

# **REDES DE INFORMACIÓN**



## **PROTOCOLO X.25**

**Ingeniero ALEJANDRO ECHAZÚ**  
**[aechazu@comunicacionnueva.com.ar](mailto:aechazu@comunicacionnueva.com.ar)**

# EMPLEO DE X.25

**CAJERO AUTOMÁTICO**

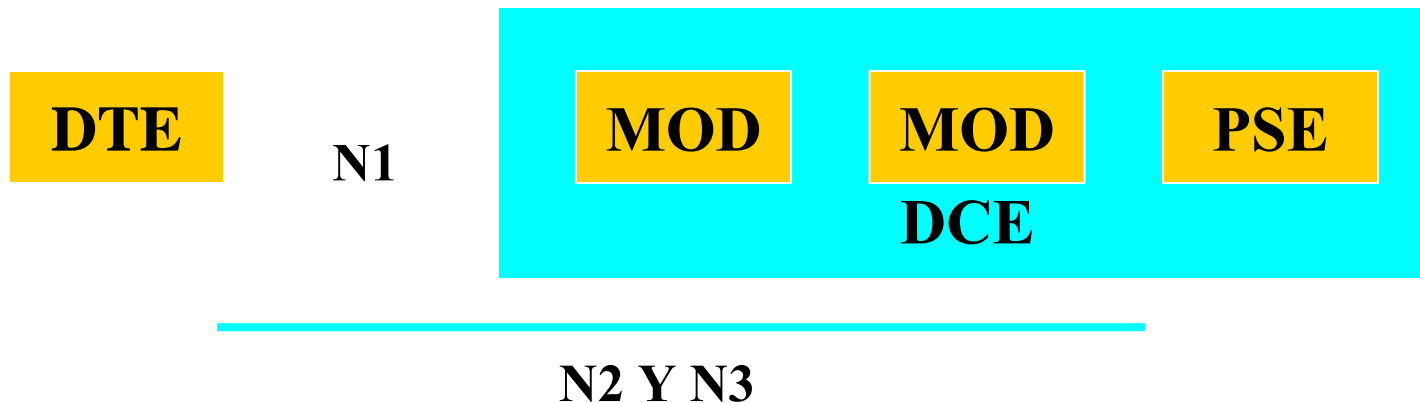


**LECTORA DE  
TARJETAS**

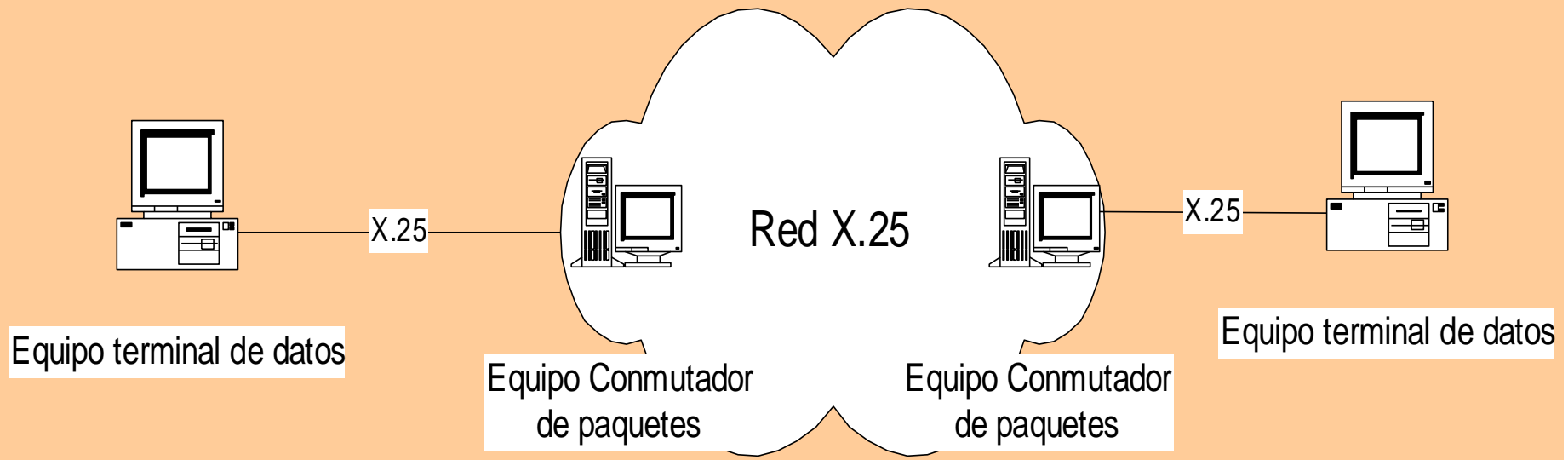


# GENERALIDADES

- **ES UN CONJUNTO DE PROTOCOLOS DE LA UIT. VERSIÓN 1980 Y 1984.**
- **RED DE CONMUTACIÓN DE PAQUETES. TRANSMISIÓN SINCRÓNICA**
- **ENLACES POCO CONFIABLES**
- **INTERFASE USUARIO / RED (DTE / DCE)**
- **COMPRENDE 3 NIVELES: N1, N2 Y N3 DEL MODELO OSI, CON SIGNIFICADO LOCAL.**
- **SERVICIO ORIENTADO A LA CONEXIÓN (CIRCUITOS VIRTUALES).**



# ESTRUCTURA DE UNA RED X.25

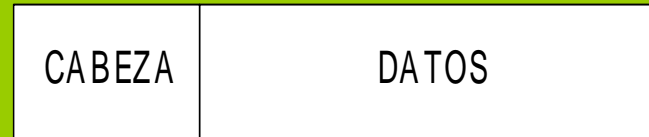


# TRANSMISIÓN SINCRÓNICA

## EMPAQUETAMIENTO RECOMENDACION X.25

### NIV ELES

PAQUETE



