



CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN POR IP



9 de MAYO de 2011
ETSIT (UPV)



- Acercar la empresa a la universidad.
- Mostrar aplicación práctica en la empresa de lo estudiado en la carrera.
- Aportar formación complementaria a los contenidos de la asignatura de Imagen y Sonido: Circuito Cerrado de Televisión, Cámaras IP.

- Introducción.
- Presentación de Hommax Sistemas.
- Introducción al Circuito Cerrado de Televisión:
Tecnologías existentes

Sistemas analógicos vs IP

- Estandarización en CCTV IP: ONVIF.



Pausa

- Protocolos RTP, RTCP, RTSP.
- Encapsulado de MPEG4 sobre RTP.

- **Introducción.**
- Presentación de Hommax Sistemas.
- Introducción al Circuito Cerrado de Televisión:
Tecnologías existentes

Sistemas analógicos vs IP

- Estandarización en CCTV IP: ONVIF.



Pausa

- Protocolos RTP, RTCP, RTSP.
- Encapsulado de MPEG4 sobre RTP.

- Introducción.
- **Presentación de Hommax Sistemas.**
- Introducción al Circuito Cerrado de Televisión:
Tecnologías existentes
Sistemas analógicos vs IP

- Estandarización en CCTV IP: ONVIF.



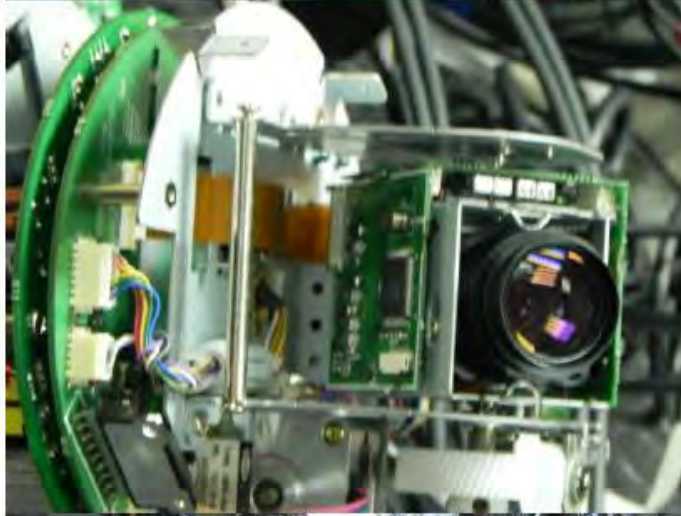
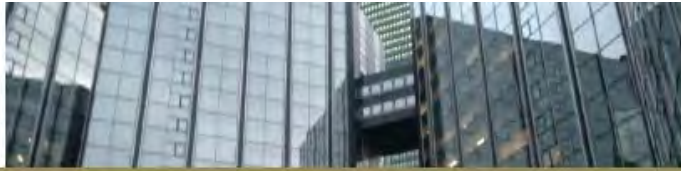
Pausa

- Protocolos RTP, RTCP, RTSP.
- Encapsulado de MPEG4 sobre RTP.

Presentación de Hommax Sistemas



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
INGENIEROS DE
TELECOMUNICACIÓN



Marzo 2011 V01

CCTV INCENDIO INTRUSIÓN IP



Since 1980

Presentación de Hommax Sistemas



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
INGENIEROS DE
TELECOMUNICACIÓN

2.550.000 VOLUMÉTRICOS

92.700 MONITORES



NUESTRO NEGOCIO

Con más de 30 años ininterrumpidos de actividad, hemos hecho que nuestro mundo sea un poco más seguro, hemos conseguido que nuestros productos se usen en todos los ámbitos de la sociedad: Bancos, Prisiones, Aeropuertos, Comisarias de Policía, Centros Comerciales, Viviendas Residenciales y un largo etc.



HOMMAX SISTEMAS

Sociedad Anónima Española vinculada accionarialmente a FERMAX ELECTRÓNICA, es desde el año de su creación en 1980, la empresa por excelencia en la distribución de aplicaciones y productos electrónicos de seguridad, en especial CCTV, FUEGO, INTRUSIÓN.

400.000 CÁMARAS

90.500 GRABADORES

10% FACTURACIÓN EXPORT

Presentación de Hommax Sistemas



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
INGENIEROS DE
TELECOMUNICACIÓN



**La tecnología
está impulsando
nuestro
crecimiento.**

Nos centramos en la reingeniería como base fundamental en las relaciones con los fabricantes de manera que garantizamos que estos desarrollen productos perfectos para nuestros clientes.



Todas nuestras acciones comerciales están avaladas por el alto conocimiento técnico de nuestra organización.

Nuestros comerciales, todos ellos con formación técnica y gran experiencia acumulada, transforman las cuestiones que nuestros clientes nos plantean en soluciones viables y rentables.



Presentación de Hommax Sistemas



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
INGENIEROS DE
TELECOMUNICACIÓN



Uno de nuestros objetivos es identificar las tendencias que el mercado de seguridad solicita.

Localizamos los productos que serán claves en el mercado por su tecnología e innovación, introduciéndolos en el portfolio de nuestra empresa para ofrecerlos a nuestros clientes.

NUESTRA ESTRATEGIA



PERSONAS

En HOMMAX priman las buenas relaciones, no entendemos un mejor camino para hacer buenos y sostenibles negocios con clientes y proveedores, por ello invertimos en la formación y adecuación de nuestros empleados.

Nuestro desafío... recibir el reconocimiento de nuestros clientes. Gracias a este compromiso de calidad hemos conseguido que el **98,67%** de los clientes encuestados nos valore entre Buenos y Excelentes.



EJECUCIÓN EXCELENTE

Ejecutar con excelencia desde la administración responsable del capital y la gestión correcta de los costes.

Dun&Bradstreet, en su edición 2008 de "Prestige Rating Book" las 25.000 mejores empresas del país, otorga a **HOMMAX SISTEMAS la calificación crediticia de 2A1, una de las mejores entre nuestro tamaño y sector**, fruto de nuestro reconocido prestigio y solvencia en los mercados internacionales.

CRECIMIENTO RENTABLE

Crece rentablemente a través de nuestras ventajas competitivas con el objetivo de aportar más valor con nuestros activos y desarrollar nuevas oportunidades de negocio.

**Capital social escriturado
600.000€**

Volumen de facturación media superior a los **15.000.000€**
(07/10)

Desde nuestra sede, con más de 2.000m² de superficie total, dónde algo más del 40% se destina a oficinas y laboratorio técnico y el resto a almacenaje, gestionamos un **stock que alcanza los 2.000.000€**, lo cual nos permite cumplir con nuestro **compromiso de entrega en menos de 48h.**

Presentación de Hommax Sistemas



ESTILO HOMMAX.

Nuestro estilo refleja una forma de hacer las cosas y de entender los negocios, no sólo para los que trabajan en HOMMAX sino también para todos los que interactúan con nosotros.

Todas nuestras relaciones con clientes y proveedores están basadas en el conocimiento de las necesidades, nuestra filosofía: MEJOR PARTNER TECNOLÓGICO.



Con nuestros clientes compartimos sus necesidades desde el proyecto embrionario, estando presentes en su gestación y ejecución del proyecto, aportando un alto valor a la relación que nos permite establecer intensas colaboraciones

Presentación de Hommax Sistemas



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
INGENIEROS DE
TELECOMUNICACIÓN

HIKVISION



TBK VISION



Qualty detection system for video surveillance
REDWALL
Unrivaled performance

infrared illuminators
MICROLIGHT

FERMAX

TAMRON



Tel +34 902 465 000 Fax +34 96 159 04 07 Avenida Alquería Moret, 9 46210 Picanya (Valencia) ESPAÑA

- Introducción.
- Presentación de Hommax Sistemas.
- **Introducción al Circuito Cerrado de Televisión:**

Tecnologías existentes

Sistemas analógicos vs IP

- Estandarización en CCTV IP: ONVIF.



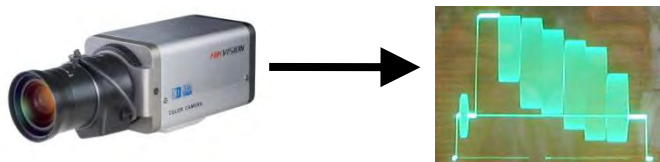
Pausa

- Protocolos RTP, RTCP, RTSP.
- Encapsulado de MPEG4 sobre RTP.

Circuito Cerrado de Televisión CCTV

Sistema de transmisión de imágenes compuesto por cámaras y equipos de grabación y visualización de imágenes , que forman un conjunto cerrado y limitado (puesto que sólo los componentes de dicho grupo pueden compartir dichas imágenes), a diferencia de la televisión abierta o pública.

Tecnología analógica:

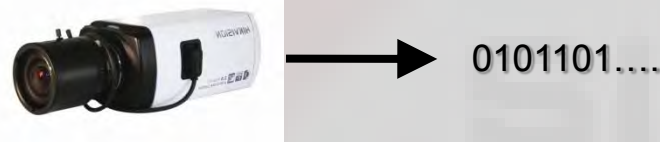


Señal de vídeo compuesto: 625 líneas por cuadro de imagen, de las que 576 líneas efectivas.

Resolución se mide en líneas.

Ejemplo: Si la cámara tiene 300 líneas de resolución, entregará una señal de vídeo compuesto estándar, de 625 líneas, pero en la que únicamente habrá 300 líneas de información (no habrá diferencia entre 2 líneas consecutivas).

Tecnología IP:



Streaming de vídeo IP. Codificación MJPEG, MPEG4, o H.264. Amplias posibilidades de **resoluciones** (se especifican en **pixels**).

Tecnología HD-SDI:



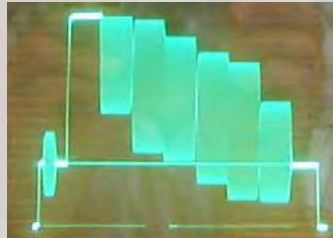
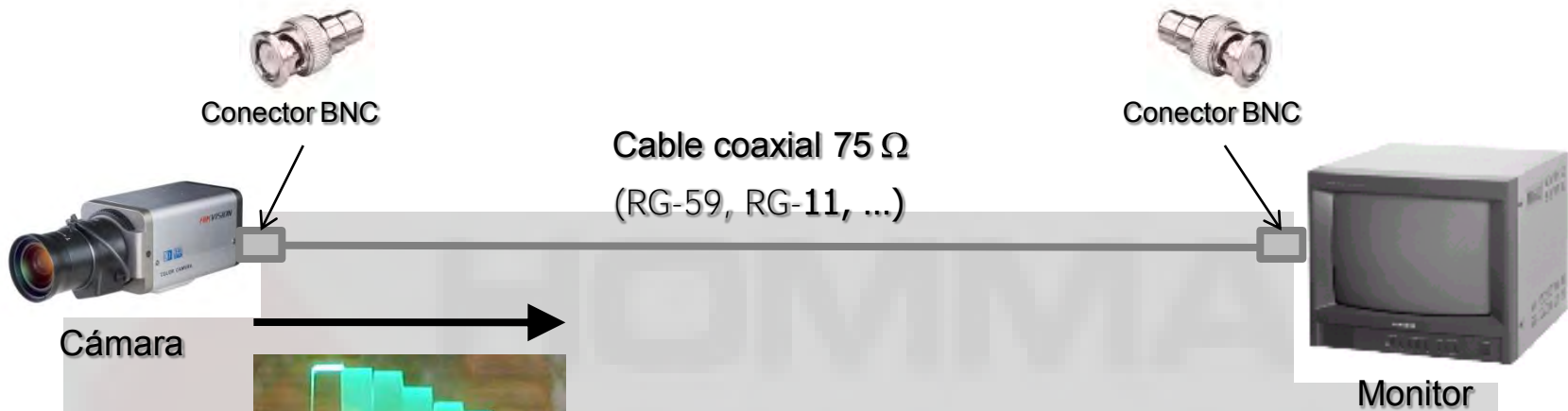
SDI = Serial Digital Interface

Señal digital, transmitida sobre cable coaxial (interfaz SDI).

