

# Métodos de administración de la polaridad

Por David Kozischek

En el centro de datos, mantener los componentes electrónicos funcionando correctamente está directamente relacionado a tener una buena administración de la polaridad del cableado. A medida que los sistemas se mueven de ser Base 2 (dúplex) a Base 12, la polaridad del cableado es un elemento clave que asegura que los componentes electrónicos funcionen adecuadamente. Se usan diferentes sistemas para administrar la polaridad. Este artículo abordará el Cableado Estructurado mencionado en el TIA-942, la definición de los sistemas de cableado Base 2 y Base 12 y los métodos de administración de la polaridad para estos dos sistemas.

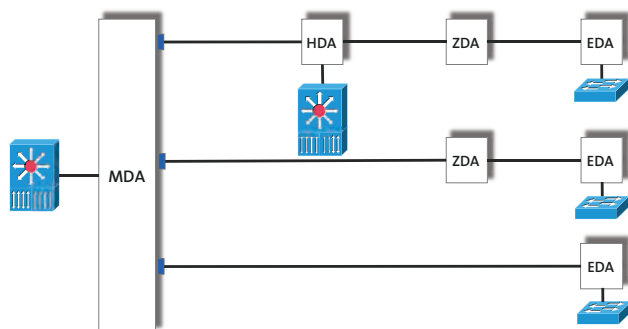


Figura 1: La estructura de la Arquitectura TIA-942

## Sistema de cableado para centros de datos

La primera orientación proviene del TIA-942, el estándar de infraestructura de telecomunicaciones para el centro de datos. Entender este estándar de cableado estructurado ayudará a asegurar la polaridad apropiada del centro de datos.

El TIA-942 se lanzó en abril de 2005. La finalidad de este estándar es proporcionar información sobre los factores que deben considerarse al planear y preparar la instalación de un centro de datos o un cuarto de cómputo. El TIA-942 combina dentro de un único documento toda la información específica para las aplicaciones del centro de datos. Este estándar define los espacios de telecomunicaciones, componentes de infraestructura y requisitos para cada uno de los sistemas dentro del centro de datos. Además, el estándar incluye orientación sobre topologías recomendadas, distancias de cableado, requisitos de infraestructura de los edificios, etiquetado y administración así como redundancia.

Los principales elementos de un centro de datos definidos por el TIA-942 son el área de distribución principal (MDA), el área de distribución horizontal (HDA), el área de distribución zonal (ZDA), el área de distribución de equipos (EDA) y el cuarto de telecomunicaciones (TR).

El MDA incluye las principales conexiones cruzadas, lo que constituye el punto central de distribución del sistema de cableado estructurado del centro de datos y puede incluir una conexión cruzada horizontal cuando las áreas de equipos son conectadas directamente desde el MDA. Todos los centros de datos incluyen, por lo menos, un MDA. El HDA sirve a las áreas de equipos y las EDA están asignadas para los equipos finales.

Hay muchas formas de realizar las conexiones en este ejemplo, y cada una de ellas exigirá una planeación apropiada de la polaridad para asegurarse de que todos los componentes electrónicos funcionen apropiadamente. Observando la Figura 1, vemos que se deben administrar los siguientes tipos de conexiones electrónicas:

*MDA a HDA a ZDA a EDA*

*MDA a ZDA a EDA*

*MDA a EDA*

Todos estos enlaces se realizan a través de series de interconexiones y conexiones cruzadas, cada una de las cuales será determinada por el tipo de infraestructura de cableado del back bone y el tipo de componentes electrónicos que se utilizan. Los sistemas actuales exigen conexiones dúplex para sistemas Ethernet de hasta 10G y sistemas Fibre Channel de hasta 16G.

En el futuro, los sistemas de 40G y 100G requerirán conectividad paralela. La planeación del tipo de infraestructura de cableado que puede migrar a estas velocidades será crítico para determinar que la polaridad de los componentes electrónicos se mantenga en todo el sistema. Los sistemas de cableado de backbone usados en los centros de datos en la actualidad son sistemas Base 2 o Base 12. Veamos esto con más detalle.