TRA MA



FISICO

SECUENCIA DE BITS

# **NIVEL 1 (FÍSICO)**

- **DEFINE CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS, ELÉCTRICAS, FUNCIONALES Y PROCEDURALES PARA LA CONEXIÓN FÍSICA ENTRE DTE Y DCE.**
- **COMPRENDE**
  - ➡ **X.21 (ENLACE DIGITAL)**
  - ➡ **X.21 BIS (ENLACE ANALÓGICO) DERIVA V.24 Y V.35**
- **VEL TX MAX = 64 Kbps**
- **CONECTORES DB-15 (X.21) Y DB-25 (X.21 BIS)**
- **SEÑALES BALANCEADAS (X.21) Y DESBALANCEADAS (X.21 BIS).**
- **PDU = SECUENCIA DE BITS**

# **PROTOCOLO DE ENLACE DE LA ISO** **HDLC (HIGH-LEVEL DATA LINK CONTROL)**

**SINCRÓNICO, ORIENTADO AL BIT**  
**CON ARQ DE VENTANA DESLIZANTE**

## **FORMATO DE LA TRAMA**

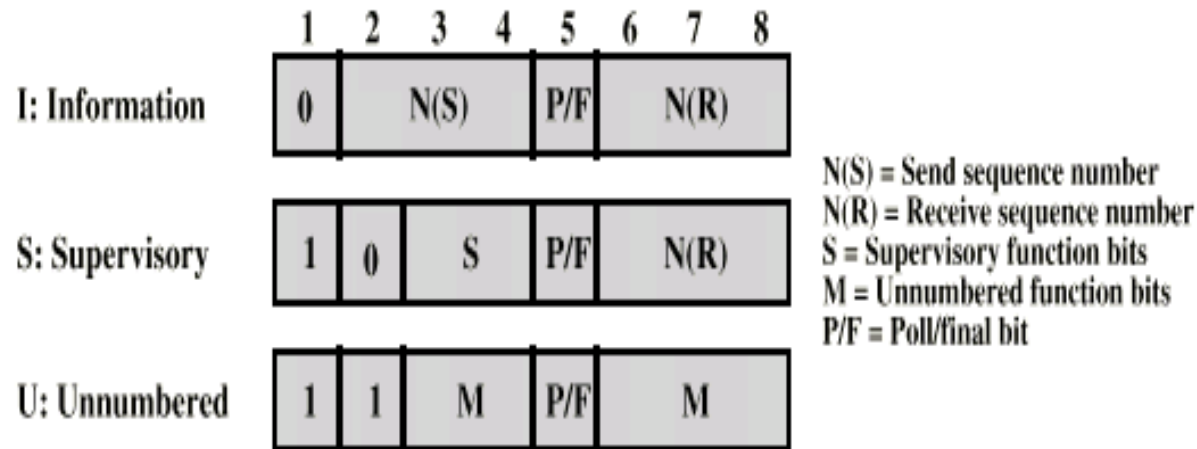
**8      8      8 (16)                      0 a N                      16 (32)      8**