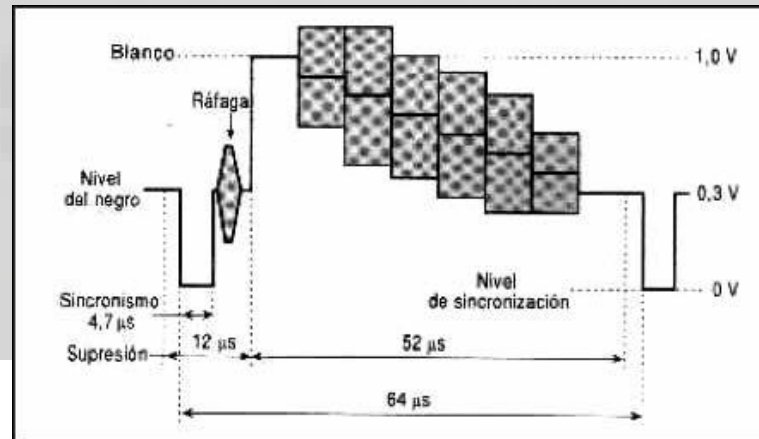
Resoluciones de Televisión Digital:

- HDTV 720p (SMPTE 296M).
- HDTV 1080p (SMPTE 274M).

Tecnología analógica:



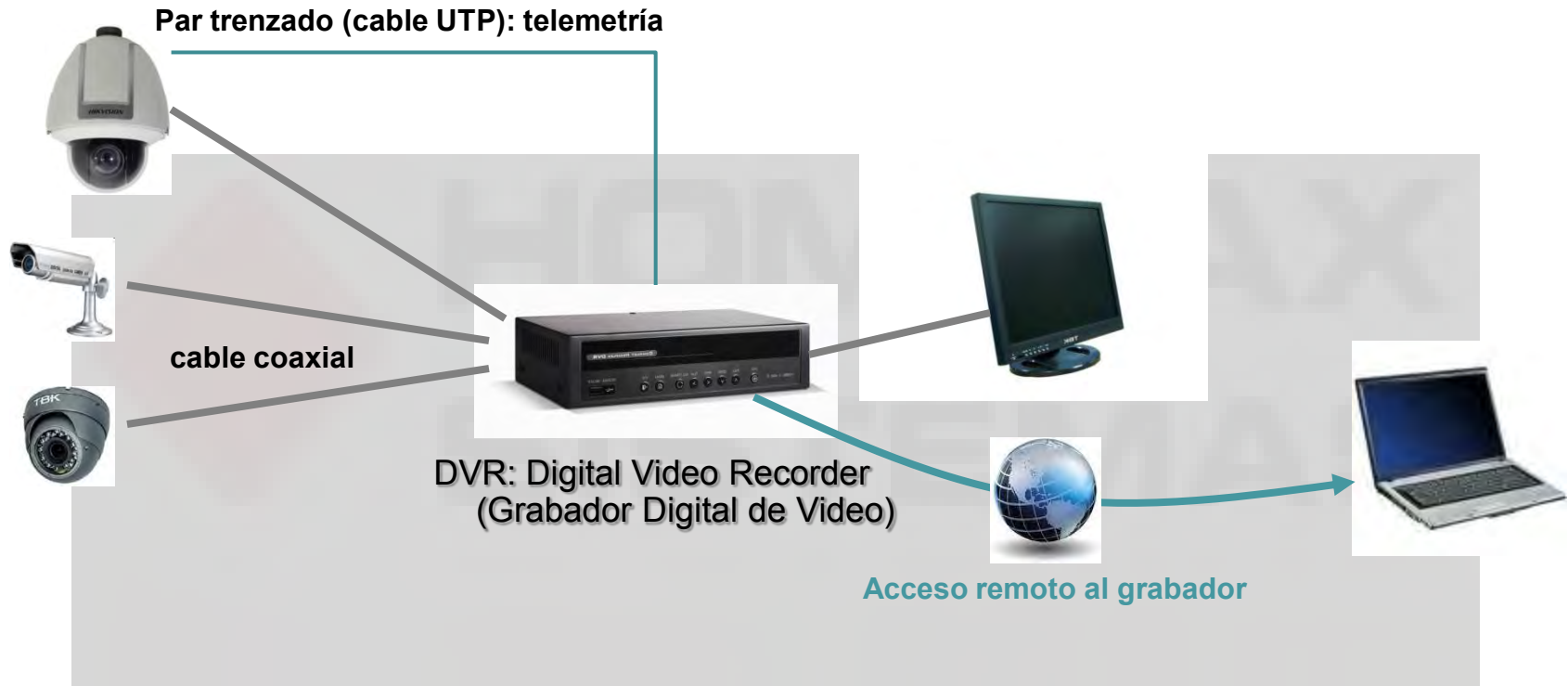
Señal de vídeo compuesto



Formato de línea PAL.

625 líneas por cuadro de imagen, de las que 576 efectivas.
25 cuadros por segundo.

Tecnología analógica: Instalación típica.



Tecnología analógica: Comunicaciones de Telemetría



Capa física: RS-485

RS-485 = estándar de nivel físico.

Conexión en bus, a dos hilos (par trenzado), hasta un máximo de 1.200 metros. Admite hasta 256 dispositivos en bus.

Protocolo: Cada fabricante utiliza su propia codificación de bits para transmitir las órdenes de telemetría. Los más habituales son Pelco-P y Pelco-D.

Ejemplo: Protocolo empleado por Samsung Electronics:

9 Byte Fixed

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8	Byte9
Start Code 0xA0 (1)	Sender Addr(1)	Target Addr(1)	Command (5)					Check sum (1)

Ejemplo de comando: pan a la izquierda a velocidad media:

Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8
0x01	0x00	0x01	0x20	0x00

Tecnología IP:



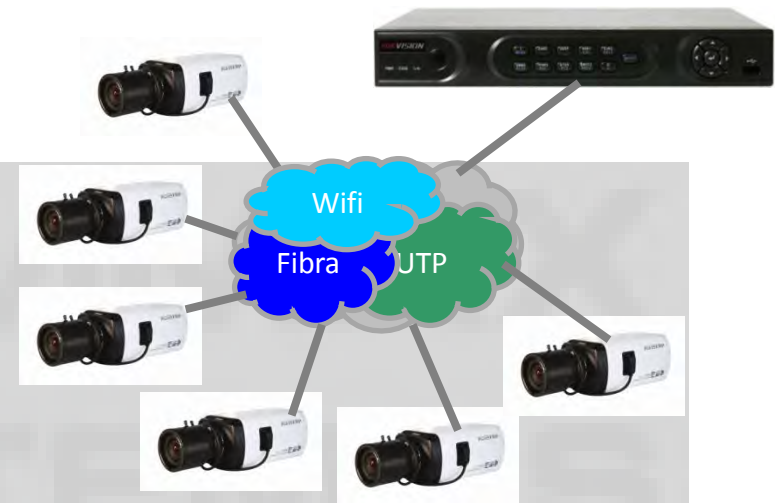
Sistemas analógicos



Cableado: coaxial + telemetría + alimentación.

Topología en estrella
(desde cada cámara hasta el grabador).

Sistemas IP



Cableado estructurado, sin necesidad de cableado específico de alimentación (POE).

Red IP: múltiples tecnologías, incluyendo soluciones inalámbricas (wifi, wimax,...).

Sistema distribuido

Sistemas analógicos

576 líneas.



Sistemas IP

Tantos pixels como queramos.

➡ Cámaras Megapixel.



Visión general de la escena sin perder detalles.

Sistemas analógicos

Sistemas IP



```
Sufijo DNS específico para la conexión. . . :  
Descripción . . . . . : Intel(R) Wireless WiFi Link 5100  
Dirección física. . . . . : 00-16-EA-A3-74-40  
DHCP habilitado . . . . . : sí  
Configuración automática habilitada . . . : sí  
Vínculo: dirección IPv6 local. . . . . : fe80::4cbc:3ffd:1b3:b789%11(Preferido)  
Dirección IPv4. . . . . : 192.168.1.33(Preferido)  
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
```

Configuración sencilla



Configuración compleja



Precio asequible



Precio elevado

Sistemas analógicos

Grandes instalaciones
difíciles de ampliar.

Resolución limitada.

Precio asequible.

Equipos sencillos de
instalar y configurar.

Tecnología madura y
estable.

Sistemas IP

Flexibilidad.

Múltiples soluciones para
instalar CCTV en grandes
áreas (wimax, etc...).

Resoluciones elevadas,
permiten obtener visión
general sin perder
detalle.

Precio elevado.

Configuración compleja.
Necesidad de personal
especializado.

Tecnología emergente.

Sistemas analógicos vs IP



Apuesta tecnológica
"Detecto una oportunidad"

**Instituto
ITMS**

Investigación en Mercados de SEGURIDAD

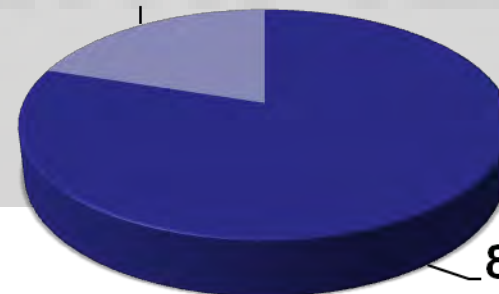


CCTV Analógico: Pequeñas instalaciones.
CCTV IP: Grandes instalaciones.



Previsión 2011:

**CCTV IP
20%**



**80%
CCTV
ANALÓGICO**

- Introducción.
- Presentación de Hommax Sistemas.
- Introducción al Circuito Cerrado de Televisión:
Tecnologías existentes
Sistemas analógicos vs IP

- **Estandarización en CCTV IP: ONVIF.**



Pausa

- Protocolos RTP, RTCP, RTSP.
- Encapsulado de MPEG4 sobre RTP.

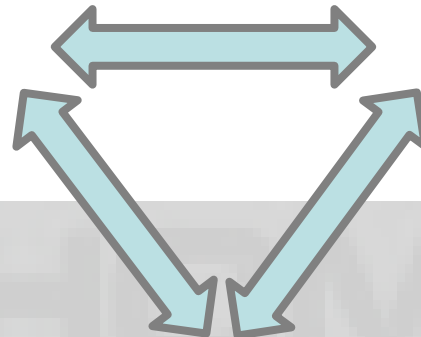
CCTV IP: Situación actual



Cámaras

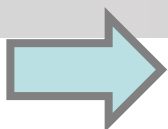


Grabadores



**Plataformas
software**

Cada fabricante utiliza sus propios protocolos.



Incompatibilidad entre productos de diferentes fabricantes.

Estandarización:



Physical Security Interoperability Alliance
www.psialliance.org



Open Network Video Interface Forum
www.onvif.org

Objetivo: Desarrollo de un estándar que garantice la compatibilidad entre equipos de vídeo vigilancia IP de fabricantes diferentes.

Ambos estándares están todavía en desarrollo.

Estandarización:



Physical Security Interoperability Alliance
www.psialliance.org

Asociación de más de 65 fabricantes e integradores fundada en Febrero 2008 por Cisco, IBM, Texas Instruments, General Electric...

Persigue la compatibilidad entre equipos de seguridad conectados por IP.

Hitos:

- 2008-2011: Diversas especificaciones, para aplicaciones de videovigilancia IP.
- Marzo 2011: Primeras propuestas de estándar para Intrusión y Control de Accesos.
- No hay una cifra publicada sobre la cantidad de equipos conformes a la norma.

Estandarización:



Open Network Video Interface Forum
www.onvif.org

Asociación de más de 100 fabricantes e integradores fundada en Noviembre 2008 por Sony, Axis, y Bosch.

Persigue la compatibilidad entre equipos de videovigilancia IP.

Hitos:

- Noviembre 2008: Versión 1.0 del estándar.
- Abril 2010: Extensión del estándar para Control de Accesos.
- Noviembre 2010: Versión 2.0 del estándar (en el que se incluye almacenamiento y más funcionalidades de análisis de vídeo).
- Actualmente existen 782 productos conformes a la norma.

Estándar Onvif:

NVT: Network Video Transmitter



NVA: Network Video Analytics



NVS: Network Video Storage

NVD: Network Video Display

→ Streaming de vídeo/audio.