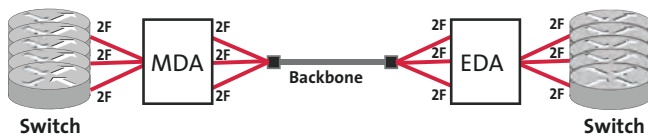


Figura 2: Sistema de cableado Base 2

## Definición De Los Sistemas De Cableado Base 2 Y Base 12

Muchas redes heredadas usan sistemas de cableado Base 2. Esto se muestra en la Figura 2.

En este tipo de infraestructura de cableado, el cableado de backbone/horizontal se divide tradicionalmente en conectores dobles de dos fibras. Estas interconexiones a los componentes electrónicos usan tecnología de transmisión/recepción doble de dos fibras.

Actualmente, muchas infraestructuras de centro de datos están migrando hacia sistemas de cableado de backbone que usan conectores de array o conectores MPO, lo que permite mayor densidad en el backbone. Ver Figura 3.

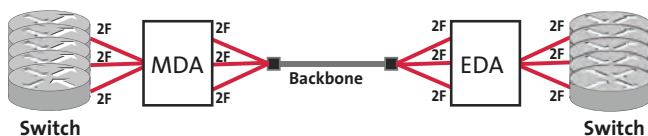


Figura 3: Sistema de cableado Base 12

En este tipo de infraestructura de cableado, el cableado de backbone/horizontal se agrega tradicionalmente en conectores de array multifibra. Estos conectores de array se dividen en conectores dobles en el MDA, HDA, ZDA y EDA, en cualquier lugar donde se necesite una conexión cruzada o cuando necesiten terminar en componentes electrónicos. En estos sistemas se usa un módulo para realizar la transición de conectores MPO de 12 fibras a 6 conectores dobles.

Como los conectores y los adaptadores simples y dúplex, los conectores y adaptadores MPO son indexados para asegurarse de mantener la orientación apropiada cuando se acoplan los conectores. Con los conectores MPO, esta indexación establece la orientación de un array de fibra en un conector con otro al acoplarse pero no asegura que se mantenga la polaridad de un par de fibras. Dependiendo del tipo de sistema que se está implementando en el centro de datos (Base 2 o Base 12), se deberá administrar la polaridad.

## Métodos De Administración De La Polaridad Para Sistemas Base 2

Los sistemas de cableado Base 2 administran la polaridad con un grupo de jumpers A y B. En este sistema, el jumper “B” es un jumper que proporciona una conexión cruzada en el enlace. Esta conexión cruzada asegura que la señal transmitida se alinee con la señal recibida en ambas direcciones. El sistema de cableado es todo Base 2, de modo que todas las necesidades referentes a la polaridad deben manejarse en los extremos del sistema.

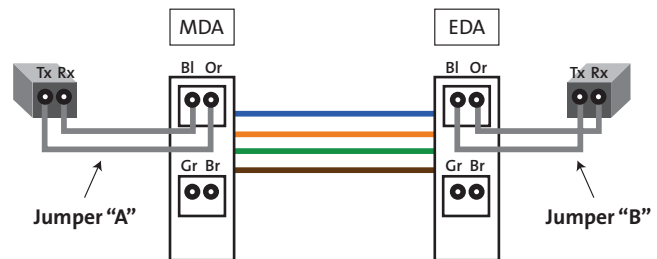


Figura 4

## Métodos De Administración De La Polaridad Para Sistemas Base 12

Los requisitos de cableado de la alta densidad de las redes de área local (LAN) y las redes de área de almacenamiento (SAN) del centro de datos facilitan el uso de conectores tipo array, como los conectores MPO. Estos escenarios a menudo utilizan cables conectorizados pre-ensamblados y terminados en campo MPO a MPO, o cables troncales. Como los cables troncales tienen conectores de array en ambos extremos y los equipos habitualmente tiene puertos dobles estándar, los troncales se conectan a bifurcaciones de división hechas en fábrica, o módulos, que realizan la transición desde el conector MPO a un acoplador doble. Muchos sistemas usan conectores de array en su cableado de backbone, de modo que administrar la polaridad presenta algunos desafíos diferentes.

