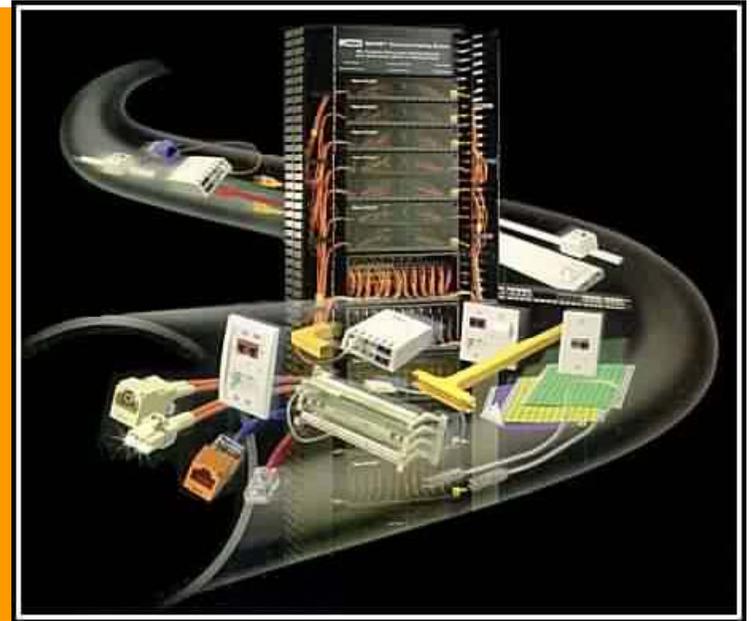
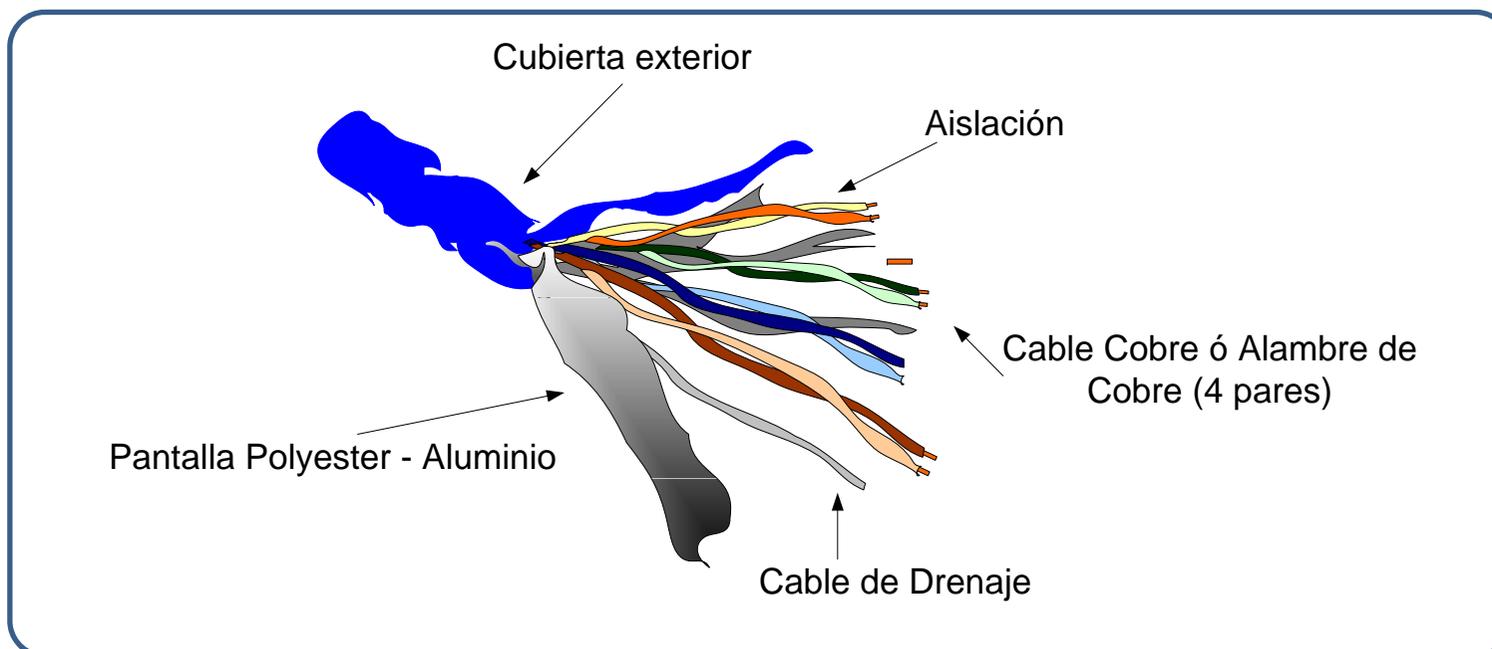


