

AAL

Capa de

Adaptación ATM

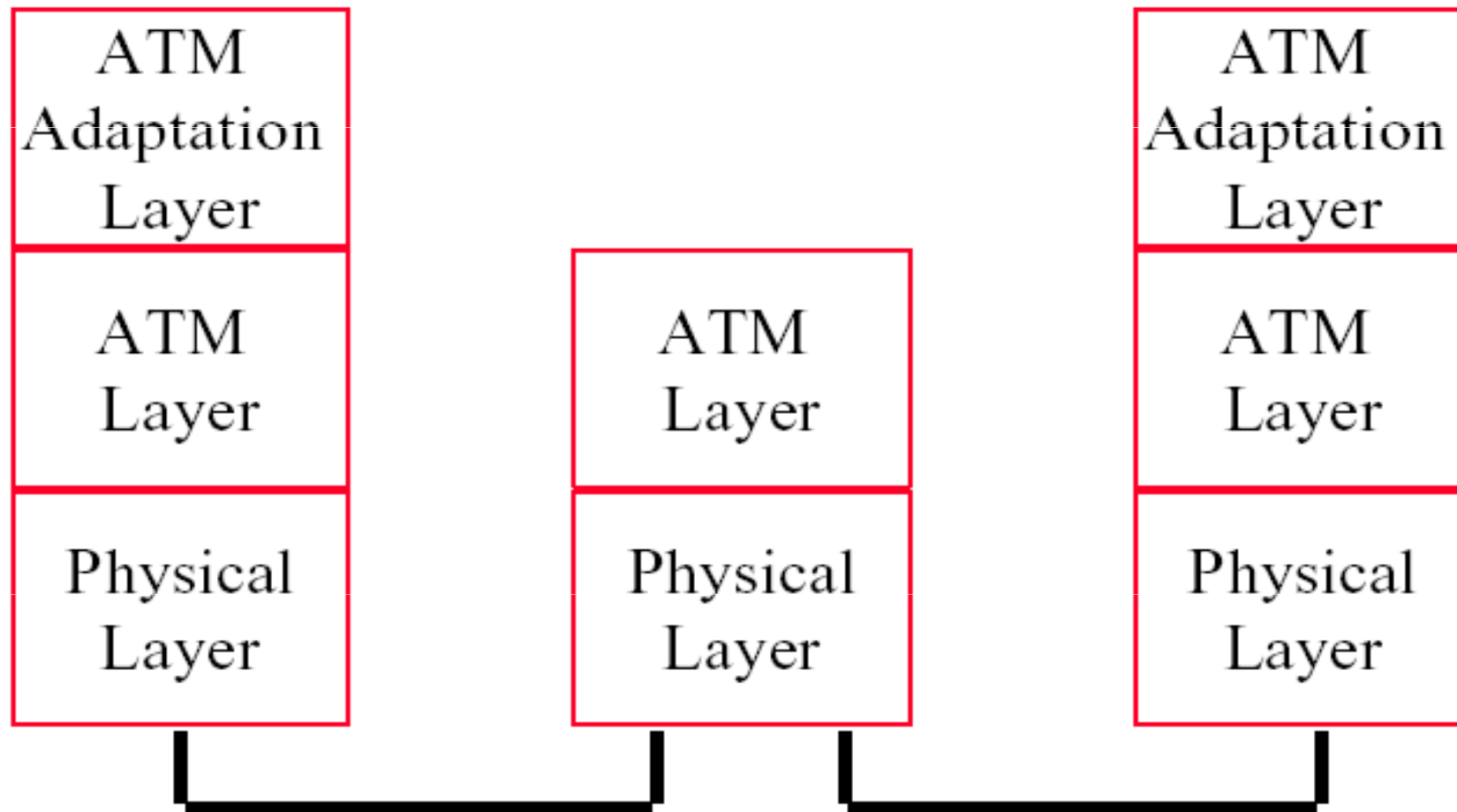
Agenda

- **Introducción**
- **Capa Física**
- **Capa ATM**
- **Capa AAL**
- **Plano de Control ATM**
- **Plano de Gestión ATM**
- **Calidad de Servicio ATM**
- **Aplicaciones**
- **Futuro ATM**

Capa de Adaptación - I.362 e I.363

- Es la primera capa que va de extremo a extremo en la pila de protocolo.
- Su finalidad es adaptar el servicio de la capa ATM a las necesidades de las capas superiores (por ejemplo IP). Recupera las transparencias semánticas y temporales necesarias. Existen funciones de AAL relativas a los tres planos.

Flujo de Capas.



Capa de Adaptación - I.362 e I.363

- Los distintos servicios finales tienen distintos requerimientos, p. ej. bajo retardo, o baja tasa de errores. Se presentan alternativas:
 - dar tratamientos distintos en la red, lo que conllevaría complejidad y lentitud.
 - tratar mínimamente en la red, haciendo sólo lo que es común a todos los servicios, e implementar distintas AALs.

Es deseable que el número de AALs quede limitado.

Clasificación de Servicios

CLASE A	CLASE B	CLASE C	CLASE D
CBR	VBR		
rel. temporal		no rel. temporal	
O. a Conexión			O. no Conexión

- **A: transporte de voz: PCM.**
- **B: Video VBR.**
- **C: Transferencia de Datos en Modo Conectado: X.25 o FR.**
- **D: Transferencia de Datos en Modo no Conectado: IP, IPx.**

Hay AALs definidas para cada clase de servicio, pero no se establece una relación biunívoca.