**MAX TAMAÑO 1080 bits (135 Bytes)**

**B = BANDERA      D = DIRECCIÓN      C = CONTROL**

# CAMPO DE CONTROL - HDLC



(c) 8-bit control field format



(d) 16-bit control field format



# HDLC

## CONFIGURACIONES

- ÓRDENES (C) ( $P \rightarrow S$ )    RESPUESTAS (R) ( $S \rightarrow P$ )    C/R
- BALANCEADA (2P)    NO BALANCEADA (1P)

## MODOS DE OPERACIÓN

- RESPUESTA NORMAL (NRM): NO BAL, SE TX SOLO CUANDO LO INDICA P, ENLACE PTO PTO O MULTIPUNTO, HALF DUPLEX.
- RESPUESTA ASÍNCRONA (ARM): NO BAL, SE TX SIN PERMISO DE P, ENLACE PTO PTO Y DUPLEX.
- BALANCEADO ASÍNCRONO (ABM): CADA ESTACIÓN ES P Y S, ENLACE PTO PTO DUPLEX.

# **HDLC**

## **TIPOS DE TRAMAS**

- NO NUMERADAS (U): ESTABLECIMIENTO Y DESCONEXIÓN. NO LLEVAN NRO DE SECUENCIA**
- DE INFORMACIÓN (I): TIENE NRO DE SECUENCIA**
- DE SUPERVISIÓN (S): CONTROL DE ERRORES Y DE FLUJO. TIENE NRO DE SECUENCIA.**