CERTIFICACION DE CABLEADO



Ing. Brain Naser Soto
Instructor CISCO CCNA / PNIE

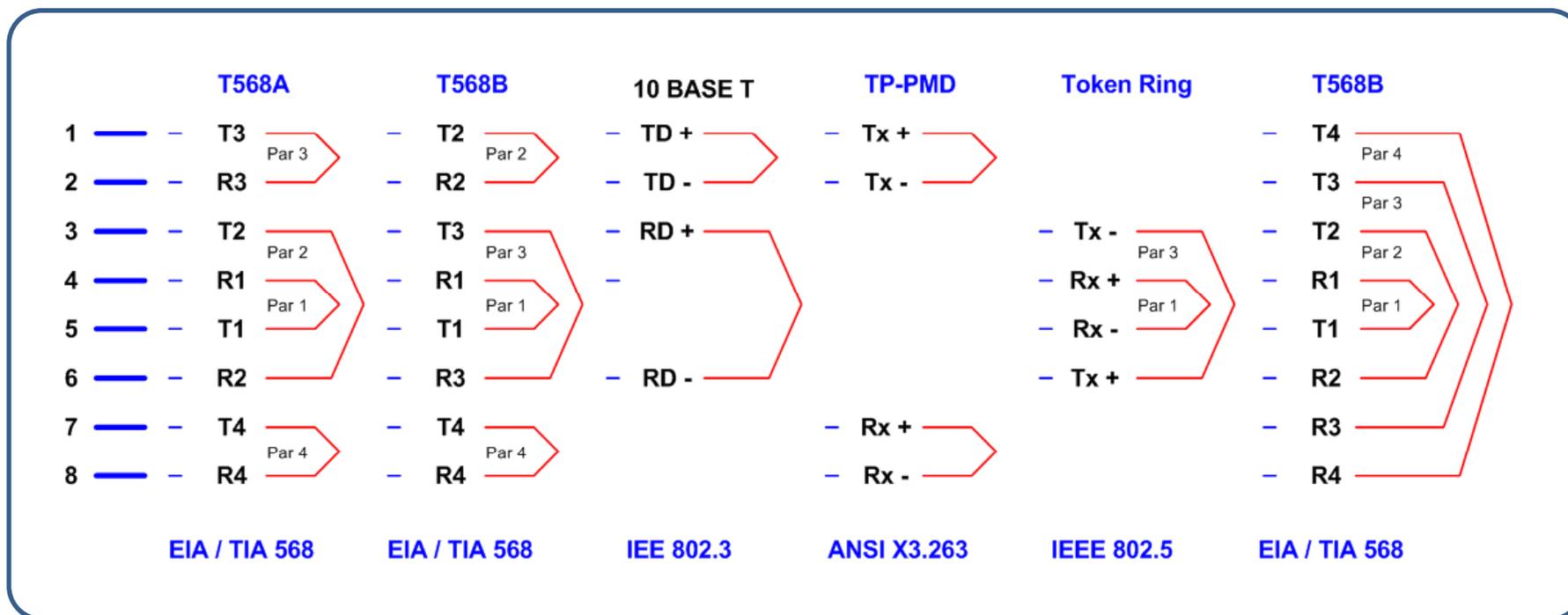
Prueba de cables de par trenzado



Los sistemas de cableado de par trenzado, generalmente emplean 4 pares que permiten operar con distintos tipos de redes.

Se dispone de cables trenzados no apantallados (UTP)– y con apantallamiento metálico (STP, FTP)

Diagrama de numeración de pines



Requerimientos y correspondencia a redes

Tipo	Taza de Datos	Pares en uso	Frecuencia Máxima
10BASE-T	10 Mbps	2	10 MHz
100BASE-T4	100 Mbps	4	15 MHz
100BASE-TX	100 Mbps	2	80 MHz
100VG-AnyLAN	100 Mbps	4	15 MHz
ATM-155	155 Mbps	2	100 MHz
1000BASE-T	1000 Mbps	4	100 MHz

Tipo de Cable	Ejemplos de Red
TIA Cat3 / 5e / 6 UTP ó STP y 7 STP	Ethernet, Fast Ethernet, ATM y Gigabit Ethernet
ISO Clases C / D / E y F UTP ó STP	Ethernet, Fast Ethernet, ATM
TP – PMD / TP - DDI	FDDI ó ATM en cobre
10 Base - T	Ethernet
Par sencillo	Telefónica, Apple Local Talk, ISDN
Par doble apantallado (1,2,7,8)	ATM, Canal de Fibra sobre cobre