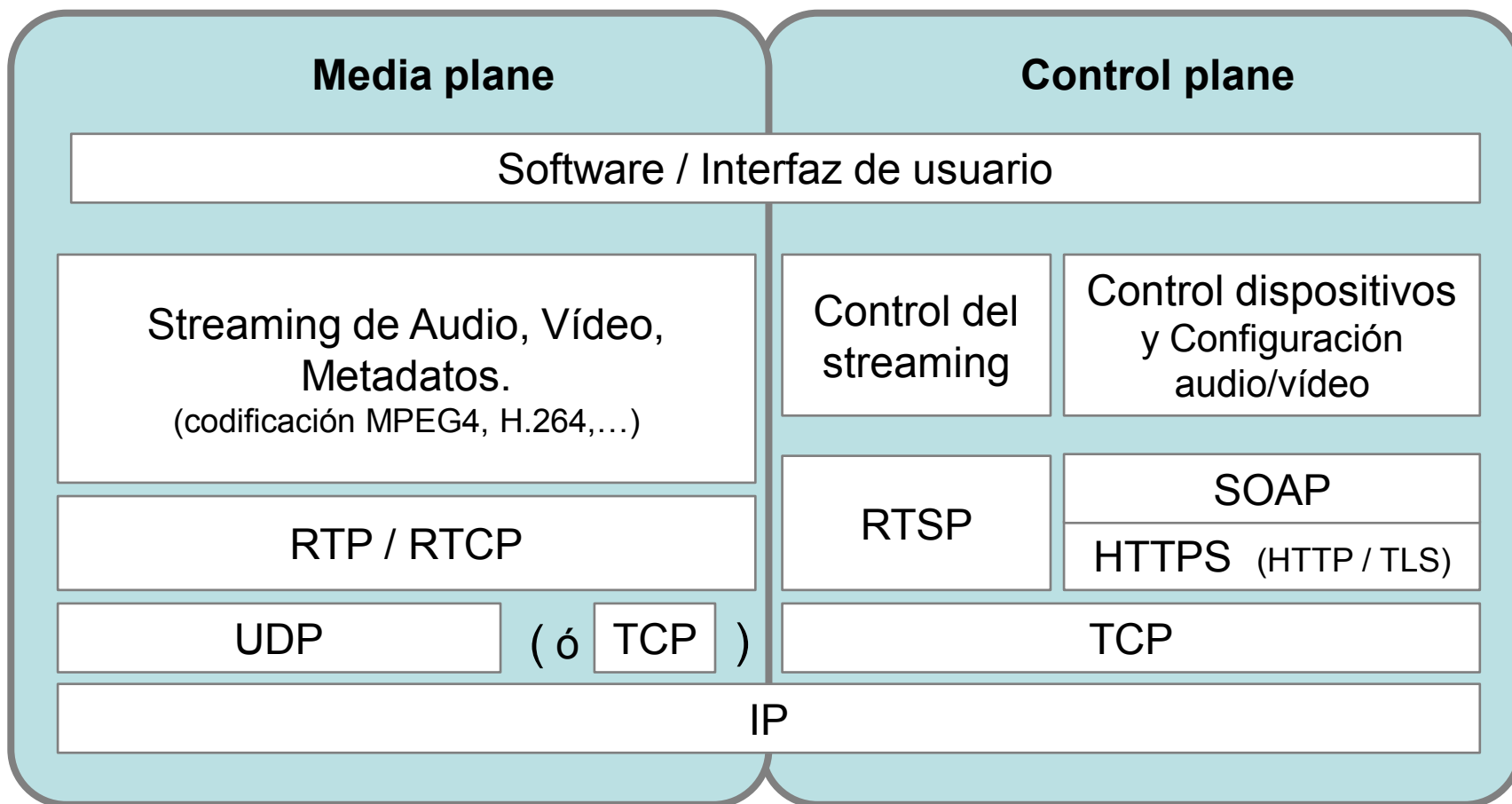
→ Streaming de metadatos.

→ Protocolos de Tiempo Real
(RTP, RTCP, RTSP)

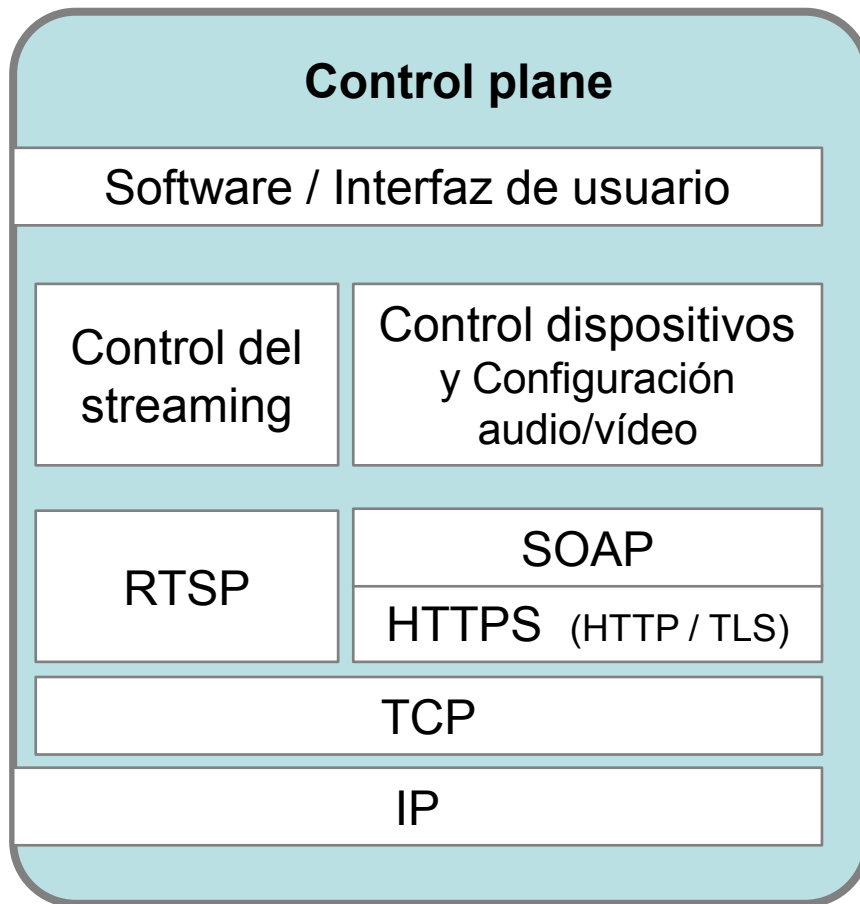
→ Control de dispositivos y configuración de audio/vídeo

→ Servicios web

Pila de protocolos Onvif:



Pila de protocolos Onvif:

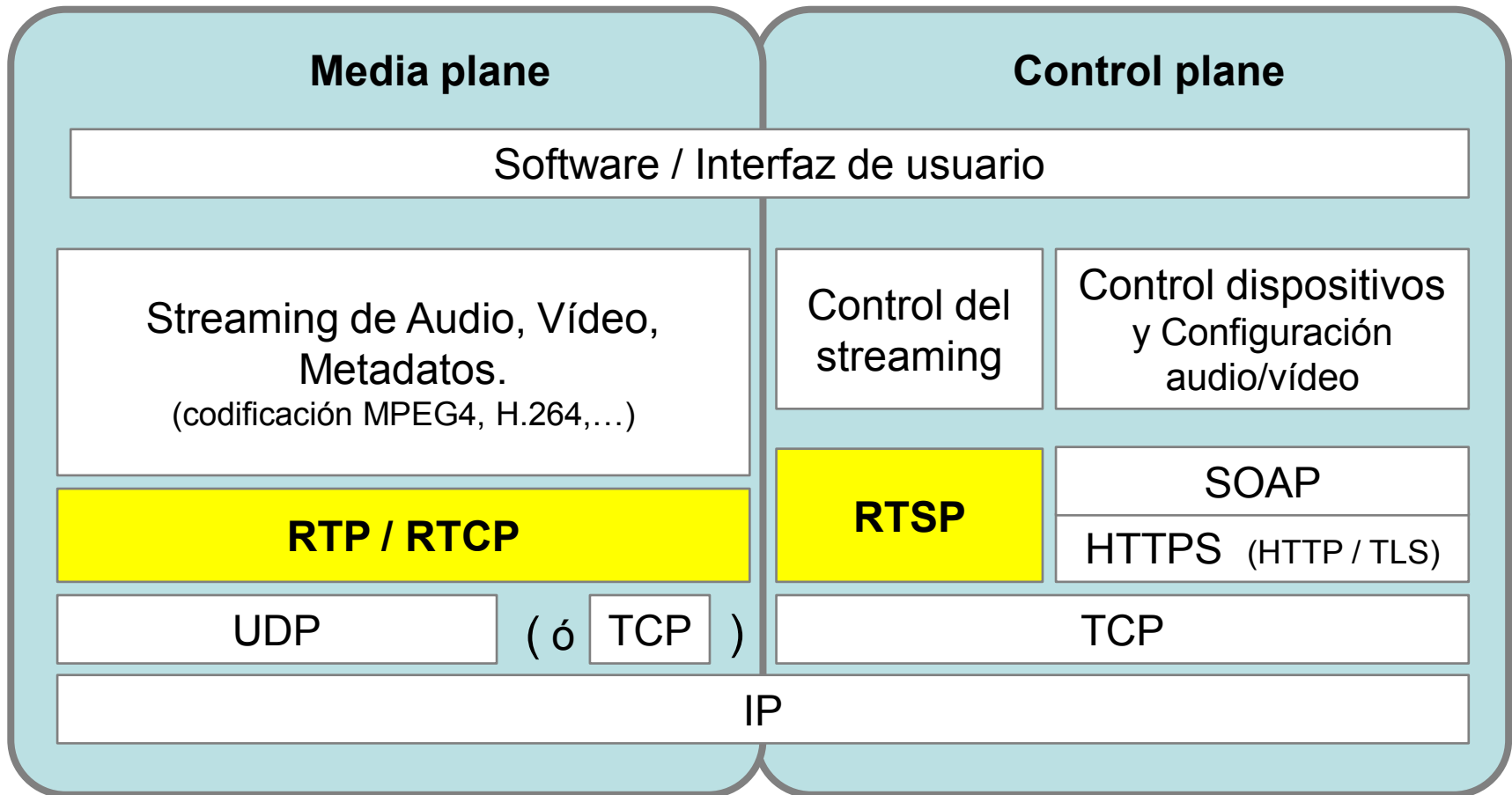


SOAP: Simple Object Access Protocol. Protocolo estándar que define cómo 2 objetos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML.

HTTPS: HTTP sobre TLS.

TLS: Transport Layer Security (evolución de SSL, Secure Sockets Layer). Proporciona autenticación y privacidad de la información (encriptación).

Pila de protocolos Onvif:



15 min...



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
INGENIEROS DE
TELECOMUNICACIÓN



- Introducción.
- Presentación de Hommax Sistemas.
- Introducción al Circuito Cerrado de Televisión:
Tecnologías existentes
Sistemas analógicos vs IP

- Estandarización en CCTV IP: ONVIF.



Pausa

- **Protocolos RTP, RTCP, RTSP.**
- Encapsulado de MPEG4 sobre RTP.

Protocolos RTP, RTCP, RTSP: Introducción.

