



## Modos en los puertos Gigabit Ethernet



## Tabla de Contenidos

<b>Descripción .....</b>	<b>3</b>
<b>Beneficios .....</b>	<b>4</b>
<b>Teoría de Operación .....</b>	<b>4</b>
802.3ad .....	4
Balanceo de Carga .....	5
Puenteo .....	5
Difusión .....	6
Enlace redundante .....	6
Espejo .....	7
<b>Interacción con otras características .....</b>	<b>7</b>
<b>Configuración .....</b>	<b>8</b>
Configuración del Puerto GigE utilizando la interfase de administración por Web (WMI) .....	8
Configuración del modo de Puerto GigE utilizando la interfase de línea de comando (CLI) .....	9
<b>Ejemplos de aplicación .....</b>	<b>9</b>
Modos 802.3ad y balanceo de cargas .....	11
Modos de difusión y redundancia de enlace .....	12
Modo de puenteo .....	13
Modo Espejo .....	14
<b>Tips y Recomendaciones .....</b>	<b>14</b>

## Descripción

El arreglo Wi-Fi de Xirrus soporta interfases Gigabit Ethernet para su conexión alámbrica con la red. Hay 2 interfases GigE en el modelo XS8 de 8 radios y en el modelo XS16 de 16 radios, y una interfase de GigE en el modelo XS4 de 4 radios. Esta nota de aplicación aplica para los modos operacionales de 2 puertos GigE en los modelos XS8 y XS16.

El surgimiento del nuevo estándar Wi-Fi de alto desempeño 802.11n está conduciendo el requerimiento para un desempeño mayor del sistema tanto en infraestructuras inalámbricas como alámbricas. Con la 802.11n, los enlaces Gigabit Ethernet del equipo Wi-Fi de los radios hacia la red alámbrica, son indispensables. La arquitectura del arreglo Wi-Fi permite flexibilidad en el despliegue del arreglo hacia la red alámbrica así como significa el solucionar problemas de conexión, incluyendo agregación, encadenamiento y redundancia.

Los puertos Gigabit Ethernet del arreglo soportan los siguientes modos GigE:

- 802.3ad agregación de enlace
- Balanceo de carga
- Difusión
- Redundancia de enlace
- Punteo
- Espejeo

La agregación de enlace IEEE 802.3ad permite a los puertos Gig1 y Gig2 del arreglo Wi-Fi ser añadidos como uno, proviendo al switch alámbrico externo soporte para este protocolo. 802.3ad es un estándar para delimitar dos puertos alámbricos de forma conjunta y es comúnmente soportada por switches Ethernet. Si el switch conectado al arreglo Wi-Fi no soporta 802.3ad, el arreglo de Wi-Fi soporta un modo más simple identificado en esta nota de aplicación como balanceo de carga. Este modo soporta que ambos puertos sean conectados al mismo switch y cargar tráfico, con un simple algoritmo usado para dividir el flujo de tráfico en ambos puertos.

Los modos de difusión y redundancia de enlace son similares en que ambos han sido implementados para tolerancia de falla. El modo de difusión transmitirá el tráfico en ambos puertos simultáneamente. Si un puerto GigE falla, entonces el otro continuará con el servicio. La redundancia de enlace permite a los puertos Gigabit individualmente ser conectados al mismo switch o a diferentes switches en la misma subred de capa 2, con uno de los puertos GigE colocado en espera. Si uno de los puertos GigE falla, el otro tomará el control. Si es conectado en el mismo switch, esto logra redundancia GigE si un Puerto falla en el arreglo WiFi o en el switch o si un cable de conexión es cortado. Cuando los puertos GigE son conectados en diferentes switches, esto logra redundancia en caso de que un switch falle.

El modo de punteo provee a los administradores de IT la flexibilidad de enlazar arreglos Wi-Fi. Esto permite una extensión alámbrica de la red Wi-Fi sin el costo agregado de adicionar un nodo extra al switch más cercano del closet de telecomunicaciones. Por ejemplo, si una área determinada necesita un despliegue de un Nuevo arreglo para cobertura pero el lugar no tiene actualmente una salida de red, el arreglo Wi-Fi más cercano a esa ubicación puede ser utilizado en modo de punteo y una corrida de cable RJ-45 saldría de ahí al nuevo arreglo.

Resolución de problemas del sistema pueden ayudados por el modo de espejeo. Este modo duplica todos los datos de transmisión y recepción en un puerto GigE al segundo puerto GigE. Un analizador

de captura de paquetes en la red alamburada puede ser conectado al segundo puerto para el análisis del tráfico en la red cableada.

## Beneficios

El arreglo Wi-Fi de Xirrus soporta multiples opciones de conectividad debido a sus dos puertos de enlace Gigabit, cada uno conteniendo un conjunto de aplicaciones asociadas y beneficios.

