está de acuerdo con lo aconsejado en el Anexo B de la Rec. T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1, donde se indica que los marcadores APPn deben retirarse del tren de datos del formato de intercambio antes del intercambio entre entornos de aplicaciones.

En aplicaciones no normalizadas cuando deba intercambiarse información dependiente o privada, puede agregarse esta información al SPIFF empleando los mecanismos definidos en el Anexo F para la utilización propia de la aplicación. Se aconseja a las organizaciones que deseen normalizar este tipo de utilización que contemplen su adhesión a normas de la ISO, UIT o al organismo de regulación nacional para la atribución de información ETAG registrada específicamente.

H.4.2 Utilización de campos de cadenas de caracteres

H.4.2.1 Nociones generales sobre los juegos de caracteres

El juego de caracteres utilizado en cada campo de cadena de caracteres de SPIFF puede ser el juego de caracteres de ISO/CEI 10646, o el de la Recomendación T.51, o el de ISO/CEI 8859-N, como se especifica en F.2.3.2.1.

H.4.2.2 Repliegue a ISO/CEI 8859-1

Si la aplicación utiliza las cadenas de caracteres definidas en el SPIFF, por ejemplo para la presentación visual de información adicional a un usuario, es posible que opte por interpretar un subconjunto de los posibles juegos de caracteres disponibles. La manera de tratar este problema depende de la aplicación, pero se sugiere el uso del juego de caracteres de ISO 8859-1 para visualizar esta información, a lo que se añadiría quizás la indicación de que la información presentada pudiera no ser exacta.

H.4.2.3 Utilización del marcador de comentario (COM)

Para el segmento de marcador COM se recomienda el uso del juego de caracteres de ISO 8859-1.

H.4.2.4 Longitud de contenido recomendada

No se imponen restricciones a la longitud de las cadenas de caracteres. No obstante, se recomienda que la longitud de cualquier cadena sea menor de 255 octetos.

H.4.2.5 Información de derechos de autor y otras informaciones textuales

Se ha previsto en el SPIFF un número de campos para ayudar a las organizaciones que deseen establecer procesos formales (posiblemente automatizados) para añadir información de derechos de autor y otras informaciones a un fichero codificado en el formato SPIFF. Aunque esta Recomendación | Norma Internacional no prescribe en forma alguna el significado ni la utilización de estos campos, se tenía la intención de proporcionar algún método para ayudar a obtener cierto grado de comunidad de aspectos entre las aplicaciones.

A continuación se describe una forma en que podrían utilizarse los campos de las inscripciones en el directorio en esta versión del SPIFF.

1) *Información de derechos de autor*

Contiene una nota simple sobre los derechos de autor que pudiera visualizarse, por ejemplo a petición del usuario, para indicar la organización o persona que pretende tener derechos de autor sobre la imagen.

- Ejemplo: © International Organisation for Standardisation, 1991

International Electrotechnical Commission, 1991

ISO/CEI 10918-3 : 1997 (S)

2) *Información de contacto*

Contiene información, en un formato aceptable en el plano internacional, suficiente para permitir la toma de contacto con una organización (o persona) que conocía la situación relativa a los derechos de autor y a la categoría de la imagen cuando ésta fue creada.

- Ejemplo: ISO/IEC JTC1/SC29 Secretariat
IPJS/ITSCJ Kikai-Shinko-Kaikan Bldg
3-5-8 Shiba-Koen, Minato-Ku, Tokyo, Japan
nhirose@attmail.com, Fax +81-3-3431-6493

3) *Información de creador*

Identifica la persona, grupo u organización responsable de la creación de la imagen original.

- Ejemplo: JPEG Committee

4) *Título*

Describe la imagen en un formato que puede utilizarse en la selección de la imagen o en comunicaciones relativas a la imagen. Puede también permitir a algunas aplicaciones generar una lista visualizable de imágenes contenidas en una estructura de base de datos, por ejemplo para hacer posible la selección, por el usuario, de una determinada imagen, sin que haya que decodificar previamente la imagen. Se recomienda que el título de la imagen no ocupe más de una línea (72 caracteres).

- Ejemplo: Gold Hill

5) *Descripción de imagen*

Contiene texto que añade información al título ETAG. Esta descripción tiene por finalidad proporcionar un texto descriptivo que se puede asociar a la imagen, por ejemplo, información general sobre una base de datos de imágenes.

- Ejemplo: Gold Hill está en un pequeño pueblo, Shaftsbury, al sudoeste de Inglaterra. Esta fotografía formó parte de un conjunto de pruebas efectuadas para evaluar los esquemas de codificación propuestos por el Comité JPEG original.

6) *Número de la versión*

Contiene una cadena textual que ayuda a identificar una determinada imagen. Se utilizaría normalmente en un proceso de modificación o codificación para ayudar a identificar múltiples ejemplares de la misma imagen que se están utilizando como base de un conjunto de imágenes que tienen algún elemento común de vinculación (por ejemplo, para la comparación de la calidad de la imagen después de la decodificación).

Cabe esperar que cuando esta información se asocie al título proporcione una referencia que pueda utilizarse para identificar un determinado ejemplar de un SPIFF ante la organización o persona indicada en la información de contacto ETAG.