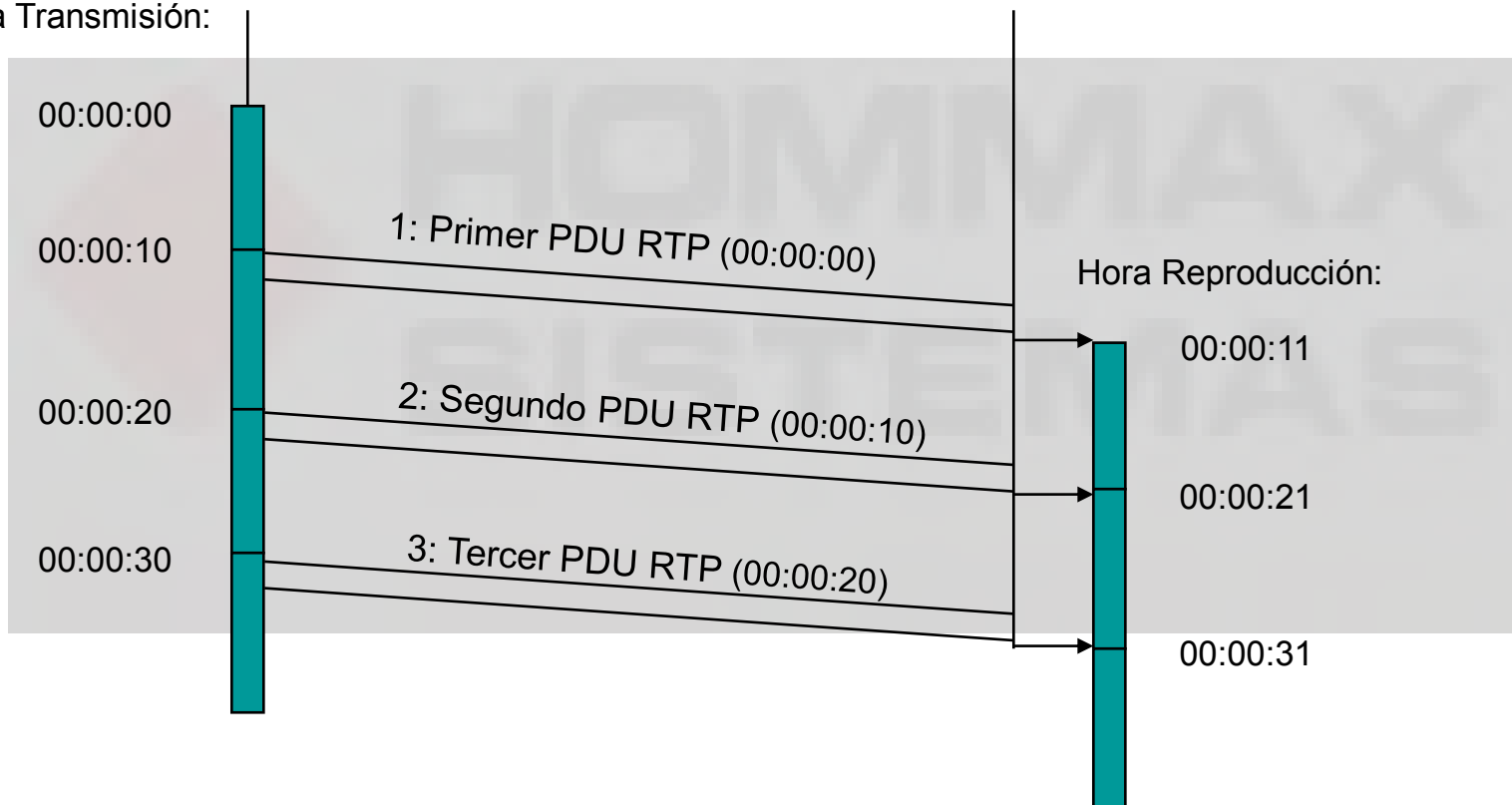
Comunicación ideal (sin jitter):



Cámara IP (servidor multimedia)

PC (aplicación cliente)

Hora Transmisión:



Protocolos RTP, RTCP, RTSP: Introducción.

Efecto del Jitter:



Cámara IP (servidor multimedia)

PC (aplicación cliente)

Hora Transmisión:

00:00:00

00:00:10

00:00:20

00:00:30

00:00:40

1: Primer PDU RTP (00:00:00)

2: Segundo PDU RTP (00:00:10)

3: Tercer PDU RTP (00:00:20)

4: Cuarto PDU RTP (00:00:30)

Hora Reproducción:

00:00:11

00:00:21

00:00:25

00:00:35

00:00:37

00:00:41

00:00:47

00:00:51

Retraso

Retraso

Solape

Protocolos RTP, RTCP, RTSP: Introducción.

Efecto del Jitter:



Cámara IP (servidor multimedia)

PC (aplicación cliente)

Hora Transmisión:

00:00:00

00:00:10

00:00:20

00:00:30

00:00:40

1: Primer PDU RTP (00:00:00)

2: Segundo PDU RTP (00:00:10)

3: Tercer PDU RTP (00:00:20)

4: Cuarto PDU RTP (00:00:30)

Hora Reproducción:

00:00:11

00:00:21

00:00:25

00:00:35

00:00:37

00:00:41

00:00:47

00:00:51

BUFFER

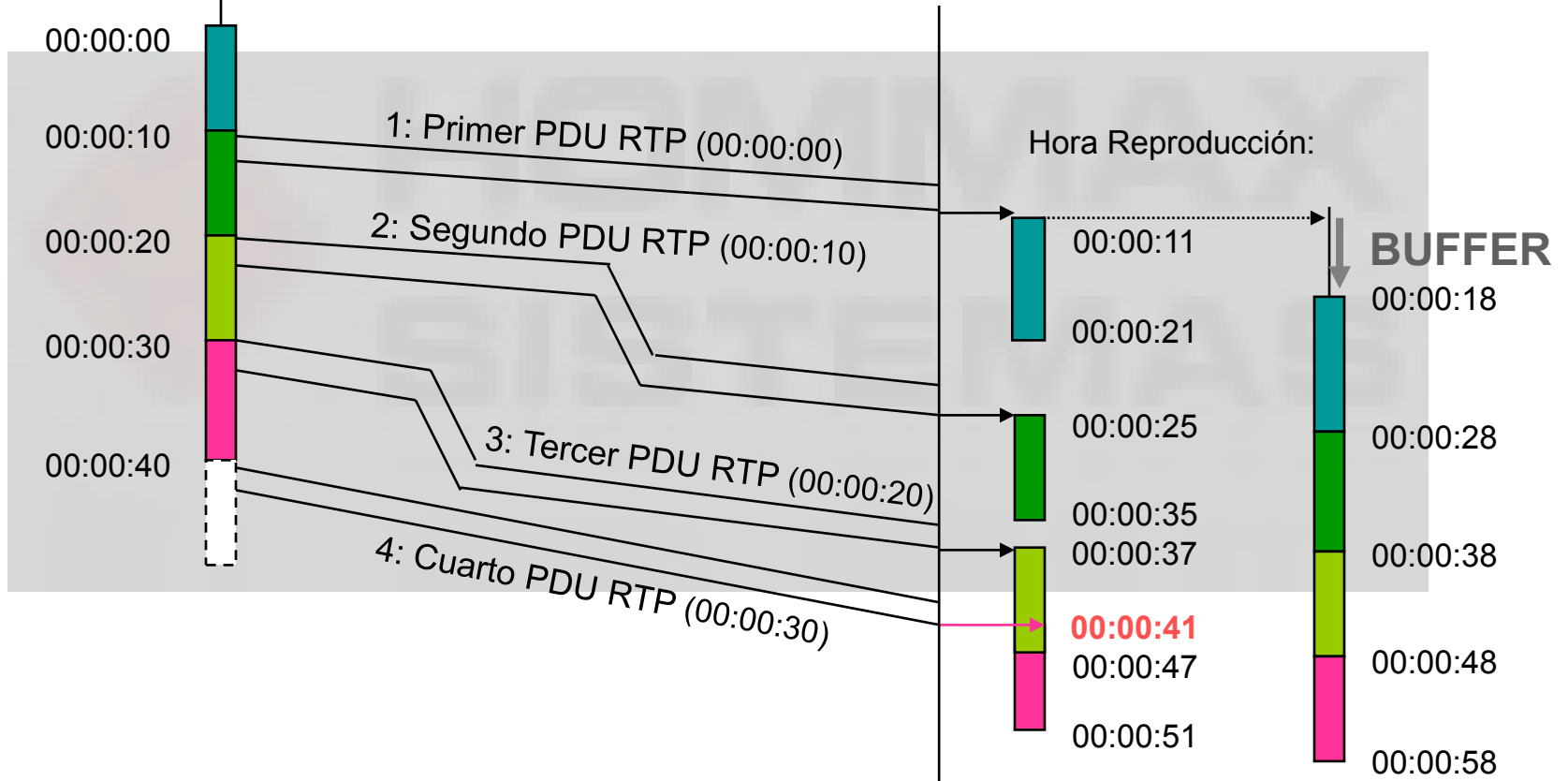
00:00:18

00:00:28

00:00:38

00:00:48

00:00:58



Efecto del Jitter:



PC (aplicación cliente)

Hora Reproducción:



Es necesario recibir con el vídeo una marca de tiempo.

Numeración y marca de tiempo:

Ejemplo: Silencio en audio.

Consideremos datos de audio

- ¿Qué debe hacer el emisor mientras hay silencio?

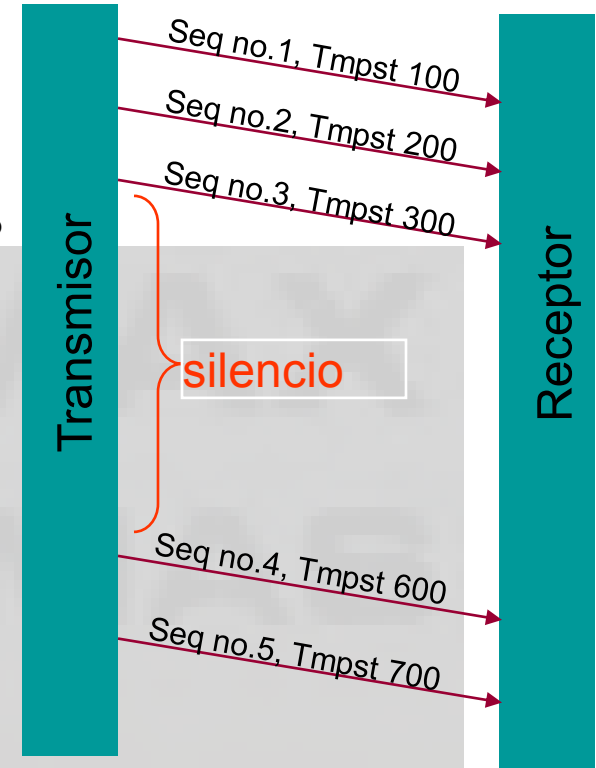
No enviar nada

- ¿Porqué esto podría ser un problema?

El receptor no puede distinguir entre pérdida de paquetes y silencio.

Solución:

- Tras un tiempo sin recibir PDUs, el siguiente PDU recibido presentará un salto importante en la marca de tiempo, pero tendrá el número de secuencia correcto, por lo que el receptor sabrá que no se ha producido pérdida de paquetes.



Necesarios para comunicación en tiempo real:

Nº de secuencia Para reordenar PDUs y detectar pérdida de PDUs.

Marca de tiempo (Para calcular retraso y jitter, para reproducir)

Identificación del tipo de payload

Para poder decodificar el vídeo.

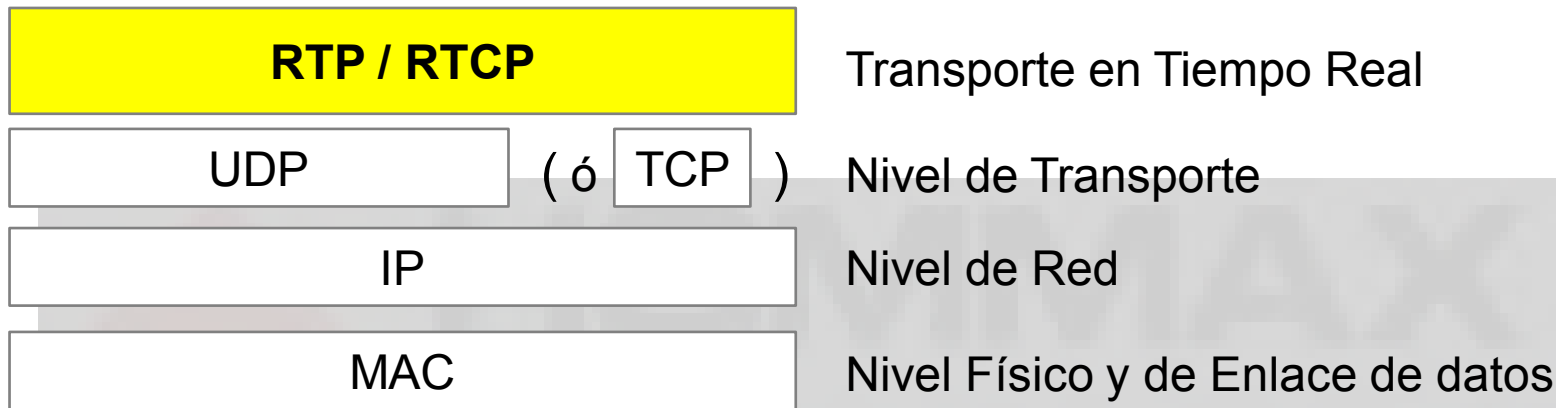


Realimentación QoS

El receptor envía información al transmisor sobre la calidad del servicio.