- Los modos 802.3ad y balanceo de cargas incrementan la disponibilidad de la conexión alámbrica al proveer dos conexiones activas. Si un enlace falla, el otro continuará con el servicio de tráfico.
- Los modos 802.3ad y balanceo de cargas logran un mayor desempeño de enlace al proveer un total de 2 Gbps de rendimiento en la conexión desde el arreglo.
- El modo de puenteo extiende el alcance de la red inalámbrica al permitir a los arreglos ser cableados directamente uno a otro en una forma de encadenamiento, eliminando corridas de cables y puertos de switch en el closet de telecomunicaciones.
- La redundancia de enlace provee disponibilidad a la conexión alámbrica si un Puerto GigE falla.
- El modo de diffusion provee tolerancia de falla al transmitir el tráfico en ambos puertos de GigE.
- El modo de espejo simplifica la solución de problemas en la red. Si el puerto Gig1 es conectado a la red corporativa, el modo de espejo en ese arreglo Wi-Fi con un analizador de paquetes conectado al puerto Gig2, monitoreará el tráfico de entrada y salida del puerto Gig1.

## Teoría de Operación

### 802.3ad

La agregación de enlace 802.3ad ha sido implementada en el arreglo Wi-Fi para solventar problemas futuros con la 802.11n. Es una forma económica de colorar un enlace de alta velocidad que transfiere mucho más datos que lo que cualquier puerto gigabit puede entregar. Si un puerto falla, el otro puerto continuará con la transmisión del tráfico.

En este modo, los puertos GigE actúan con una sólo interfase lógica usando el protocolo estándar de agregación de enlace (LACP) para establecer y mantener la conexión. Un algoritmo de balanceo de carga es usado para balancear el tráfico a través de dos puertos. La dirección destino IP del paquete es usada para determinar el adaptador de salida. Para tráfico no IP (Como ARP), el ultimo byte de la dirección destino MAC es usado para hacer los calculus. El switch de red debe soportar también 802.3ad.

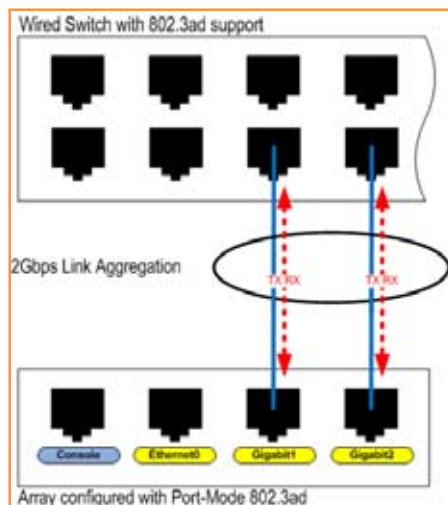


Figura 1: Modo 802.3ad

### Balaneo de Carga

El modo de balanceo de carga es similar al modo 802.3ad siendo la principal diferencia el algoritmo de balanceo utiliza para determinar el adaptador de salida. El modo de balanceo de carga usa un mecanismo “XOR Balanceado” – El mismo algoritmo utilizado para distribuir el tráfico a través de múltiples radios en un enlace WDS (Wireless Distribution System). La función OR exclusivo (XOR) es aplicado al bit menos significativo de las direcciones MAC de origen y destino del paquete para seleccionar la interfase en que se transmitirá el tráfico. Esta aproximación tiene el efecto de asegurar que todo el tráfico de un cliente determinado siempre saldrá por la misma interfase y también asegura que el tráfico es siempre ordenado correctamente.

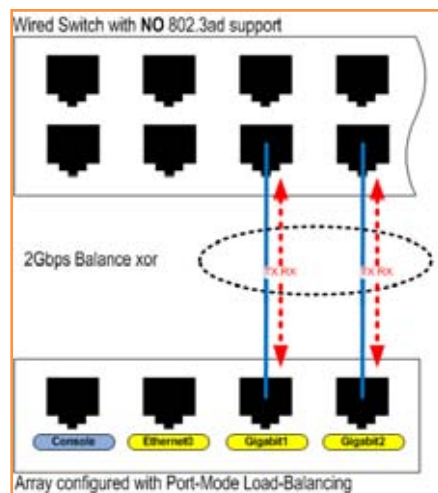


Figura 2: Modo de Balanceo de carga

### Puenteo

En el modo de puenteo, el arreglo Wi-Fi pasará el tráfico recibido en el Puerto Gig1 y lo pasará de salida al puerto Gig2 y viceversa a través de la tabla de búsqueda de la dirección MAC. Esto permite al arreglo Wi-Fi actuar como un puenteo alámbrado y habilita una conexión en cadena de varios arreglos en forma conjunta. Es recomendado hasta un máximo de 3 arreglos Wi-Fi conectados en esta forma

cuando se utilice el modo de puenteo para evitar una degradación del desempeño del enlace alámbrado.