## **DELIMITACION**

- LINEA INACTIVA      01111111**
- BANDERA              01111110**

## **TRANSPARENCIA**

- INSERCIÓN / ELIMINACIÓN DE BIT 0 EN SECUENCIA SIMILAR A LA BANDERA. BIT STUFFING.**

**si 11111, se inserta un 0 en el Tx.**

**Si 111110, se elimina el 0 en el Rx.**

# **HDLC**

## **FCS**

**-CRC – 16**

## **DIRECCIONES**

**-ÚNICA PARA CADA SECUNDARIA**

**-DE GRUPO (ENLACE MULTIPUNTO)**

**-DE DIFUSIÓN (ENLACE MULTIPUNTO)**

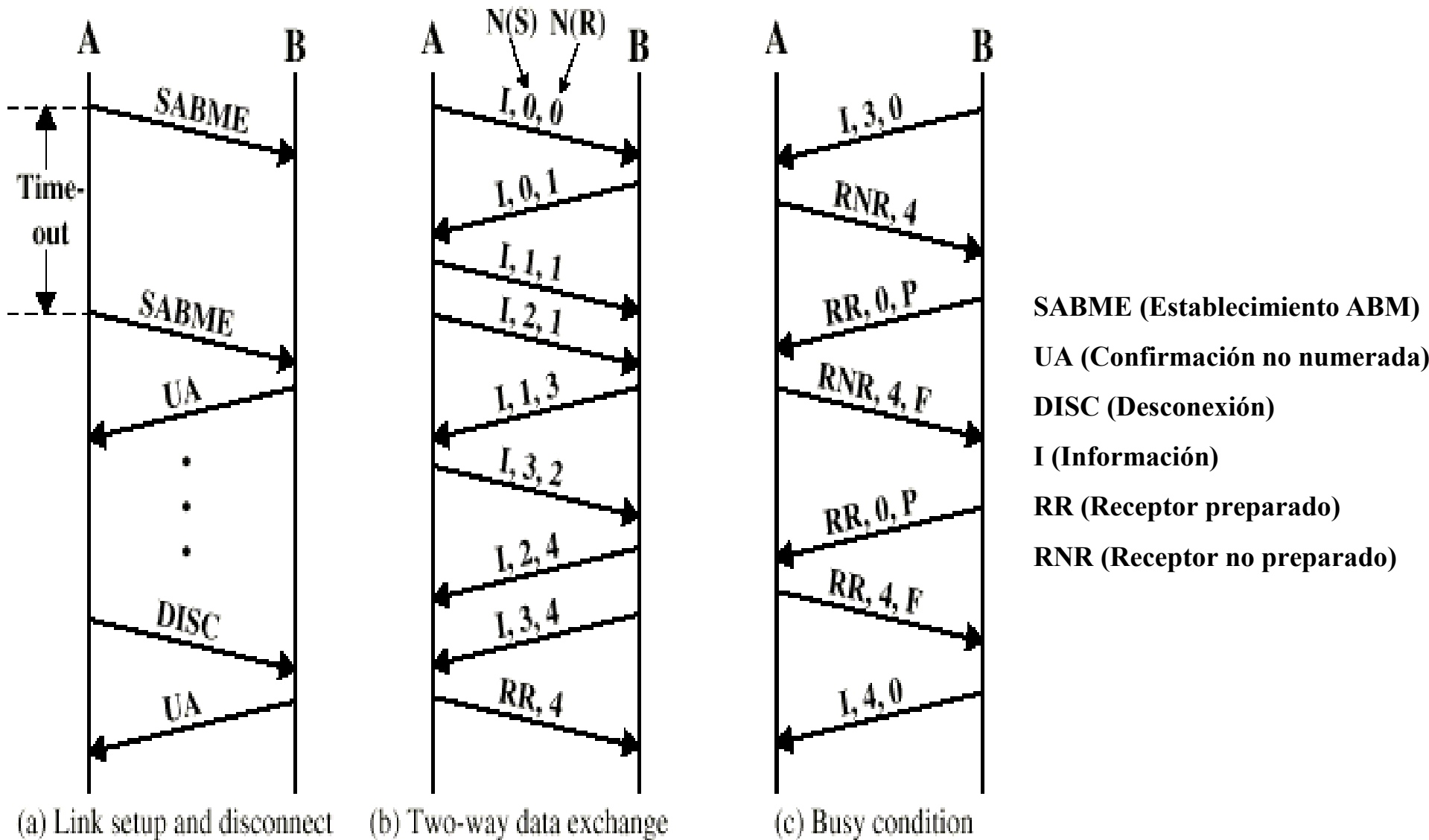
## **BIT P/F**

**-DE ESCRUTINIO / FINAL**

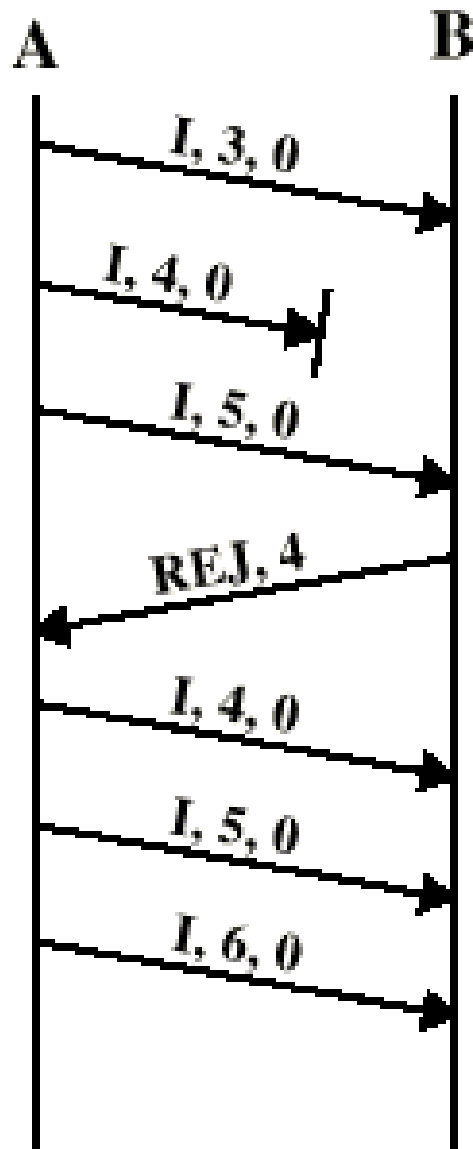
**-SI 1, EN ORDEN INDICA QUE RX DEBE CONFIRMAR**