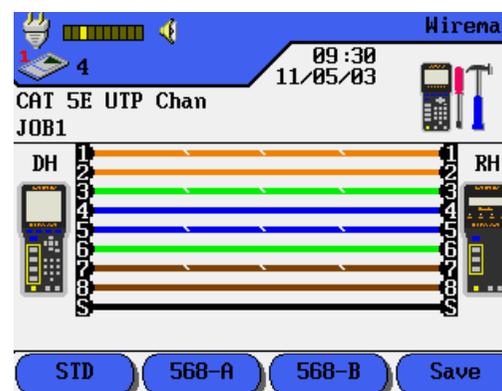
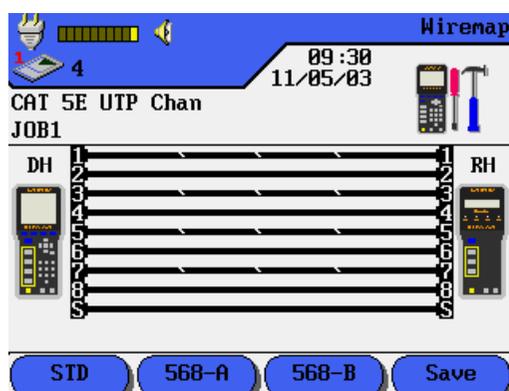
Pruebas – consideraciones y ejecuciones

- Un CERTIFICADOR de cableado de Redes de Datos, realiza una serie de tests a fin de verificar el performance de la infraestructura bajo una determinada categoría o estándar.

• Mapeado de Hilos	• Pérdida de retorno
• Capacitancia	• Power Sum Next
• ACR	• RAD Power Sum
• Retardo y desfase	• Longitud
• Margen	• Atenuación
• Resistencia	• Impedancia
• NEXT	• Power Sum ELFEXT
• TDR	

Prueba de Mapeado de cables

- Esta prueba busca y construye el mapa de los 9 hilos posibles, pero solo considerará los hilos definidos para el tipo de cable seleccionado.
- En caso de falla, esta prueba debe ser la primera en ser corregida, ya que un pin abierto no permitirá efectuar las pruebas de **Resistencia de lazo en c.c.** y la **Atenuación**.
- Un circuito abierto arrojará cero **Capacitancia** y en consecuencia resultados erróneos en **Diafonía**.
- Sus resultados pueden ser mostrados en el código de colores de la norma ejecutada.



Prueba de longitud del cable

Verifica que la longitud de cada par, este dentro de los límites recomendados para el cable seleccionado.

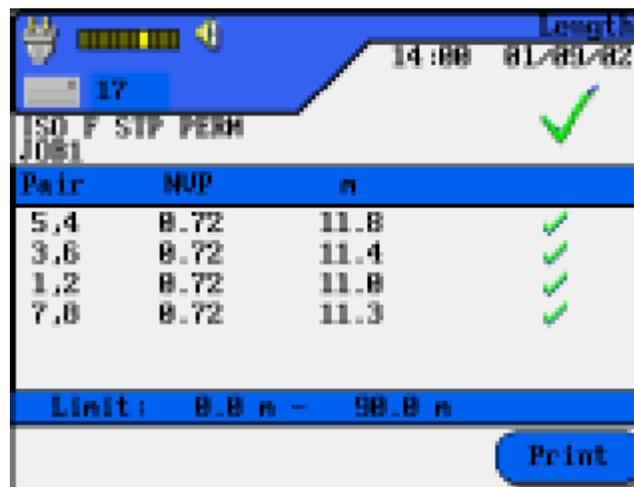
Para algunas de las últimas normas de verificación esta prueba tiene solo carácter informativo.

En el Setup, se puede seleccionar la unidad de medida Pies ó Metros.

Se debe recordar que cada par tendrá un largo diferente, para evitar los efectos de la inducción mutua.

Causas posibles:

- NVP incorrecta
- Longitud excedida a la norma
- Terminador no apropiado
- Daño en la aislación
- C.Ctos
- Capacitancia elevada



Pair	NVP	n	
5,4	0.72	11.8	✓
3,6	0.72	11.4	✓✓
1,2	0.72	11.8	✓✓✓
7,0	0.72	11.3	✓✓

Limit: 0.0 n - 99.9 n

Print

Prueba de Resistencia en C.Cto.

Esta prueba mide la R en lazo cerrado de cada par, se expresa en Óhms, y se compara a los valores padrón del fabricante.

Los errores en esta prueba, se reflejan lógicamente en valores altos de R y se pueden deber a:

- Cables incompatibles
- Conexión defectuosa
- Presencia de una derivación
- Cable en c.cto

Se reflejará en los resultados de:

- Mapeado
- Atenuación
- NEXT
- Capacitancia

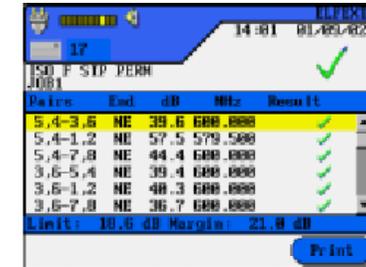
Pruebas de NEXT, ELFEXT y POWER SUM

- **NEXT** (Near End Cross Talk - diafonía extremo cercano)
- **ELFEXT** (Equal Level Front End Cross Talk - diafonía extremo remoto de igual nivel)

Ambas miden en única prueba la Diafonía de los extremos cercano y remoto del cable.