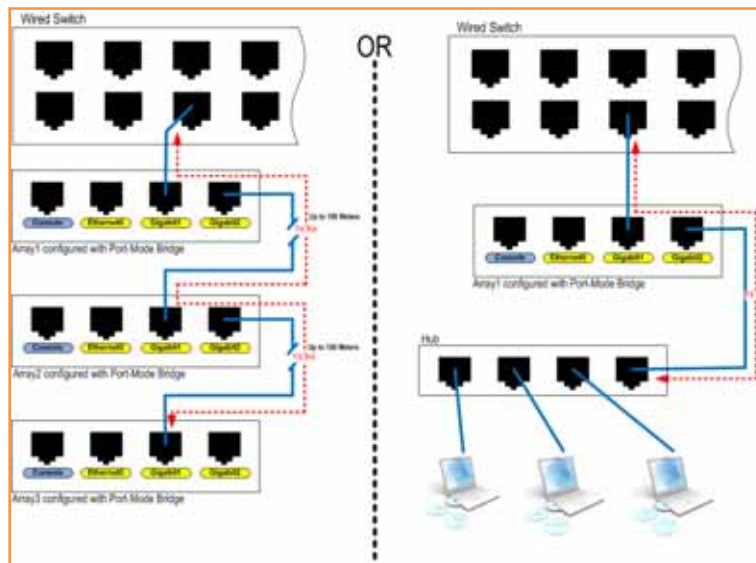


Figura 3: Modo de puenteo

### Difusión

En el modo de difusión, todo el tráfico es transmitido de salida en ambos puertos GigE. El tráfico direccionado al arreglo es aceptado en ambas interfaces. Este modo provee tolerancia a fallas.

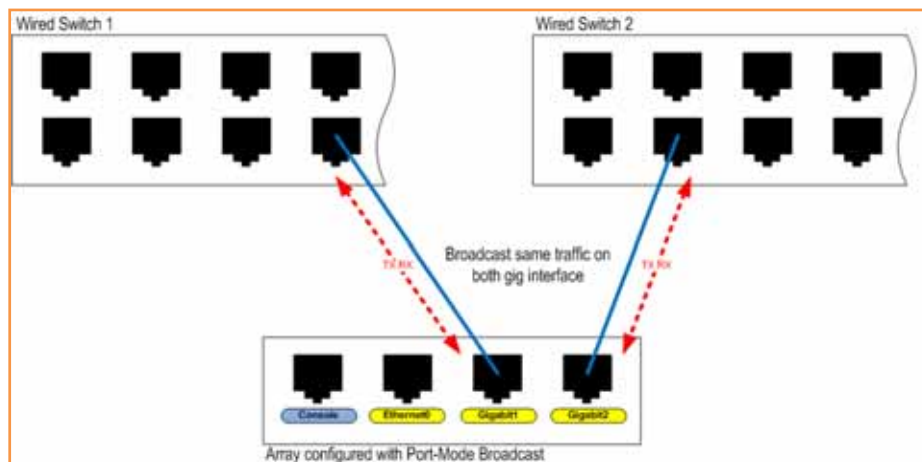


Figura 4: Modo de difusión

### Enlace redundante

En el modo de enlace redundante, solo un Puerto GigE a la vez está activo. Si Gig1 está activo y el enlace entre Gig1 y el switch falla, Gig2 entonces se activará. La dirección MAC del enlace es visible externamente sólo en un puerto para evitar confusión en el switch conectado al arreglo Wi-Fi.

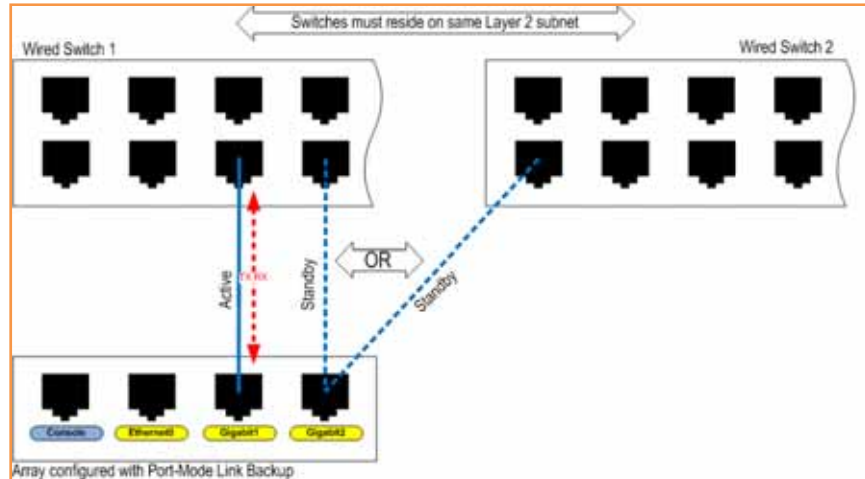


Figura 5: Modo de enlace redundante

### Espejo

En el modo de espejo, todo el tráfico recibido en el arreglo Wi-Fi es transmitido de salida en ambos puertos GigE. Esto permite a un analizador de red (como WireShark) ser conectado a un puerto para capturar el tráfico para fines de análisis de problemas, mientras que el otro puerto continúa proviendo de conectividad a la red para el tráfico de datos.