El estándar TIA-568-C.0 incluye orientación específica para tres métodos de ejemplo, identificados como Método A, B y C. Es importante observar que el estándar afirma en el párrafo B.4.1 que “Mientras se encuentran disponibles muchos métodos para establecer la polaridad, este estándar destaca métodos de ejemplo que pueden emplearse para sistemas de cableado de array donde los conectores tienen sólo una hilera de fibras.” La palabra “pueden” implica que se encuentran disponibles métodos de polaridad alternativos no mencionados ni incluidos en el estándar para alcanzar los mismos resultados.

Polaridad	Método de corrección
	Corrección en el módulo (A+B)
	Un módulo, dos configuraciones
	Dos jumpers distintos
	Alambrado cruzado dentro del troncal corrigen la polaridad
	El mismo módulo, el mismo troncal

Figura 5: Métodos de polaridad para conectores de array

Cinco métodos se usan habitualmente en el sector en la actualidad. Ninguno de ellos es compatible con los otros (Figura 5).

### Polaridad Correcta En El Módulo

En este método, los módulos están cableados de dos formas diferentes: uno cableado directo y el otro con alambrado cruzado. Esto permite el uso de jumpers estándar, pero este método requiere una planeación anticipada sobre la ubicación de los módulos debido a la conectividad de MDA a EDA (Figura 6).

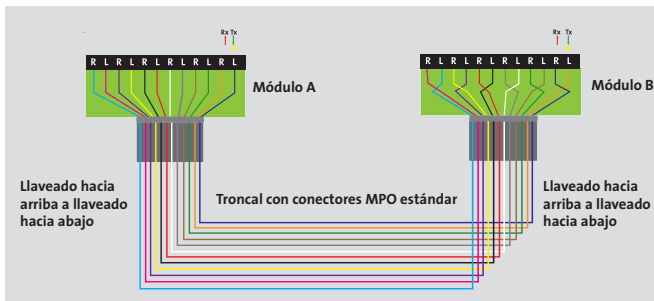


Figura 6: Método de polaridad de módulo A+B

### Un Módulo Con Dos Configuraciones

Este método usa un único tipo de módulo, cableado en una configuración directa con jumpers estándar en ambos extremos. La diferencia es que todos los componentes del sistema tienen correspondencias de llaveado hacia arriba a llaveado hacia arriba. Cuando se configura el enlace de esta forma, la posición física N°1 va a la posición física N°12 en el otro extremo.

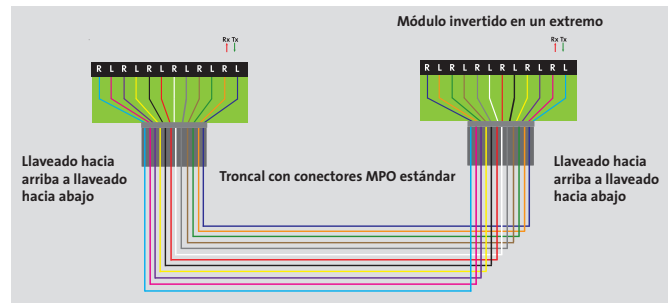


Figura 7: Método de polaridad de un módulo

Un módulo en un extremo está invertido, por lo tanto lógicamente (etiquetado intuitivo), la posición N°1 va a la posición N°1. Este método requiere una planeación anticipada de las ubicaciones de los módulos para poder identificar los tipos de módulos y la ubicación del módulo invertido en el enlace óptico. Esto agrega complejidad a la administración de la polaridad. El uso de un conector MPO, con una configuración llaveado hacia arriba a llaveado hacia arriba no permite el uso de un conector monomodo pulido en ángulo (APC).