Introducción a RTP:

Protocolo de Transporte en Tiempo Real

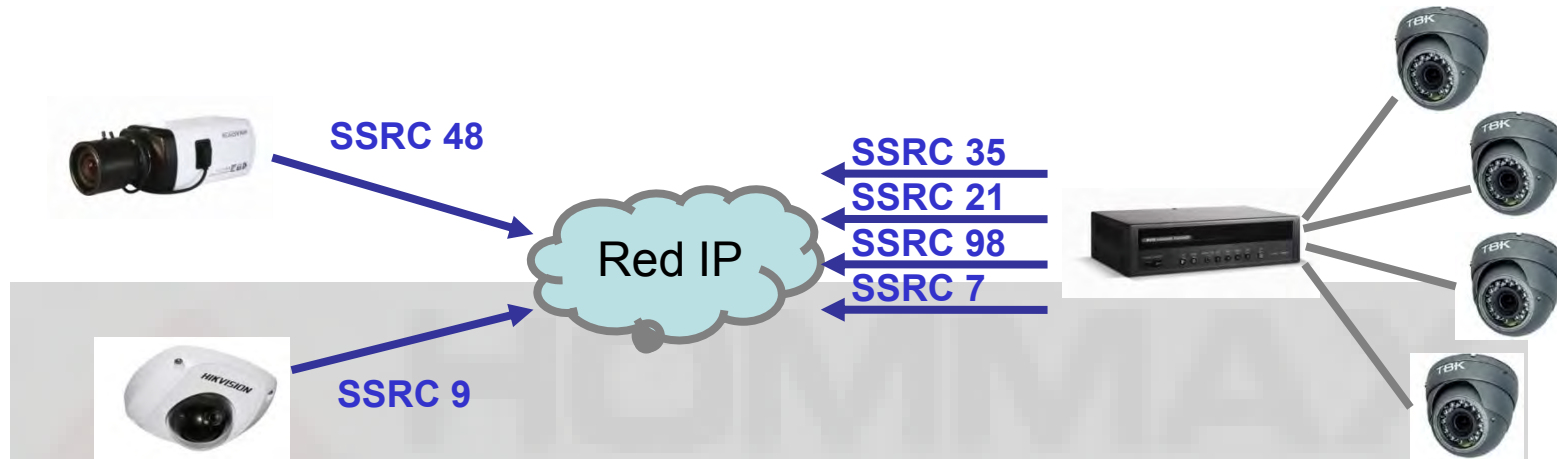


RTP permite multiplexar varios flujos de datos en tiempo real en un solo flujo de paquetes UDP (o TCP).

Se utiliza conjuntamente con RTCP (Real Time Control Protocol).

RTP se envía a un puerto UDP (o TCP) par, y RTCP al puerto siguiente (impar).

RTP Synchronization Source (Identificador SSRC):



A cada fuente de PDUs RTP se le asigna un identificador:

SSRC (Synchronization SouRCe, fuente de sincronización).

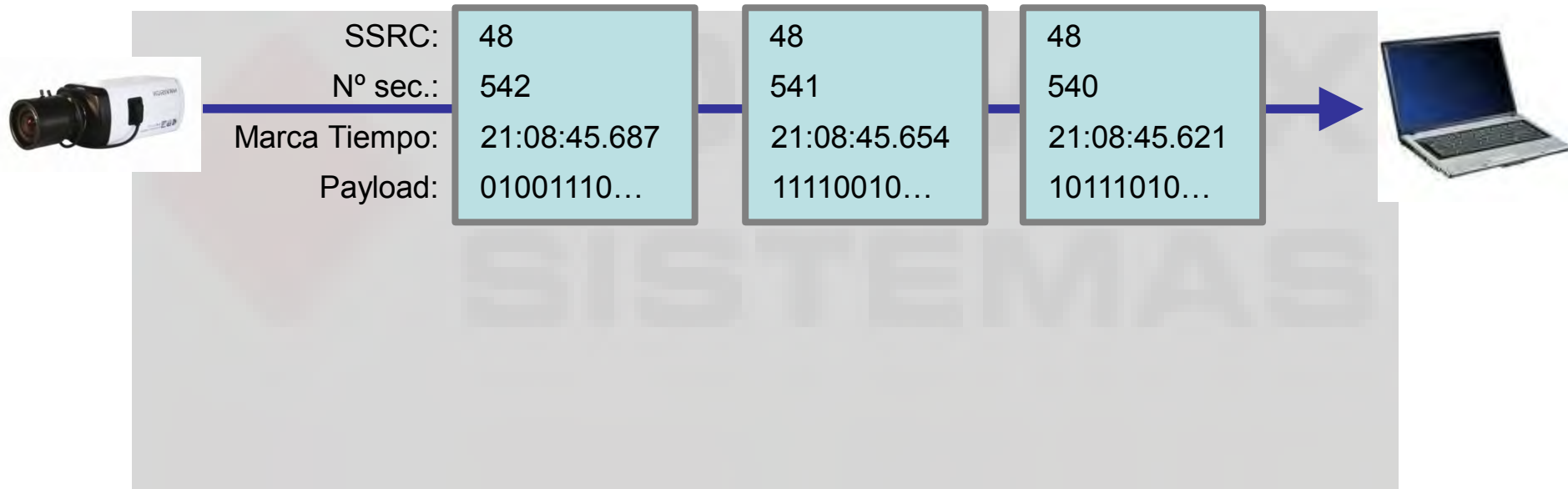
El SSRC es un identificador único, de 32 bits, seleccionado aleatoriamente.

Un equipo que genere varios streams empleará un SSRC diferente para cada stream.

Protocolos RTP, RTCP, RTSP: RTP.

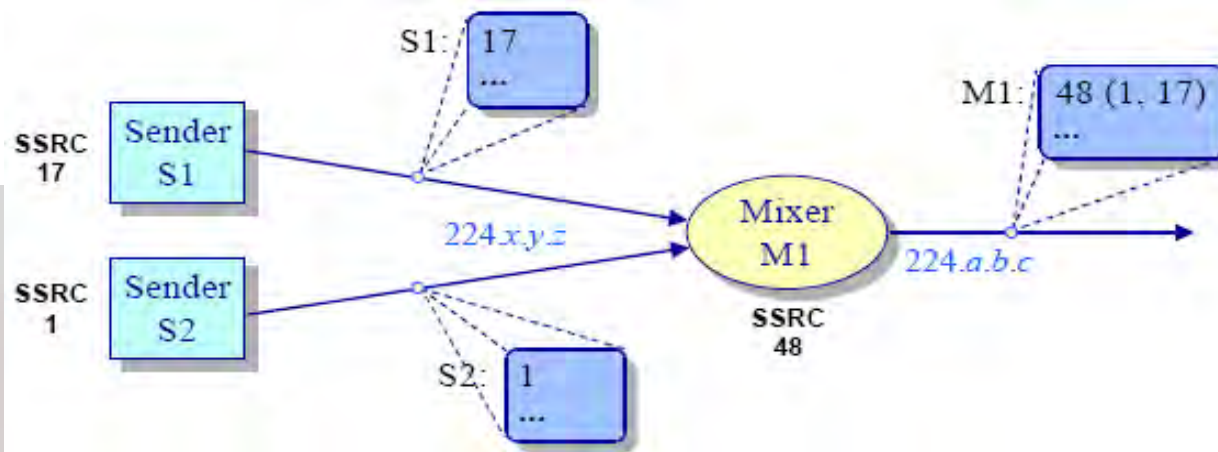


Envío de PDUs RTP:



Mezclador RTP:

Sistema intermedio que recibe y combina varios PDUs RTP en un nuevo PDU RTP.

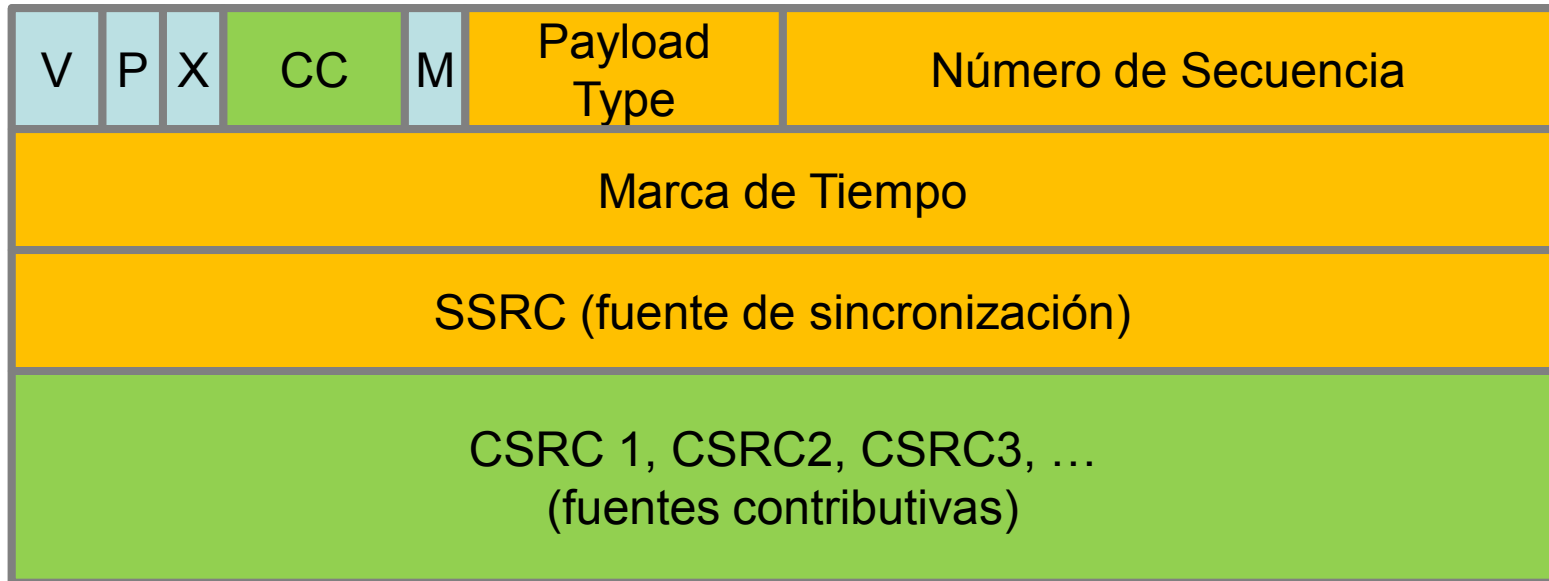


El mezclador puede recodificar el stream de vídeo, y aplicar efectos.

El mezclador debe definir las relaciones de sincronización entre flujos de datos, por lo que:

- Las fuentes mezcladas se convierten en fuentes contributivas: **CSRC (Contributing SouRCes)**.
- El mezclador se identifica como una nueva fuente, con su propio SSRC.

Cabecera RTP:



V: Versión (2)

P: Padding: Indica si el paquete se ha rellenado a un múltiplo de 4 bytes.

X: Indica si hay un encabezado de extensión

CC: Indica cuantas fuentes contributivas están presentes, de 0 a 15.

M: Marcador específico de la aplicación (marca fronteras semánticas en payload).

Payload Type: Tipo de carga útil: indica cual es el algoritmo de codificación empleado. Ejemplo: MJPEG: 26. MPEG4: asignado dinámicamente.

RTCP: Real Time Control Protocol

Protocolo de control: Proporciona realimentación de la calidad del servicio, mediante el intercambio de informes.

