

REDES DE INFORMACIÓN



PROTOCOLO FRAME RELAY

Ingeniero ALEJANDRO ECHAZÚ

aechazu@comunicacionnueva.com.ar

QUÉ ES FRAME RELAY

- **FRAME RELAY = RELEVAMIENTO DE CUADRO.**
- **ES UNA TÉCNICA DE FAST PACKET SWITCHING.**
- **TRABAJA SOBRE ENLACES DE ALTA CALIDAD (MEJOR QUE $BER = 10^{-7}$). ASOCIADO A LA FIBRA ÓPTICA.**
- **FUNDAMENTALMENTE SE USA PARA REEMPLAZAR LÍNEAS PUNTO A PUNTO (DEDICADAS).**
- **LAS ESTACIONES TERMINALES DAN: COBERTURA DE ERRORES, CONTROL DE SECUENCIA Y DE FLUJO. NECESITAN UNA MAYOR INTELIGENCIA.**
- **LAS INTERMEDIAS RETRANSMITEN.**

CARACTERÍSTICAS

- **ALTA VELOCIDAD Y BAJA LATENCIA.**
- **BASADO EN VC (CIRCUITOS VIRTUALES) DE NIVEL 2 DE TIPO PERMANENTE (PVC).**
- **SE REEMPLAZA CL (LOGICAL CHANNEL) DE X-25 POR DLCI (DATA LINK CONNECTION IDENTIFIER).**
- **EL VC ES UNA ASOCIACIÓN LÓGICA DE DLCI(S).**
- **EL DLCI TIENE SIGNIFICADO LOCAL.**
- **LA CONMUTACIÓN SE PRODUCE A NIVEL DE CUADRO.**
- **USO DINÁMICO DEL ANCHO DE BANDA = SE OCUPA CUANDO HAY INFORMACIÓN PARA TRANSMITIR.**

CARACTERÍSTICAS

- **ORIENTADO A TRÁFICO POR RÁFAGAS (TIPO LAN).**
- **DEFINE LA INTERFAZ ENTRE CPE (EQUIPO EN LA INSTALACIÓN DEL CLIENTE) Y POP (PUNTO DE PRESENCIA).**
- **CPE SON ENRUTADORES O FRAD (DISPOSITIVO DE ACCESO A FR).**
- **POP SON CONMUTADORES RÁPIDOS QUE OFRECEN PUERTOS DE ACCESO A LA RED FR.**
- **NIVEL 2 = LAP D Y LAPF (SUBCONJUNTO DEL LAPD) AMBOS SON VERSIÓN DEL HDLC. PDU = CUADRO**
- **FR ES SOPORTADO SOBRE ISDN BANDA ANGOSTA.**

UBICACIÓN RESPECTO AL **MODELO OSI**

EL MODELO DE **REFERENCIA OSI**



X.25

PAQUETE

LAPB

CAPA FÍSICA

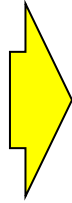
FRAME RELAY

LAPF / LAPD

CAPA FÍSICA

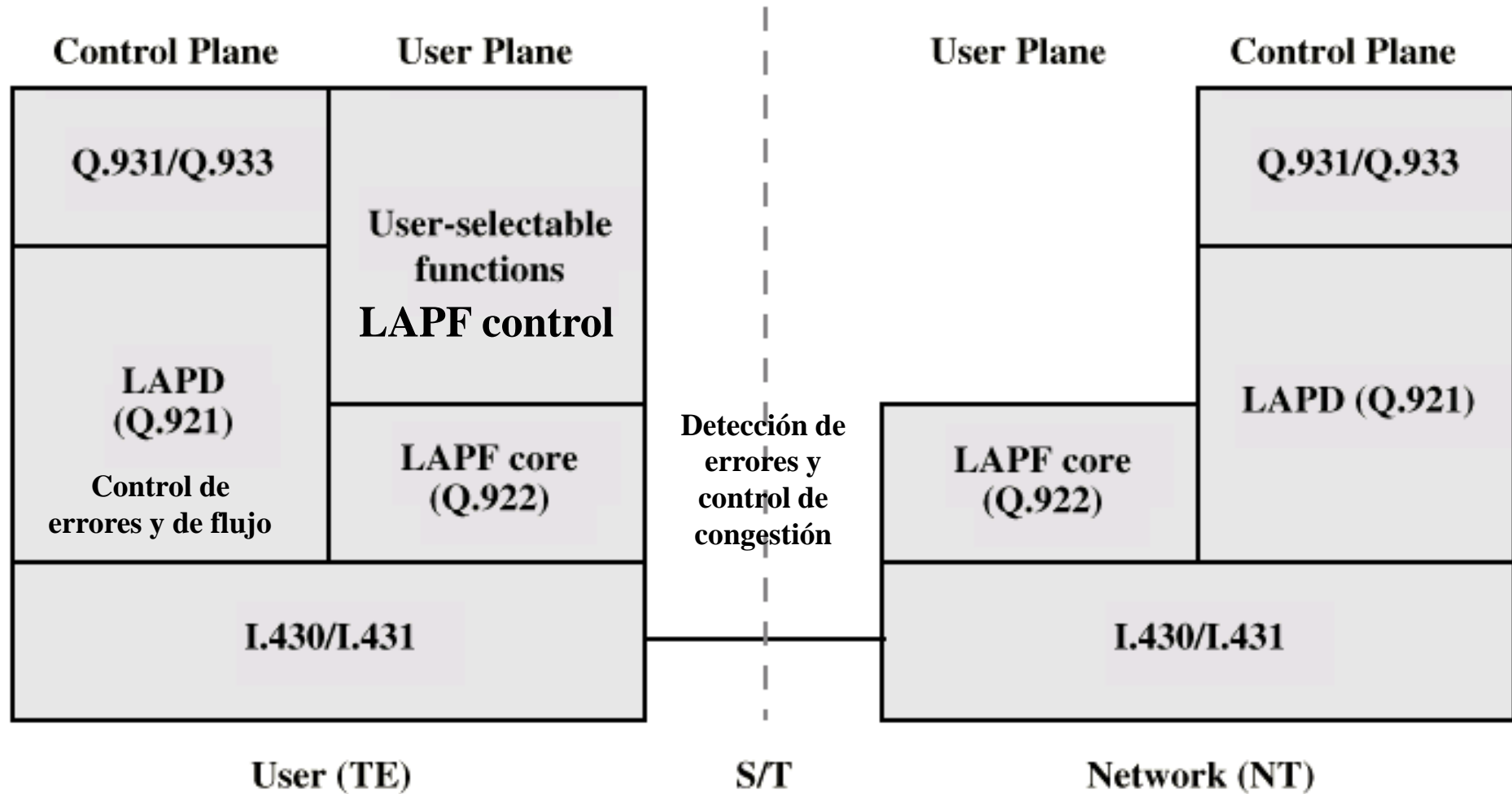
ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS EN FR