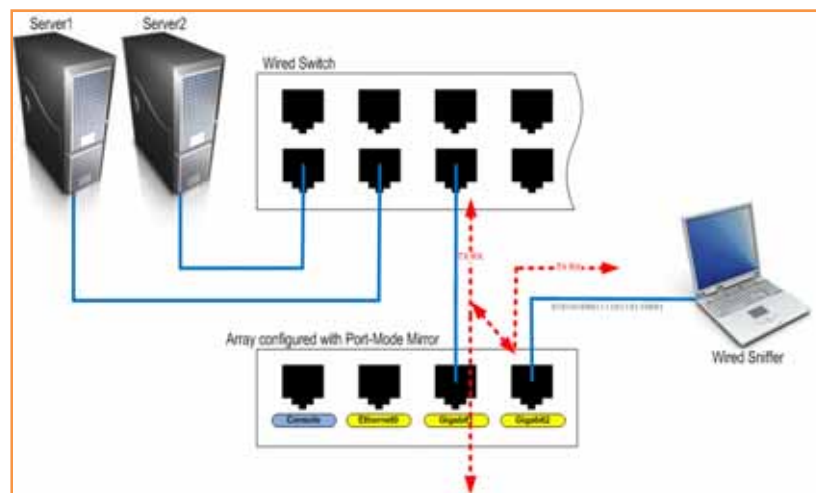


Figura 6: Modo de espejo

## Interacción con otras características

Los modos de los puertos Gigabit del arreglo Wi-Fi interactúan con VLANs de la siguientes formas:

1. El modo 802.3ad no soporta actualmente VLANs.
2. El modo de balanceo de cargas no soporta actualmente VLANs.
3. El modo de difusión soporta VLANs.
4. El modo de enlace redundante soporta VLANs.

5. El modo de puente soporta VLANs cuando el arreglo esta encadenado uno a otro. Este modo trabaja similara un escenario VLAN WDS. Si un swtich es conectado a ambos puertos Gig1 y Gig2 del arreglo, ambos puertos necesitan ser configurados como puertos troncales VLAN.
6. El modo de espejo forwardea todos las tramas etiquetadas 802.1Q.

## Configuración

La configuración del modo de Puerto Gigabit es un simple proceso sin importar el método utilizado (WMI o CLI) y sólo requiere unos pocos pasos.

### Configuración del Puerto GigE utilizando la interfase de administración por Web (WMI)

1. Primero configure el (los) switch(es) al(los) que el arreglo será conectado. Si 802.3ad será utilizado, los puertos del switch seleccionados para la troncal deberán ser colocados.
2. En el arreglo, autenticarse en el WMI.
3. Oprima configuración de red.
4. Oprima en interfaces.
5. Bajo el encabezado de configuración Gigabit Ethernet 1:
  - a. Oprima en el menú de modo de puerto.
  - b. Seleccione el modo de puerto apropiado de la lista.

The screenshot displays the configuration page for 'Gigabit Ethernet 1' on the XS8 Wi-Fi Array. The left sidebar shows a navigation menu with 'Interfaces' selected. The main content area is divided into two sections: '10/100 Ethernet 0 Settings' and 'Gigabit Ethernet 1 Settings'. In the 'Gigabit Ethernet 1 Settings' section, the 'Port Mode' dropdown menu is open, showing several options. The 'Active backup (gig1/2 fail over to each other)' option is highlighted. Other options include 'Aggregate traffic from gig1 & gig2 using 802.3ad', 'Bridge traffic between gig1 & gig2', 'Transmit traffic on both gig1 & gig2', 'Active backup (gig1/2 fail over to each other)', 'Load balance traffic between gig1 & gig2', and 'Mirror traffic on both gig1 & gig2'. The 'Speed' is set to 'Gigabit' and 'Duplex' is set to 'Full'.

## Configuración del modo de Puerto GigE utilizando la interfase de línea de comando (CLI)

1. Primero configure el(los) switch(es) al(los) que el arreglo será conectado. Si 802.3ad será utilizado, los puertos de switch seleccionado para la troncal deberán ser configurados.
2. Autenticarse en el arreglo
3. Teclear “configure”
4. Teclear “interface gig1”
5. Dependiendo del modo que quiera implementar, teclee:
  - a. “port-mode 802.3ad”
  - b. “port-mode load-balance”
  - c. “port-mode broadcast”
  - d. “port-mode link-backup”
  - e. “port-mode bridge”
  - f. “port-mode mirror”