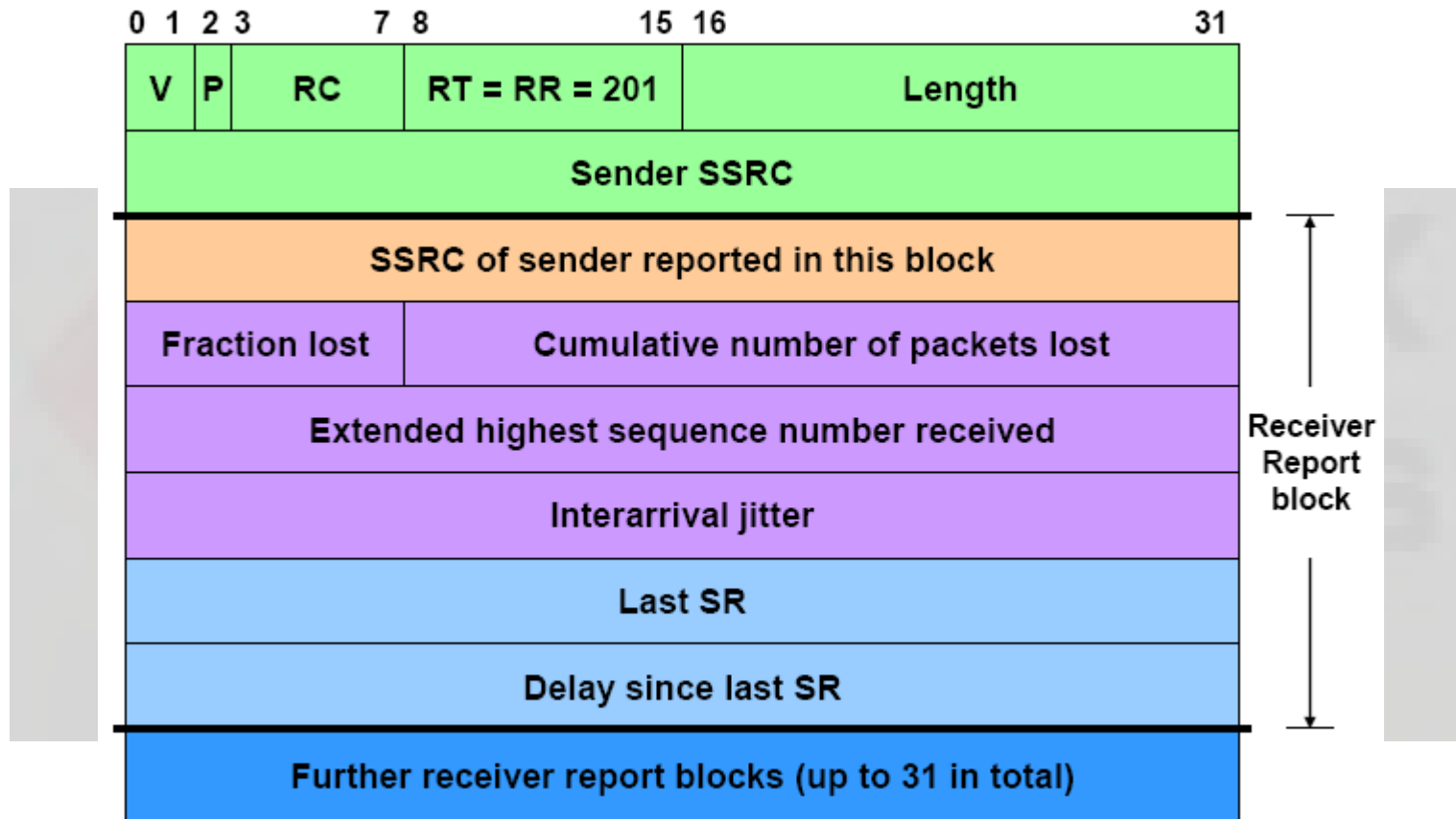
Los informes contienen estadísticas de PDUs RTP enviados y perdidos, y el jitter.

Permiten realizar control de flujo, y sincronizar flujos de vídeo provenientes de diferentes fuentes.

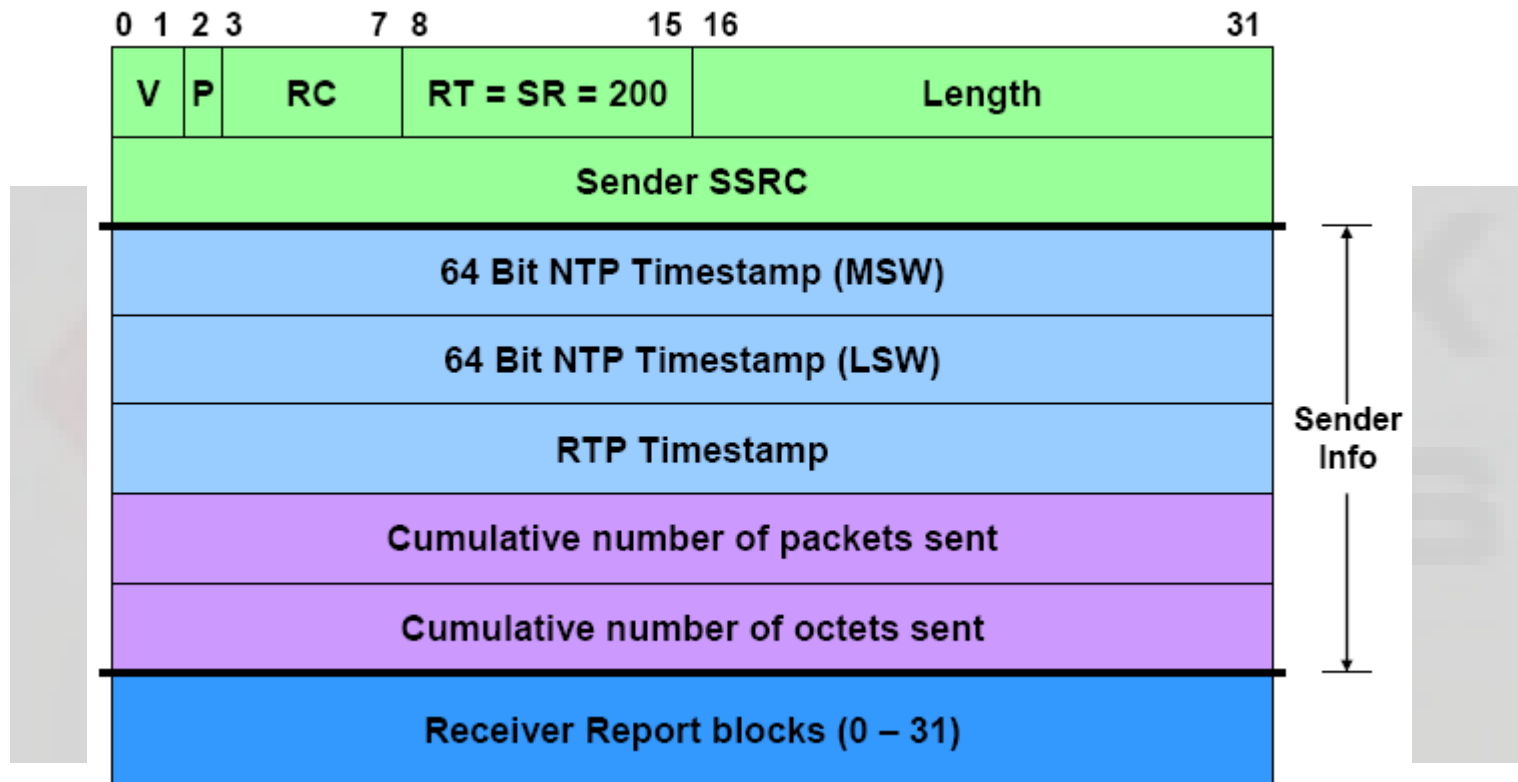
Tipos de paquetes RTCP:

- **Receiver Report:** Informe de Receptor.
- **Sender Report:** Informe de Emisor.
- **Source Description Message:** Descripción de fuente. Constituye la “tarjeta de visita” de la fuente, mediante varios campos de datos, incluido el CNAME.
- **BYE:** Mensaje de fin. Termina la sesión.
- **APP:** Funciones específicas de una determinada aplicación.

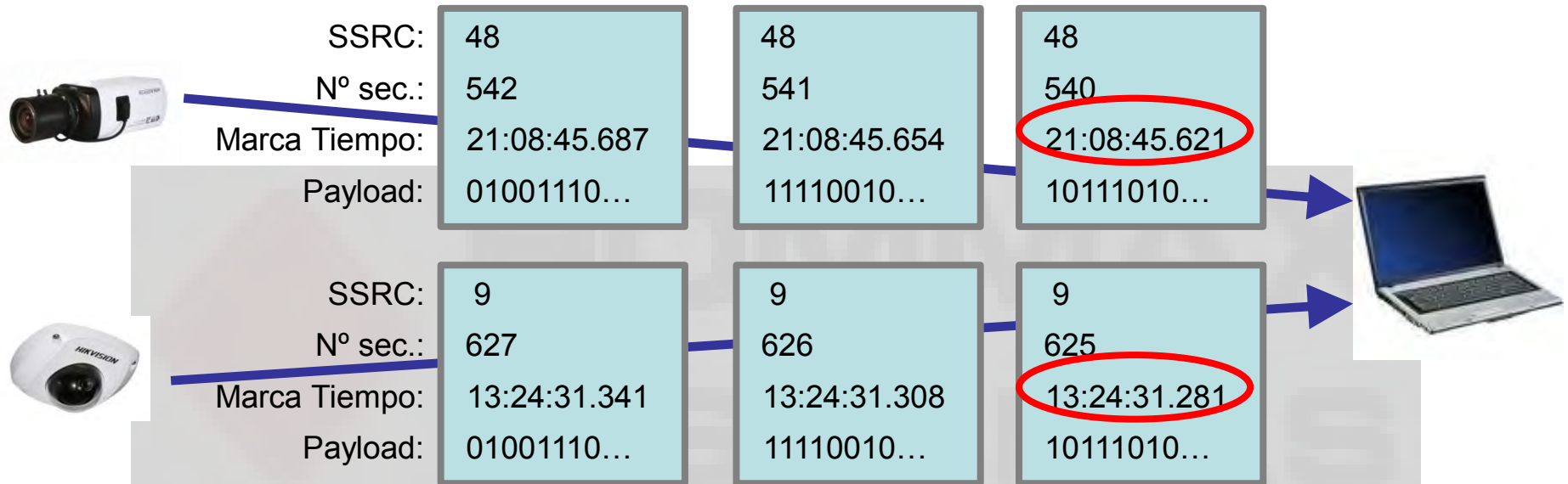
Receiver Report



Sender Report



Sincronización de flujos

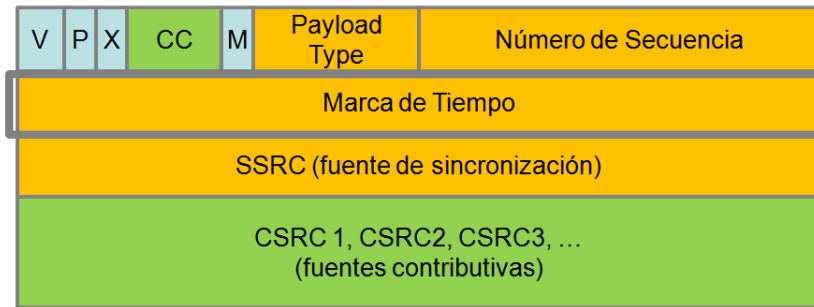


Marcas de tiempo vinculadas al reloj de muestreo de cada una de las dos cámaras. No coinciden, no se pueden comparar.

¿Cómo podemos sincronizar?

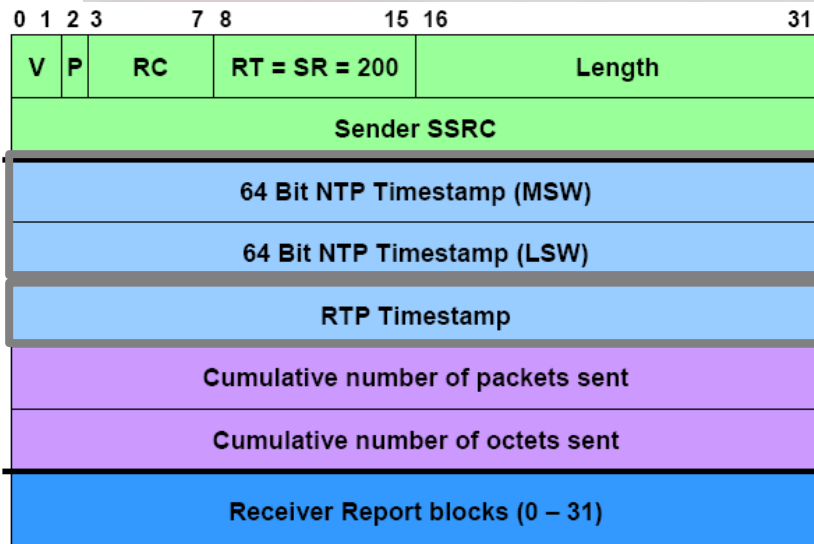
Sincronización de flujos

Cabecera RTP:



→ Marca de Tiempo: vinculada al reloj de muestreo del emisor.