Un nivel alto de Diafonía puede provocar:

- Alto nivel de retransmisiones
- Corrupción de datos
- Retardo en el sistema de la red



Wire	End	dB	MHz	Result
5,4-3,6	NE	39.6	600.000	✓
5,4-1,2	NE	57.5	579.500	✓
5,4-7,8	NE	44.4	600.000	✓
3,6-5,4	NE	39.4	600.000	✓
3,6-1,2	NE	40.3	600.000	✓
3,6-7,8	NE	36.7	600.000	✓

Limit: 19.6 dB Margin: 21.9 dB

Diafonía :

Se denomina diafonía en inglés Crosstalk (XT), cuando parte de las señales presentes en uno de ellos, considerado perturbador, aparece en el otro, considerado perturbado. Provocando desequilibrios de Admitancia entre los hilos de ambos circuitos.

Admitancia: Facilidad de un circuito que ofrece al paso de la I, ó el valor inverso de la Z.

$$\vec{Y} = \vec{Z}^{-1}$$

NEXT

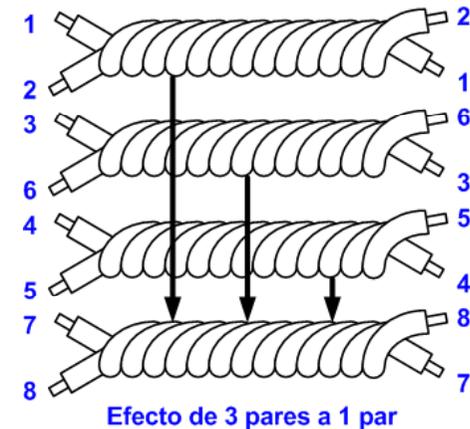
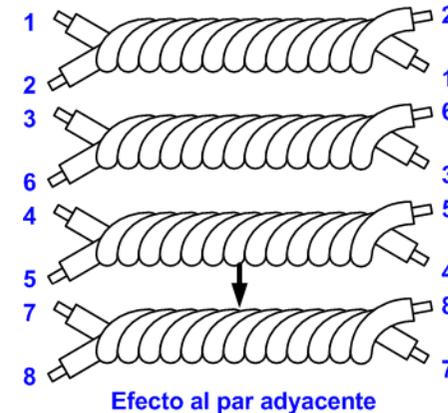
- Esta prueba mide la Diafonía existente entre un par transmisor y un par adyacente dentro del mismo cable.
- La medición se realiza en ambos extremos, para todas las combinaciones posibles, arrojando 12 resultados.

ELFEXT

- Es similar a la prueba NEXT, solo que el tráfico solo se genera en la unidad remota.
- Se realiza para todas las combinaciones de pares posibles, 24 resultados.

POWER SUM

- Mide los efectos de **diafonía** de tres pares transmisores sobre el cuarto del mismo cable



Errores vinculados a NEXT y ELFEXT

Causas posibles:

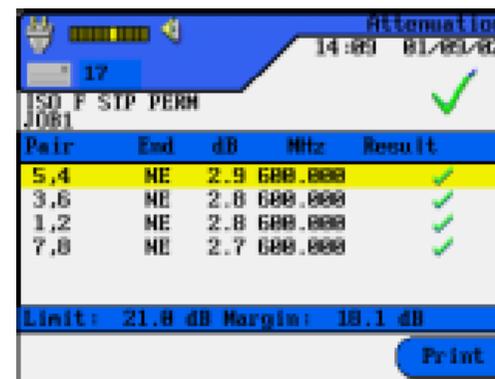
- Cable defectuoso
- Demasiados conectores
- Baja calidad en los puntos de conexión
- Excesivo destrenzado en la terminación
- Pares divididos
- Conectores de baja calidad o de inferior categoría a la instalada.

Prueba de la Atenuación

- Esta prueba mide la pérdida de la intensidad global de la señal en el cable.
- Para una buena transmisión es imprescindible una baja atenuación.
- Se mide inyectando una señal de amplitud conocida en la unidad remota y leyendo la amplitud correspondiente en la unidad pantalla.

Errores vinculados con la atenuación

- Terminaciones pobres
- Longitud excesiva
- Adaptador de cable inadecuado
- Cable incorrecto



Pair	End	dB	MHz	Result
5,4	NE	2.9	600.000	✓
3,6	NE	2.8	600.000	✓
1,2	NE	2.8	600.000	✓
7,8	NE	2.7	600.000	✓

Limit: 21.8 dB Margin: 18.1 dB

Print

Prueba de la Pérdida de Retorno

- Esta prueba mide el cociente entre la intensidad de la señal reflejada y la transmitida.
- En tramos de cables de buena calidad, hay poca señal reflejada, lo que indica una buena correspondencia de impedancia en el cableado.