Sub Capas AAL:

- **Ensamblado y Segmentación (SAR):** Su función es segmentar los bloques del tamaño del payload y reensamblarlos en la recepción. Trabaja básicamente a nivel de celdas.
- **Convergencia (CS):** Sub capa que depende del servicio. A su vez está estructurada en dos sub capas: la parte específica del servicio (SSCS) y la común a los servicios (CPCS). La CS trabaja básicamente a nivel de mensaje.

Modelo Genérico de la capa de Adaptación

238 B-ISDN/ATM Standards, Basics, Protocols, and Structure

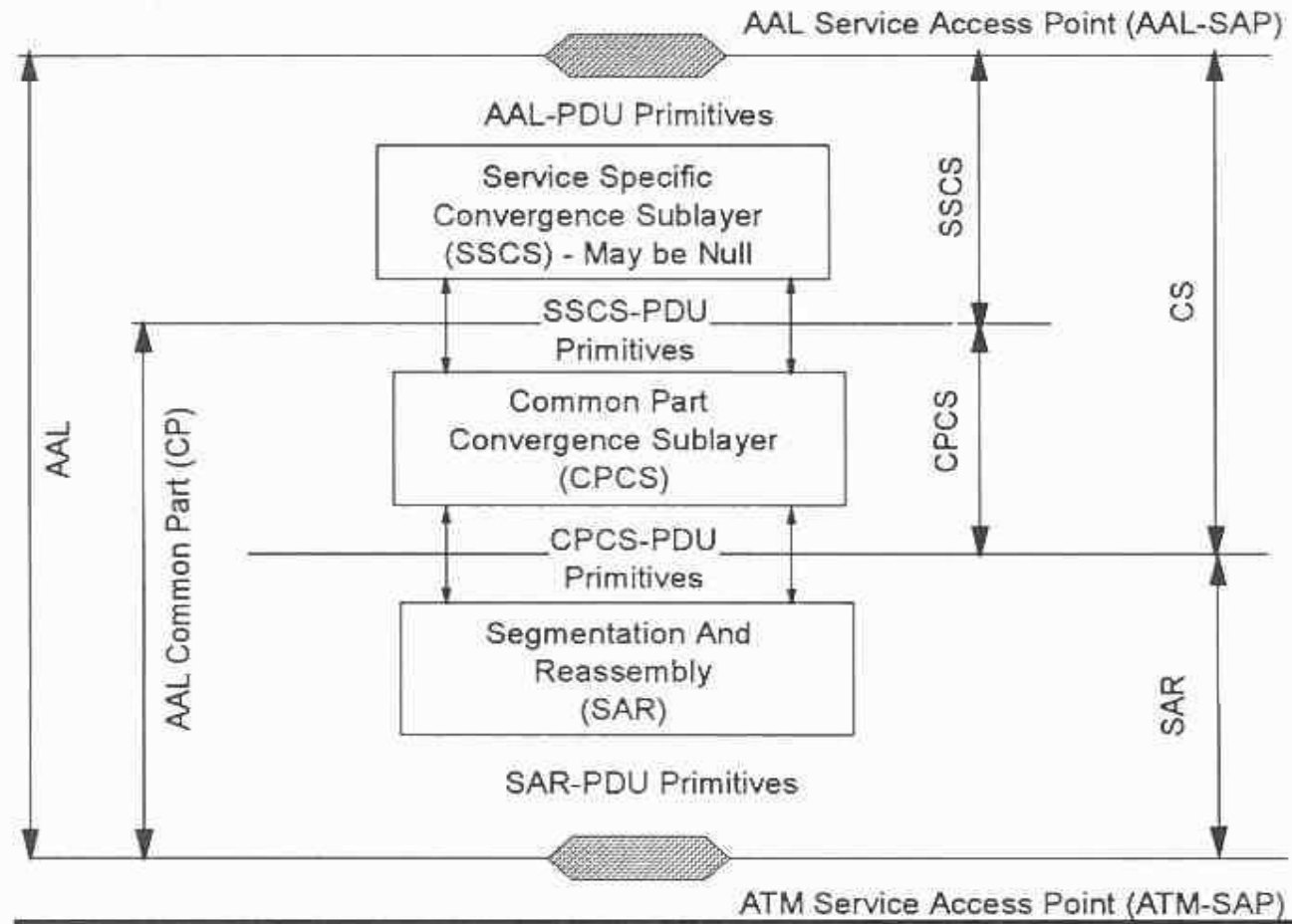
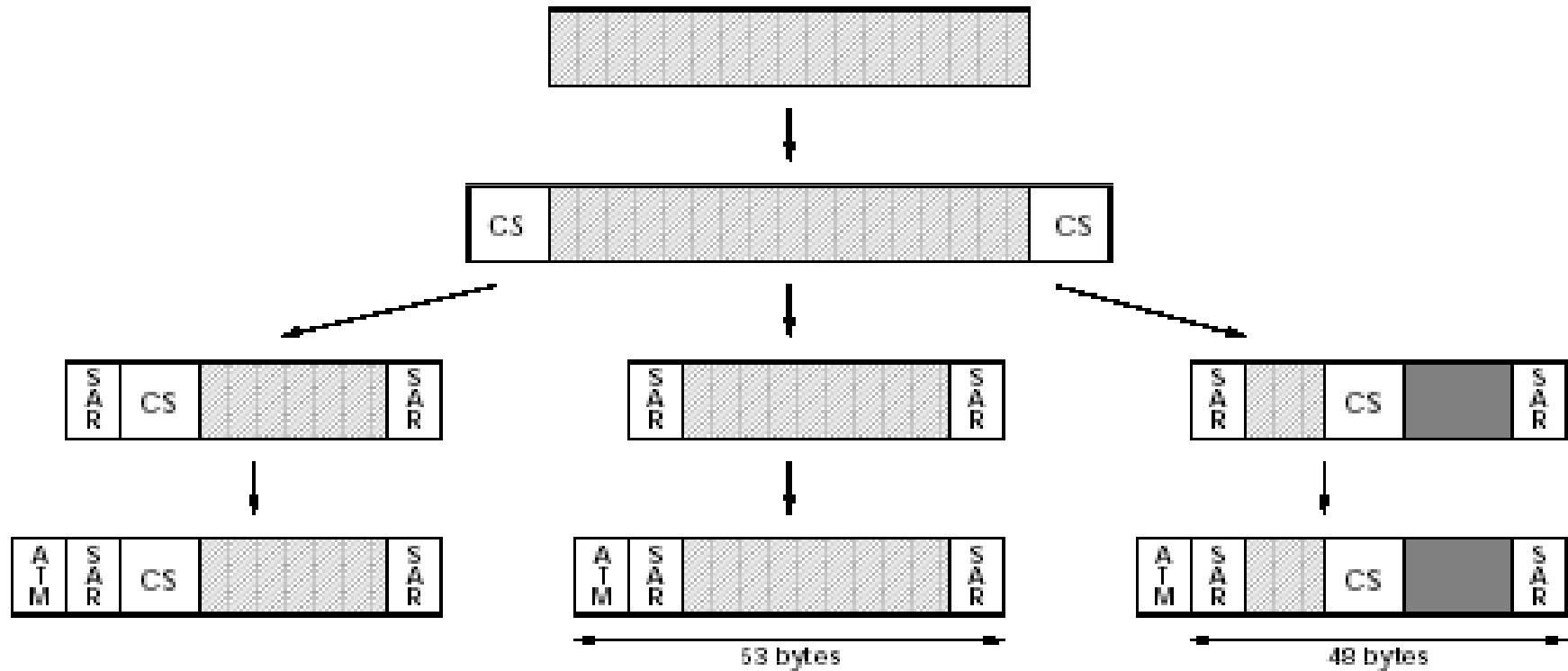