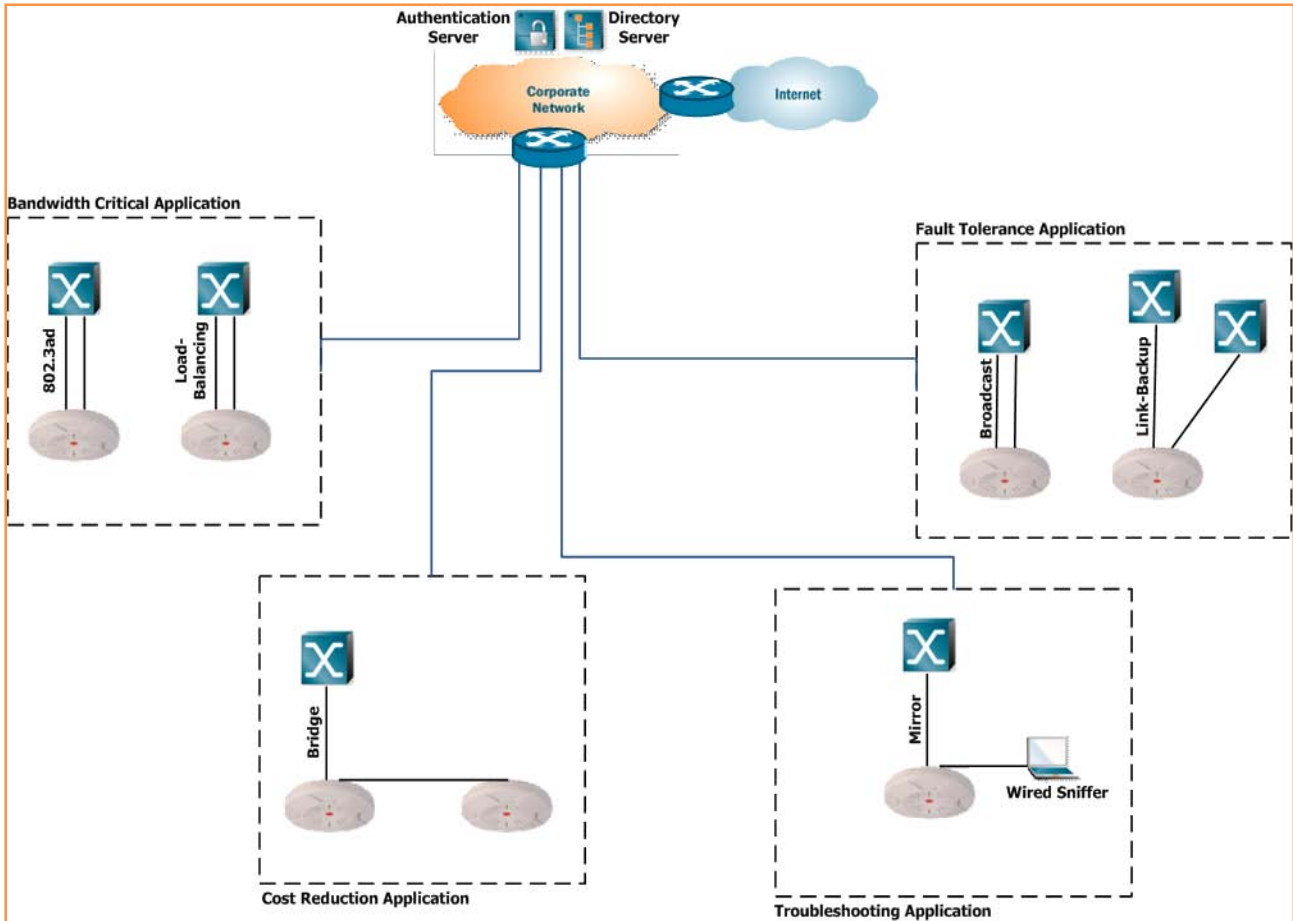
```
Xirrus Wi-Fi Array
ArrayOS Version 3.4-0632
Copyright (c) 2005-2008 Xirrus, Inc.
http://www.xirrus.com
```

```
XS16-Array# configure
XS16-Array(config)# interface gig1
XS16-Array(config-gig1)# port-mode ?
802.3ad      Aggregate traffic from gig1 & gig2 using 802.3ad
bridge      Bridge traffic between gig1 & gig2
broadcast   Transmit traffic on both gig1 & gig2
link-backup Active backup (gig1/2 fail over to each other)
load-balance Load balance traffic between gig1 & gig2
mirror      Mirror traffic on both gig1 & gig2
```

```
XS16-Array(config-gig1)#
```