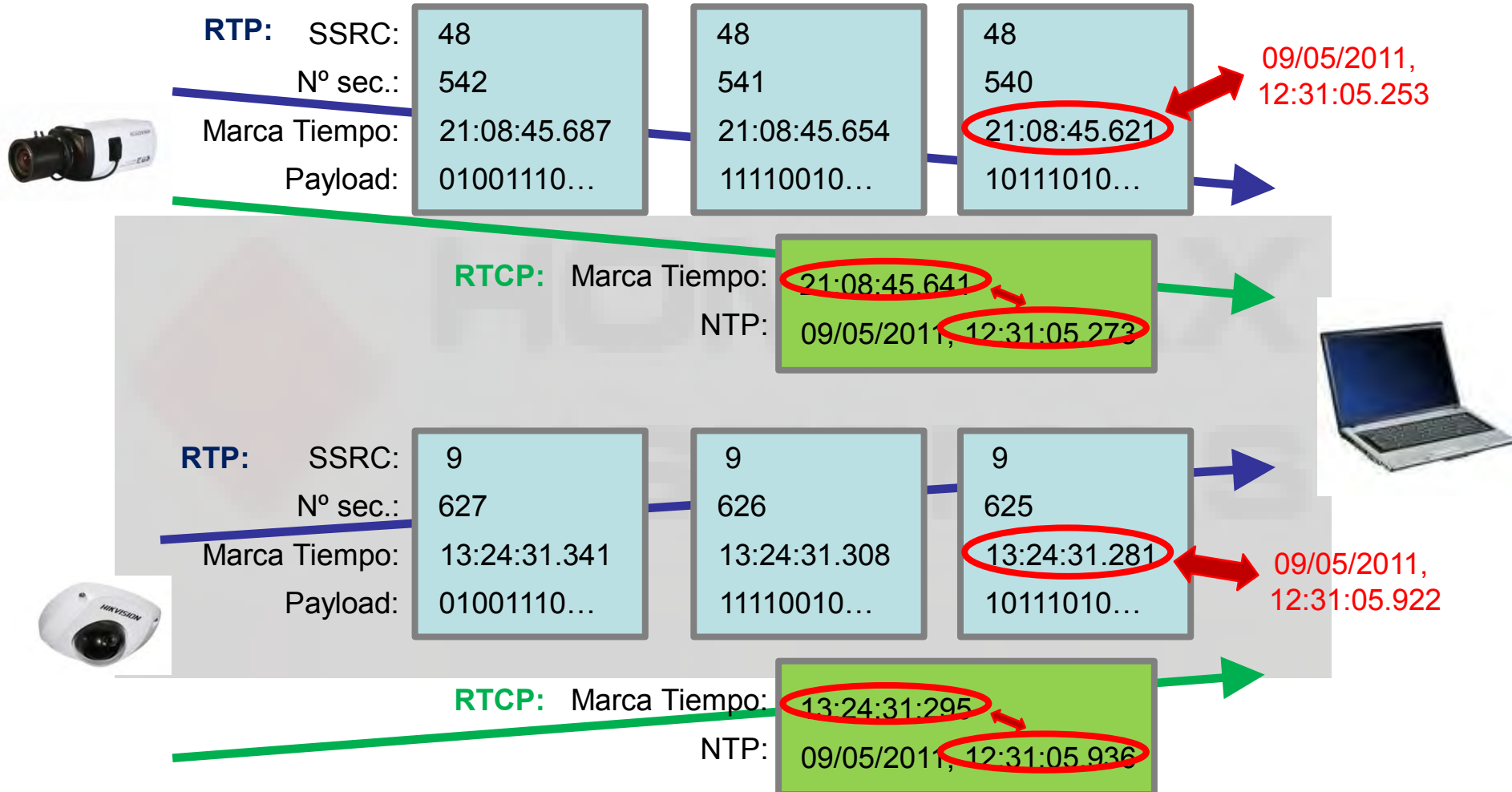
Cabecera RTCP (Sender Report):



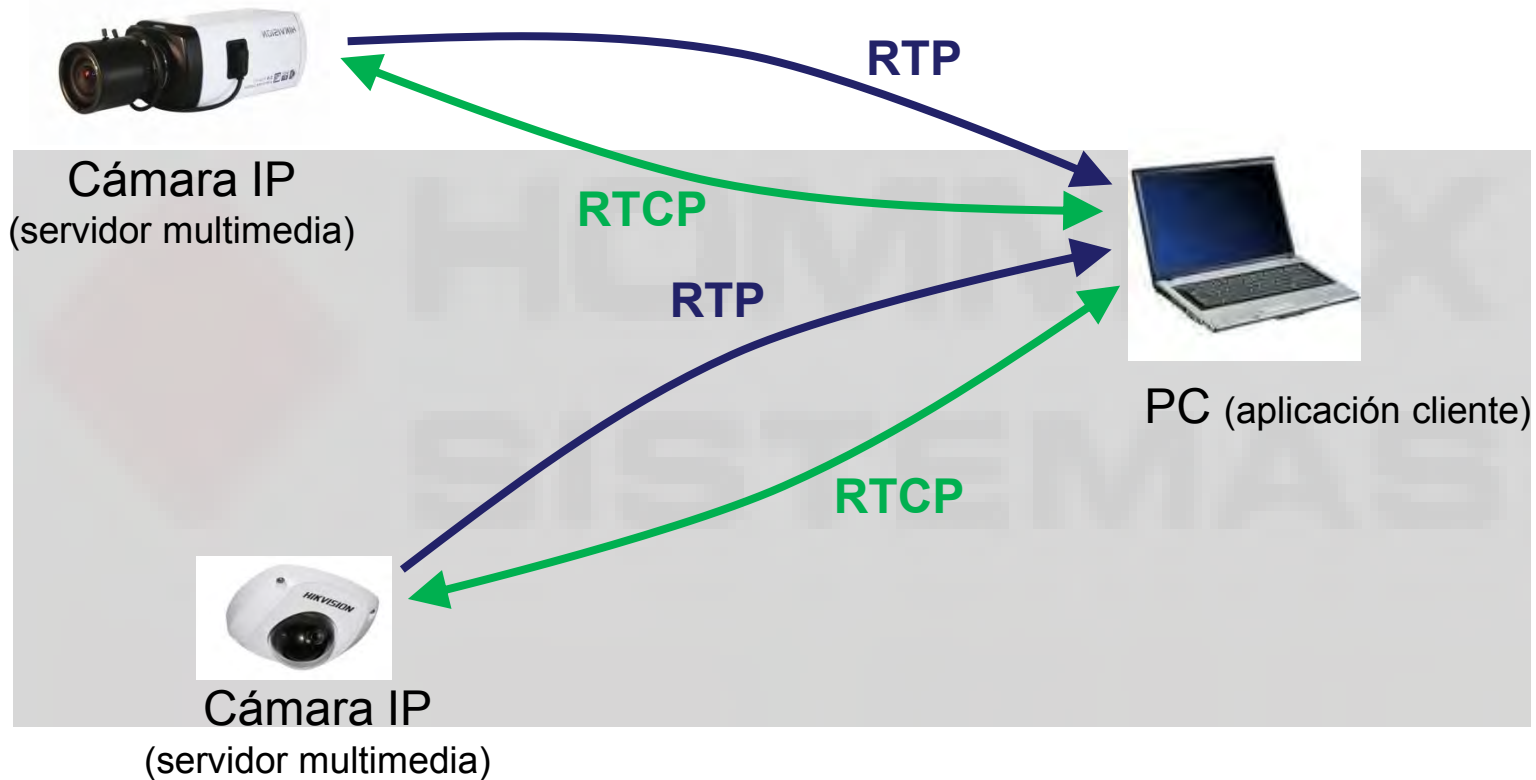
→ Fecha y hora exacta cuando se produjo el envío.

→ Marca de Tiempo: vinculada al reloj de muestreo del emisor.

Sincronización de flujos



Resumen RTP/RTCP:



RTSP:

Protocolo de nivel de aplicación.

Se ejecuta sobre TCP (por defecto, puerto TCP 554),

Es un protocolo basado en texto e independiente del protocolo de transporte que permite realizar un control remoto de sesión de transmisión multimedia.

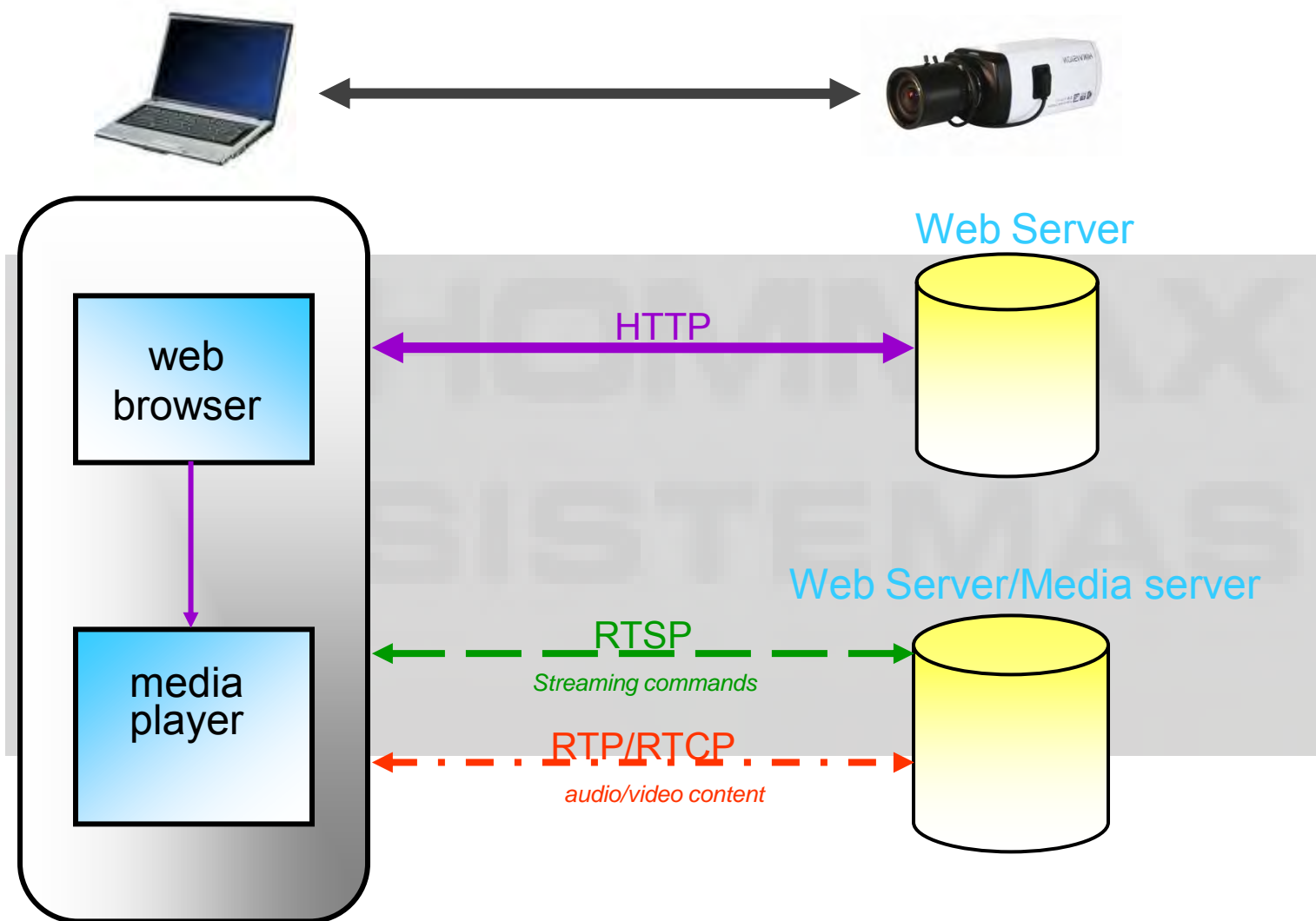
El protocolo recuerda en diseño, en parte, a HTTP. Emplea URLs para la transmisión.

Los mensajes principales de solicitud que se pueden mandar pueden ser del tipo:

- **SETUP:** El servidor asigna recursos y establece una sesión RTSP.
- **PLAY:** Empieza la transmisión de datos.
- **PAUSE:** Detiene temporalmente la transmisión.
- **TEARDOWN:** Libera los recursos y termina la sesión RTSP.

