| **Limitación en PDH** | **Cómo lo resuelve SDH** | **Explicación fácil** |
| --- | --- | --- |
| **No tiene un estándar universal.** Existen tres jerarquías: europea, americana y japonesa. | ✅ **SDH tiene un estándar internacional (UIT-T).** | En PDH, cada región tenía su propia velocidad base (E1, T1, etc.), lo que hacía imposible conectar equipos de distintos países. SDH unifica todo bajo un mismo formato (STM-1, STM-4, etc.), facilitando la compatibilidad global. |
| **No es síncrona.** Usa *bits de relleno* para compensar diferencias de reloj entre equipos. | ✅ **SDH es totalmente síncrona.** Todos los equipos se sincronizan con un reloj maestro. | En PDH, cada multiplexor tenía su propio reloj, por eso se agregaban bits extra (“de relleno”) para mantener el ritmo. En SDH, todos los equipos laten al mismo tiempo, así que no hacen falta esos bits. |
| **La gestión de tramas es compleja.** Los bits de relleno y la multiplexación *bit a bit* impiden seguir un canal individual. | ✅ **SDH usa multiplexación por tramas estructuradas con punteros.** | En PDH, si querías encontrar un canal de 64 kbps dentro de una gran trama, debías desarmarla entera. En SDH, cada canal está identificado con punteros, por lo que se puede acceder fácilmente sin desmontar todo. |
| **Diseñada para medios no ópticos.** No aprovecha la fibra óptica. | ✅ **SDH fue diseñada para fibra óptica.** | SDH saca todo el provecho del ancho de banda de la fibra, con tasas mucho más altas y menor atenuación. |
| **Inserción / extracción rígida.** Para acceder a un canal de baja velocidad hay que *demultiplexar toda* la señal. | ✅ **En SDH se puede extraer o insertar un canal directamente.** | En PDH, para sacar un canal de 64 kbps dentro de 140 Mbps debías pasar por todos los niveles (ver el diagrama del profe). En SDH, podés sacar ese canal directamente gracias a su estructura jerárquica. |
| **No existe interfaz de nodo de red.** Los equipos de distintos fabricantes son incompatibles. | ✅ **SDH define interfaces normalizadas (STM-N, AU-N, TU-N).** | SDH garantiza que equipos de distintas marcas se entiendan porque todos siguen las mismas tramas e interfaces estandarizadas. |