Figure 8.15 Generic AAL Protocol Sublayer Model

Headers y trailers a través de las capas.



Aspectos Generales de las AALs

- Inicialmente se estableció una para cada clase de servicio: AAL1, 2, 3 y 4. Luego se fusionaron las últimas en la AAL 3/4. Posteriormente se definió la AAL5, a instancias de los usuarios de computación.
- Se pasó del concepto de clase de servicio al concepto de clases de tráfico: CBR, VBR, rt-VBR, ABR y UBR.
- El payload de AAL depende del protocolo. Las interfaces con la interfaz ATM y las capas superiores están definidas. Entre subcapas no hay interfaces normalizadas.
- Hay dos modos de funcionamiento: modo mensaje y modo flujo (stream).

AAL 1

- Da un servicio de *Emulación de Circuitos* en dos modos:
 - SRTS (Synchronous residual time stamps) para DS1 o DS3
 - SDT (Structured data transfer) para $n \times$ DS0.

La velocidad CBR se acuerda en la señalización, en el establecimiento de la conexión.

DS0=64Kbps DS1=1544Kbps DS3=44736Kbps

- No hay retransmisión pero se detecta y notifica las celdas perdidas o insertadas por error.

Servicios Capa AAL1

- Transferencia de SDUs a tasa constante y recepción a la misma tasa.
- Transferencia de información temporal entre fuente y destino:p.ej. servicio de reloj.
- Detección de errores o información con capas superiores.

Funciones Capa AAL1

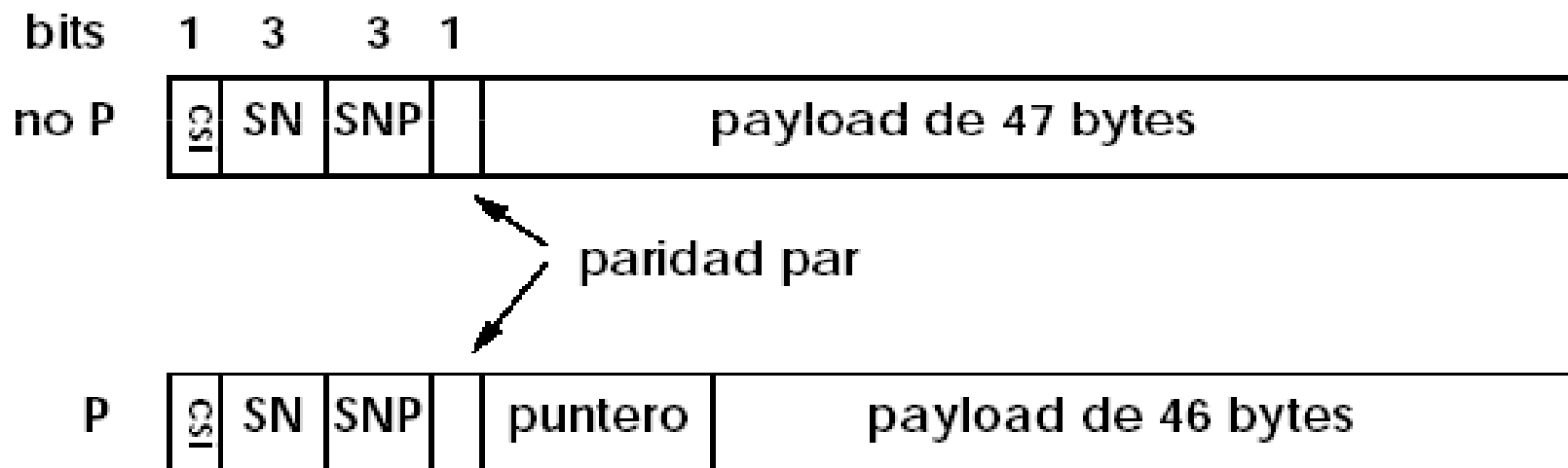
- Segmentación y reensamblado en bloques de 47 bytes.