Protocolos RTP, RTCP, RTSP: RTSP

RTSP:



RTSP:

Ejemplo de comunicación RTSP:

Se manda un mensaje de solicitud a una URL en un paquete TCP.

```
PLAY rtsp://video.example.com/conf1/video1 RTSP/1.0  
CSeq: 2  
Session: 123456  
Range: smpte=0:10:00-0:20:00
```

El servidor de medios dará una respuesta en un paquete TCP.

```
RTSP/1.0 200 OK  
CSeq: 2  
Session: 1234567  
Range: smpte=0:10:00-0:20:00  
RTP-Info: url=rtsp://video.example.com/conf1/video1;  
seq=123123123;rtptime=456456456
```

- Introducción.
- Presentación de Hommax Sistemas.
- Introducción al Circuito Cerrado de Televisión:
Tecnologías existentes

Sistemas analógicos vs IP

- Estandarización en CCTV IP: ONVIF.



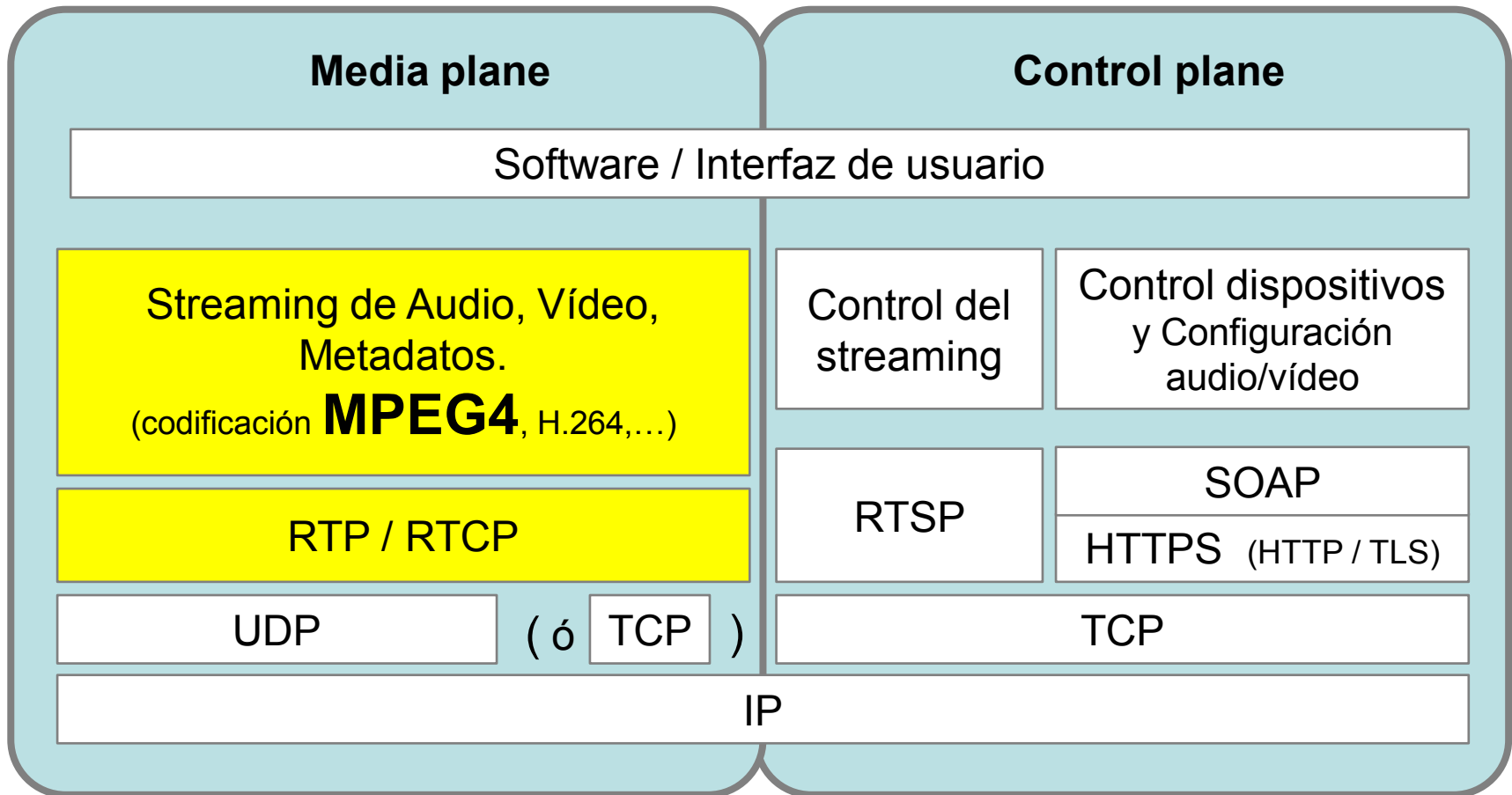
Pausa

- Protocolos RTP, RTCP, RTSP.
- **Encapsulado de MPEG4 sobre RTP.**

Encapsulado de MPEG4 sobre RTP



MPEG4 sobre RTP:

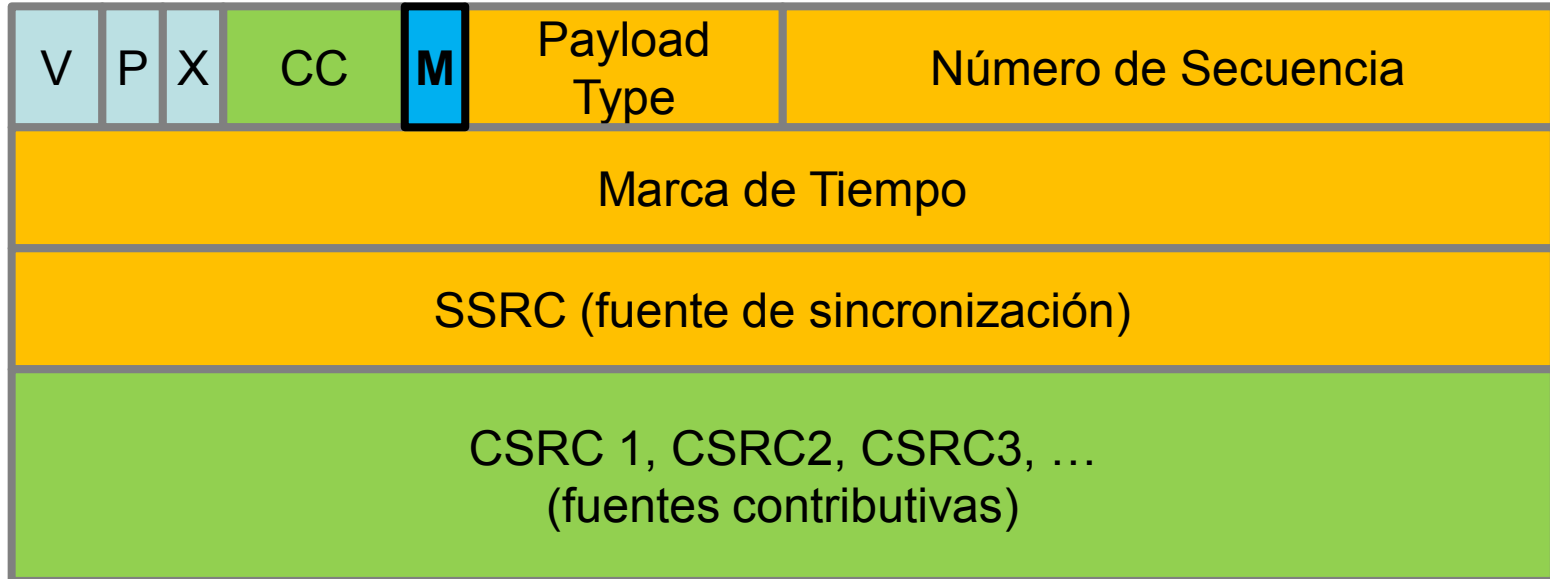


VOP en MPEG4:

VOP Video Object Plane



Cabecera RTP con payload MPEG4:

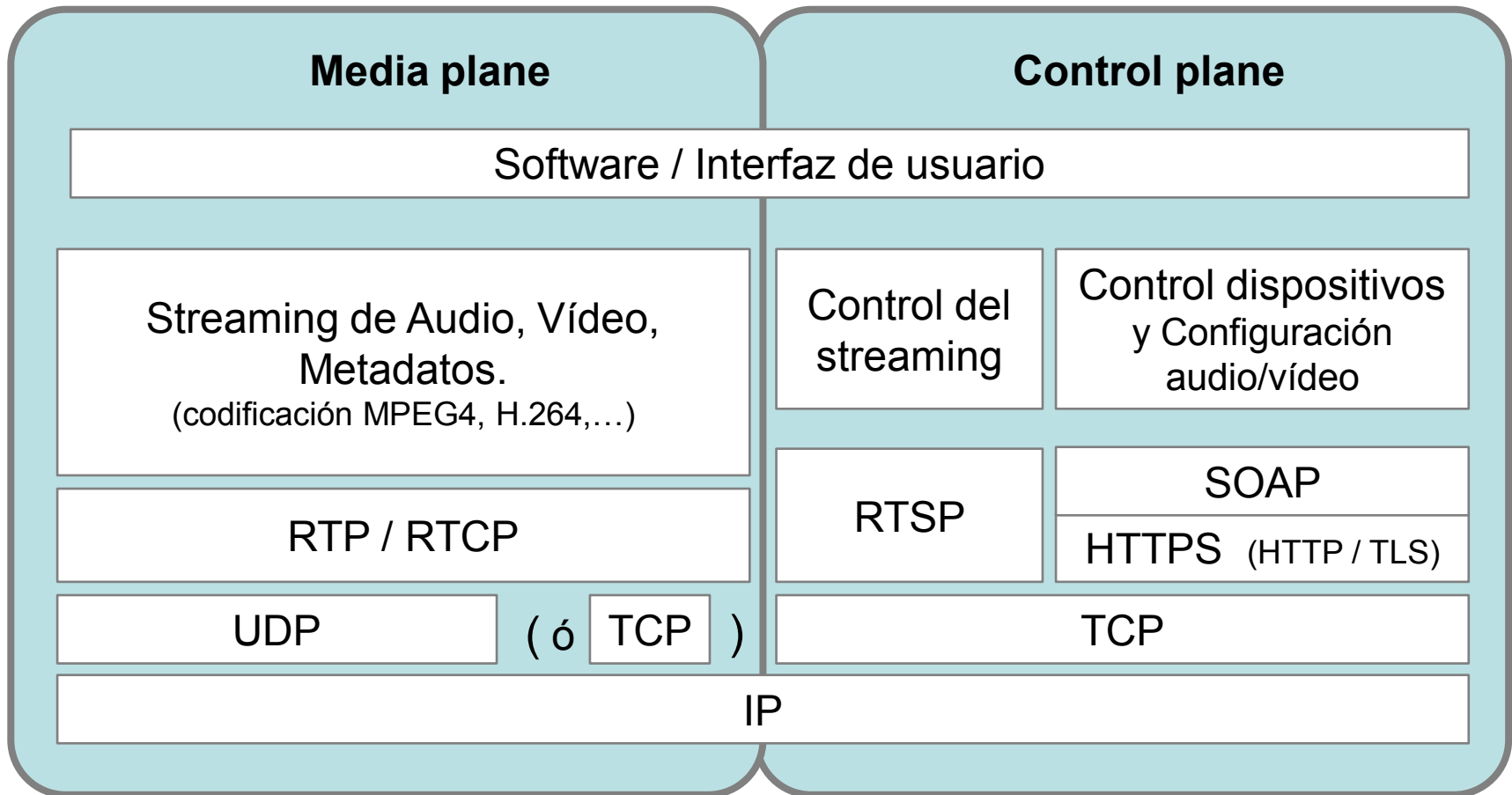


- **M**: Marcador, se pone a 1 para indicar el último PDU RTP de un VOP.
- PT (payload Type): Asignado dinámicamente.
- Resolución de la marca de tiempo: 90 KHz.

CONCLUSIÓN



Pila de protocolos Onvif:



- ONVIF™ Core Specification Version 2.0. November, 2010.
- RFC3016 - RTP Payload Format for MPEG-4 Audio/Visual Streams (Noviembre 2000)
- RFC3550 - RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications (Julio 2003)
- Real Time Protocols RTP/RTCP/RTSP – Amit Hetawal, University of Delaware (CISC 856 – Fall 2005).
- Apuntes MPEG4 de la asignatura de Imagen y Sonido (ETSIT, UPV).

MUCHAS GRACIAS