**-SI 1, EN RESPUESTA INDICA QUE RX ESTÁ CONFIRMANDO**

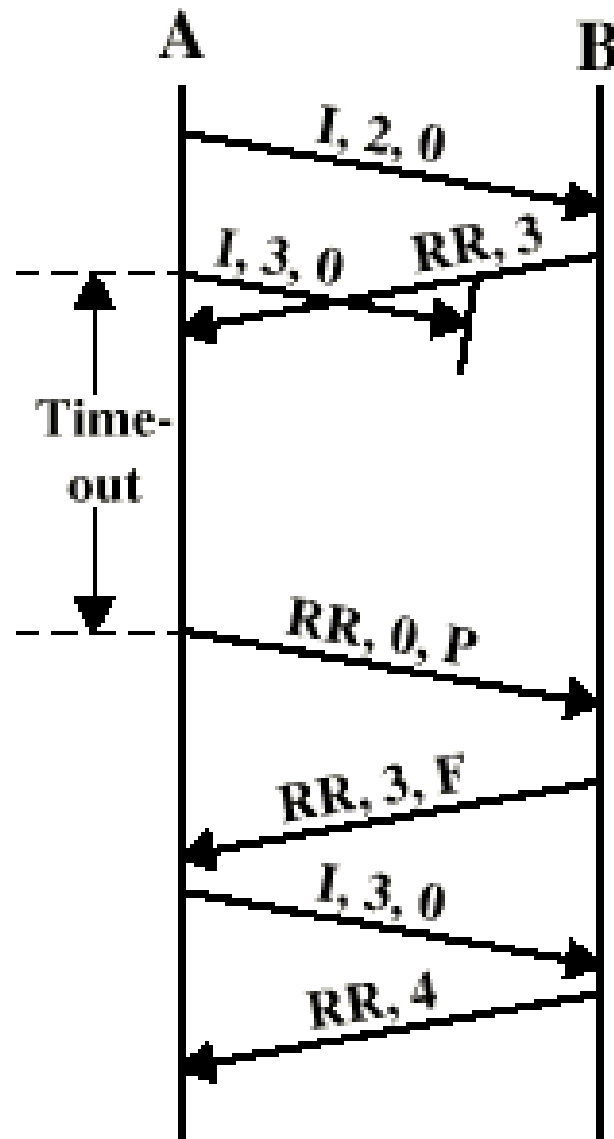
# EJEMPLO DE FUNCIONAMIENTO



# EJEMPLO DE FUNCIONAMIENTO



(d) Reject recovery



(e) Timeout recovery

REJ (Rechazo)