La AAL1 debe saber si los requerimientos del servicio hacen necesario rellenar la celda. El reensamblado también debe hacerse para cumplir con los requerimientos temporales.

- Absorción de la variación del retardo.
- Recuperación del reloj de emisión.
- Gestión de celdas pérdidas o insertadas por error y de errores de bit.
- Al comienzo de la transmisión se conviene si se van a usar celdas parcialmente llenas, y de qué payload útil.

Protocolos de la AAL1

- Hay protocolos sólo a nivel de SAR; no hay protocolo específico de la CS.
- La CS no tiene protocolos pero tiene funciones.
- La SAR1 emite bloques de 46 o 47 bytes de información
- Un número de secuencia de 3 bits (SN) y protección de ese campo (SNP), 3 bits generados por x^3+x+1 , más un bit de paridad.



Protocolos de la AAL1

- En recepción pasa a la CS la información, el número SN y su estado (erróneo o correcto).
- Las celdas impares pueden llevar un puntero al comienzo del próximo mensaje. El puntero debe poder marcar $46+47=93$ lugares.
- RTS ajustes a la deriva de relojes.

$$f_s = \frac{N}{T}, \quad f_N = \frac{M}{T}, \quad 1 \leq \frac{f_s}{f_N} \leq 2 \Rightarrow f_s = \frac{N}{M} f_N, \quad \Delta f_s = \frac{\Delta N}{M} f_N$$

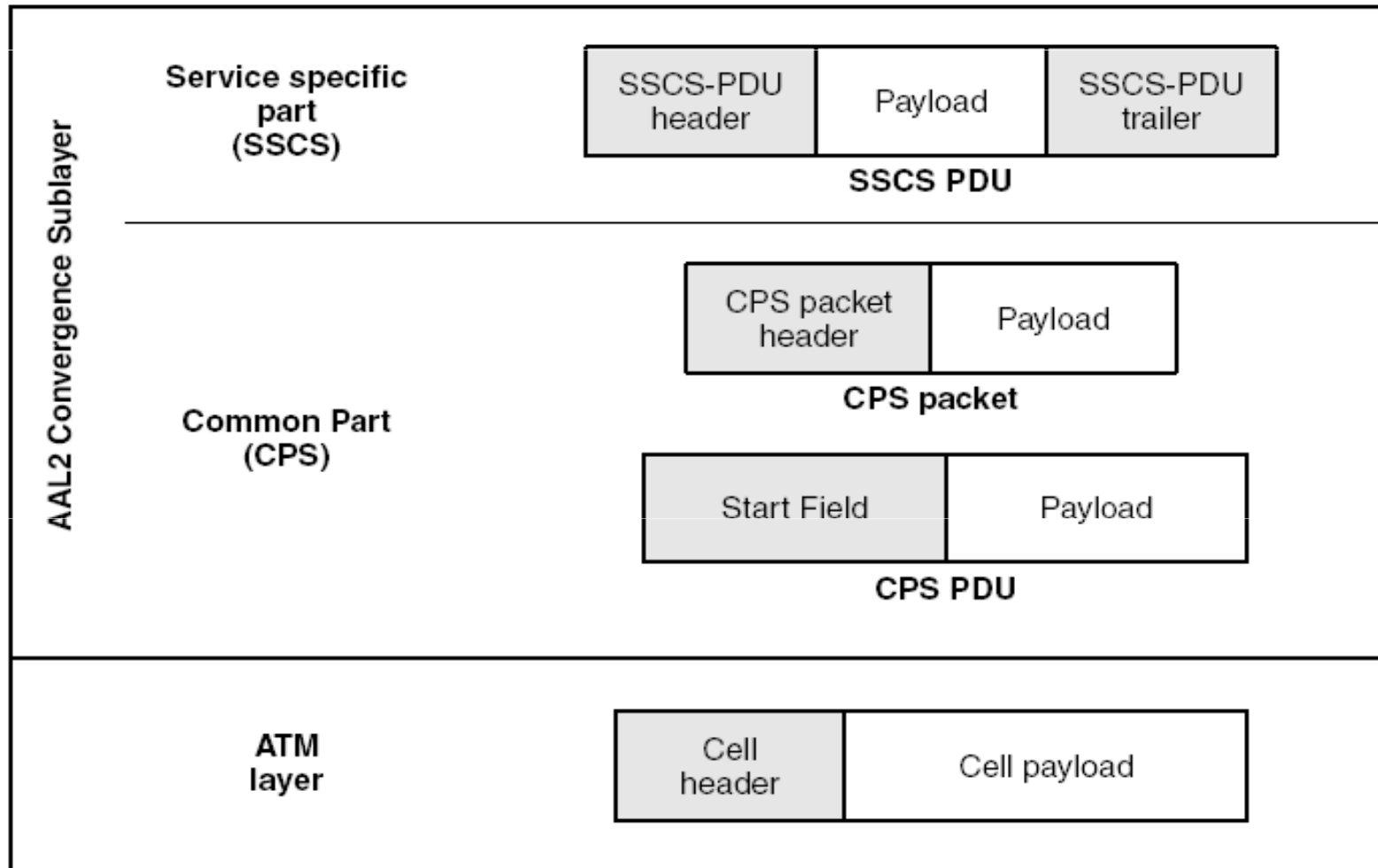
- CSI (Convergence Sublayer Indicator)
 - En SRTS las RTS van codificadas en los bits CSI de las celdas impares.
 - En SDT el bit CSI (de una celdas par) indica la presencia de puntero al inicio de mensaje.