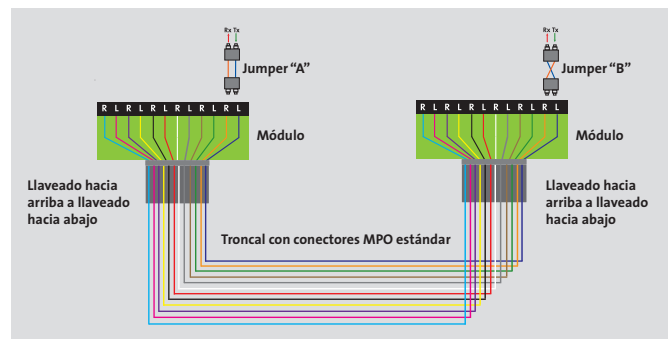


Figura 8: Método de jumpers A + B

### Dos Jumpers Distintos

En este método, se usan dos jumpers diferentes, uno con cableado directo y el otro con un alambrado cruzado. Esto permite el uso de un tipo de módulo y cables troncales estándar. Como la polaridad se resuelve en los jumpers, el usuario final es, en última instancia, el responsable por administrar el sistema (Figura 8).

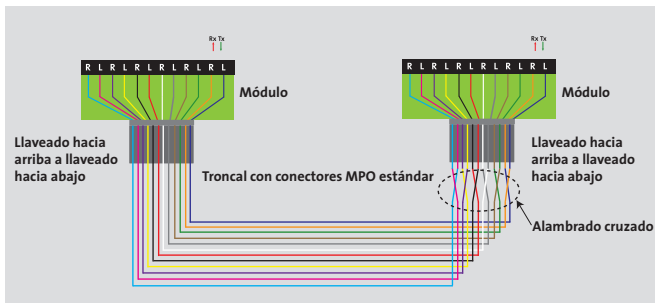


Figura 9: Método de alambrado cruzado en el cable troncal

### Alambrados Cruzados En El Cable Troncal

Este método usa un alambrado cruzado de fibra emparejado en el cable troncal para corregir la polaridad. Esto permite el uso del mismo tipo de módulo en ambos extremos del canal y el uso de jumpers estándares. Como la polaridad se administra en el troncal, la extensión de los enlaces requiere una planeación del número de troncales para mantener la polaridad. Este método puede requerir jumpers especiales para óptica paralela (Figura 9).

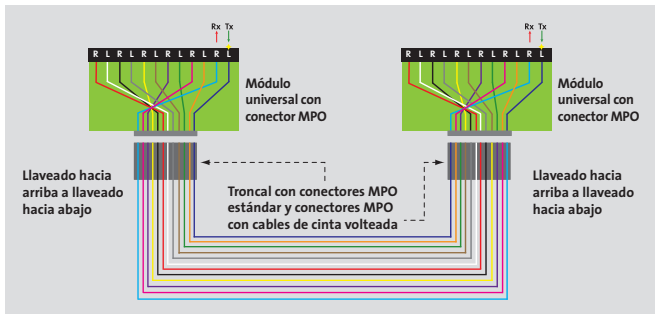


Figura 10: Método del mismo módulo, el mismo troncal (polaridad universal)

### El Mismo Módulo, El Mismo Troncal

En esta configuración, el mismo módulo puede usarse en ambos extremos sin que se necesite reconfigurar o invertir para mantener la polaridad. Esto permite el uso de jumpers estándares y permite una concatenación fácil de los troncales sin afectar la polaridad. Este método es conocido como “polaridad universal” (Figura 10).