# CLASIFICACIÓN PROTOCOLOS DE COMUNICACIONES

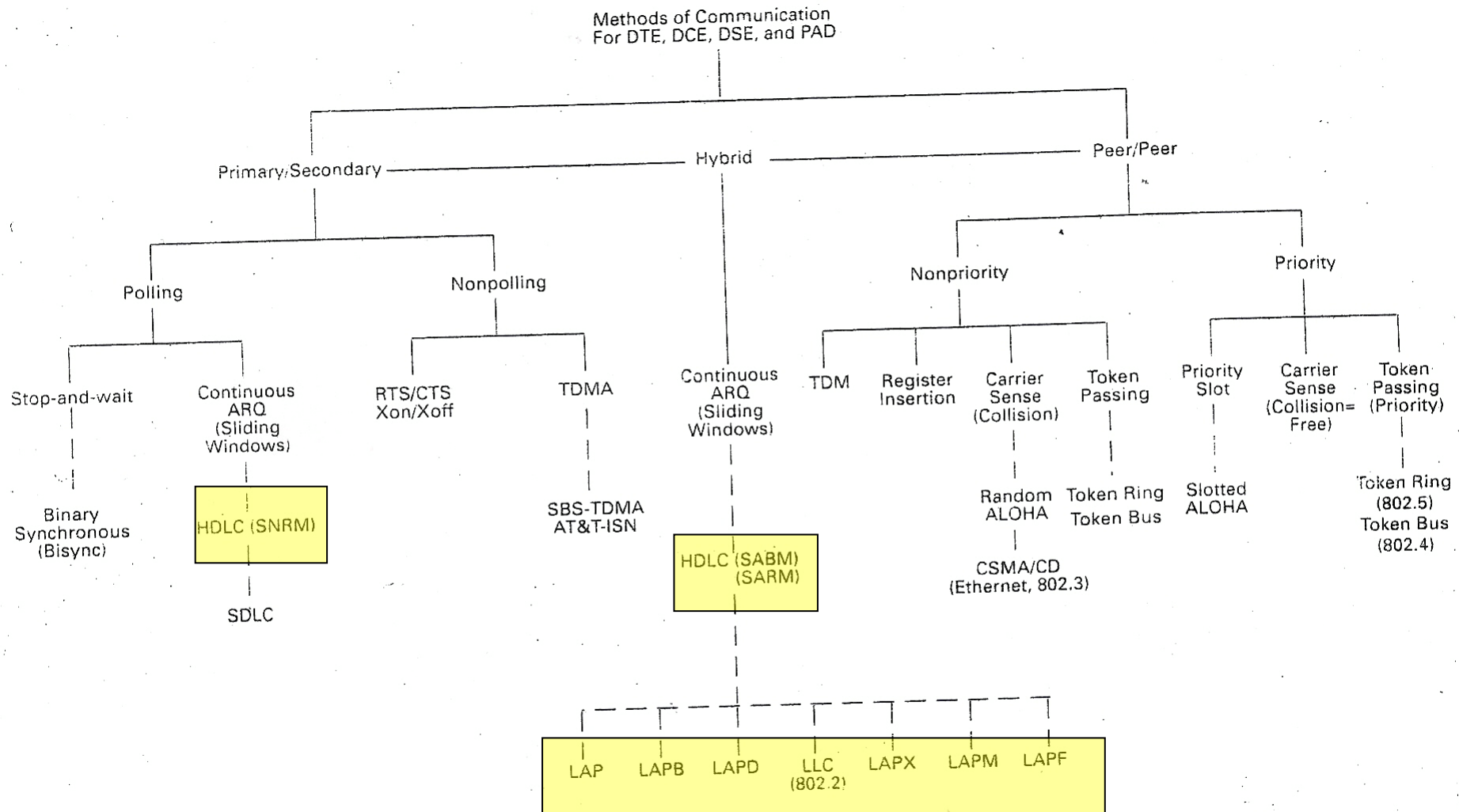


Figure 2-5. Network Classifications

## **NIVEL 2 (ENLACE)**

- DEFINE LOS PROCEDIMIENTOS PARA TENER UN ENLACE LIBRE DE ERRORES.**
- PDU = TRAMA**
- PROTOCOLO HDLC, VERSIÓN LAP-B (PROCEDIMIENTO DE ACCESO AL ENLACE, BALANCEADO, PUNTO A PUNTO).**
- TRANSMISIÓN FULL DUPLEX**
- ARQ VENTANA DESLIZANTE**
- CONFIRMACIÓN SUPERPUESTA MEDIANTE PIGGYBACK**
- USA MODO BALANCEADO ASINCRÓNICO (ABM)**