Funciones de la CS

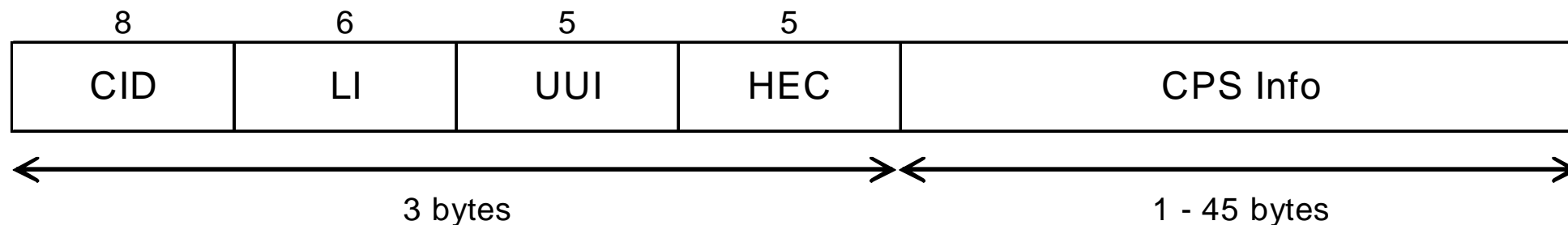
- Gestión del número de secuencia. Puede descartar repetidas o añadir celdas de relleno para mantener el sincronismo.
- El byte CSI se usa para indicar que la CS debe ejecutar una función, su significado depende de si estoy en SRTS o RTS.
- Absorción del retardo.
- Si el uso lo necesita, se debe recuperar el reloj.
- Recuperación de la estructura de la información.
- Detección de errores en los datos del usuario.

AAL 2:

- Diseñado para servicios orientados a conexión , tiempo real, bit rate variable.
- La última en estandarizarse.

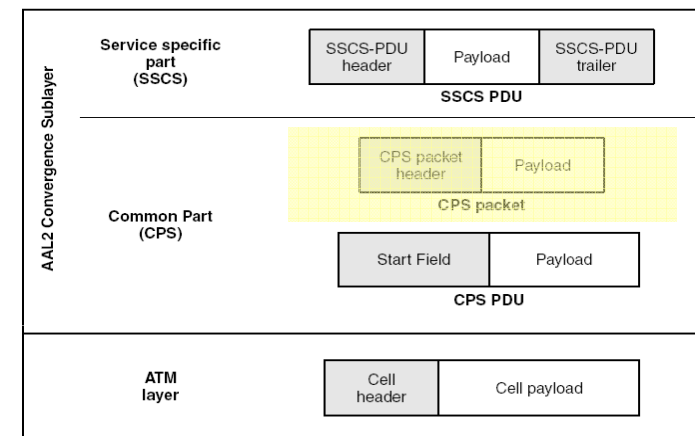


AAL 2 – CPS Packet

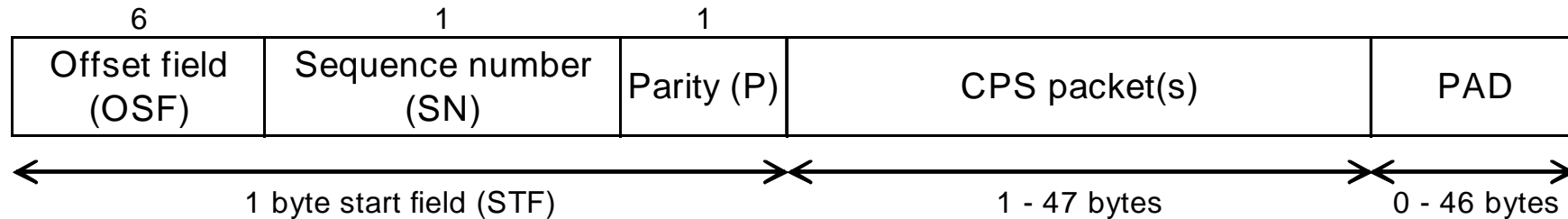


CPS Packet Format

- **CID** (Channel ID, bidireccional)
- **LI** (Length indicator), 1-45 bytes ó 64 bytes por compatibilidad ISDN.
- **UUI** (User to User Interface), especifica a que SSCS entregar la información.
- **HEC** , CRC sobre el encabezado.
- **CPS** info