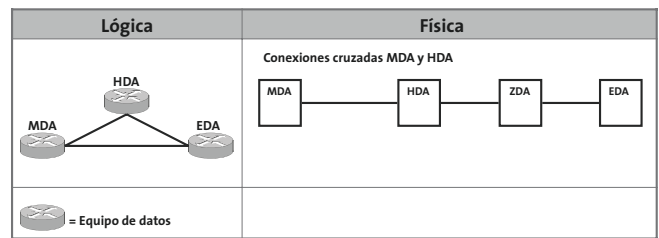


Figura 11: Arquitectura lógica y física

Los métodos de polaridad y cableado estructurado crean muchos desafíos para la infraestructura. La aplicación de estos cinco métodos sobre un sistema de cableado estructurado explicará algunos de estos desafíos. La Figura 11 muestra la infraestructura que se utilizará para analizar cada uno de estos escenarios.

En este ejemplo, la red lógica consta de tres routers/switches que necesitan conectarse en una arquitectura redundante. Estos routers/switches se usarán en una arquitectura de cableado estructurado de acuerdo con el TIA-942 que consta de un MDA, un HDA, un ZDA y un EDA. El MDA y el HDA se configurarán como conexiones cruzadas, y en cualquier otro lugar será mediante interconexión. Vamos a disponer cada método de polaridad para administrar la conectividad de este sistema.

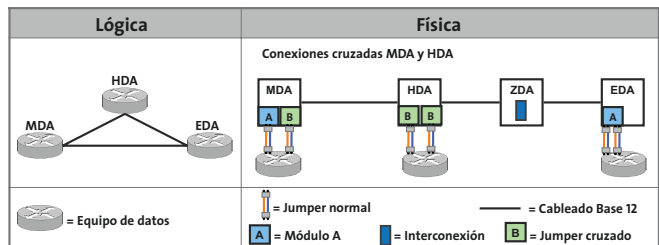


Figura 12

### Módulos A + B O Un Módulo, Dos Configuraciones

Los sistemas de módulo A + B, o la inversión de un módulo en un extremo, desempeñan la misma función. Como se mostró en la Figura 12, para conectar esta arquitectura lógica a través de esta infraestructura física, se necesitaría un módulo A + B en el MDA, dos módulos B en el HDA y un módulo A en el EDA. Esto aseguraría la polaridad correcta para este sistema y sólo se necesita un tipo de jumper.

- EDA a HDA (A - B)*
- HDA a MDA (B - A)*
- EDA a MDA (A - B - B - B)*

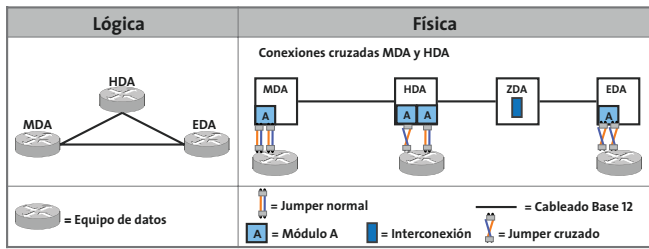


Figura 13

### Dos Jumpers Distintos

El uso de dos jumpers diferentes para administrar la polaridad permite que el sistema use los mismos módulos y troncales en cada ubicación. Como se mostró en la Figura 13, en el EDA se usan “cruces” de jumpers, y el HDA necesita un jumper cruzado y uno directo para asegurar la polaridad correcta:

- EDA a HDA (cruce en EDA)*
- HDA a MDA (cruce en HDA)*
- EDA a MDA (cruce en EDA)*

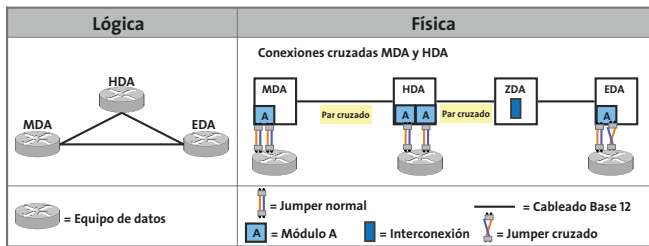


Figura 14

### Alambrados Cruzados En El Cable Troncal

Los sistemas con alambrados cruzados en los cables troncales presentan un desafío para su administración. Como se mostró en la figura 14, los cables cruzados se usaron entre el MDA y el HDA y entre el HDA y el ZDA. Esto permite el uso de un tipo de módulo, pero los cables troncales deben administrarse y los jumpers cruzados siguen siendo necesarios para asegurar la polaridad correcta.

