



**Llevando la Fibra a lo profundo de la red:**  
**Calidad De Desempeño Garantizada No Tiene**  
**Por Que Ser Costosa**

---

Por: Johnny Hill, Director de Operaciones, Clearfield

En los últimos 15 años, he asistido a cientos de clientes con su diseño de red, planeamiento y sus necesidades de manejo de fibra. Estas redes han abarcado desde los días del auge de la CATV HFC en mitad de los años 90 a través de escenarios de consumo de fibra de los telcos a las gigantescas necesidades de banda ancha y estrategias de implementación de FTTH. Una de las constantes en todas ellas ha sido la consideración de pérdidas en empalmes en la planificación del presupuesto: ¿Cuanto tiempo puedo continuar con la fibra óptica actual antes de tener que terminarla o amplificarla? Siempre me ha sorprendido que la primera respuesta a la limitación de distancia, es incorporar más potencia óptica en forma de EDFA's, transmisores y amplificadores. Transmisión óptica y tener la potencia de llegar adonde se requiere, puede ser una tarea costosa. Sin embargo, aumentar el poder no es la única forma de ganar distancia.

Tal vez el elemento más pasado por alto de un diseño de red es la calidad del desempeño de un componente sencillo: el "Patch Cord" de fibra. Un "Patch Cord" de calidad no solo mejora el desempeño y veracidad de la red, sino que también extiende el valor de la inversión de un equipo óptico activo ya instalado en la red. La clave para optimizar el valor de su red, es tener una pérdida .dB baja en cada "Patch Cord" instalado.

Durante mis años en la industria, he visto frecuentemente pérdidas en presupuestos de pares conectados (dos conectores o "endfaces" conectados por un adaptador) de .6dB por par. En un largo de fibra lógico que incluya 10 cables de conexión de punta a punta, yo asumo 6dB de pérdida (.6 multiplicado por un factor de 10) solo en conectores – y eso es antes de que calculara la pérdida asociada con el largo de la fibra, equipo activo, componentes ópticos y empalme.

En años recientes, Telecordia estableció que el estándar de pérdida dB debe ser de no más de .4dB. Si se lograra una mejora del 50% en la pérdida de inserción en todos los cables de conexión, imagínese lo que puede eso hacer en su presupuesto de material óptico...

Usando el mismo ejemplo de 10 cables de conexión en un largo de fibra lógico, se puede tener una ganancia de 2dB de poder óptico. Piense sobre la diferencia en el costo de pasar de una potencia óptica de 19dB versus mejorar el estándar de desempeño de los "Patch Cords" a una pérdida de inserción de .2dB, sin incrementar el precio. Calculando una pérdida de .2dB de por cada kilómetro a 1550nm ( sin ninguna pérdida de unión), el incremento en el desempeño de los "Patch Cords", le permite extender su potencia existente aproximadamente otros 10 kilómetros. Como mínimo, le puede brindar margen óptico para asegurarse contra cualquier evento de atenuación que pueda presentarse post- instalación.

### **¿Garantizado vs. Típico?**

Cuando Telecordia reprogramo el estándar a .4dB de pérdida, la mayoría de los proveedores de "Patch cords" reportaron niveles de desempeño "típicos" del estándar de Telecordia. Como "típico", el proceso de construir el "Patch Cord" era capaz de proporcionar un desempeño de .4dB, pero cada acoplador individual que se sale de la línea, puede o no llegar al estándar. ¿El 51% de los "Patch Cords" coinciden con el estándar? ¿75%? Pocos proveedores de "Patch Cords" "garantizaban" la pérdida de .4dB, ya que se requería extensas medidas de control de calidad en sus procesos de producción y una ajustada tolerancia en sus pruebas métricas.

## **Estableciendo un nuevo estándar**

La fibra en la planta externa ha hecho crítico el desempeño garantizado en el diseño de la red. El alcance de la fibra, garantizada para un desempeño inmediato y constante para la vida útil de la red, es crítico para entregar la experiencia de usuario que las redes FTTP prometen. Como resultado, una nueva clase de "Patch Cords" de fibra están emergiendo, los cuales garantizan desempeño a fondo en la red de fibra. Los proveedores que han construido sus plantas de producción para un desempeño óptimo están entregando una pérdida de .2dB garantizado.

Una pérdida de no más de .2dB, reduce el costo del desarrollo de la red FTTP, extendiendo el alcance de la red, minimizando la necesidad de amplificación en puertos de salida o EDFA y permite a los diseñadores de red concentrarse en otros elementos del diseño de red. Lo que es más, fabricantes de esta nueva clase de "Patch Cord" están entregando este nivel de conectividad sin que tenga un costo alto, dado al proceso repetitivo que se ha establecido en sus fábricas de clase mundial.

¡Los diseñadores de red FTTP ahora tienen mucho por lo que estar emocionados!