# **NIVEL 3 (RED)**

- **DEFINE EL FORMATO DE LOS PAQUETES, PROCEDIMIENTOS PARA EL INTERCAMBIO Y EL ESTABLECIMIENTO/SUPERVISIÓN EN LA DTE/DCE DE CIRCUITOS VIRTUALES CON LOS DTE REMOTOS.**
- **PDU = PAQUETE**
- **MANEJA CIRCUITOS VIRTUALES (VC) Y CANALES LÓGICOS (LC).**
- **LC = MULTIPLEXACIÓN DEL ENLACE NIVEL 2 EN VARIOS CANALES NIVEL 3. SE NUMERAN CON UN LCI (IDENTIFICADOR DE LC). EXISTEN LOCALMENTE (DTE/DCE).**
- **VC = ASOCIACIÓN LÓGICA DE MÚLTIPLES CANALES (LC) ENTRE ORIGEN Y DESTINO. SIGNIFICADO EXTREMO A EXTREMO (DTE/DTE). PUEDEN SER PVC O SVC.**



# NIVEL 3 (RED)

## FORMATO DEL PAQUETE

### ENCABEZAMIENTO

### DATOS DE USUARIO

<b>GFI</b>	<b>LCI</b>	<b>TPI</b>	<b>ADD</b>	<b>FAC</b>	
------------	------------	------------	------------	------------	--

**4b**

**12b**

**8b**

**16 B**

**3B IDENTIFICADORES**

**SEGÚN PAQUETE**

**128 B (TÍPICO)**  
**1024 B**

• **GFI = DE FORMATO GENERAL**

• **LCI = DE CANAL LÓGICO**

• **TPI = DE TIPO DE PAQUETE**

• **MÓDULO PARA LA SECUENCIA DE  
NUMERACIÓN DE PAQUETES (8 o 128)**

• **NRO DE GRUPO LC Y DE LC (0 a 4095)**

• **LLAMADA, SUPERVISIÓN,  
CONFIRMACIÓN, INTERRUPCIÓN,  
CONTROL DE FLUJO Y DATOS.**

# **NIVEL 3 (RED)**

## **EN PAQUETES DE LLAMADAS**

**CAMPO DE DIRECCIONES**

**ADD**

**PLAN DE NUMERACIÓN**

**15 DÍGITOS MÁX (9 NAC, 4 INTERNAC,  
2 A DISPOS)**

**RECOMENDACIÓN X.121**

**CAMPO DE FACILIDADES**

**FAC**

**COBRO REVERTIDO**

**GRUPO CERRADO DE USUARIOS CUG**

**SELECCIÓN RÁPIDA**

**NEGOCIACIÓN TAMAÑO DE  
VENTANA, DE PAQUETE Y DE CLASE  
DE TRÁFICO**

**CAMPO DE DATOS DE  
USUARIO DE LLAMADA**

**OPCIONAL**

**IDENTIFICA PROTOCOLO SUPERIOR**

# MODOS DE OPERACIÓN

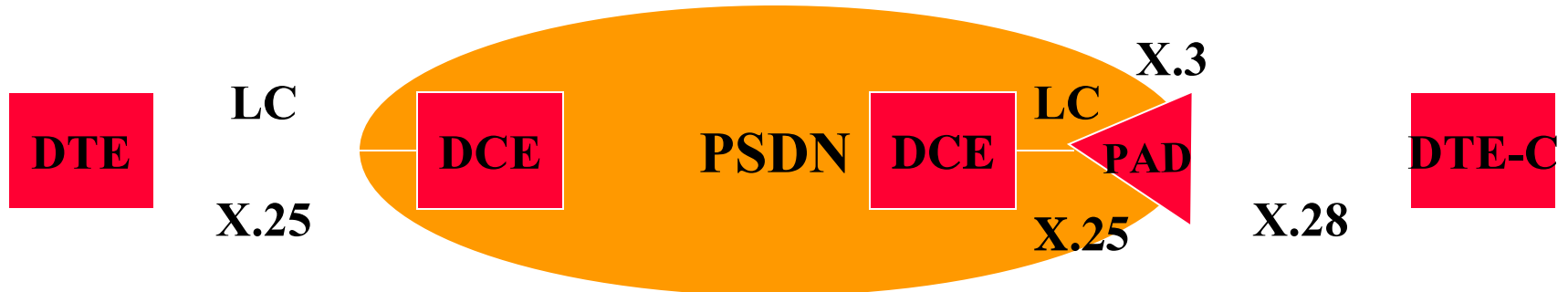
## PAQUETE

VC (PVC o SVC)