## Ejemplos de aplicación

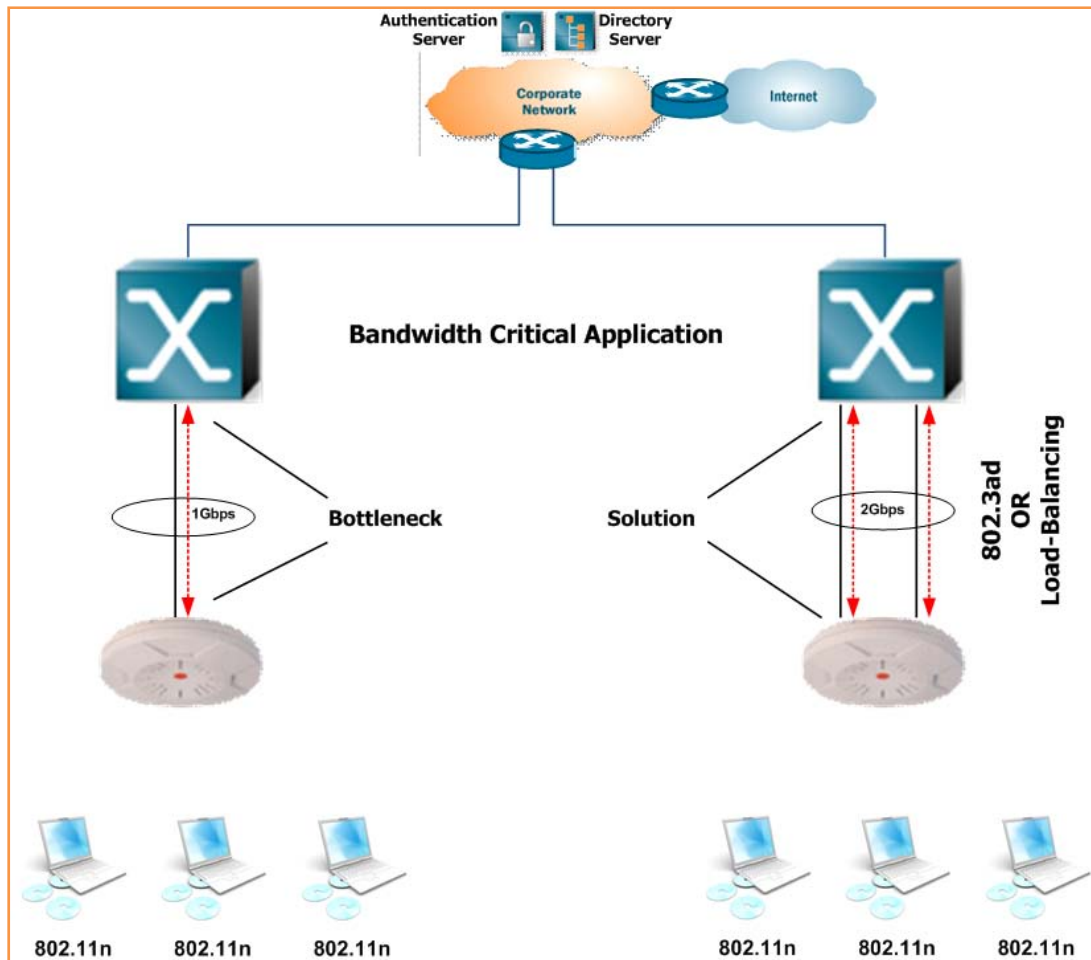
El siguiente diagram muestra los diferentes escenarios de implementación para los modos de puertos GigE. En implementaciones de alto desempeño como las que corren 802.11n podría ser necesario los modos 802.3ad o balanceo de cargas. Si la implementación está corriendo una aplicación crítica, modos de tolerancia a fallas como difusión o redundancia de enlace deberían ser considerados. Para reducir el costo de implementación, el modo de puenteo puede ser de interés para reducir requerimientos de cableado y switches. Para cuestiones de solución de problemas en la parte alambrada del arreglo, como el intercambio de tráfico de/hacia el servidor RADIUS, el modo de espejo puede ser usado en conjunto con un sniffer alambrico para determinar causas de problemas.



Para entender mejor estas características, los siguientes esquemas ilustran los diferentes escenarios de aplicaciones para los diferentes modos de puertos GigE.