- Ejemplo: V1.03

H.5 Procedimientos recomendados para la recuperación por el decodificador y el repliegue del codificador

H.5.1 Finalidad de la recuperación por el decodificador y del repliegue del codificador

Existen algunos procedimientos simples que, cuando los decodificadores se encuentran con algo que no esperaban, pueden ayudar a utilizar del mejor modo posible el tren subsiguiente de datos codificados. Estos procedimientos se designan por procedimientos de recuperación por el decodificador. Asimismo, si en un proceso de negociación específico de la aplicación se da el caso de que el decodificador no soporta algunas funciones, el codificador deberá eliminar esas funciones. Estos procedimientos se designan por procedimientos de repliegue del codificador.

H.5.2 Detección de un marcador JPGn o APPn

Cuando un decodificador encuentra un marcador reservado para ampliaciones JPEG (marcador JPGn), no tiene ningún medio para recuperarse y deberá abandonar la decodificación. Cuando un decodificador encuentra un marcador reservado para segmentos de aplicación (marcador APPn), deberá saltar la longitud de datos indicada y continuar la decodificación. Si un decodificador sabe que el decodificador no reconocerá los marcadores JPGn o APPn, deberá aplicar los procedimientos de repliegue que se describen a continuación.

H.5.3 Repliegue del codificador cuando el decodificador no soporta opciones de cuantificación variable

Si el codificador sabe que el decodificador no soporta la cuantificación variable, volverá a generar la imagen codificada con una matriz de cuantificación fija.

H.5.4 Repliegue del codificador cuando el decodificador no soporta opciones de refinamiento selectivo

Si el codificador sabe que el decodificador no soporta opciones de refinamiento selectivo, volverá a generar la imagen codificada sin refinamiento selectivo, con la calidad que el propio codificador seleccione.

H.5.5 Repliegue del codificador cuando el decodificador no soporta opciones de enlosado

Si el codificador sabe que el decodificador no soporta opciones de enlosado, volverá a generar la imagen codificada sin enlosado. El codificador tendría entonces que dividir la imagen en varias imágenes más pequeñas, si el tamaño de imagen fuera superior al tamaño máximo permitido.

Anexo I

Bibliografía

(Este anexo no es parte integrante de esta Recomendación | Norma Internacional)

I.1 Referencias generales

Hudson (G.), Yasuda (H.) y Sebestyen (I.): The International Standardization of a Still Picture Compression Technique, *Proc. of IEEE Global Telecommunications Conference*, páginas 1016-1021 (noviembre de 1988).

Leger (A.), Mitchell (J.) y Yamazaki (Y.): Still Picture Compression Algorithms Evaluated for International Standardization, *Proc. of the IEEE Global Telecommunications Conference*, páginas 1028-1032 (noviembre de 1988).

Netravali (A. N.) y Haskell (B. G.): Digital Pictures: Representation and Compression, *Plenum Press*, New York 1988.

Wallace (G. K.): The JPEG Still Picture Compression Standard, *Communications of the ACM*, Vol. 34, N° 4, páginas 31-44 (abril de 1991).

Leger (A.), Omachi (T.) y Wallace (G. K.): JPEG Still Picture Compression Algorithm, *Optical Engineering*, Vol. 30, N.º 7, páginas 947-954 (julio de 1991).

Mitchell (J. L.) y Pennebaker (W. B.): Evolving JPEG Color Data Compression Standard *Standards for Electronic Imaging Systems*, M. Nier, M. E. Courtot, Editors, SPIE Vol. CR37, páginas 68-97 (1991).

Rabbani (M.) y Jones (P.): Digital Image Compression Techniques, *Tutorial Texts in Optical Engineering*, Vol. TT7, SPIE Press (1991).

Barda (J. F.): Codage y Compression des Grandes Images, *Proc. of AFNOR Multimedia and Standardization Conference*, páginas 300-315 Vol. 1, París, Francia, (marzo de 1993).

Pennebaker (W. B.) y Mitchell (J. L.): JPEG Still Image Data Compression Standard, *Van Nostrand Reinhold*, New York 1993.

I.2 Cuantificación variable

Joseph (K.), Raychaudhuri (S. Ng. D.), Siracusa (R.), Zepski (J.), Saint-Girons (R.) y Savatier (T.): MPEG++: A Robust Compression and Transport System for Digital HDTV, *Signal Processing: Image Communication 4*, Vol. 4, Nos 4-5, Elsevier Science Publishers, páginas 307-323, (agosto de 1992).

I.3 Formato de ficheros para el intercambio de imágenes fijas

C-Cube Microsystems: JPEG File Interchange Format (JFIF), Versión 1.02 (septiembre de 1992).

Aldus Corporation: TIFF Developer's Toolkit, Revisión 6.0, Seattle, WA, junio de 1992.

Eastman Kodak: Photo CD, A Planning Guide for Developers, Part No. DC1200R.

Avelem (S.A.): JPEG Tiled Image Pyramid (JTIP), Versión 1.02, Gargillesse, Francia, (marzo de 1995).

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Red telefónica y RDSI
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión
Serie H	Transmisión de señales no telefónicas
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas y de televisión
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	Mantenimiento: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Equipos terminales y protocolos para los servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Z	Lenguajes de programación