PLANOS DE OPERACIÓN



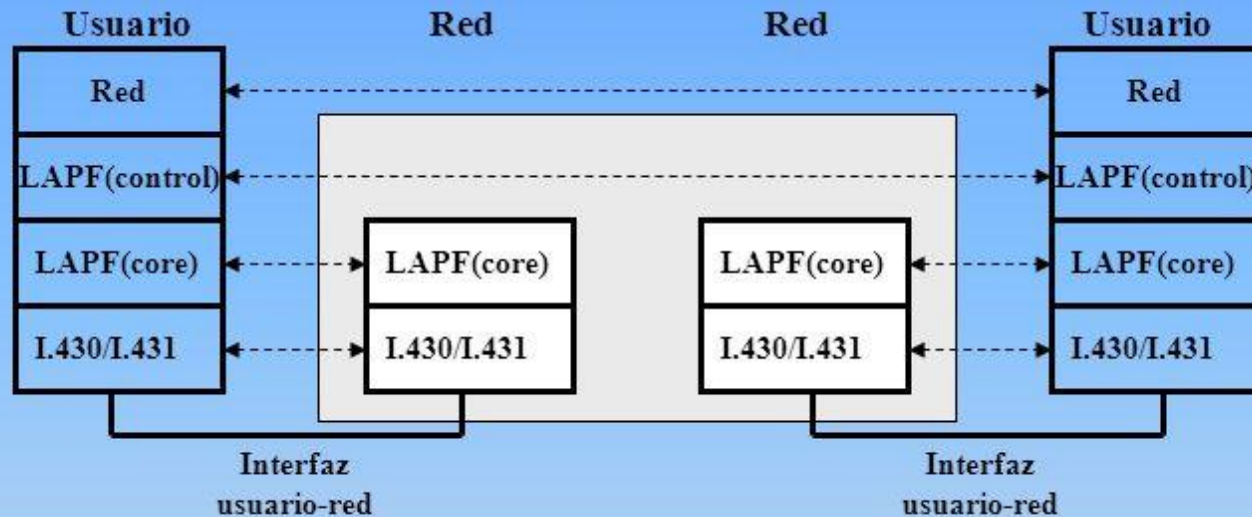
DE CONTROL (ESTABLECIMIENTO Y LIBERACIÓN DE CONEXIONES LÓGICAS). Se implementa entre usuario y red.

DE USUARIO (TRANSFERENCIA DE DATOS DE USUARIOS). Funcionalidad de extremo a extremo.