- EDA a HDA (jumpers normales)*
- HDA a MDA (jumpers normales)*
- EDA a MDA (se necesita jumper cruzado en EDA para corregir la polaridad)*

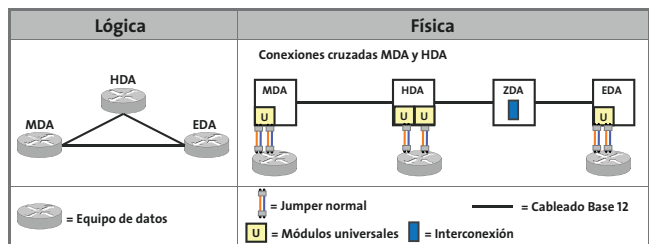


Figura 15

### Polaridad Universal

Los sistemas de polaridad universal son muy fáciles de administrar. Como se mostró en la Figura 15, se usa un tipo de módulo sin cables troncales especiales, y todos los jumpers son directos. Este sistema asegura la polaridad correcta debido a la capacidad del módulo de corregir la polaridad en cualquier configuración.

- EDA a HDA (correcto)*
- HDA a MDA (correcto)*
- EDA a MDA (correcto)*

Polaridad	Método de corrección
	<b>Se corrige en el módulo (A+B)</b> Este método exige una planeación previa de la ubicación de los módulos
	<b>Un módulo, dos configuraciones de arrastre</b> Aunque se trata de una “solución de módulo único”, continúa necesitando una planeación previa de los módulos
	<b>Dos jumpers diferentes</b> Como la polaridad se resuelve en los jumpers, el usuario final es el responsable en última instancia de la administración
	<b>Alambrados cruzados dentro del troncal corrigen la polaridad</b> La extensión de los enlaces requiere una planeación del número de troncales para mantener la polaridad
	<b>El mismo módulo, el mismo troncal</b> Polaridad universal, no se requiere planeación anticipada

Figura 16: Métodos de administración de la polaridad Base 12

Se pueden usar muchos métodos diferentes para administrar la polaridad en los sistemas de cableado Base 12. La Figura 16 resume las ventajas y desventajas de cada método. Al final, el tipo de sistema de cableado de backbone afectará el método usado para administrar la polaridad. La planeación y la comprensión adecuadas de los requisitos para el cableado estructurado de su centro de datos son factores críticos para asegurarse de que el sistema funcione, hoy y en el futuro.

Con más de 15 años de experiencia en tecnología de las comunicaciones, David Kozischek ocupa actualmente el cargo de Gerente de mercado, Centros de datos, en Corning Cable Systems. Kozischek se incorporó a Corning Cable Systems en 1990 y ocupó cargos en los Servicios de ingeniería como Ingeniero de campo senior e Ingeniero de sistemas senior. También fue Gerente de tecnología en Planeación estratégica y desarrollo de negocios y fue Gerente de descubrimiento de tecnología en Crecimiento estratégico global. Usted puede contactarlo escribiéndole a: david.kozischek@corning.com.

Este artículo fué publicado originalmente en Inglés en la revista *Cabling Business* en Marzo de 2010.

# Métodos de administración de la polaridad

## notas

# Métodos de administración de la polaridad

## notas

# Métodos de administración de la polaridad

## notas

**Corning Cable Systems**  
800 17th Street NW  
Hickory, N.C. 28601  
Tel: 1.800.743.2675  
Internacional: +1.828.901.5000  
Fax: +1.828.901.5973  
[www.corning.com/cablesystems](http://www.corning.com/cablesystems)

**CORNING**