Errores vinculados a la pérdida de retorno:

- Cable abierto, en c.cto o dañado
- Cables de parcheo inadecuados
- Conectores desgastados o dañados
- Mal contacto en las cuchillas
- Cable empalmado



Pair	End	dB	MHz	Result
5,4	NE	27,4	600.000	✓
3,6	NE	24,4	600.000	✓
1,2	NE	27,9	600.000	✓
7,0	NE	24,4	600.000	✓
5,4	FE	26,8	600.000	✓
3,6	FE	24,9	600.000	✓

Limit: 12,8 dB Margin: 15,4 dB

Print

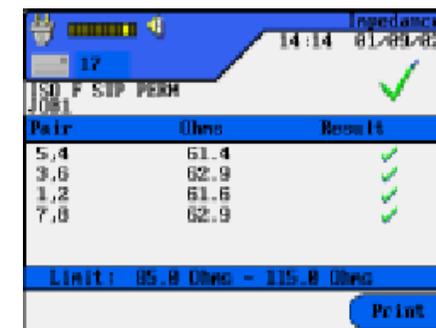
Prueba de la Impedancia

Esta medida se deduce de las medidas del retardo y la capacitancia, se expresa en Ohms

Errores asociados a esta prueba:

- Daños físicos del cable
- Defecto en los conectores
- Cable inadecuado de impedancia incorrecta

Por su carácter vectorial, se utilizan medidas capacitivas, por lo tanto es necesario especificar el tipo de cable, para que los valores sean efectivamente correctos.



Pair	Ohms	Result
5,4	61.4	✓
3,6	62.9	✓
1,2	61.6	✓
7,8	62.9	✓

Limit: 85.8 Ohms ~ 115.8 Ohms

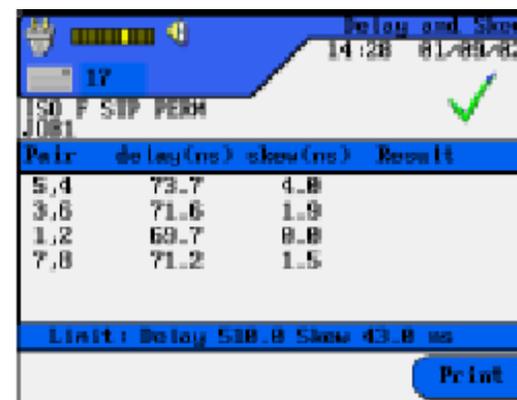
Print

Prueba de Retardo y Desfase

- Esta prueba mide el periodo de tiempo que emplea una señal aplicada en un extremo en recorrer el trayecto al otro extremo.
- El desfase indica la diferencia entre el retardo medido para ese par y el correspondiente al par con menor valor (en ns)

Errores posibles:

- Interrupción o corto circuito en el par
- Longitud excesiva del cable



Pair	delay(ns)	skew(ns)	Result
5,4	73.7	4.8	
3,6	71.6	1.9	
1,2	69.7	8.8	
7,8	71.2	1.5	

Limit: Delay 500.0 Skew 43.0 ns

Print

Prueba de la Capacitancia

Esta prueba la capacitancia mutua entre los dos conductores de cada par para verificar que la instalación no haya alterado la capacitancia propia del cable.

- Unidad de medida nF.
- La capacitancia es la capacidad que tienen los conductores eléctricos de poder admitir cargas cuando son sometidos a un potencial. Es entonces la medida de la capacidad de almacenamiento de carga eléctrica.

Errores posibles:

- Daño por compresión, estiramiento o curvatura excesiva del cable
- Conectores defectuosos
- Deterioro del aislamiento
- Errores en aterrizaje a tierra de la red, o de un equipo (ej. Un cable RS232 a un PC o una alimentación auxiliar)
- Presencia de humedad
- Mal contacto en las cuchillas



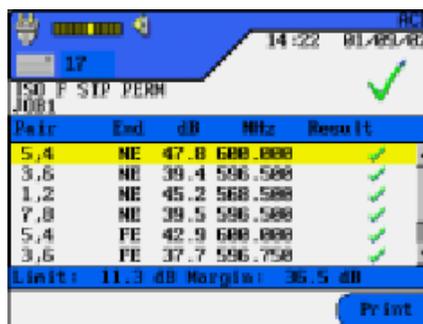
Pair	pF	Result
5,4	1229.6	OK
3,6	1159.4	OK
1,2	1142.4	OK
7,0	1156.8	OK

Pruebas de ACR y POWER SUM ACR

- Para el ACR (relación entre la atenuación y la diafonía RAD) se realiza una comparación matemática entre los resultados de la atenuación y la diafonía (NEXT).
- La prueba se realiza par a par.
- El valor del Power Sum ACR se calcula sumando el valor de diafonía (NEXT) correspondiente a un par seleccionado y los valores correspondientes a los otros 3 pares del mismo cable.
- Se desea un valor notable, ya que esto indica que la señal es potente y el ruido bajo.