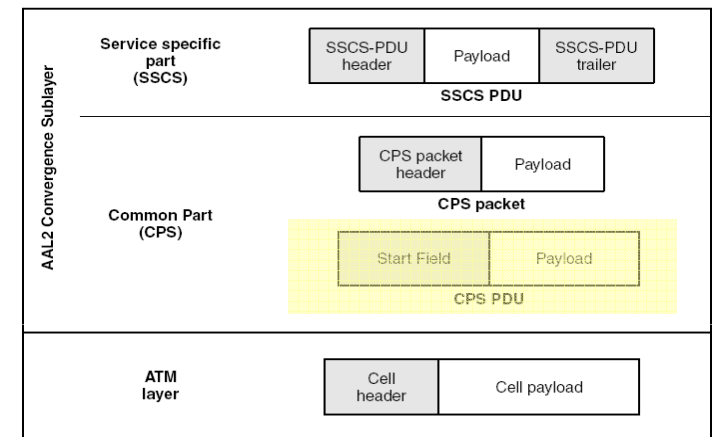


AAL 2 – CPS PDU

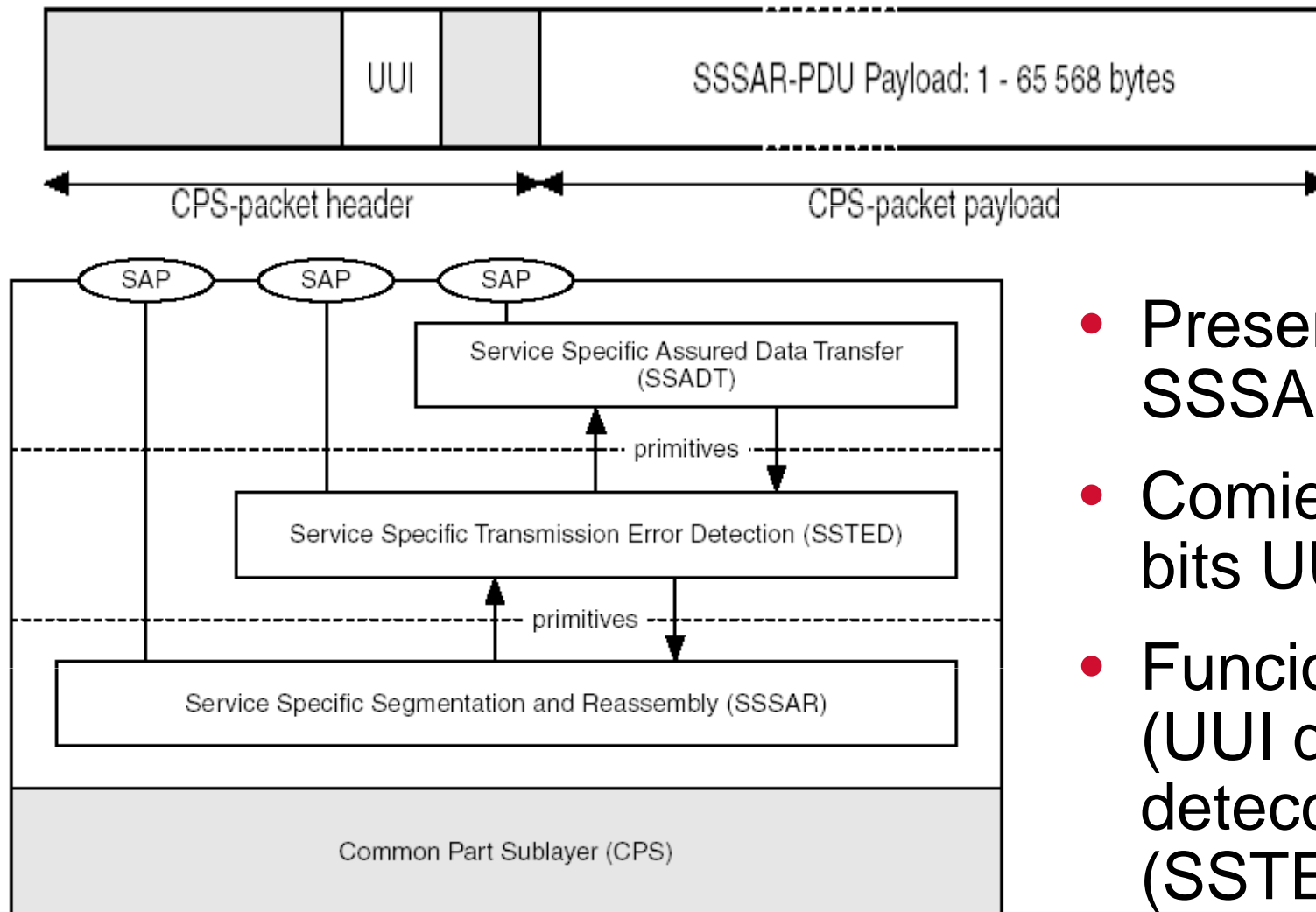


CPS PDU format

- Puede haber varios CPS packet.
- **OSF** (Offset Field), comienzo de próximo CPS packet Header (evita alineación).
- **SN** (Sequence Number) y **P** (Parity), realizan detección de errores.
- **PAD**, relleno por alineamiento a 48 bytes.



