

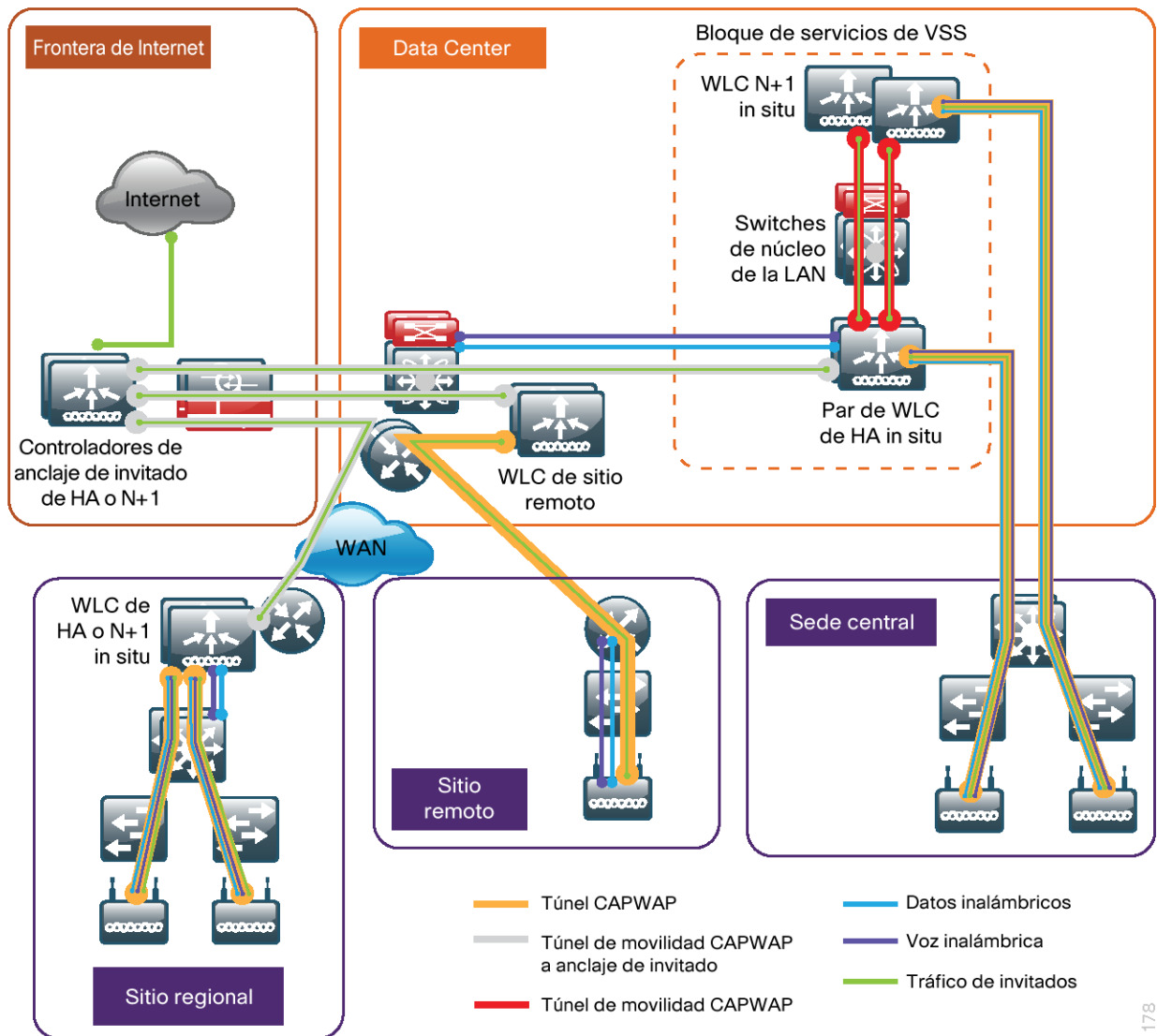
Resumen del diseño de tecnología de red LAN inalámbrica de campus

La [Guía de diseño de tecnología de redes LAN inalámbricas de campus](#) proporciona conectividad de datos y voz en cualquier parte a los empleados, y acceso inalámbrico a Internet a los invitados. Independientemente de su ubicación en la organización (en grandes campus o en sitios remotos), los usuarios de conexión inalámbrica disfrutan de la misma experiencia cuando se conectan a servicios de voz, vídeo y datos.

Entre las ventajas de la [Guía de diseño de tecnología de redes LAN inalámbricas de campus](#) se incluyen las siguientes:

- **Aumento de la productividad gracias a un acceso a red seguro e independiente de la ubicación:** comunicación y mejoras de la productividad cuantificables.
- **Flexibilidad adicional de la red:** se usan redes inalámbricas en las ubicaciones con dificultad para su conexión por cable, sin costosas estructuras.
- **Implementación rentable:** adopción de tecnologías virtualizadas dentro de la arquitectura inalámbrica general.
- **Administración y uso sencillos:** desde un punto de administración centralizada, control de un entorno inalámbrico distribuido desde un solo lugar.
- **Implementación Plug and Play:** aprovisionamiento automático cuando un punto de acceso está conectado a la red por cable de apoyo.
- **Diseño flexible y tolerante a fallos:** conectividad inalámbrica fiable en entornos vitales, incluida la administración de todo el espectro de RF.
- **Compatibilidad con usuarios de conexión inalámbrica:** modelos de diseño BYOD (traiga su propio dispositivo).
- **Transmisión eficaz del tráfico de multidifusión:** compatibilidad con muchas aplicaciones de comunicación en grupo, como de vídeo y pulsar para hablar.

Figura 1: Descripción general de las redes inalámbricas



1178

La Guía de diseño de tecnología de redes LAN inalámbricas de campus se ha creado a partir de dos componentes principales:

- Controladores de LAN inalámbrica de Cisco
- Puntos de acceso ligeros de Cisco

Controladores de LAN inalámbrica de Cisco

La [Guía de diseño de tecnología de redes LAN inalámbricas de campus](#) consiste en un diseño inalámbrico basado en controladores que simplifica la administración de redes mediante los controladores de LAN inalámbrica de Cisco (WLC), con el fin de centralizar la configuración y el control de los puntos de acceso inalámbricos. Este enfoque permite que la red LAN inalámbrica (WLAN) funcione como una red de información inteligente y admita servicios avanzados. A continuación se presentan algunas de las ventajas del diseño basado en controladores:

- **Menores gastos operativos:** permite la configuración de los puntos de acceso ligeros sin intervención del usuario, el diseño sencillo de la configuración de la alimentación y los canales, y la administración en tiempo real; esto incluye la identificación de puntos con ausencia de RF con el objetivo de optimizar el entorno de RF, la movilidad perfecta entre los distintos puntos de acceso del grupo de movilidad y una visión integral de la red, que ayuda a tomar decisiones sobre escalabilidad, seguridad y operaciones en general.
- **Retorno de la inversión mejorado:** permite el uso de instancias virtualizadas del controlador de LAN inalámbrica, lo que reduce el coste total de propiedad al aprovechar su inversión en virtualización.
- **Escalabilidad más sencilla con un diseño óptimo:** posibilita la escalación satisfactoria de la red, mediante la compatibilidad con un diseño de modo local para entornos de campus y el diseño de Cisco FlexConnect para los sitios remotos austeros.
- **Conmutación de estado de alta disponibilidad:** permite la conectividad sin interrupciones con dispositivos de clientes inalámbricos durante un fallo de controlador de LAN inalámbrica.

Los controladores de LAN inalámbrica de Cisco son responsables de las funciones de WLAN de todo el sistema, como las políticas de seguridad, la prevención de intrusiones, la administración de RF, la calidad de servicio (QoS) y la movilidad. Funcionan en combinación con los puntos de acceso ligeros de Cisco para admitir aplicaciones inalámbricas vitales para la empresa. Los controladores de LAN inalámbrica de Cisco, que abarcan desde los servicios de datos y voz hasta el seguimiento de la ubicación, proporcionan el control, la escalabilidad, la seguridad y la fiabilidad que los administradores de red necesitan para crear redes inalámbricas escalables y seguras.