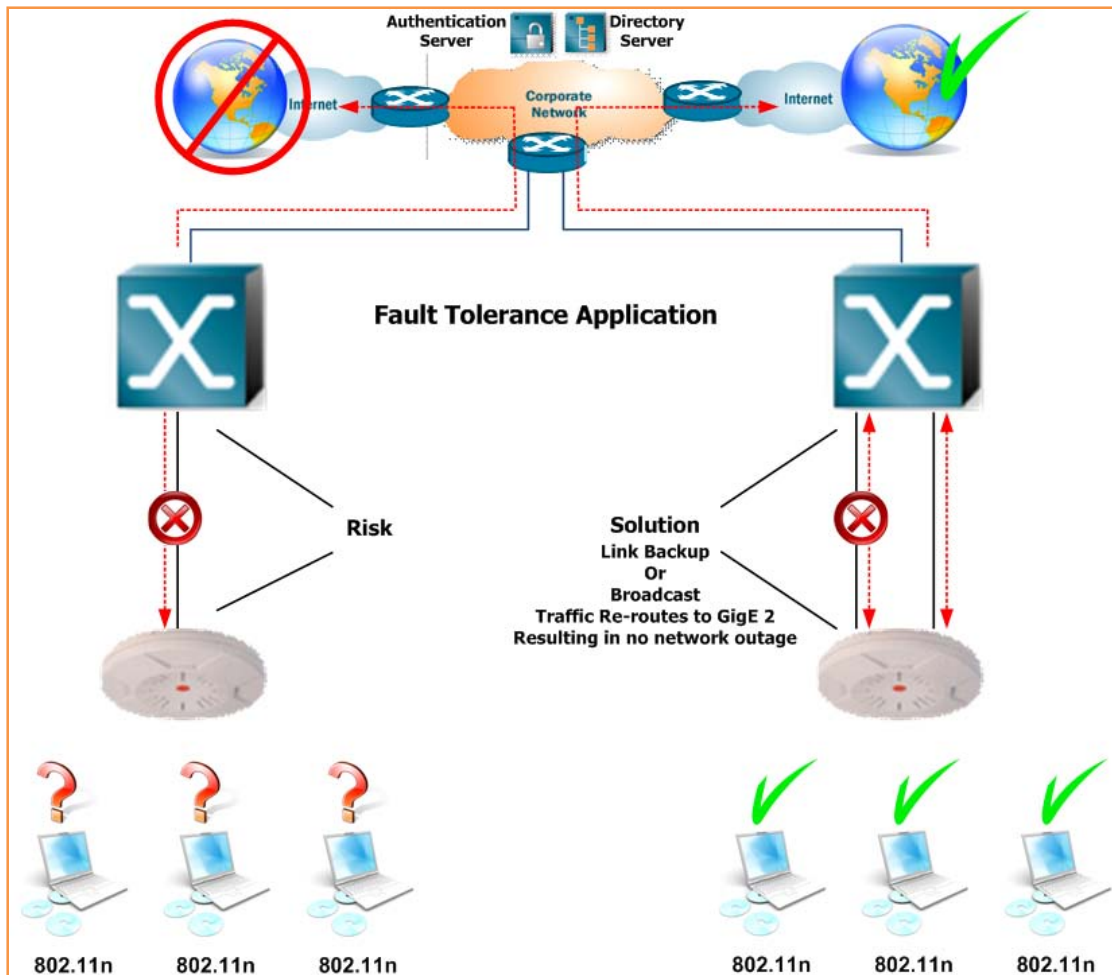
### Modos 802.3ad y balanceo de cargas

Si la implementación inalámbrica requiere de un alto ancho de banda Wi-Fi, como en la 802.3n, es aconsejable habilitar el modo de 802.3ad cuando el switch del otro extremo soporte este protocolo. Si el switch no soporta 802.3ad, el modo de balanceo de carga ha sido implementado para tener un comportamiento similar a 802.3ad.



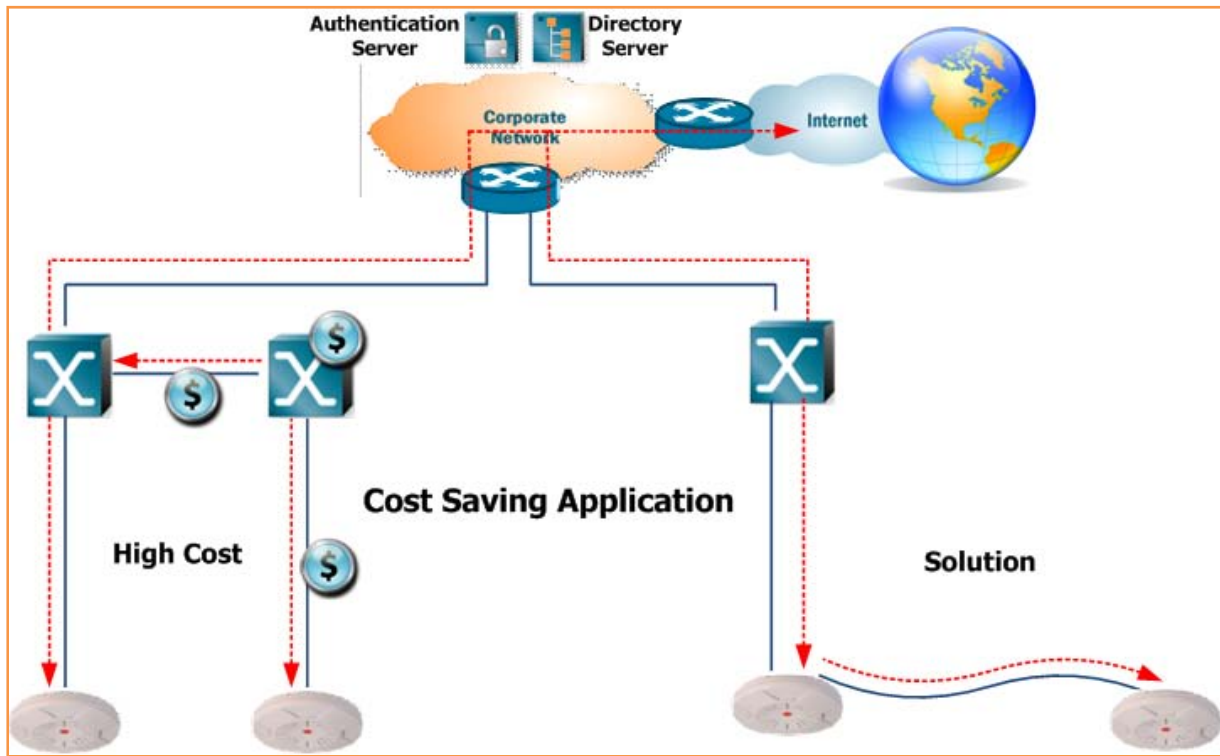
### Modos de difusión y redundancia de enlace