### **¿Cómo saber si estoy adquiriendo la calidad de cable de conexión que necesito para mi red?**

**Paso 1-** Demande 100% de .2Db o más. Punto.

Este solo requerimiento excluirá los proveedores regulares de los de Clase Mundial.

**Paso 2** – Realice algunas preguntas simples, pero críticas, sobre los procesos, sistemas, y el personal, para asegurarse que un ambiente de repetición y calidad existe.

*¿Puede usted decirme los tipos de automatización que han incorporado en su proceso de terminación?*

Mientras que la terminación de fibra requiere muchos procesos manuales que deben ser ejecutados por técnicos especializados, hay muchas cosas que se deben considerar en el proceso de su fabricante que automatice los pasos críticos, en el proceso de terminación de fibra.

### **Ejemplos:**

Epoxy- ¿Qué tipo usan? ¿Mezclado, premezclado? ¿Cómo de-gasifican? Esto es crítico para la terminación usada en ambientes sin control como una planta externa. Algunos harán trampa en este paso. Puede que le hayan dado muy buena información de desempeño. Pero, ¿se desempeñará correctamente en ambientes adversos?

Aplicación de Epoxy - ¿Cómo se controla el volumen? A menudo, una simple jeringa es utilizada y se distribuye a criterio visual del personal que hace esta labor, lo que puede resultar en una variabilidad del volumen del epoxy dispensado. Busque control en este paso con los fabricantes que usan equipo de jeringas neumáticas para dispensar y que están equipadas con cronómetros. De nuevo, la información de desempeño puede que se vea bien, pero la confiabilidad a largo plazo puede verse afectada si los epoxys no fueron manejados y dispensados correctamente.

Eliminación de las protuberancias – aun no se ha descubierto una buena o mala eliminación de las protuberancias sino hasta el final del proceso de terminación, en pruebas y visual lo cual es una parte crítica del proceso. La mayoría de los ambientes de los fabricantes utilizan un proceso manual donde un escribiente es usado para estriar el vidrio cerca del casquillo y romper. Un mejor proceso, es estriar el vidrio en ambos lados con 180 grados de separación y halar el cordel en vez de romperlo. Esto minimiza los cambios por grietas que solo se encuentran en las pruebas. La mejor forma es usando cuchilla láser. Este proceso usa un láser controlado para cortar / derretir el cordel de la férula a una tolerancia ajustada prescindiendo de la eliminación de epoxy a mano, un paso que puede también causar grietas.

Inspección de “End Face” o Cara de Extremo Final- Este es el proceso de revisar el “End Face” por si hay fisuras, cortes, grietas y partículas. ¿Se tiene uno? Muchos no lo tienen. Si pueden hacer que el conector alcance al desempeño, lo toman por bueno. Mientras que no hay ningún estándar reconocido en la industria para la condición de terminado y pulcritud, no hay duda que, en un conector dinámico, la confiabilidad a largo plazo está altamente comprometido si las fisuras y los cortes pueden acumular partículas que pueden contaminar otros conectores. Para aquellos que si tienen un estándar de revisión de “End Face”, pregunte si el proceso es subjetivo a un operador o si se usa automatización con una imagen digital del producto terminado,

magnificada a 400x y después comparada a un perfil que ha sido cargado en el equipo y solo entrega condición de bueno o defectuoso. Pida ver este perfil, lo que le va a decir exactamente que clase de defectos ellos permiten. No se debe de permitir ninguna fisura o corte en la zona de contacto 1 o 2, un área 8 veces el tamaño del centro. Este tipo de proceso asegura la confiabilidad mucho después que la información de desempeño es medida en la fabrica.

Prueba de desempeño - ¿A que longitud de onda se mide y compara? Desempeño es más sensible a una longitud de onda alto, ejemplo 1550 y 1625. Pérdida de inserción debe ser igual o mejor que X. Pueden no ser resultados “típicos”. La perdida debe ser medida a cada terminación y no ser la suma total o promedio del cable de conexión.

Geometrías de terminación – El interferómetro es una necesidad absoluta para desarrollar un proceso nítido y luego asegurar que el proceso se mantenga capaz. Cualquiera que le diga que no tiene uno, no debe ser considerado como proveedor. Pregunte si alguno de sus estándares de geometría exceden los estándares de la industria de Telcordia. Si usted realmente se quiere adentrar en el proceso, solicite ver la recopilación de datos claves de geometría tales como el radio de la curvatura, el punto de equilibrio, y socavación /saliente de la fibra. La media está en el borde o justo en el centro del estándar. En otras palabras, pasan, pero están “justo en el borde”. Usted puede registrar su propio histograma y revisarlo... esta bien, me estoy dejando llevar y estos pasos se supone, ¡deben ser una rápida referencia!

*¿Tiene certificación ISO?*

Esta es otra pregunta que puede descartar un proveedor. Mientras que un NO como respuesta no necesariamente significa que no pueden entregar calidad en la terminación, un SI significa que tienen sistemas de calidad en orden para documentación, procesos, entrenamiento y una serie de controles para un ambiente de fabricación de calidad.