Aunque un controlador independiente puede admitir puntos de acceso ligeros en varios edificios y plantas de forma simultánea, los controladores se deben implementar en pares para obtener flexibilidad. Existen muchas formas distintas de configurar la flexibilidad de los controladores; la más simple consiste en usar un modelo de principal/secundario en el que todos los puntos de acceso del sitio prefieran unirse al controlador principal y solo se unan al secundario en caso de que se produzca un fallo.

Los siguientes controladores están incluidos en la [Guía de diseño de tecnología de redes LAN inalámbricas de campus](#):

- Cisco 2500 Series Wireless LAN Controller
- Cisco 5500 Series Wireless LAN Controller
- Módulo 2 de servicios inalámbricos de Cisco (WiSM2)
- Cisco 5760 Series Wireless LAN Controller
- Controlador de LAN inalámbrica virtual de Cisco
- Controlador en nube Cisco Flex 7500 Series

Dado que la flexibilidad de licencias de software permite agregar puntos de acceso adicionales a medida que cambien los requisitos de la empresa, puede elegir el controlador que se vaya a adaptar a sus necesidades a largo plazo, pero adquirir más licencias de puntos de acceso solo cuando las necesite.

Puntos de acceso ligeros de Cisco

En la arquitectura de Cisco Unified Wireless Network, los puntos de acceso son *ligeros*. Esto quiere decir que no pueden actuar independientemente de un controlador de LAN inalámbrica. Dado que el punto de acceso se comunica con el controlador de LAN inalámbrica, este descarga su configuración y sincroniza su imagen de firmware o software.

Los puntos de acceso ligeros de Cisco funcionan en combinación con un controlador de LAN inalámbrica de Cisco para conectar los dispositivos inalámbricos con la red LAN, al tiempo que admiten funciones simultáneas de supervisión del aire y de reenvío de datos. La [Guía de diseño de tecnología de redes LAN inalámbricas de campus](#) se basa en puntos de acceso inalámbricos de Cisco de segunda generación, que ofrecen una sólida cobertura inalámbrica de hasta nueve veces el rendimiento de las redes 802.11a/b/g. Los siguientes puntos de acceso se tratan en la [Guía de diseño de tecnología de redes LAN inalámbricas de campus](#):

- Puntos de acceso Cisco Aironet serie 1600
- Puntos de acceso Cisco Aironet serie 2600
- Puntos de acceso Cisco Aironet serie 3600
- Puntos de acceso Cisco Aironet serie 3700

Los puntos de acceso que se tratan en la [Guía de diseño de tecnología de red LAN inalámbrica de Cisco](#) se diferencian debido a dos tecnologías clave:

- **Tecnología Cisco CleanAir:** proporciona a los directores de TI visibilidad de su espectro inalámbrico para administrar la interferencia de radiofrecuencia y evitar el posible tiempo de inactividad inesperado. Cisco CleanAir ofrece protección del rendimiento de las redes 802.11n. Esta inteligencia a nivel silicio crea una red inalámbrica de reparación y optimización automáticas que disminuye el impacto de las interferencias inalámbricas. Para obtener más información sobre Cisco CleanAir, consulte la sección CleanAir para redes inalámbricas de campus.
- **802.11ac:** la especificación IEEE 802.11ac (onda 1) permite conseguir mejoras significativas en el rendimiento de redes inalámbricas. Para obtener más información sobre 802.11ac, consulte las secciones Rendimiento del ancho de banda de 802.11ac y Planificación de canales 802.11ac.

Tabla 1 - Compatibilidad de los puntos de acceso con Cisco CleanAir e IEEE 802.11ac

Series de punto de acceso Cisco Aironet	Compatibilidad con Cisco CleanAir	Compatibilidad con 802.11ac
1600	No ¹	No
2600	Sí	No
3600	Sí	Sí ²
3700	Sí	Sí

¹ Los puntos de acceso Cisco Aironet serie 1600 son compatibles con CleanAir Express, que no se incluye en la [Guía de diseño de tecnología de redes LAN inalámbricas de campus](#).

² Los puntos de acceso Cisco Aironet serie 3600 son compatibles con 802.11ac si está instalado el módulo de radio adaptable 802.11ac (onda 1).

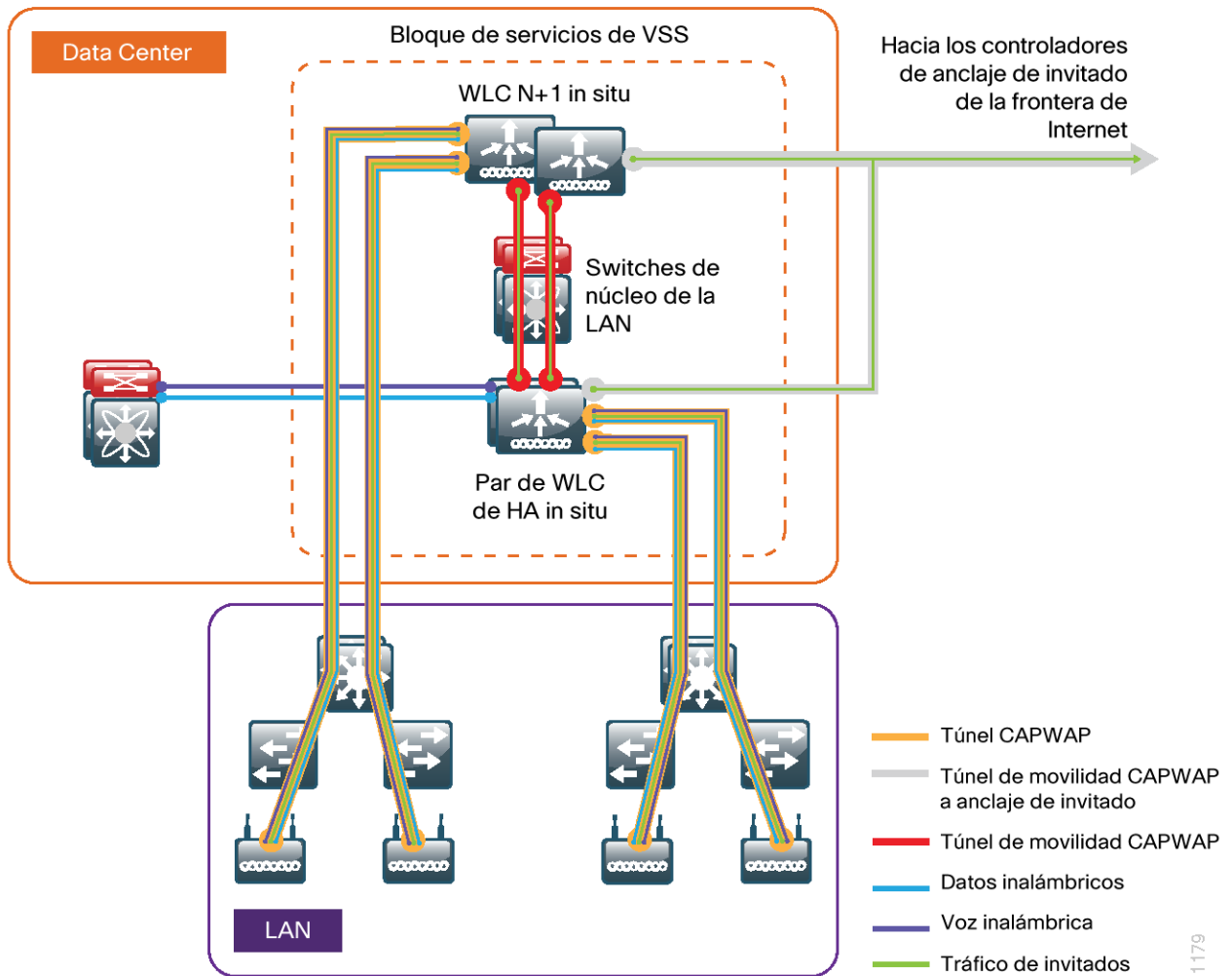
Modelos de diseño inalámbrico

Las redes Cisco Unified Wireless son compatibles con dos modelos de diseño de campus: el modo local y Cisco FlexConnect.