AAL 2 - SSCS

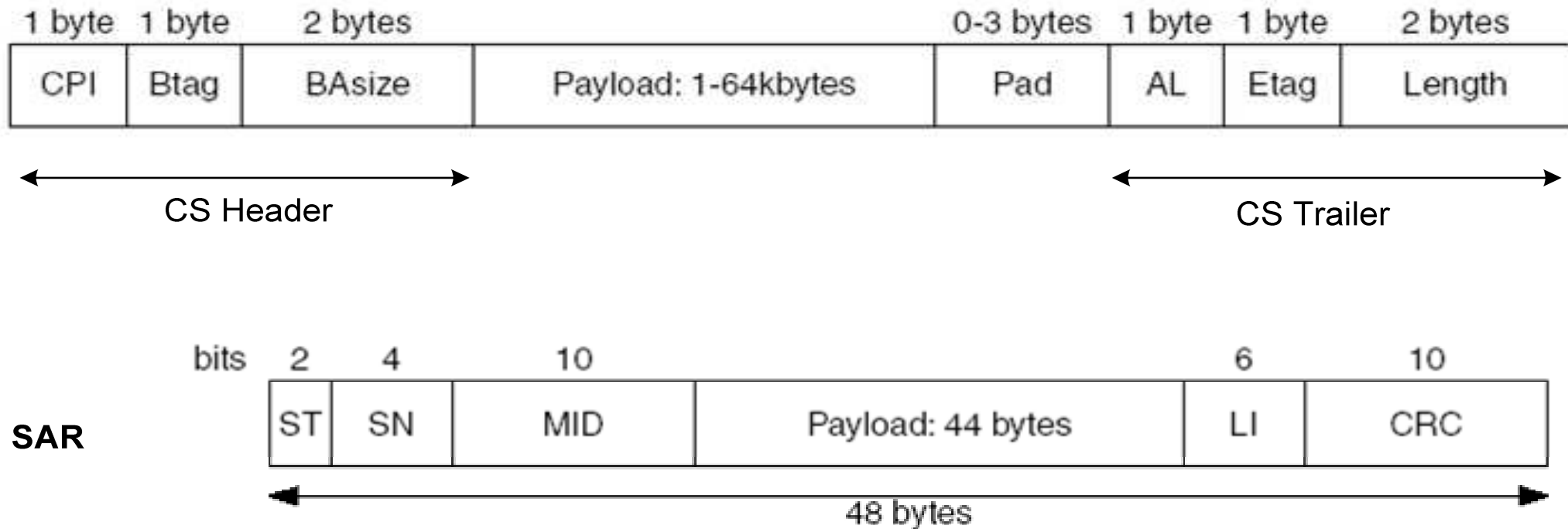


- Presencia de una SSSAR
- Comienzo y fin utilizo bits UUI.
- Funciones adicionales (UUI diferentes): detección de errores (SSTED), entrega garantizada (SSADT).

AAL 3/4

- Puede operar en modo flujo o modo mensaje.
- En modo mensaje, cada llamada de las capas superiores ingresa un mensaje, que es luego transportado como tal, es decir manteniendo las fronteras entre mensajes.
- En modo flujo las fronteras no son preservadas.
- Puede multiplexar varias sesiones, por ej. logins remotos.
- Tiene protocolos de SAR y de CS.

AAL 3/4: Protocolos SAR y CS



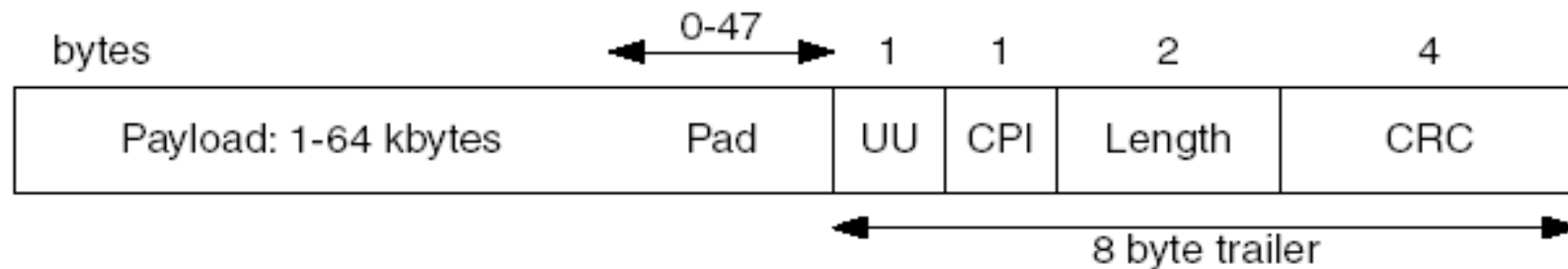
- 10 comienzo de mensaje (BOM)
- 00 continuación (COM)
- 01 fin de mensaje (EOM)
- 11 mensaje de una celda (SSM)

AAL 3/4

- **CPI** - Common part Indicator (unidades BA).
- **BA** - Buffer Allocation.
- **Btag y Etag** - principio y final de mensaje (Etag=Btag)
- **Padding trailer** - Padding del mensaje (0-3), el mensaje múltiplo de 32 bits.
- **ST** - Segment Type.
- **MID** - Multiplex Identifier (varias sesiones)
- **SN** – Sequence number.
- **LI** – Length indicator (0 44 bytes).
- **CRC** – detección de errores.
- **AL** – Alignment (no utilizado, todos en cero)