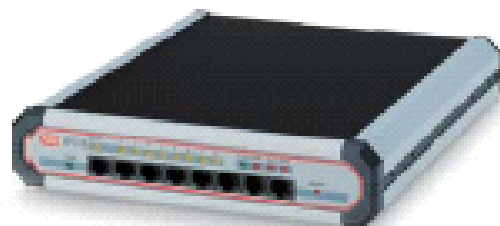


## CARACTER

X.29



**PAD = DESENSAMBLADOR ENSAMBLADOR DE PAQUETES**



## APD-8

### FRAD y PAD X.25 para ocho canales

- FRAD y PAD para ocho canales asíncronicos con un solo enlace Frame Relay o X.25 síncronico
- Encapsulado IP sobre redes Frame Relay (RFC 1490) o X.25 (RFC 1356)
- Adaptador de terminal RDSI integrado
- Gestión SNMP mediante la aplicación RADview en una PC o una estación HP OpenView
- Velocidad de datos del enlace síncronico hasta 2 Mbps
- Velocidad de datos del canal asíncronico hasta 115.2 kbps
- Interfaces de enlace síncronico: V.24/RS-232, V.35, X.21, RS-530 y V.36
- Puede operar como servidor de terminales

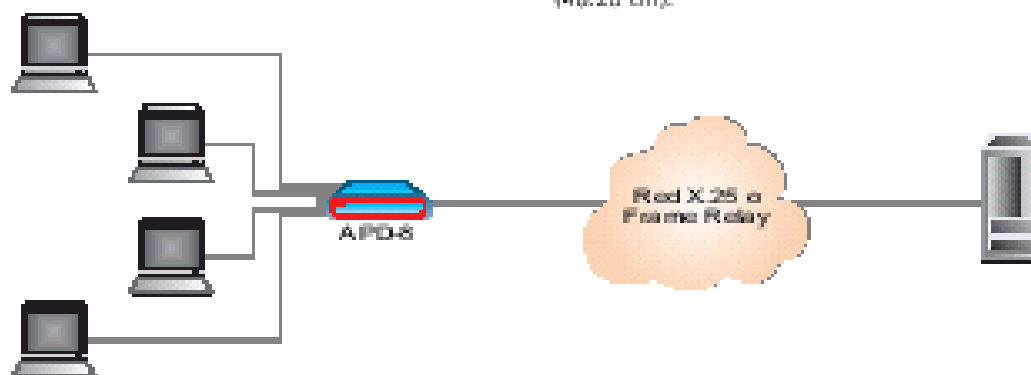
Visite [www.rad.com](http://www.rad.com) para las últimas actualizaciones

El dispositivo APD-8 es un FRAD y PAD X.25 que conecta hasta ocho canales asíncronicos a una red X.25 o Frame Relay.

Todos los canales son configurados y monitorizados por el agente de gestión de la unidad APD-8. Los canales asíncronicos trabajan según los perfiles X.3, X.28 y X.29 o el protocolo SLIP. El tráfico asíncronico se puede empaquetar directamente mediante Frame Relay, o por medio del protocolo X.25 y encapsulado Frame Relay.

El agente de gestión integrado permite configurar el sistema, compilar estadísticas e informes de estado y realizar diagnósticos. Las unidades incluyen un agente SNMP opcional que hace posible la gestión mediante RADview en una PC o en una estación de trabajo HP OpenView.

El dispositivo APD-8 está disponible como unidad de escritorio y mide 1U (44 mm) de altura. Se pueden montar dos unidades, una al lado de la otra, en un bastidor de 19" (48.26 cm).



# **PARÁMETROS DE RED**

- **COSTOS (FIJO + VARIABLE), NO DEPENDE DE LA DISTANCIA, POR PAQUETES Y OTROS**
- **TAMAÑO DE PAQUETE**
- **TAMAÑO DE VENTANA (1 A 7)**
- **THROUGHPUT**
- **CANTIDAD DE CANALES LÓGICOS Y TIPO (ENTRANTE, SALIENTE O BIDIRECCIONAL)**
- **CUG**
- **SVC O PVC**
- **SELECCIÓN RÁPIDA**
- **COBRO REVERTIDO**