Modelo de diseño de modo local

En un modelo de diseño de modo local, el controlador de LAN inalámbrica y los puntos de acceso se encuentran en situaciones anexas. El controlador de LAN inalámbrica se puede conectar a un bloque de servicios de Data Center o a una capa de distribución de LAN. Para el tráfico inalámbrico entre los clientes de LAN inalámbrica y la red LAN se crea un túnel mediante el protocolo CAPWAP (Control and Provisioning of Wireless Access Points) entre el controlador y el punto de acceso.

Figura 2: Modelo de diseño de modo local



Una arquitectura de modo local usa el controlador como único punto para administrar las políticas de red inalámbrica y de seguridad de capa 2. También permite que se apliquen los servicios al tráfico conectado por cable o inalámbrico de manera uniforme y coordinada.

Además de proporcionar las ventajas tradicionales de un enfoque de Cisco Unified Wireless Network, el modelo de diseño de modo local cumple los siguientes requisitos de los clientes:

- **Movilidad perfecta:** permite una gran velocidad de roaming por el campus, de modo que los usuarios pueden permanecer conectados a su sesión incluso aunque caminen por diferentes pisos o edificios adyacentes y cambien de subred.
- **Compatibilidad con multimedia:** mejora la solidez de la voz con el control de admisión de llamada (CAC) y la multidifusión con la tecnología Cisco VideoStream.
- **Política centralizada:** permite la inspección inteligente mediante el uso de firewalls, así como la inspección de aplicaciones, el control de acceso a la red, la aplicación de políticas y la clasificación precisa del tráfico.

Si se cumple **alguna** de las siguientes afirmaciones en un sitio, se debería implementar un controlador de forma local en este:

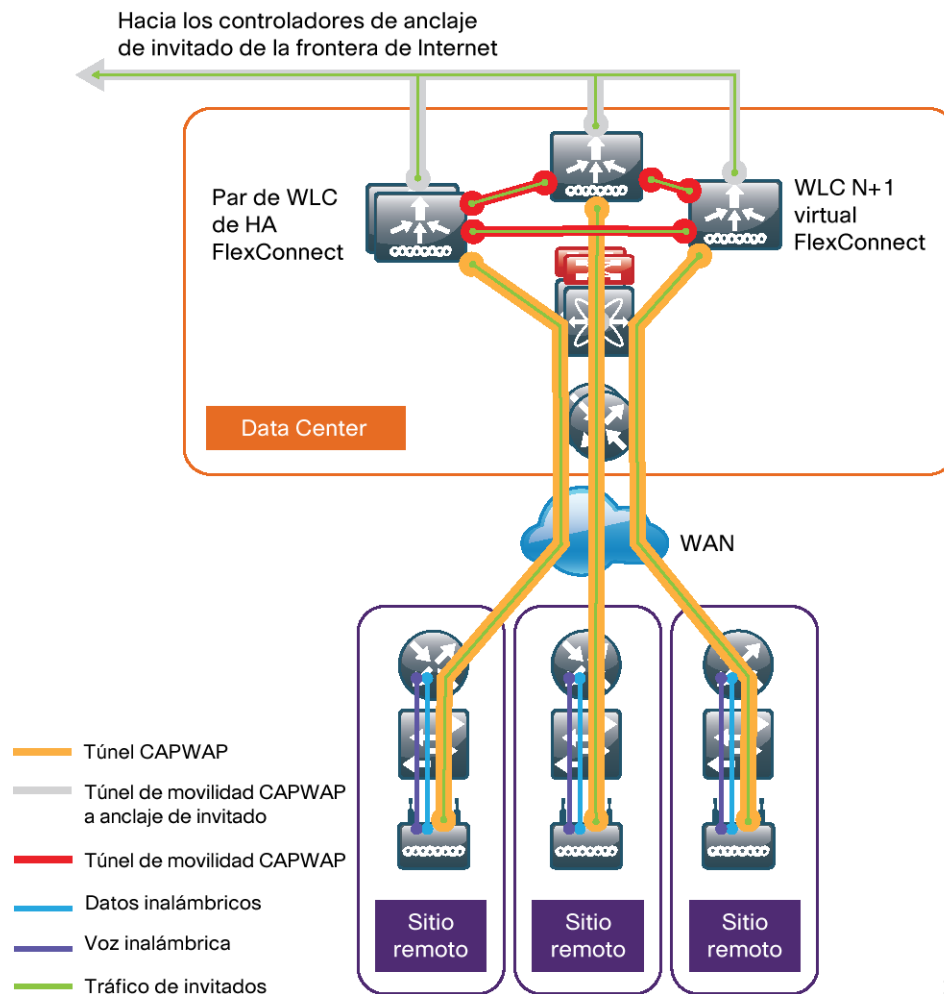
- Dispone de un Data Center.
- Presenta una capa de distribución LAN.
- Incluye más de 50 puntos de acceso.
- Su latencia de red WAN es superior a 100 ms (recorrido de ida y vuelta a un controlador compartido propuesto).

En una implementación con estas características, use un controlador de LAN inalámbrica de Cisco serie 2500, 5500, WiSM2 o 5700. Para obtener flexibilidad, la [Guía de diseño de tecnología de redes LAN inalámbricas de campus](#) usa dos o varios controladores de LAN inalámbrica para el campus. Es posible agregar controladores de LAN inalámbrica con el fin de proporcionar capacidad y flexibilidad adicionales al diseño.

Modelo de diseño de Cisco FlexConnect

Cisco FlexConnect es una solución inalámbrica para implementaciones de sitio remoto. Permite a las organizaciones configurar y controlar los puntos de acceso de sitio remoto desde la sede central por toda la WAN, sin necesidad de implementar un controlador en cada sitio remoto. Un punto de acceso Cisco FlexConnect puede cambiar el tráfico de datos del cliente de su interfaz por cable local y usar enlaces troncales 802.1Q con el fin de segmentar varias WLAN. La VLAN nativa de la línea troncal se utiliza para todas las comunicaciones CAPWAP entre el punto de acceso y el controlador. Este modo de funcionamiento se conoce como "switching local de FlexConnect" y se describe en esta guía.

Figura 3: Modelo de diseño de Cisco FlexConnect



Cisco FlexConnect también puede realizar la tunelación del tráfico de vuelta al controlador centralizado, que se usa específicamente para el acceso inalámbrico de invitados.

Para implementar Cisco FlexConnect se puede usar un par de controladores compartidos o un par de controladores dedicados.

En un modelo de controlador compartido, tanto el modo local como los puntos de acceso configurados de FlexConnect comparten un controlador común. Una arquitectura de controlador compartido requiere que el controlador de LAN inalámbrica sea compatible con el switching local de FlexConnect y con el modo local. Los controladores de LAN inalámbrica compatibles con las dos opciones de esta guía CVD son los controladores Cisco serie WiSM2, 5500 y 2500. Si ya dispone de un par de controladores de modo local en el mismo sitio que su agregación de WAN y dicho par tiene suficiente capacidad adicional para admitir los puntos de acceso de Cisco FlexConnect, puede usar una implementación compartida.

Si no cumple los requisitos de un controlador compartido, puede implementar un par de controladores de alta disponibilidad (HA) dedicado usando un controlador de Cisco serie 5500, WiSM2 o un controlador de nube de Cisco Flex serie 7500. Se pueden emplear dos controladores flexibles configurados en un modelo de redundancia N+1 usando el controlador de LAN inalámbrica de Cisco serie 2500 o el controlador de LAN inalámbrica virtual de Cisco. El controlador debe encontrarse en el Data Center.