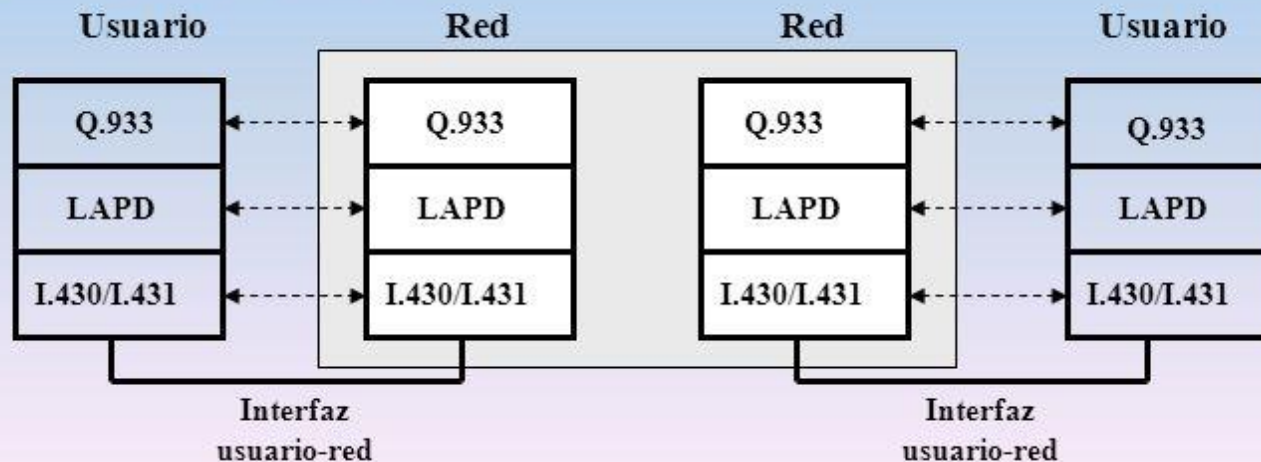


Transferencia de datos Frame Relay

Transferencia de datos Frame Relay



Señalización sobre el canal D



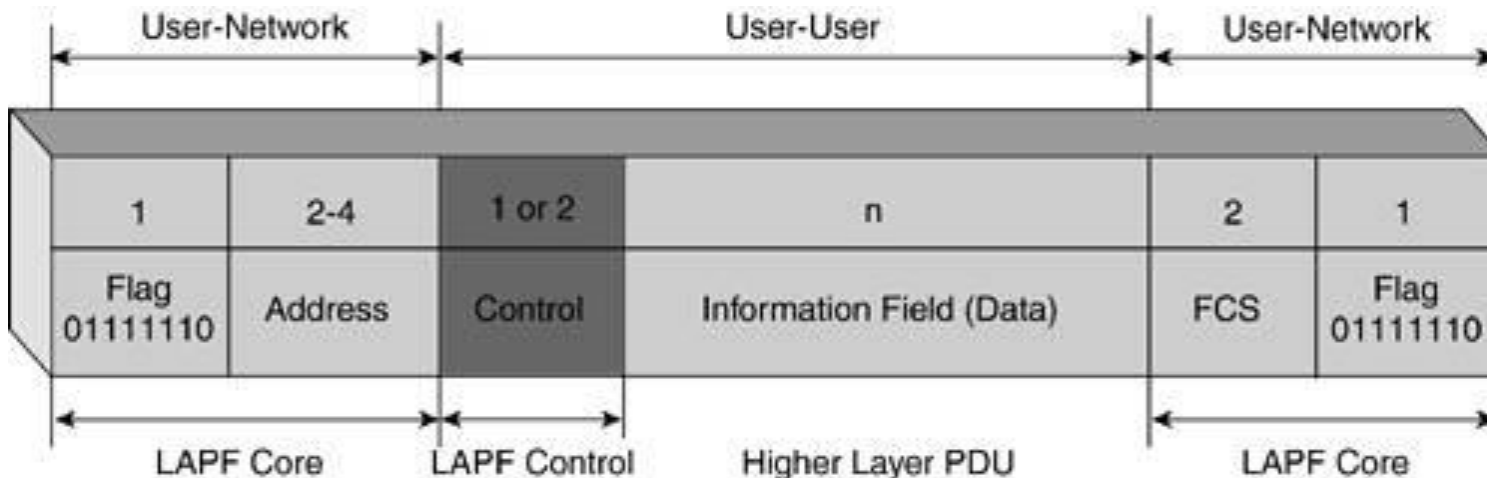
LAPD



SD	destino	control	info	FCS	ED
----	---------	---------	------	-----	----

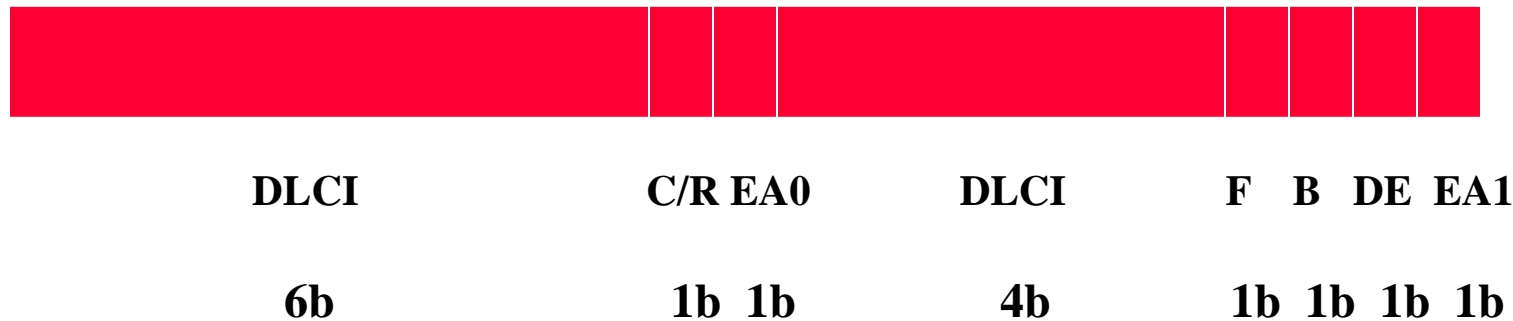
- SD Delimitador de inicio (01111110)
- destino Dirección Extendida (0), Comando/Respuesta (0/1), Punto Identificador de Servicio de Acceso (xxxxxx), Dirección Extendida (1), Punto Identificador Final (xxxxxx)
- control Identifica el tipo de trama
- info PDU de capa 3. Contiene un encabezado de 4 bytes con un PD (Discriminador de Protocolo) de 8 bits, CRVL (Call Reference Value Length) de 4 bits, 4 bits en ceros, CRV (Call Reference Value) de 8 bits, MT (Message Type) de 7 bits, y un bit en cero
- FCS Chequeo CRC realizado desde el campo destino hasta info
- ED Delimitador Final (01111110)

LAPF central (funcionalidad mínima) y control (completa)



CUADRO FRAME RELAY (LAP-F CENTRAL)

1600 a 4096 B



F = FECN (notificación de congestión explícita hacia delante)

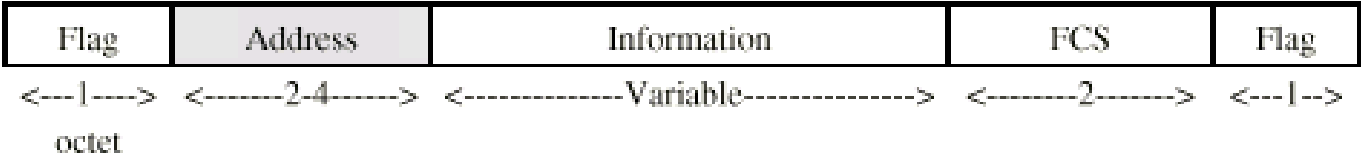
B = BECN (notificación de congestión explícita hacia atrás)

DE = elección para descarte

EA = extensión de campo de dirección

C/R = comando – respuesta (uso por la aplicación)

AMPLIACIÓN DEL CAMPO DE DIRECCIÓN (LAP-F CENTRAL)



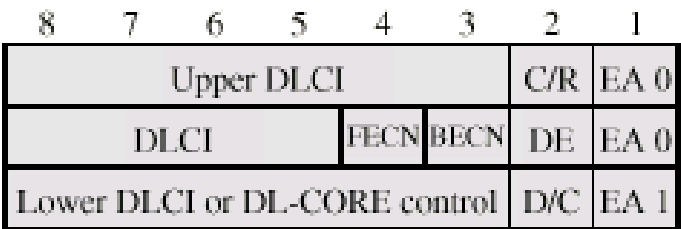
(a) Frame format

10

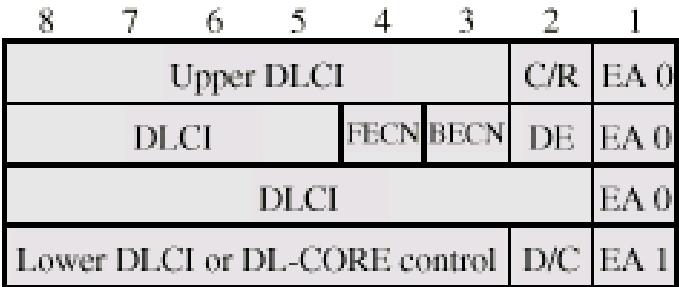


(b) Address field - 2 octets (default)

16



(c) Address field - 3 octets



(d) Address field - 4 octets

- EA Address field extension bit
- C/R Command/response bit
- FECN Forward explicit congestion notification
- BECN Backward explicit congestion notification
- DLCI Data link connection identifier
- D/C DLCI or DL-CORE control indicator
- DE Discard eligibility

23

CONTROL ERRORES Y DE CONGESTIÓN EN FR

- **CONTROL DE ERRORES**: SOLO DETECCIÓN DE ERRORES (FCS) EN LOS EXTREMOS. CAPAS SUPERIORES SE OCUPAN DE LA CORRECCIÓN.

NO SE LLEVA SECUENCIAMIENTO DE CUADROS (NO SE USA CAMPO DE CONTROL). LO HACE EL LAP-F CONTROL.

- **PREVENCIÓN DE CONGESTIÓN**: MEDIANTE FECN Y BECN.