Errores vinculados al Psum ACR:

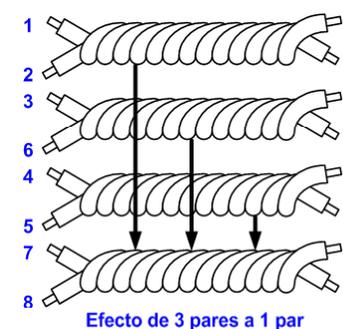
- Los mismos relativos al NEXT y la atenuación.



Pair	End	dB	MHz	Result
5,4	NE	47.0	600.000	✓
3,6	NE	39.4	500.500	✓
1,2	NE	45.2	500.500	✓
7,8	NE	39.5	500.500	✓
5,4	FE	42.9	600.000	✓
3,6	FE	37.7	500.750	✓

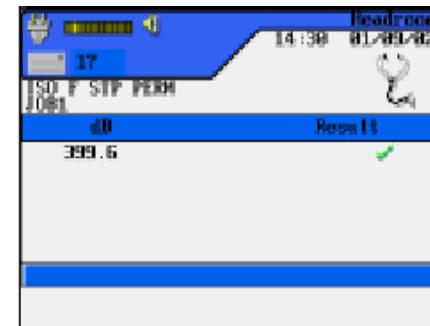
Limit: 11.3 dB Margia: 36.5 dB

Print



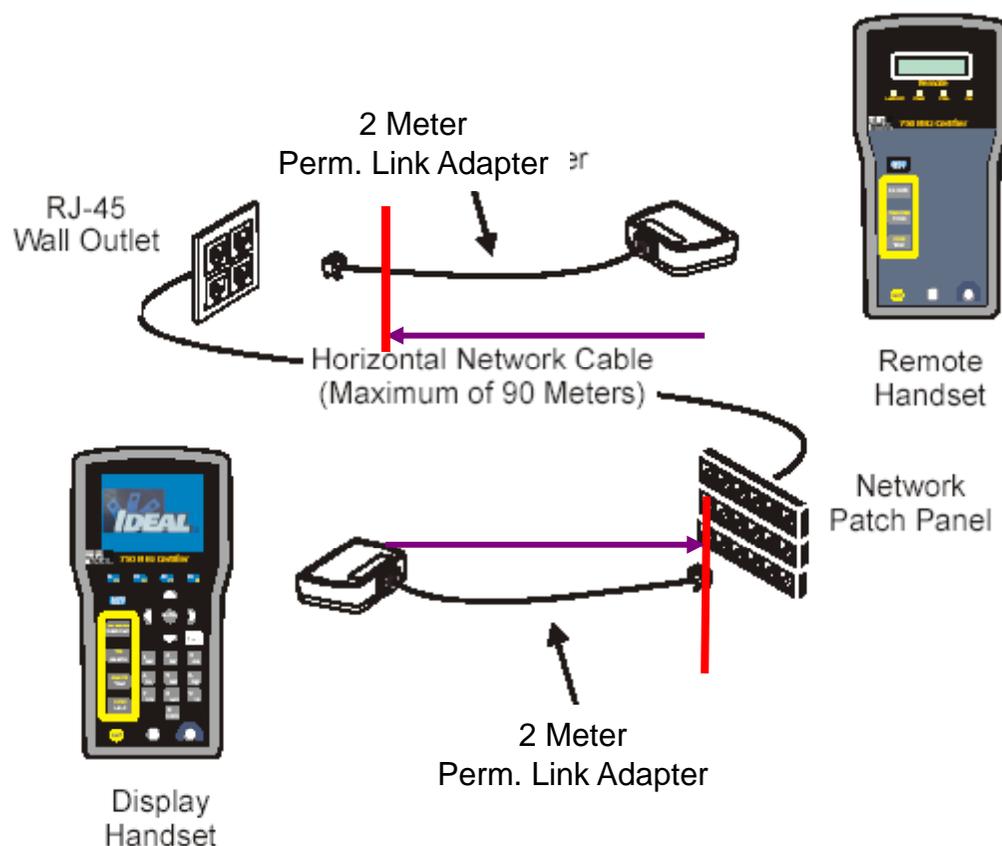
Prueba del Margen

- Esta prueba es un análisis matemático de los datos ya obtenidos en las pruebas anteriores.
- Corresponde a la suma del Psum ACR del peor par después que la atenuación se haya normalizado a 100 mt, más el margen adicional entre el peor valor del Psum NEXT y el límite admitido para el Psum NEXT.
- Es una forma simple de indicar la reserva disponible en un tramo de cable para que la aplicación se realice sin problemas.
- Es de desear un valor alto, ya que esto indica una señal potente y una baja tasa de ruido.