Si **todas** las siguientes afirmaciones son ciertas en un sitio, implemente Cisco FlexConnect en él:

- La red LAN del sitio presenta un switch de nivel de acceso único o una pila de switches.
- Incluye menos de 50 puntos de acceso.
- Su latencia de red WAN es inferior a 100 ms (recorrido de ida y vuelta al controlador compartido).

Alta disponibilidad

A medida que crece la influencia de la movilidad en todos los aspectos de nuestra vida personal y profesional, la disponibilidad sigue siendo una preocupación principal. La [Guía de diseño de tecnología de redes LAN inalámbricas de campus](#) ofrece alta disponibilidad mediante el uso de controladores flexibles en un grupo de movilidad común.

Cisco AireOS admite conmutaciones de estado de punto de acceso y conmutaciones de estado de cliente. Estas dos características se conocen en conjunto como "conmutaciones de estado de alta disponibilidad" (HA SSO). Mediante el rentable modelo de licencias HA SSO, las implementaciones inalámbricas de Cisco pueden mejorar la disponibilidad de las redes inalámbricas, ya que durante una interrupción del controlador de LAN inalámbrica el tiempo de recuperación del controlador es de menos de un segundo. Además, HA SSO permite que el flexible controlador de LAN inalámbrica obtenga una licencia rentable como controlador flexible en espera gracias a que su recuento de licencias de punto de acceso se hereda automáticamente de su controlador de LAN inalámbrica principal. Esto se logra adquiriendo un controlador flexible en espera mediante la SKU de HA disponible para los controladores de LAN inalámbrica de Cisco serie 5500, 7500 y WiSM2. Para que la familia de controladores de WiSM2 sea compatible con HA SSO, ambos controladores de LAN inalámbrica de WiSM2 se deberán implementar de una de las siguientes formas:

- En un par de switches Catalyst de Cisco serie 6500 configurados para funcionar con VSS.
- En el mismo chasis de switch Catalyst de Cisco serie 6500.
- En otro chasis de switch Catalyst de Cisco serie 6500 cuando se amplía la VLAN de redundancia de capa 2.

Las actualizaciones del software y la configuración del controlador de LAN inalámbrica principal se sincronizan automáticamente con el controlador de LAN inalámbrica flexible en espera.

En la siguiente tabla se muestra qué controladores son compatibles con la función de HA SSO.

Tabla 2 - Compatibilidad con la función de alta disponibilidad

Modelo Cisco WLC	HA SSO	Redundancia N+1	Grupo de agregación de enlaces (LAG)
vWLC	No	Sí	Sí (mediante VMware)
2500	No	Sí	Sí
5500	Sí	Sí	Sí
WiSM2	Sí	Sí	N/A
5760	Sí ¹	Sí	Sí
7500 Flex	Sí	Sí	Sí

¹ El controlador de LAN inalámbrica de Cisco serie 5760 es compatible con SSO de punto de acceso mediante el cable de apilamiento.

Compatibilidad con multidifusión

Las aplicaciones de vídeo y voz crecen cada vez más a medida que se agregan smartphones, tablets y equipos a las redes inalámbricas en todos los ámbitos de nuestra vida diaria. En cada uno de los modelos de diseño inalámbrico, la compatibilidad con multidifusión a la que están acostumbrados los usuarios en una red por cable también se encuentra disponible de forma inalámbrica. La multidifusión se requiere para permitir el suministro eficaz de determinadas aplicaciones de uno a varios, como de vídeo y comunicaciones en grupo de pulsar para hablar. Gracias a la ampliación de la compatibilidad con la multidifusión más allá del campus y los Data Centers, los usuarios móviles ahora pueden usar aplicaciones basadas en multidifusión.

La [Guía de diseño de tecnología de redes LAN inalámbricas de campus](#) permite la transmisión multidifusión para el controlador in situ mediante el uso del modo multidifusión-multidifusión, que usa una dirección IP de multidifusión para comunicar de forma más eficaz secuencias de multidifusión con puntos de acceso que presentan usuarios inalámbricos suscritos a un grupo de multidifusión determinado. El modo multidifusión-multidifusión se admite en este CVD con los controladores de LAN inalámbrica de Cisco serie 2500, 5500, WiSM2 y 5760.

Los sitios remotos que usan el controlador de nube de Cisco Flex serie 7500 o Cisco vWLC con Cisco FlexConnect en el modo de switching local también pueden aprovechar las ventajas del uso de aplicaciones basadas en multidifusión. La multidifusión en sitios remotos aprovecha la compatibilidad con WAN y LAN subyacente del tráfico de multidifusión. Cuando se combina con puntos de acceso en modo FlexConnect con switching local, el servicio a los suscriptores de secuencias de multidifusión se ofrece directamente mediante la red WAN o LAN sin agregar sobrecarga al controlador de LAN inalámbrica.

Selección de la banda

Con la creciente aparición de dispositivos de consumo que funcionan en la banda de 2,4 GHz de la que se hace uso en el sector industrial, científico y sanitario (bandas ISM), el nivel de ruido que causa interferencias en esta banda ha aumentado considerablemente. Además, muchos de los dispositivos inalámbricos disponibles en la actualidad son de doble banda y pueden funcionar tanto en la banda de 2,4 GHz como en la de 5 GHz.

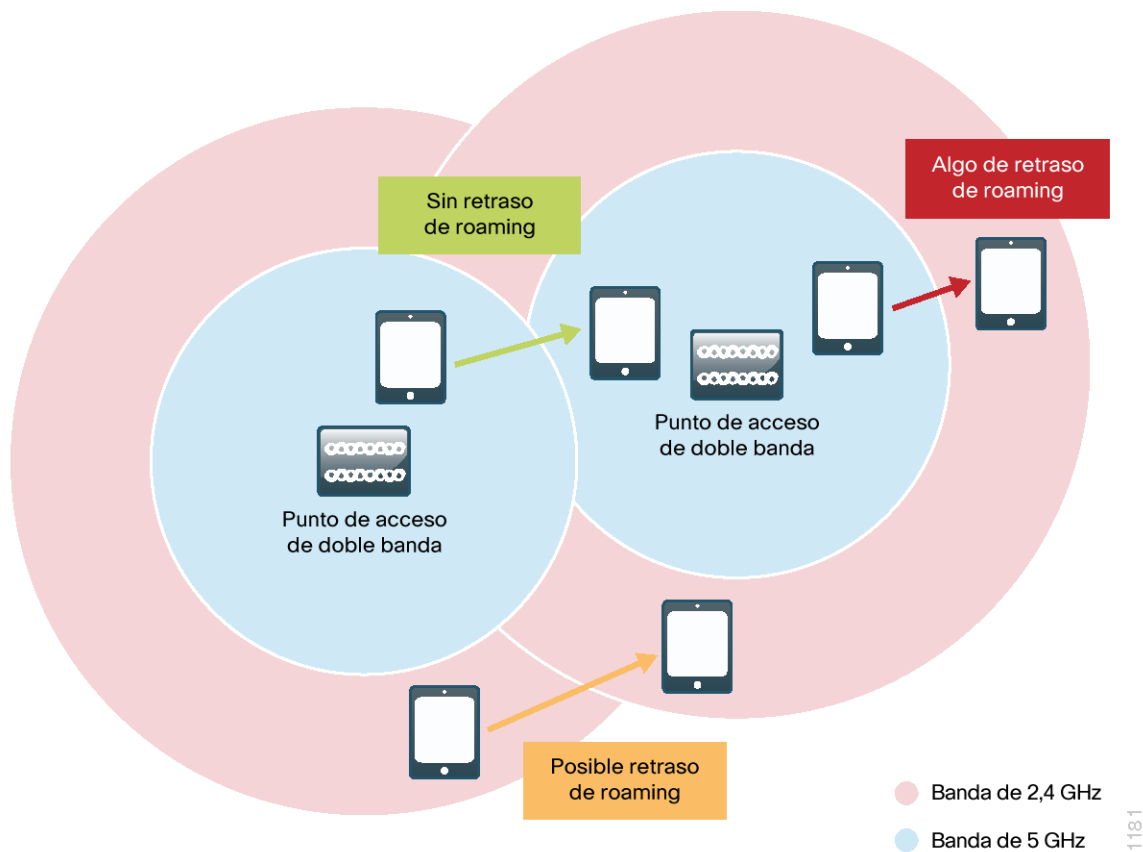
Sería muy útil hacer que los dispositivos empresariales vitales utilizaran la banda de 5 GHz, ya que encontrarían una cantidad de interferencias mucho más baja y proporcionarían, por tanto, una mejor experiencia de usuario.