FECN SE SETEA CUANDO LA CONGESTIÓN ES EN EL MISMO SENTIDO EN QUE VA EL CUADRO.

BECN SE SETEA CUANDO LA CONGESTIÓN ES EN EL SENTIDO CONTRARIO EN QUE VA EL CUADRO.

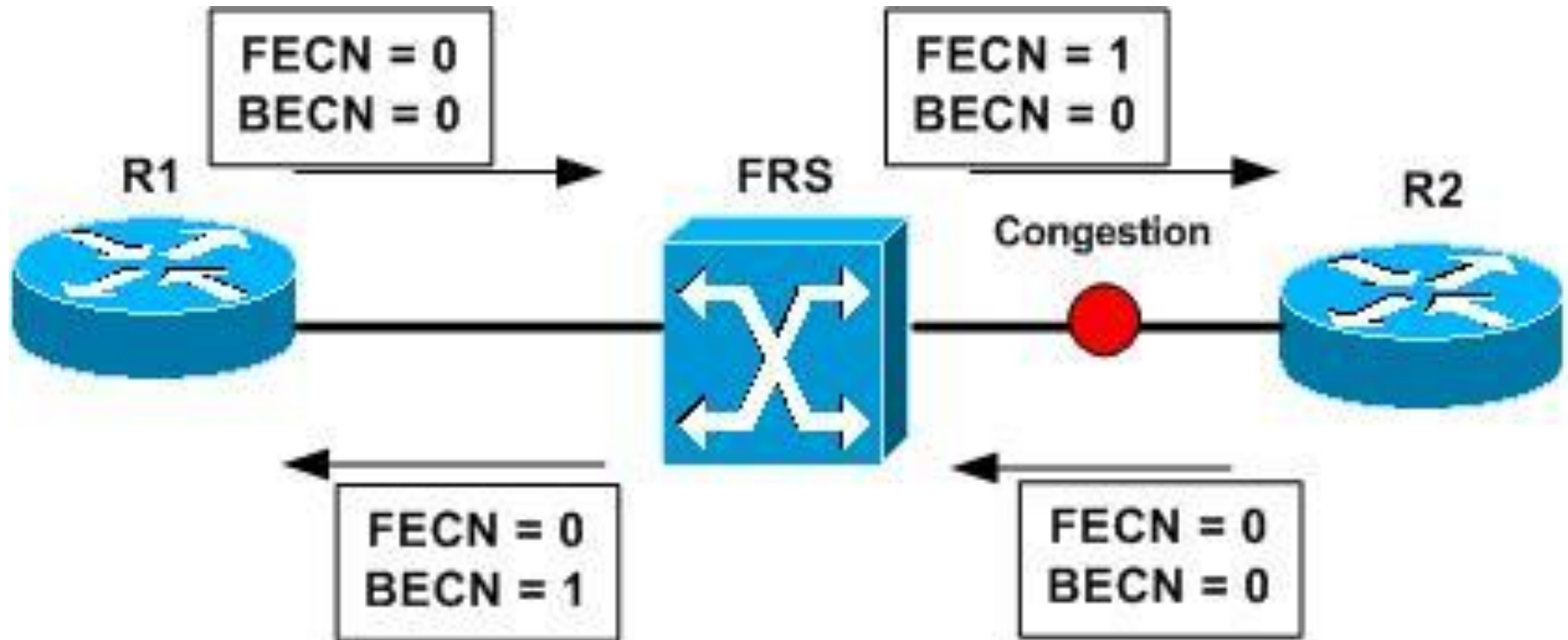
LOS POP SETEAN ESTOS BITS Y, LOS CPE Y EL ADMINISTRADOR DE LA RED LOS DETECTAN.

- **CONTROL DE CONGESTIÓN**: MEDIANTE DATOS ELEGIDOS PARA DESCARTE (DE). SE RECHAZAN CUADROS.

- **CONTROL DE FLUJO**: LO HACE EL LAP-F CONTROL.