Definición:

- Desde el Patch Panel al módulo del área de trabajo.
- La prueba de los chicotes **NO** está incluida.
- Cableado horizontal hasta 90 m.
- Longitud máxima 90 m

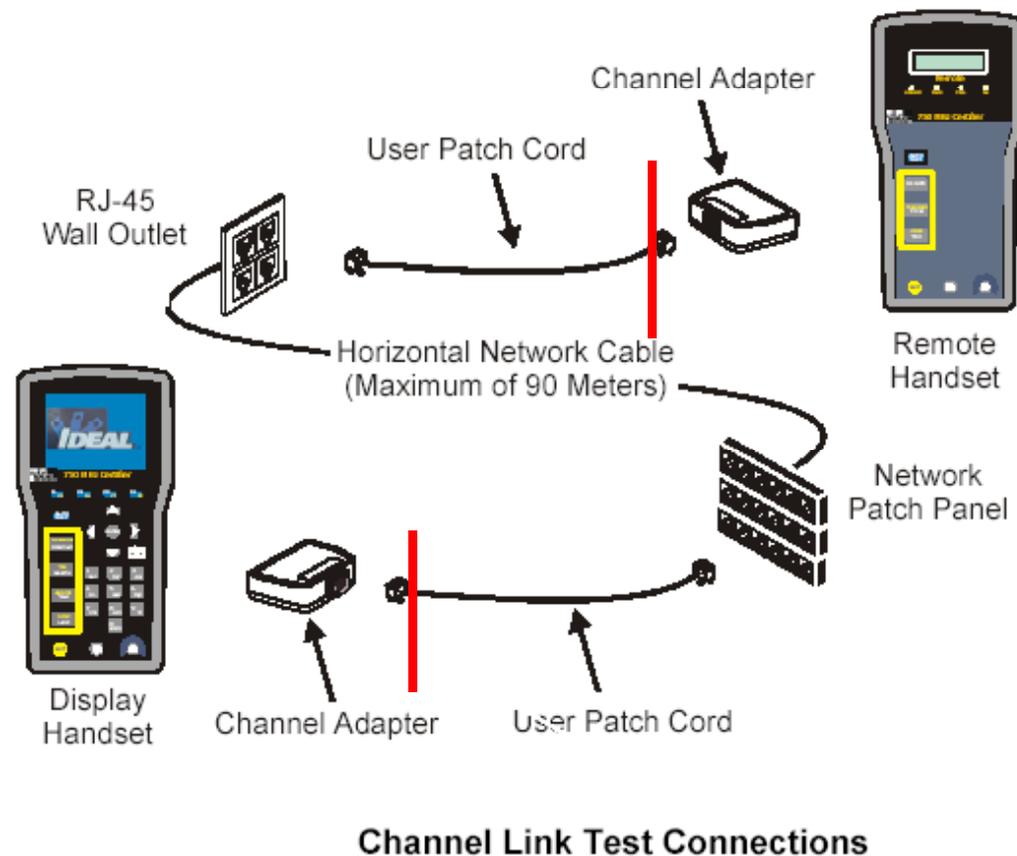


Permanent Link Connections

Figure 7-3: Basic Link Test Connections

Definición:

- Desde el Patch Panel al módulo del área de trabajo.
- Todos los chicotes de conexión desde el usuario al switch.
- Cableado horizontal hasta 90 m.
- Cables de usuario y patch hasta 10 m.
- Longitud máxima 100 m



Accesorios para fibra óptica

- Los Certificadores de Red, normalmente incorporan un set de elementos opcionales para el trabajo en fibra Óptica. Con estos accesorios se pueden realizar, en general, las siguientes medidas y tareas:

- Atenuación óptica
- Longitud
- Intercomunicación hablada
- Diagnostica de fallas
- Localiza averías
- Archivar trazas para transferir a PC



Principio de operación de un OTDR

- Un OTDR (reflector óptico en el dominio del tiempo), permite enviar un pulso de luz de gran precisión por medio de un Led de alta velocidad a través de una F.O.
- El tiempo transcurrido entre el impulso emitido y el impulso reflejado es registrado para determinar la distancia a la que se encuentran los eventos causantes de la reflexión.
- Esta función permite al OTDR determinar la distancia total y la distancia a cada evento mecánico de la fibra.
- Esto permite localizar roturas de la fibra e identificar la posición individual de cada conector o empalme.