Cuando los dispositivos inalámbricos de doble banda buscan un punto de acceso, a menudo envían primero una solicitud de sondeo en la banda de 2,4 GHz y, a continuación, envían otra en la banda de 5 GHz unos milisegundos después. Como la respuesta de sondeo de 2,4 GHz suele recibirse primero, muchos dispositivos se conectan usando esta banda aunque se encuentre disponible un punto de acceso de 5 GHz.

La función de selección la banda retrasa la respuesta de sondeo de 2,4 GHz unos cientos de milisegundos, lo que permite al punto de acceso determinar si el dispositivo inalámbrico es de doble banda. Se detecta la existencia de un dispositivo inalámbrico de doble banda cuando se reciben un sondeo de 2,4 GHz y uno de 5 GHz desde el mismo dispositivo. Al retrasar la respuesta de sondeo de 2,4 GHz y proporcionar la de 5 GHz primero, es posible influir en el cliente inalámbrico para que se conecte a la banda de 5 GHz que se prefiere.

No se recomienda la selección de la banda para dispositivos de voz y vídeo porque introduce un retraso en la respuesta a las solicitudes de sondeo en la banda de 2,4 GHz. En el caso de dispositivos de transmisión en tiempo real que estén pasando de un área de 5 GHz a otra de 2,4 GHz o de clientes que estén realizando roaming entre puntos de acceso de 2,4 GHz, este retraso podría dar como resultado una interrupción momentánea de la conectividad. Este retraso resulta insignificante para los flujos de tráfico solo de datos y normalmente no afecta a su acceso a las aplicaciones.

Figura 4: Selección de la banda: impacto en las aplicaciones en tiempo real



ClientLink

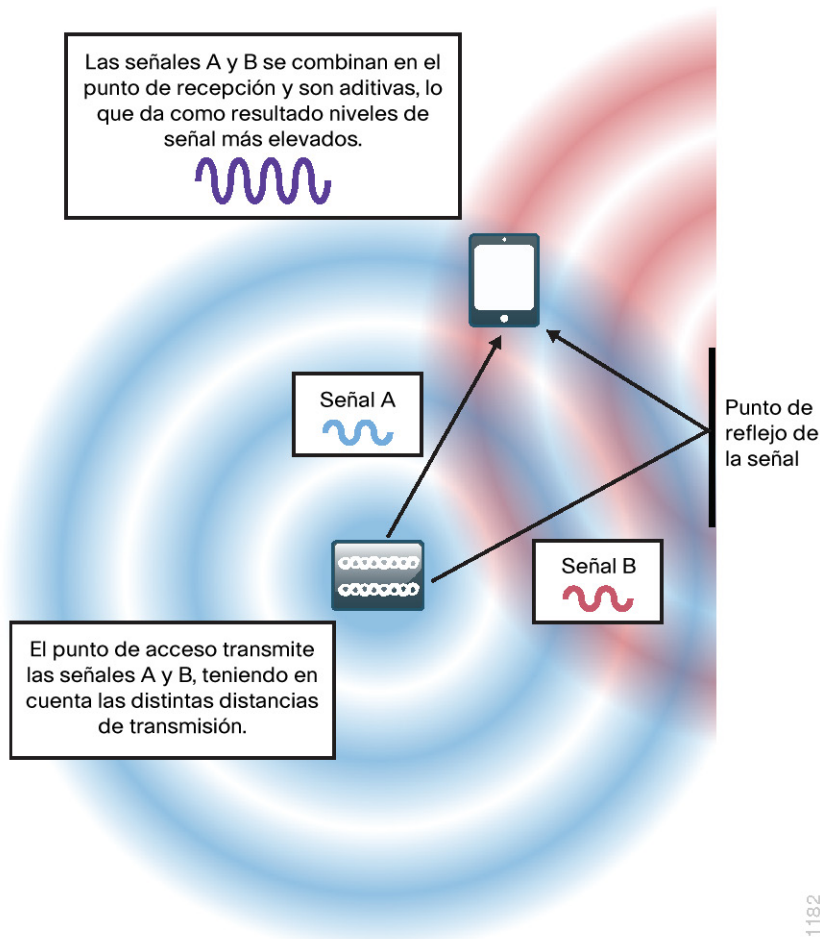
La tecnología de redes inalámbricas de Cisco ClientLink usa la formación de haces para mejorar la relación señal-ruido de todos los clientes inalámbricos y no se limita a los compatibles con el estándar 802.11n. ClientLink posibilita un mejor rendimiento del punto de acceso al cliente gracias a que reduce las retransmisiones y facilita unas velocidades de datos más elevadas. Así, mediante la reducción del tiempo que un cliente inalámbrico usa el canal de RF, se mejora el rendimiento general de la red inalámbrica.

En un controlador de LAN inalámbrica determinado, ClientLink se habilita en una banda de radio completa (como 802.11b u 802.11a) o según puntos de acceso.

Tabla 3 - Configuración predeterminada y compatibilidad de ClientLink

Versión ClientLink	Series de puntos de acceso compatibles	Configuración predeterminada de ClientLink
3.0	Routers de acceso multiservicio de Cisco Aironet serie 3700	Habilitado
2.0	Cisco Aironet series 1600, 2600 y 3600	Habilitado
1.0	Cisco Aironet series 1140, 3500, 1250 y 1260	Desactivado

Figura 5: Optimización de ClientLink



Rendimiento del ancho de banda de 802.11ac

En la evolución de la tecnología inalámbrica basada en Wi-Fi, nunca se ha observado una mejora del rendimiento tan significativa como la que se obtuvo con la introducción del estándar 802.11ac. En su inicio, en 1997, el estándar 802.11 original generó un rendimiento teórico de capa física (PHY) de 2 Mbps. Hoy en día, con la introducción de 802.11ac (onda 1) con 3 flujos espaciales (3SS), el rendimiento teórico máximo de PHY llega a 1,3 Gbps.

Tabla 4 - Rendimiento del ancho de banda de 802.11ac

Año	Tecnología	Rendimiento teórico de PHY	Rendimiento esperado del usuario
1997	802.11	2 Mbps	1 Mbps
1999	802.11b	11 Mbps	6 Mbps
1999	802.11a	54 Mbps	25 Mbps
2003	802.11g	54 Mbps	25 Mbps
2003	802.11a/g	54 Mbps	De 13 a 25 Mbps
2007	802.11n	450 Mbps con 3SS	De 180 a 220 Mbps
2013	802.11ac (onda 1)	1,3 Gbps con 3SS	hasta 750 Mbps
En el futuro	802.11ac (onda 2)	2,4 Gbps-3,5 Gbps	Por determinar

El rendimiento inalámbrico real depende de diversas variables, como la distancia, el adaptador inalámbrico y el entorno de radiofrecuencia general. Además, las celdas mixtas adyacentes que usan 802.11a pueden dar como resultado un mayor uso del canal debido a la menor velocidad de transmisión. Cuando un 802.11a/n adyacente vinculado con 40 MHz se implementa con un canal principal no alineado, no se obtienen las ventajas del mecanismo de evaluación de operador libre (Clear Carrier Assessment).

La especificación 802.11ac (onda 1) incluye varias tecnologías, como se detalla a continuación, responsables de esta significativa mejora del rendimiento.