CONTROL DE LA CONGESTIÓN

EMPLEO DEL FECN / BECN



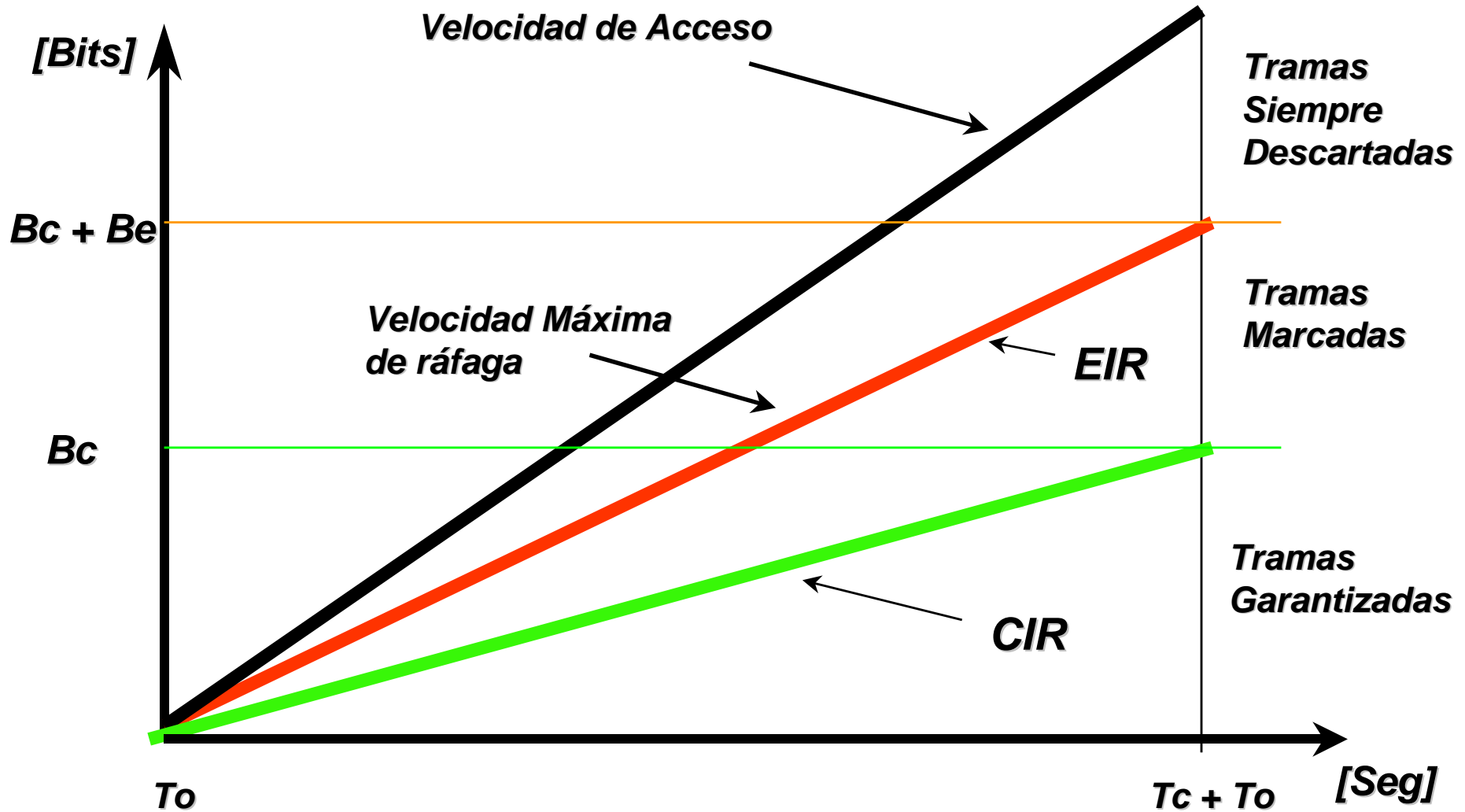
DEFINICIONES

- **PUERTO: PERMITE EL INGRESO A LA RED. LOS POP PROVEEN VARIOS. LOS PVC NACEN EN LOS PUERTOS.**
- **BC (bits): TAMAÑO COMPROMETIDO DE RÁFAGA. CANTIDAD MÁXIMA DE BITS QUE SE TRANSMITEN POR UN PVC EN UN INTERVALO DE MEDICIÓN (TC), EN CONDICIONES NORMALES.**
- **TC (segundos): INTERVALO DE MEDICIÓN (CON Y SIN ACTIVIDAD).**
- **BE (bits): TAMAÑO EN EXCESO DE RÁFAGA. CANTIDAD NO COMPROMETIDA (MARCAR CON DE) EN TC EN CONDICIONES NORMALES.**

DEFINICIONES

- **VEL PUERTO (VP) (bps): VELOCIDAD MÁXIMA DE ENTRADA A LA RED FR. RANGO 56-64 Kbps / 1,5-2 Mbps.**
- **CIR (bps): VELOCIDAD DE INFORMACIÓN COMPROMETIDA PARA EL PVC EN CONDICIONES NORMALES.**
- **EIR (bps): VELOCIDAD DE INFORMACIÓN EN EXCESO.**
- **$CIR = BC / TC$**
- **$EIR = BE / TC$**