Si la implementación inalámbrica depende de la disponibilidad y la tolerancia a fallas, es aconsejable el habilitar los modos de difusión o enlace redundante. En ambos modos, los 2 puertos GigE del arreglo pueden ser conectados al mismo switch o a dos switches diferentes. El siguiente escenario demuestra este tipo de implementación de tolerancia a fallas:



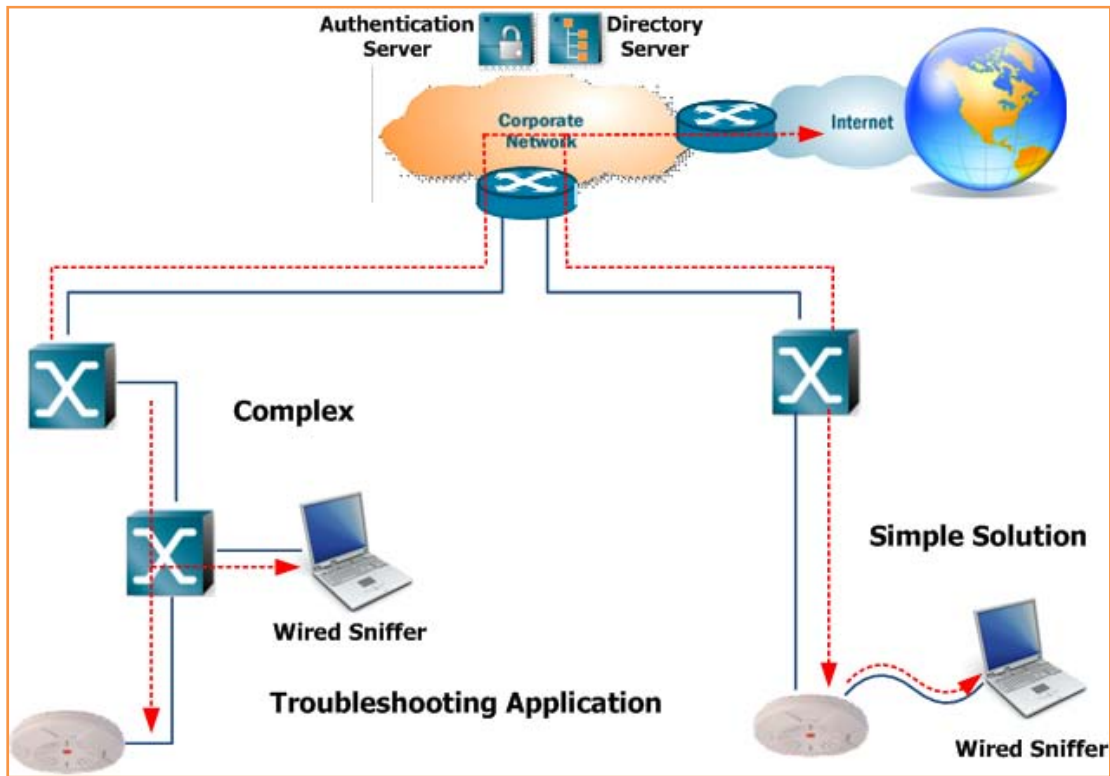
### Modo de puenteo

El modo de Puento es una solución que reduce requerimientos de cableado y puertos de switch para la implementación de una red inalámbrica. Al habilitar los arreglos para ser directamente conectados uno a otro sobre una conexión alámbrica, el cableado al closet es reducido y menores puertos de switch son utilizados, resultando en un potencial ahorro de costo. Alternativamente, este modo puede ser usada para extender fácilmente su red inalámbrica en nuevas áreas que no son cubiertas por conexiones alámbricas.



### Modo Espejo

El modo espejo es una simple forma de espejear el tráfico en la conexión de red GigE del arreglo. Por ejemplo si una estación inalámbrica no puede asociarse a un servidor externo RADIUS, en lugar de buscar equipo adicional que permita la captura de paquetes en la conexión GigE, el modo de espejo puede ser utilizado para monitorear paquetes en el puerto Gig1 directamente conectado en el puerto Gig2.



### Tips y Recomendaciones

1. Un máximo de 3 arreglos deberían encadenarse juntos en un modo de puenteo.
2. Cuando sea posible, utilice GigE en lugar de Ethernet 10/100 para la conexión principal del arreglo para un mejor desempeño y para estar preparado para el futuro con 802.11n.
3. Cuando se utilice el modo de enlace redundante, si el tráfico está fluyendo a través de Gig1 y éste Puerto falla, el tráfico empezará a fluir de Gig2. Una vez que Gig1 se encuentre nuevamente en línea, el tráfico se revertirá a fluir por Gig1.