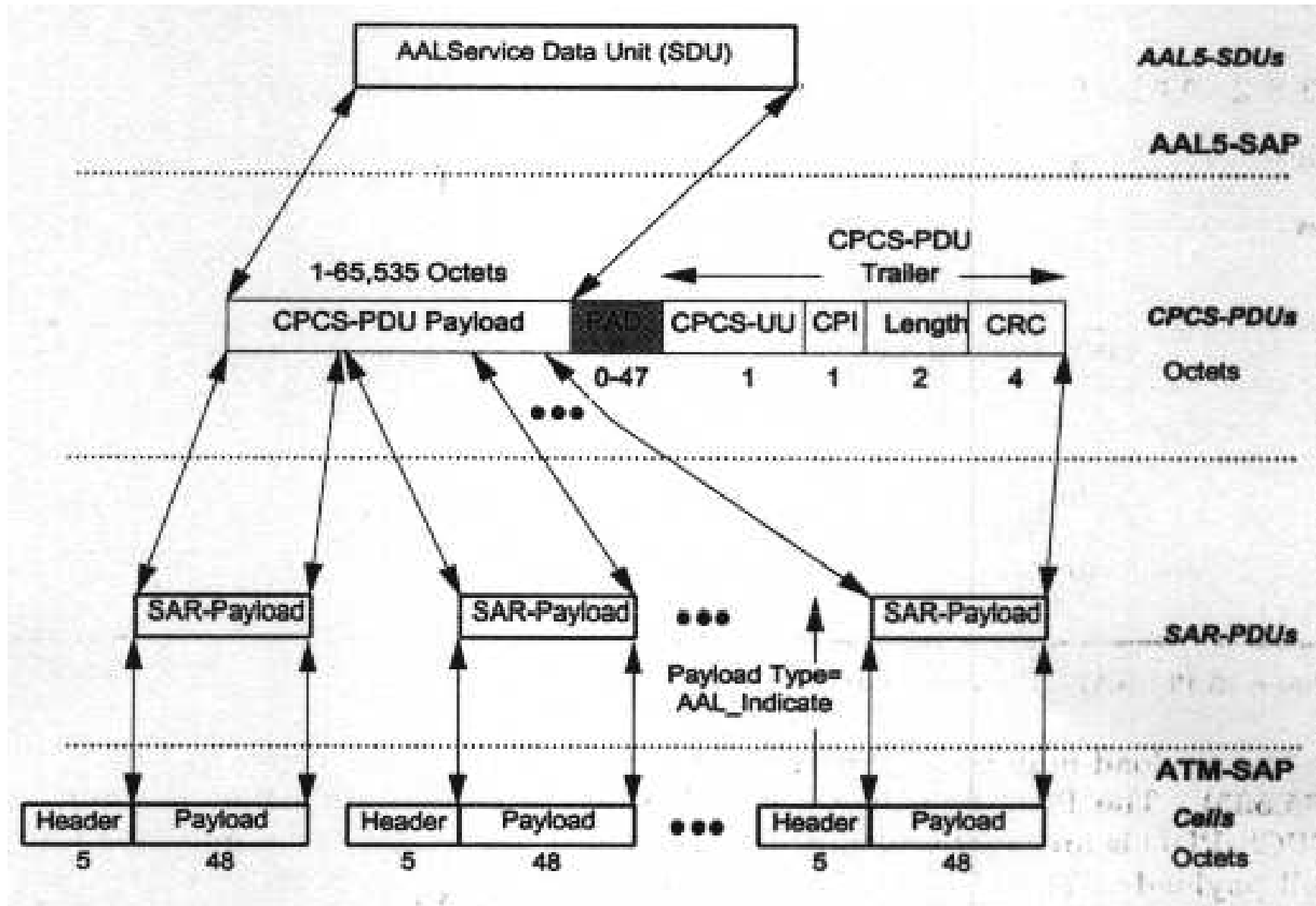
AAL5

- Esta orientada a la transmisión de datos, tratando de mantener la AAL5 esencialmente simple y eficiente.



- **PAD-CPCS** PDU múltiplo de 48 bytes
- **UU** - Para ser utilizado por capas superiores
- **Length** – payload sin padding.
- Delimitación de Mensajes, bit en **PTI**.
- Relleno (**CPI**) – Future Use.

AAL5: Esquema de transmisión



Comparación de los protocolos AAL:

	Item	AAL1	AAL2	AAL3/4	AAL5
	Multiplexing	No	Yes	Yes	No
	Message framing	None	Pointer	Btag/Etag	Bit in PTI
	Buffer allocation	No	No	Yes	No
CS	Padding	0	0–45/64 Bytes	0–3 Bytes	0–47 Bytes
	Overhead	0	1 Byte ^a	8 Bytes	8 Bytes
	Checksum	None	5 Bits	None	32 Bits
SAR	Payload	46–47 Bytes	48 Bytes	44 Bytes	48 Bytes
	Overhead	1–2 Bytes	0	4 Bytes	0
	Checksum	None	None	10 Bits	None

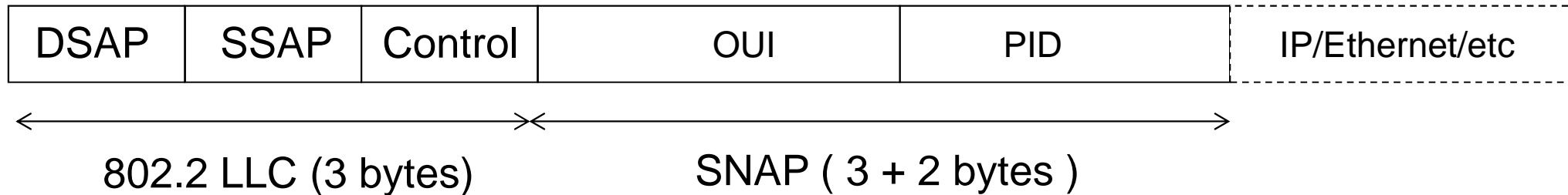
^aNote that it adds 1 byte to every 47 bytes of payload, but also adds 3 bytes overhead at the CPS packet sublayer to a variable length packet.

Multiprotocol over ATM.

- RFC 1483 (2684).
- Define la forma de transportar diferentes protocolos sobre la capa AAL5.
- Es posible encapsular protocolos ruteados (por ej. IP), como protocolos bridgeados (por ej. Ethernet).
- Hay dos escenarios en cada caso:
 - Multiplexación de protocolos en un mismo VC: **AAL5SNAP** o LCC-enc. Default IP sobre ATM (RFC 2225).
 - Multiplexación de protocolos en diferentes VC: **AAL5MUX** o VC-enc.

RFC 1483: AAL5-SNAP

Se toma el encabezado 802.2 LLC+SNAP:



IP sobre AAL5snap:

LLC = AA-AA-03

SNAP = 00-00-00-08-00

Ethernet sobre AAL5snap:

LLC = AA-AA-03

SNAP = 00-80-C2-00-01.

07 (802.3) e incluir un PAD.

RFC 1483: AAL5-SNAP

DSAP: Destination Service Access Point

SSAP: Source Service Access Point

SNAP: SubNetwork Access Point

OUI: Organization Unique Identifier

PID: Protocol Identifier