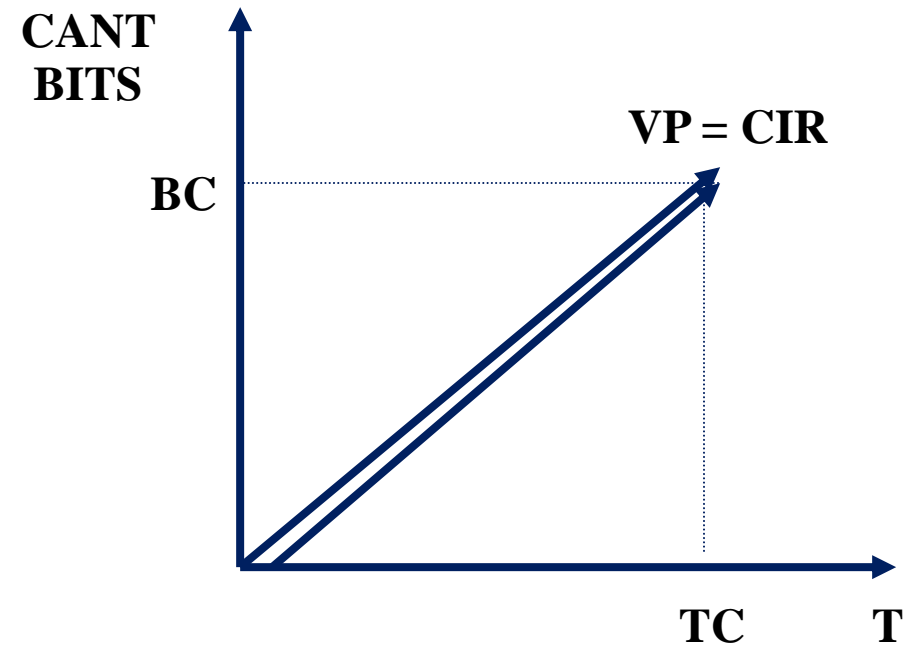
PARAMETROS



ALTERNATIVAS DE TRÁFICO POR RÁFAGAS

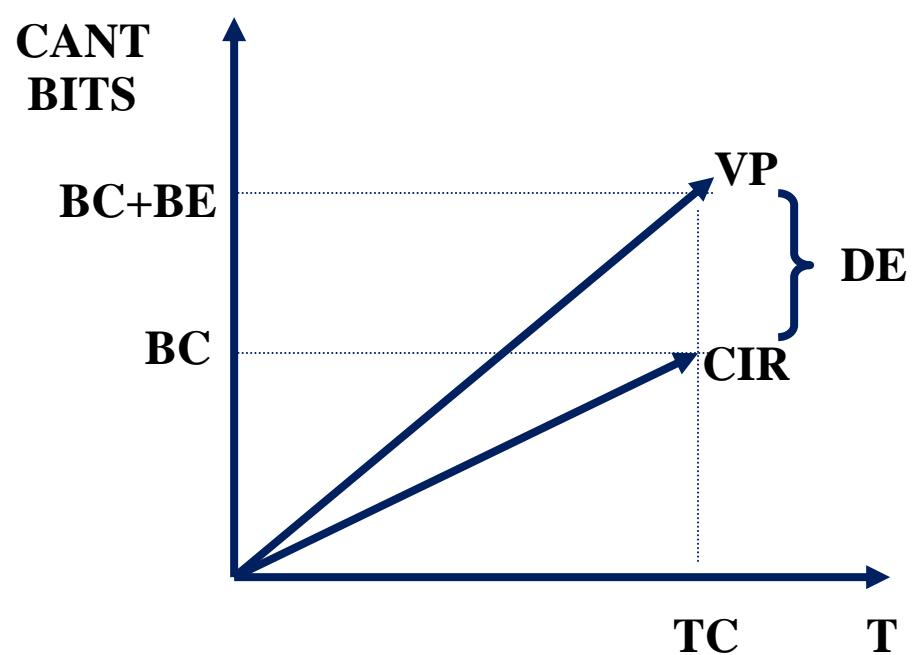
$$CIR = V P$$

100 % CIR



$$CIR < V P \quad VP = BC + BE / TC$$

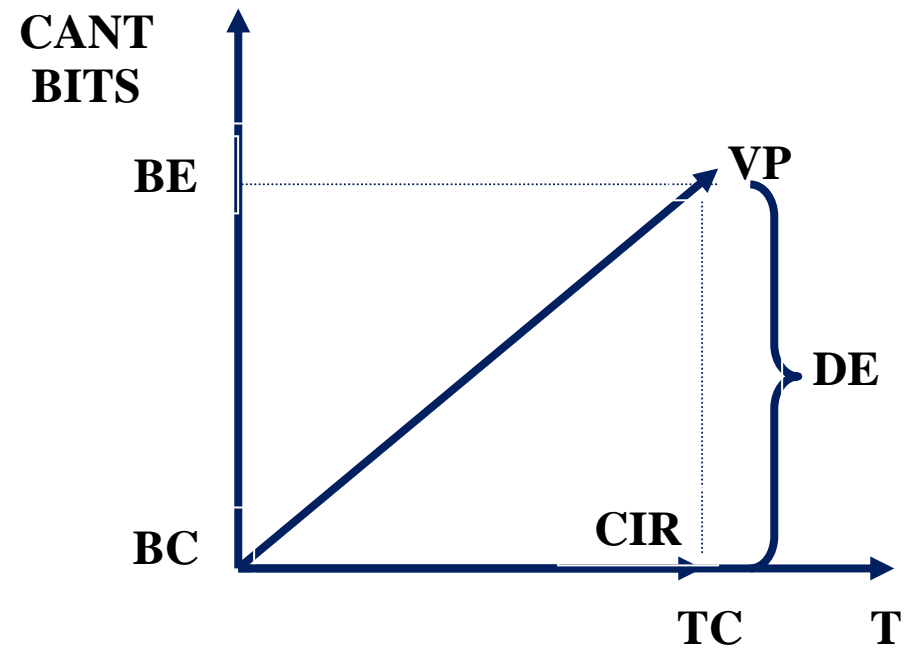
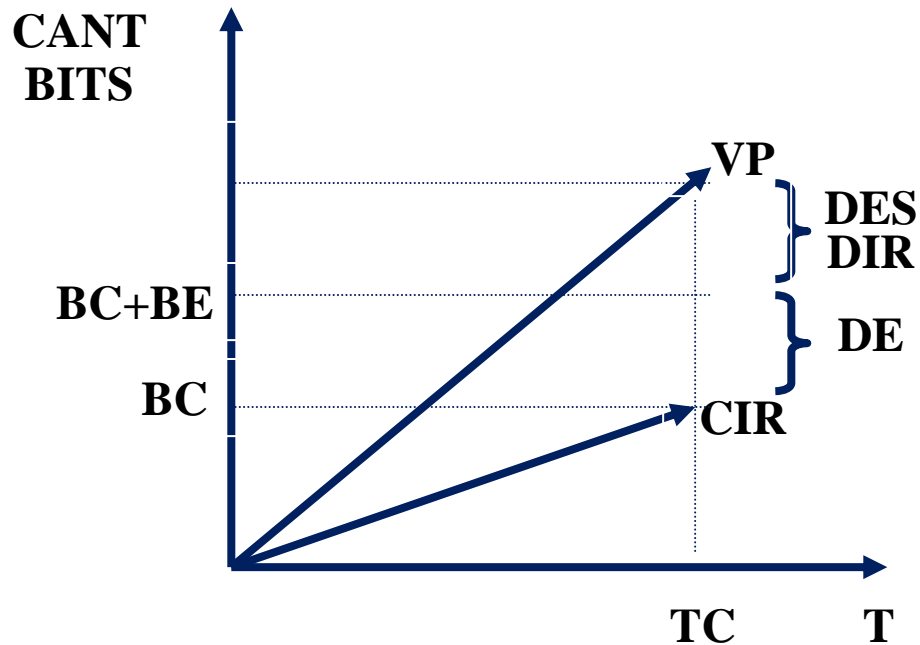
50 % CIR (POR EJEMPLO)