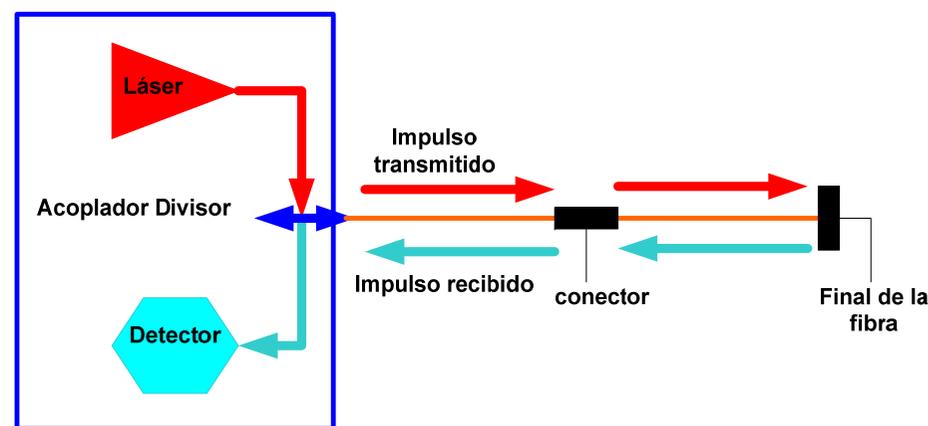
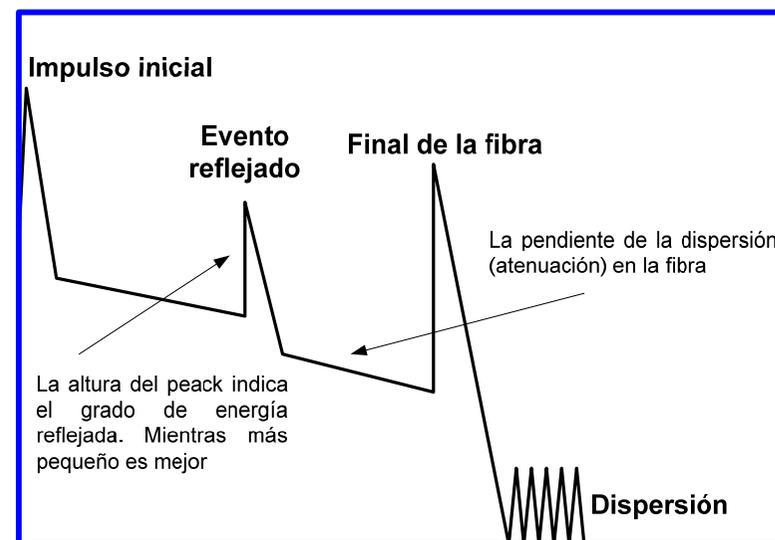


Diagrama en bloques de un OTDR

Otra función de la OTDR, se basa en su capacidad de medir incluso pequeñas cantidades de luz, que sean reflejadas por el cable.

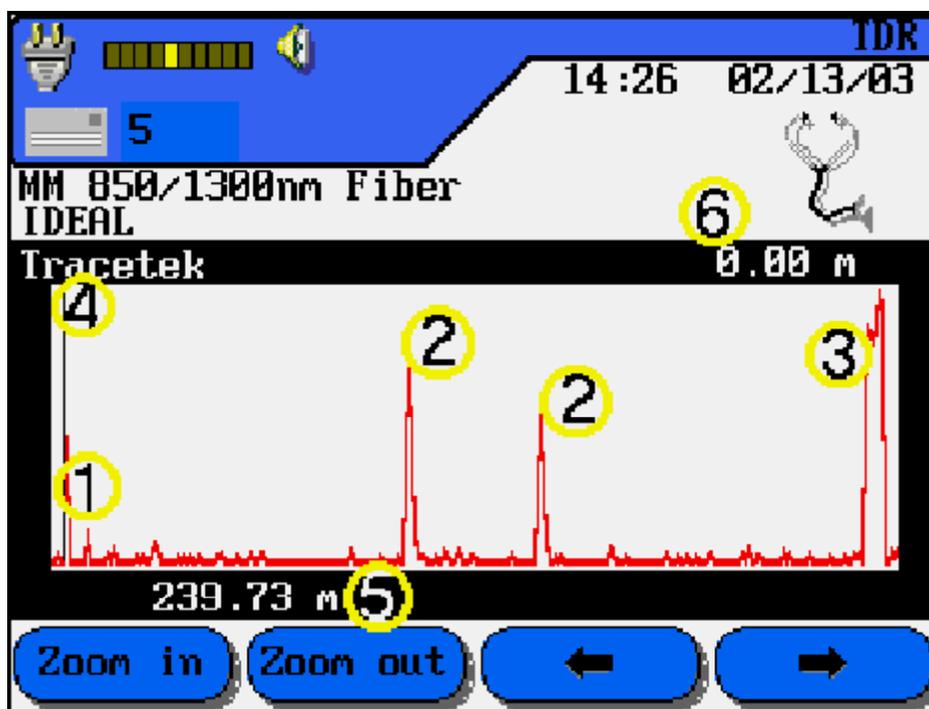
A este fenómeno se le conoce como dispersión Rayleigh, y es causado por la reflexión de la luz de las moléculas del vidrio, cuyo diámetro es 1/10 de la longitud de onda de la luz.



Curva típica de un OTDR

Principio de funcionamiento del TRACETEK de IDEAL

- El TRACETEK incorporado en el Certificador marca IDEAL, posee la mayoría de las funciones de localización de fallos de un OTDR, y de una interfaz de usuario de baja dificultad de operación.



1. Impulso inicial (primer conector)
2. Eventos reflejantes
3. Final de la fibra (último conector o rotura de la fibra)
4. Cursor desplazable
5. Longitud total de la fibra
6. Distancia del evento



Su partner en Informática – Conectividad y Redes
Muchas Gracias