- 802.11ac se implementa solo en la banda de 5 GHz, más tranquila y menos concurrida.
- 802.11ac usa una modulación de amplitud en cuadratura (QAM) de 256, lo que permite 8 bits por símbolo y que el rendimiento se multiplique por cuatro. Dicho de un modo más sencillo: QAM consiste en una técnica de modulación que usa la fase de forma de onda y la amplitud para codificar los datos. Con QAM de 256, se dispone de 256 símbolos, con lo que se obtiene un mayor rendimiento.
- 802.11ac amplía los anchos de canal, para permitir anchos de 20, 40 y 80 MHz en la onda 1; y anchos de 20, 40, 80, 80+80 y 160 MHz en la onda 2.
- La formación de haces, mejorada en 802.11ac (onda 1) e incluida en la tecnología de redes inalámbricas de Cisco ClientLink, permite que el punto de acceso *oriente el haz* o dirija una concentración de señales del receptor que se combinen para aumentar su calidad y su nivel de la señal. En la onda 2, la formación de haces de varios usuarios permite que un solo punto de acceso transmita a 4 clientes inalámbricos al mismo tiempo y en la misma frecuencia, lo que permite que cada cliente disponga de su propio flujo espacial dedicado.

Planificación de canales 802.11ac

La asignación del canal cuando se usa la gestión de los recursos de radio (RRM) y la asignación de canal dinámica (DCA) es más sencilla que en los comienzos de 802.11. Aun así, se deben tener en cuenta algunos aspectos antes de vincular canales. Aunque la [Guía de diseño de tecnología de redes LAN inalámbricas de campus](#) da por hecho que la implementación se lleva a cabo desde cero, es posible que los administradores de redes de entornos inalámbricos existentes deseen cambiar con más precaución y garantizar que se da respuesta a las consideraciones de planificación de canales.

Si su entorno solo dispone de canales estándares de 20 MHz de ancho, Cisco recomienda un enfoque por fases para realizar el cambio a los canales de 80 MHz de ancho. El paso inicial consiste en habilitar un conjunto de canales de selección de frecuencia dinámica (DFS). El uso de canales de DFS requiere que el punto de acceso busque si se usa un radar. Si se detecta uno, el punto de acceso se traslada a otro canal o reduce la potencia de transmisión. Los canales de DFS permiten el uso de un espectro de RF más amplio, sujeto a su dominio de regulación. Esto, a su vez, posibilita más opciones de vinculación de canales para DCA.

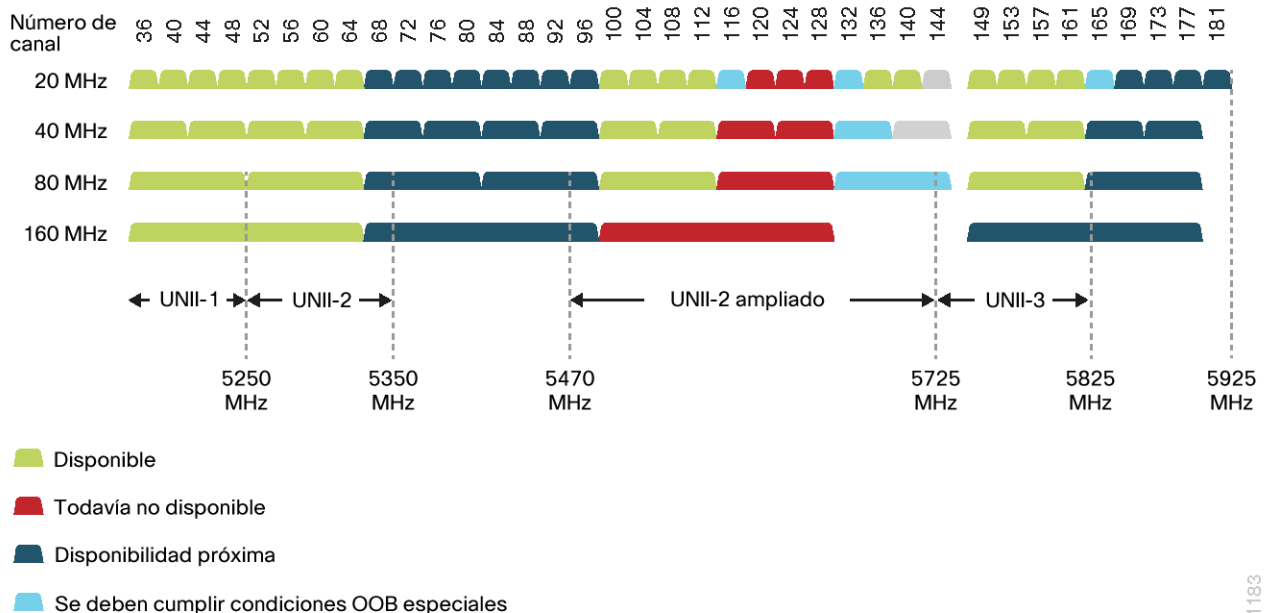
Con los canales de DFS habilitados, en EE. UU. se encuentran disponibles cuatro canales de 80 MHz y ocho de 40 MHz.

Tabla 5 - Disponibilidad del canales de 5 GHz en el mundo

Número de canales disponibles	EE. UU.	UE	China	India	Japón	Rusia
Canales de 20 MHz	18	16	5	13	19	16
Canales de 40 MHz	8	8	2	6	9	8
Canales de 80 MHz	4	4	1	3	4	4

Con la aparición de canales de 80 MHz de ancho en 802.11ac (onda 1) y la próxima llegada de canales de 160 MHz de ancho en la onda 2, se deben tener en cuenta algunos aspectos relativos a la planificación de los canales. Hay un abundante número de canales de 20 MHz en la banda de 5 GHz, pero esto puede cambiar con rapidez, ya que en las empresas se implementan las opciones de 80 MHz y 160 MHz (onda 2). En la Figura 6 se explican los efectos de la selección de canales de 40 MHz y 80 MHz.

Figura 6: Uso de canales de EE. UU.



Con la RRM, el control de potencia de transmisión (TPC) y la DCA, el proceso de selección de canal se puede automatizar y optimizar.