ALTERNATIVAS DE TRÁFICO POR RÁFAGAS

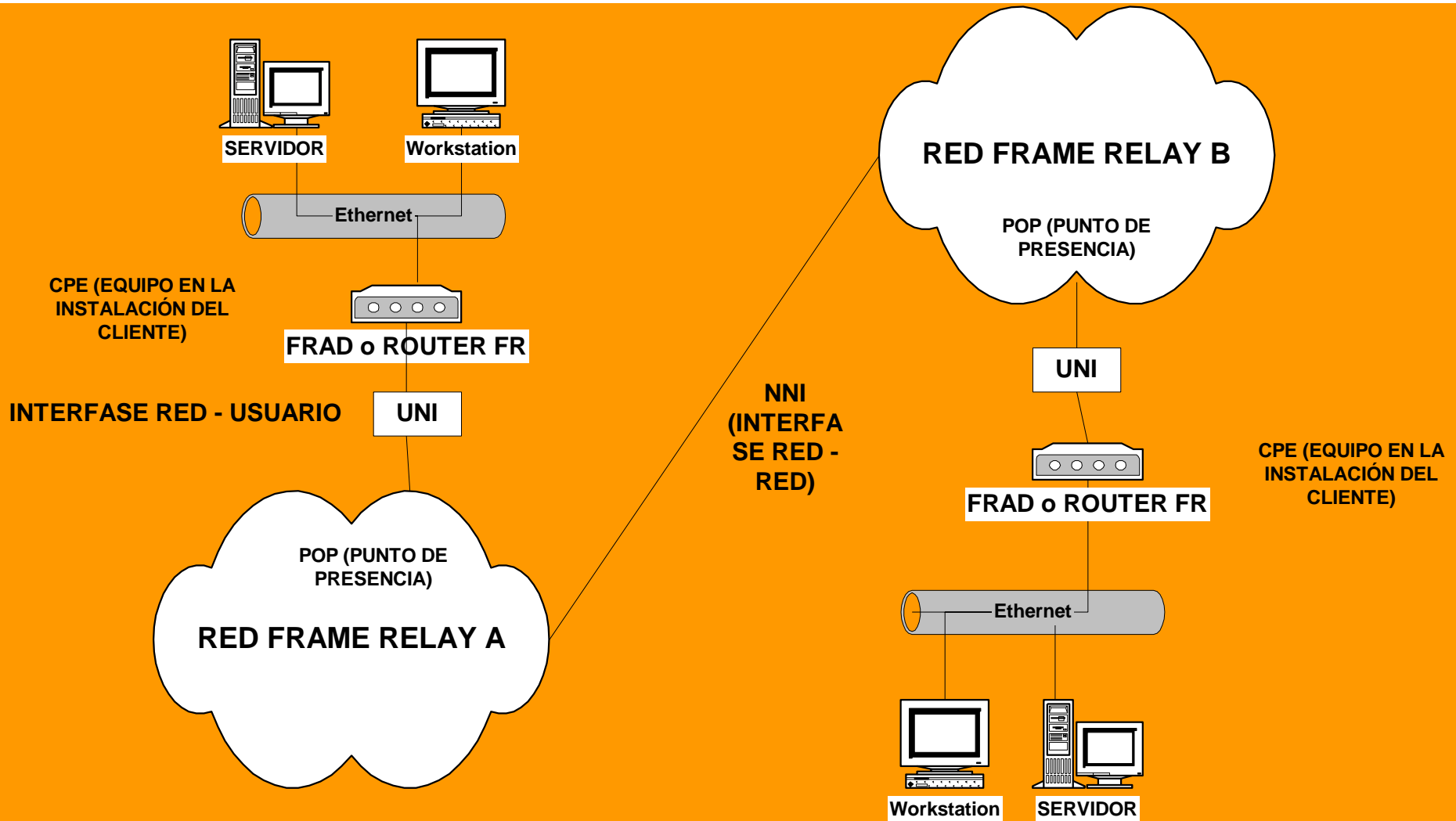
$$VP > BC + BE / TC$$

$$CIR = 0 \quad BC = 0$$



DES DIR: DESCARTE DIRECTO

INTERFASES Y DISPOSITIVOS DE RED FR



SOBRESUSCRIPCIÓN

- **ASIGNACIÓN DINÁMICA DEL ANCHO DE BANDA A LOS PVC(S) (MULTIPLEXADO ESTADÍSTICO).**
- **SUMA DE LOS CIR DE CADA PVC, SUPERE LA VP.**

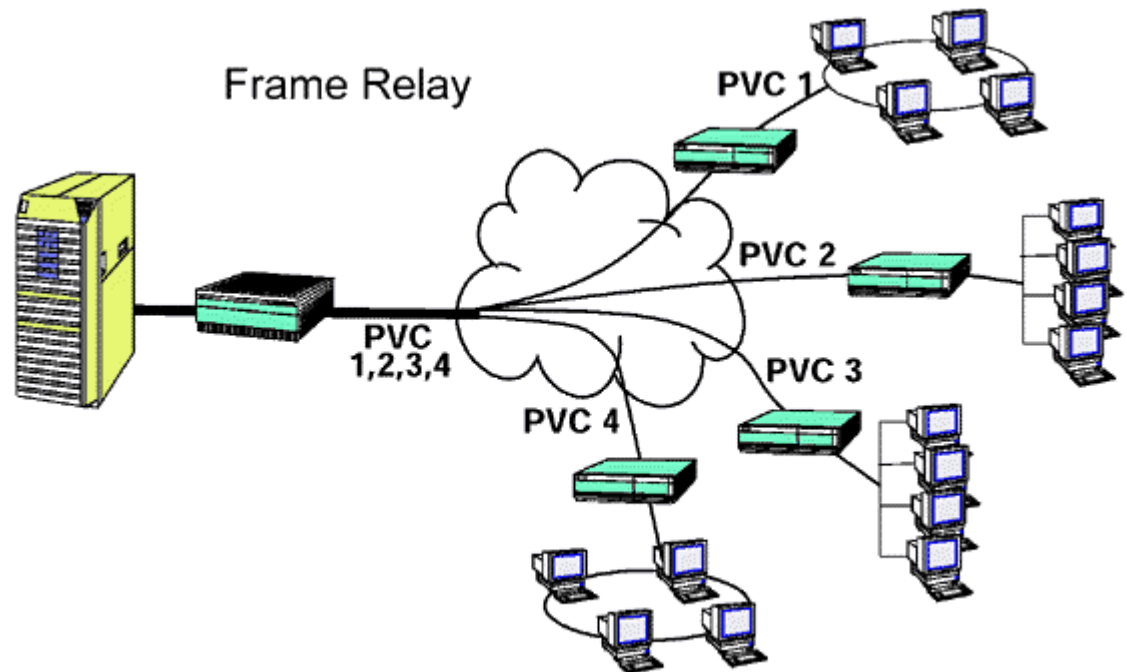
VOZ SOBRE FR

- **VOZ: TOLERANTE A PÉRDIDAS, NO A RETARDOS**
- **MENOR QoS, MENOR COSTO (20 A 30 % MENOS) FRENTE A COM TEF CONVENCIONALES.**
- **NO ACEPTA RETRANSMISIONES → INTERRUPCIONES**
- **APROVECHAR SILENCIOS.**
- **USO DE ALGORITMOS DE COMPRESIÓN (PCM, ADPCM)
64, 32, 16, 12, 8 Kbps**

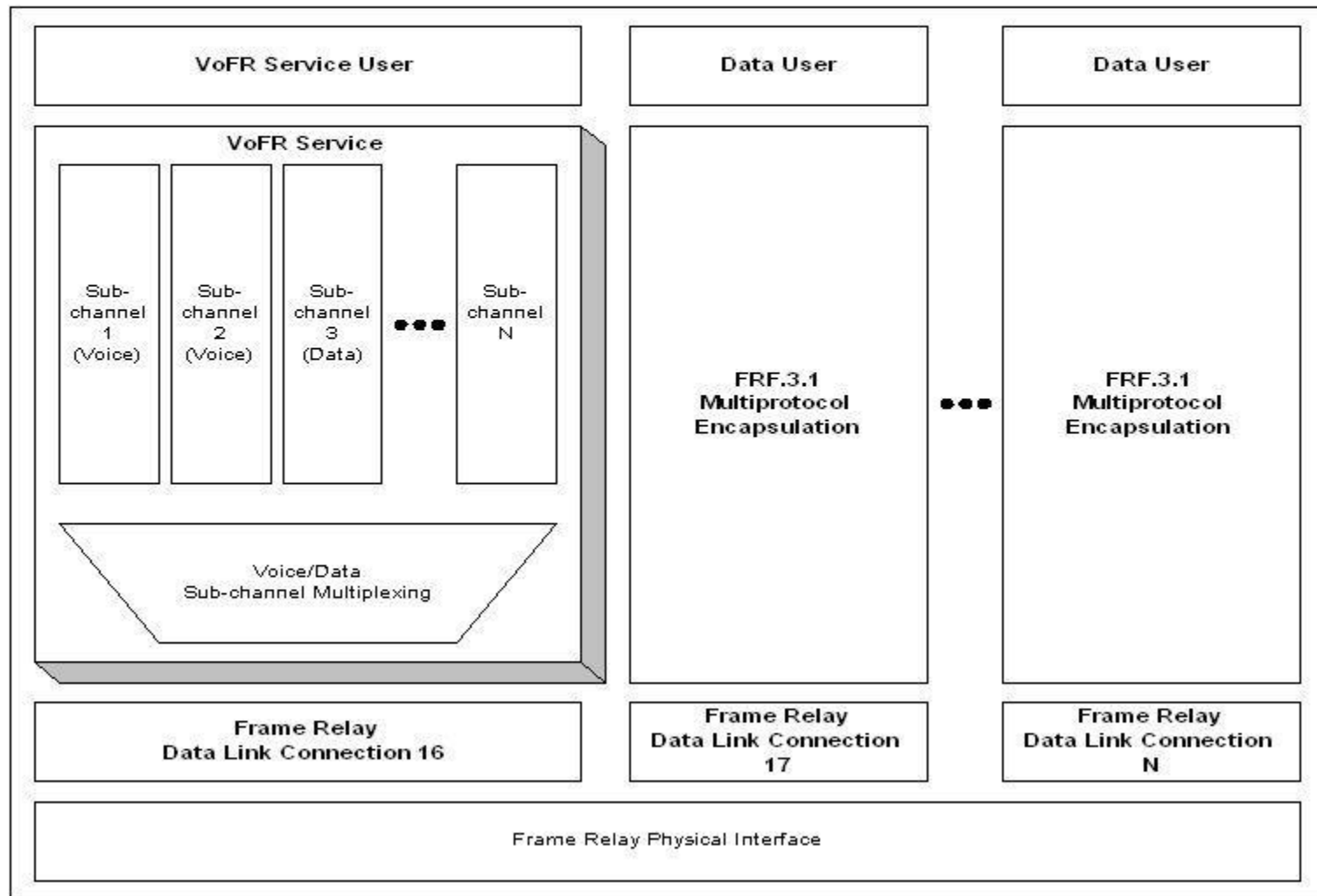
VOZ SOBRE FR

- **PRIORIZAR TRÁFICO Y USO DE DLCI PARA VOZ**
- **MENOR TAMAÑO DE LOS CUADROS (FRAGMENTACIÓN)**
- **RUTAS CON POCOS SALTOS (3 O 4). MENOR RETARDO EN LA RED.**
- **FRAD(S) O ROUTERS PARA VOZ Y DATOS.**

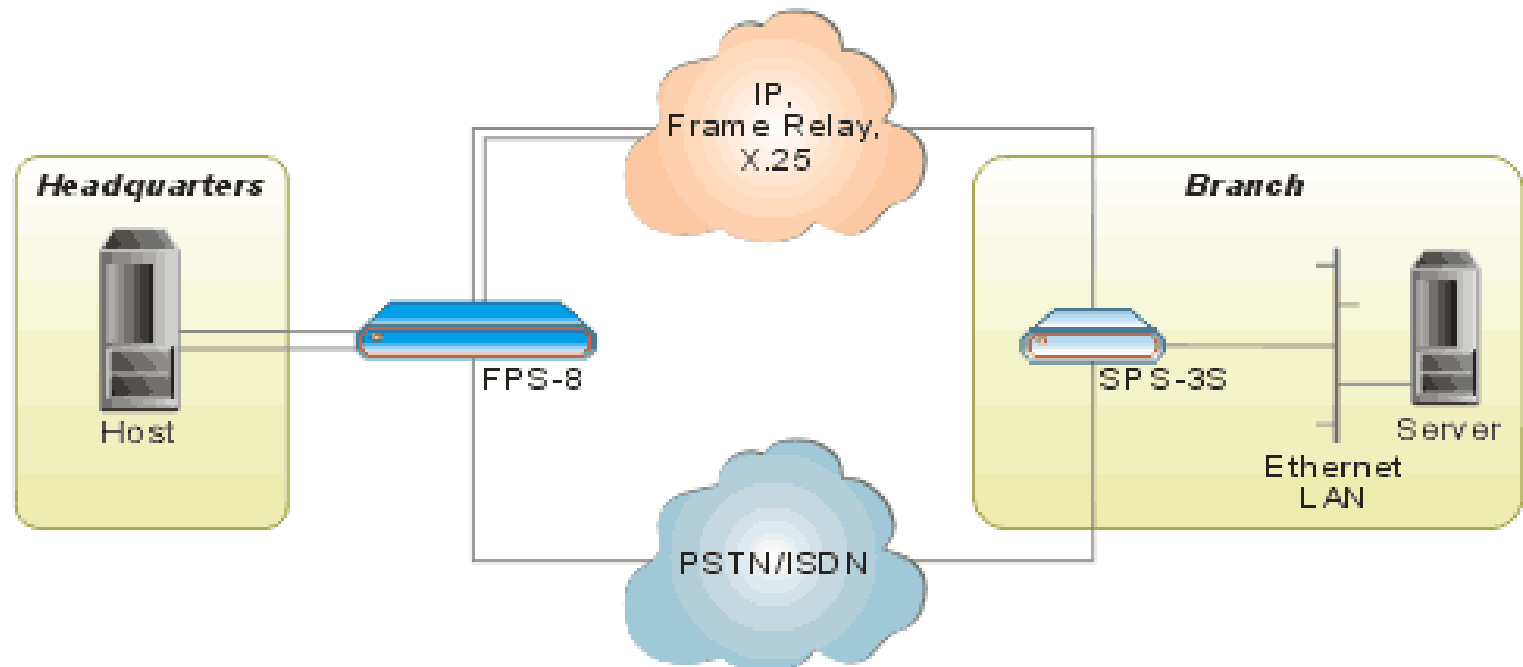
**EJEMPLO DE
APLICACIÓN**

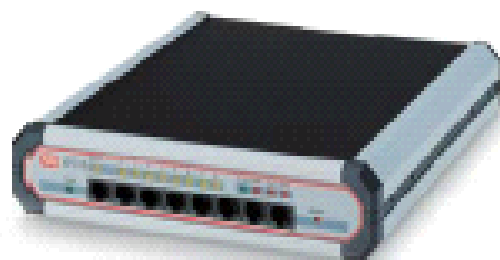


Voz sobre Frame Relay (VoFR)



FPS - 8





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 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 monitoreados 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).