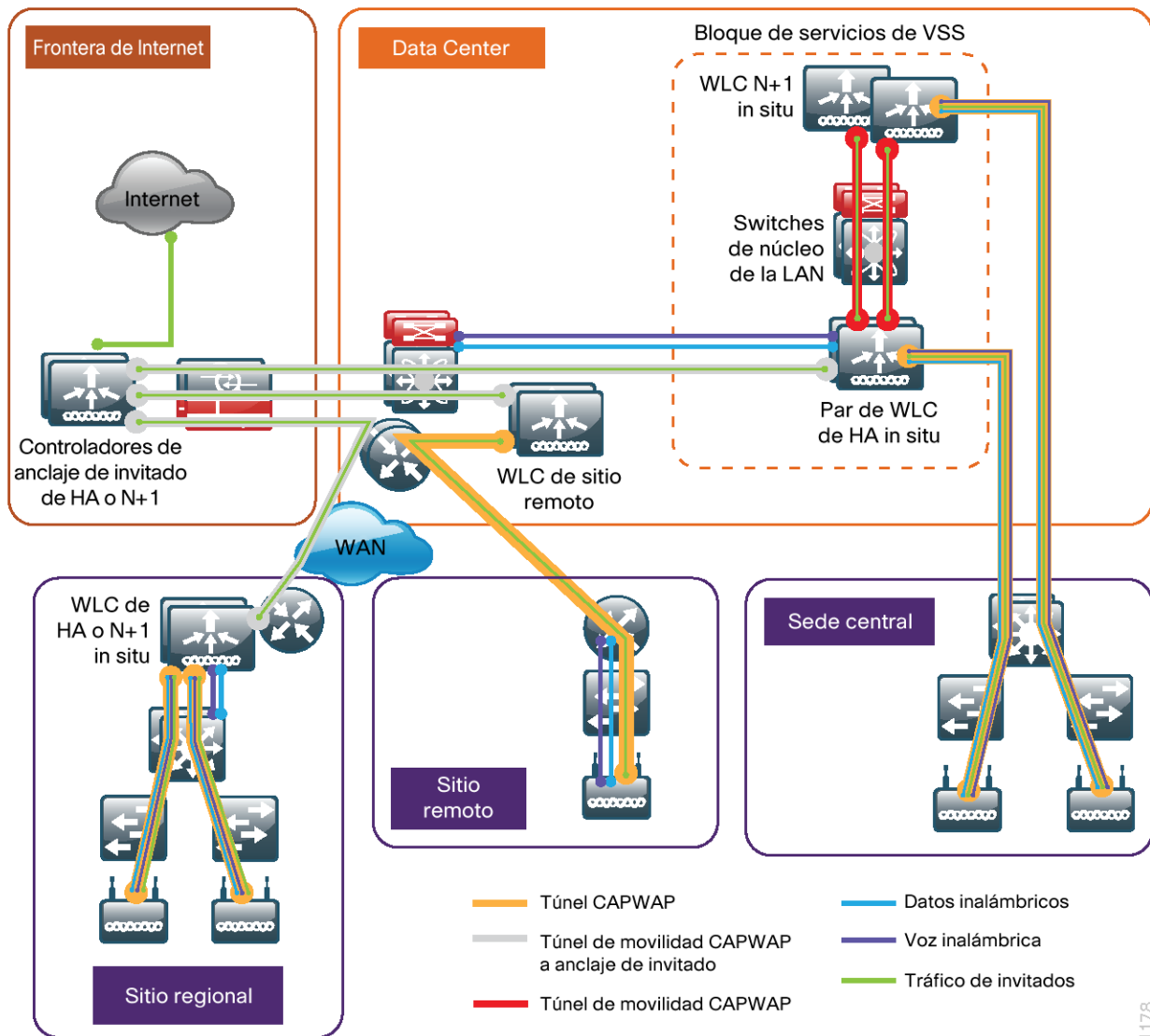
Redes inalámbricas para invitados

El uso de la LAN por cable de campus existente para el acceso de invitados proporciona una forma cómoda y rentable de ofrecer acceso a Internet a los visitantes y los contratistas. La red para invitados inalámbrica proporciona las siguientes funciones:

- Ofrece acceso a Internet a los invitados mediante un identificador de conjunto seguro (SSID) abierto inalámbrico con control de acceso web.
- Admite la creación de credenciales de autenticación temporal para cada invitado mediante un usuario interno autorizado.

- Mantiene el tráfico de la red de invitados separado de la red interna con el fin de evitar que un invitado acceda a los recursos de esta última.
- Es compatible con los modelos de modo local y de diseño Cisco FlexConnect

Figura 7: Descripción general de la arquitectura inalámbrica



1178

Los modelos de implementación de par de controladores dedicados y de controladores compartidos de la zona desmilitarizada (DMZ) de la frontera de Internet son compatibles con los servicios de invitados inalámbricos de esta guía CVD.

Si dispone de un solo par de controladores para toda la organización y está conectado al mismo switch de distribución que el firewall de la frontera de Internet, puede usar una implementación compartida.

En ella, se crea una VLAN en el switch de distribución para conectar de forma lógica el tráfico de invitados de los controladores de LAN inalámbrica a la DMZ. La VLAN para invitados de DMZ no dispondrá de una interfaz de capa 3 asociada ni de una interfaz virtual de switch. Por tanto, cada cliente inalámbrico de la red para invitados usará el firewall de la frontera de Internet como gateway predeterminada.

Si no cumple los requisitos de una implementación compartida, puede usar los controladores de LAN inalámbrica de Cisco serie 2500 o Cisco serie 5500 para implementar un controlador para invitados dedicado. El controlador se conecta directamente a la DMZ de la frontera de Internet y el tráfico de invitados de los demás controladores de la organización se hace pasar por un túnel al primero. Otros, como los controladores de LAN inalámbrica de Cisco serie 5760 y Cisco WiSM2, pueden ofrecer servicios de anclaje para invitados según lo descrito, pero la mayoría de las organizaciones usarán otros modelos de controlador de LAN inalámbrica, por lo que sus modelos de implementación respectivos no se incluyen en esta guía.

En los modelos de diseño inalámbrico para invitados dedicado y compartido, el firewall de la frontera de Internet restringe el acceso desde la red para invitados. La red para invitados solo puede llegar a Internet y a los servidores internos DHCP y DNS.

Esta guía habla del uso del controlador de LAN inalámbrica de Cisco serie 5760 como controlador de LAN inalámbrica de campus centralizado in situ. El controlador de LAN inalámbrica Cisco 5760 Unified Access se puede implementar en diversos modelos. Tras la introducción del acceso convergente, también se han empezado a usar distintas características nuevas como el controlador de movilidad (MC), el agente de movilidad (MA) y el oráculo de movilidad (MO).

El modelo de implementación que se usa en esta guía CVD para el controlador de LAN inalámbrica de Cisco serie 5760 es parecido al de Cisco AireOS, en concreto, Cisco Unified Wireless Network (CUWN). En la arquitectura de CUWN, los controladores mantienen las funciones de MC y MA en el controlador. Las versiones futuras comenzarán a separar estas funciones con el fin de ofrecer capacidades de escalabilidad adicionales. Este enfoque es coherente con muchas implementaciones del controlador de LAN inalámbrica de Cisco serie 5760 con la intención de que se pueda cambiar al MA en los switches Catalyst de Cisco series 3850 y 3650 a medida que se actualicen los switches de capa de acceso.

Diseños de LAN inalámbrica adicionales

Validada en el entorno de la [Guía de diseño de tecnología de redes LAN inalámbricas de campus](#), la [Guía de diseño de tecnología de redes inalámbricas CleanAir de campus](#) ayuda a mitigar las interferencias de RF en sus redes LAN inalámbricas, al tiempo que la [Guía de diseño de tecnología de Cisco OfficeExtend](#) ayuda a permitir el éxito de los teletrabajadores.

CleanAir para redes inalámbricas de campus

Los usuarios inalámbricos esperan un acceso inalámbrico sin problemas que ofrezca un rendimiento similar al que se obtiene por cable. Cuando las interferencias de radiofrecuencia afectan al rendimiento inalámbrico, suele ser temporal. Con frecuencia no se dispone de acceso inmediato a ingenieros de TI especializados en tecnología inalámbrica y, cuando se notifica el problema, normalmente ya se ha resuelto.

La tecnología Cisco CleanAir, que ahora se encuentra disponible en todos los puntos de acceso de Cisco CleanAir, usa un análisis del espectro en tiempo real para identificar y ubicar los orígenes de las interferencias. Cisco CleanAir también puede realizar acciones en tiempo real para reducir los efectos de las interferencias y, por tanto, mejorar la experiencia de red de los usuarios inalámbricos. Durante los eventos de interferencias, Cisco CleanAir puede provocar que los puntos de acceso afectados cambien los canales para evitar la interferencia.

Los eventos se registran automáticamente en Mobility Services Engine para su análisis posterior. Independientemente de la ubicación del administrador de red, la información del análisis de espectro avanzado se encuentra disponible en tiempo real y en forma de historial.

La [Guía de diseño de tecnología de redes inalámbricas CleanAir de campus](#) incluye la instalación y el uso del software MetaGeek Chanalyzer, lo que permite al administrador de red obtener una importante inteligencia de espectro en tiempo real de Cisco CleanAir.

Tecnología Cisco CleanAir

La tecnología Cisco CleanAir es la integración de la inteligencia de espectro de radiofrecuencia en tiempo real e histórica obtenida directamente de los puntos de acceso de Cisco CleanAir. Antes del lanzamiento de la tecnología CleanAir, los operadores tenían que pasear con un instrumento para detectar las señales de interés y ubicar físicamente el dispositivo que las generaba. Cisco CleanAir automatiza estas tareas mediante la adición de inteligencia a analizadores del espectro independientes. Con la adición del dispositivo virtual Cisco Mobility Services Engine, la información histórica de CleanAir se encuentra accesible para los operadores de red. Esta mayor detección según la situación basada en RF fuera del horario laboral resulta perfecta para los entornos que requieren una administración constante del espectro de RF, como los hospitales y los entornos de fabricación.

Los componentes de una solución básica Cisco CleanAir son el controlador de LAN inalámbrica de Cisco y los puntos de acceso Cisco Aironet series 2600, 3600 o 3700. Para aprovechar las ventajas de todo el conjunto de funciones de CleanAir, la infraestructura Cisco Prime puede mostrar en tiempo real los datos que recupera CleanAir. Los puntos de acceso Cisco series 3500 y 1550 también pueden proporcionar inteligencia de espectro CleanAir, pero no se tratan en la [Guía de diseño de tecnología de redes inalámbricas CleanAir de campus](#).

Infraestructura Cisco Prime con la tecnología Cisco CleanAir

La auténtica importancia de la infraestructura Cisco Prime con CleanAir en combinación con los puntos de acceso de Cisco es la capacidad de representar de manera visual el estado del entorno de radiofrecuencia al administrador de red. Esto le permite administrar y resolver mejor los problemas antes de que afecten a los usuarios de redes inalámbricas. Con el dispositivo virtual Cisco Mobility Services Engine, que se incluye en la solución, el administrador puede observar los problemas de radiofrecuencia que han tenido lugar en el pasado. Esto es lo habitual porque los usuarios normalmente no notifican los problemas de inmediato, y porque los equipos de asistencia de primer nivel trabajan con el problema antes de pasarlo al segundo nivel y al tercero.

La infraestructura Cisco Prime con la tecnología Cisco CleanAir permite a los administradores de red ver el rendimiento de su red inalámbrica, solucionar de forma remota problemas con la conectividad de los clientes, administrar recursos de redes inalámbricas, analizar dispositivos de interferencias, etc. Para obtener más información sobre la infraestructura Cisco Prime, consulte la sección Cisco Prime Infrastructure.

La [Guía de diseño de tecnología de redes inalámbricas CleanAir de campus](#) se encuentra disponible en:

www.cisco.com/go/cvd

Cisco OfficeExtend

Para los teletrabajadores ubicados en su domicilio, resulta vital que el acceso a los servicios empresariales sea fiable y uniforme, y ofrezca una experiencia comparable a la que se obtiene en el campus. Pero en la banda inalámbrica habitual de 2,4 GHz, los entornos urbanos y residenciales presentan muchas fuentes potenciales de congestión, como los auriculares inalámbricos, los smartphones, las tablets y los dispositivos de supervisión de bebés. Para ofrecer asistencia a unos usuarios cuyas habilidades técnicas son muy heterogéneas, una solución para teletrabajadores debe ofrecer una forma optimizada y sencilla de implementar los dispositivos que permita un acceso seguro al entorno corporativo.

Las operaciones de TI se enfrentan a un conjunto distinto de retos en lo que respecta a la implementación de una solución de teletrabajo; entre otros, la protección, el mantenimiento y la administración adecuados del entorno del teletrabajador desde una ubicación centralizada. Dado que los costes operativos constituyen una preocupación continua, el personal de TI debe implementar una solución rentable que proteja la inversión de la organización sin sacrificar la calidad ni las funciones.

La [Guía de diseño de tecnología de Cisco OfficeExtend](#) cumple los requisitos de facilidad de uso, calidad de la experiencia y coste operativo. La solución Cisco OfficeExtend se ha creado a partir de dos componentes principales:

- Controlador de LAN inalámbrica Cisco series 5500 o 2500
- Punto de acceso Cisco Aironet serie 600 OfficeExtend

Controladores de LAN inalámbrica de Cisco

Los controladores de LAN inalámbrica de Cisco funcionan en combinación con los puntos de acceso de Cisco OfficeExtend para admitir las aplicaciones inalámbricas de los teletrabajadores vitales para la empresa. Los controladores de LAN inalámbrica de Cisco ofrecen el control, la escalabilidad, la seguridad y la fiabilidad que los administradores de red necesitan para crear un entorno de teletrabajadores seguro y escalable.

Un solo controlador puede admitir hasta 500 sitios de Cisco OfficeExtend. Para obtener una solución flexible, Cisco recomienda implementar los controladores por pares.

Los siguientes controladores están incluidos en la [Guía de diseño de tecnología de Cisco OfficeExtend](#):

- Cisco 2500 Series Wireless LAN Controller
- Cisco 5500 Series Wireless LAN Controller

Dado que la flexibilidad de las licencias de software le permite agregar puntos de acceso adicionales a medida que los requisitos empresariales cambien, puede elegir el controlador que se adaptará a sus necesidades a largo plazo, pero pagar solo por lo que necesita en cada momento.

Para permitir que los usuarios conecten sus dispositivos de terminales a la red inalámbrica in situ de la organización o a sus redes inalámbricas de teletrabajo domésticas sin volver a realizar la configuración, la [Guía de diseño de tecnología de Cisco OfficeExtend](#) usa los mismos SSID inalámbricos en los domicilios de los teletrabajadores que los compatibles con datos y voz de la organización.

Puntos de acceso de Cisco OfficeExtend

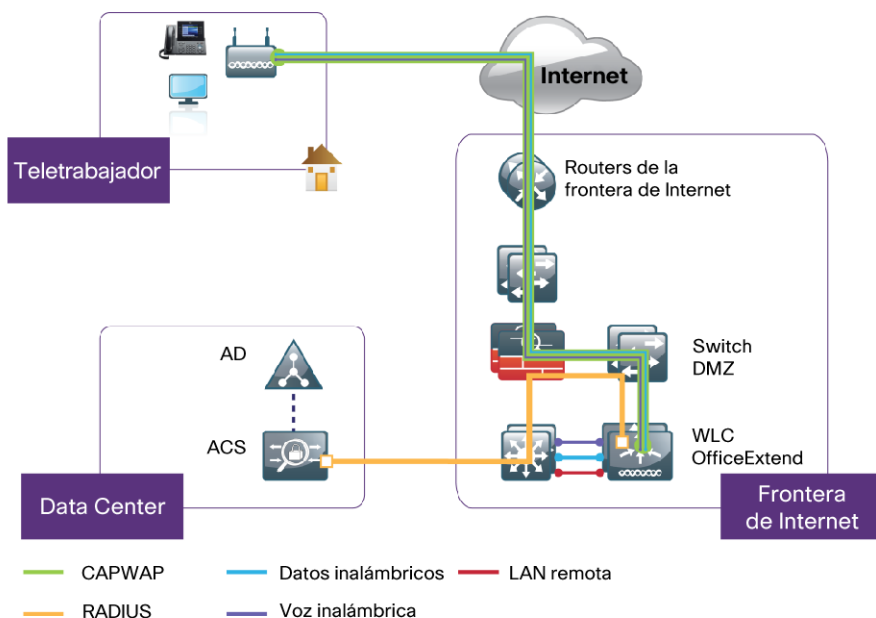
Los puntos de acceso de OfficeExtend de Cisco Aironet serie 600 son ligeros, es decir, no pueden funcionar independientemente de un controlador de LAN inalámbrica. Para ofrecer conectividad remota con WLAN usando el mismo perfil que en la oficina corporativa, el punto de acceso valida todo el tráfico frente a políticas de seguridad centralizadas. Mediante el uso de controladores de LAN inalámbrica para la centralización de políticas, Cisco OfficeExtend minimiza la sobrecarga de administración asociada con los firewalls domésticos. Una conexión de seguridad de la capa de transporte del datagrama (DTLS) aporta seguridad a las comunicaciones entre el punto de acceso y el controlador de LAN inalámbrica.

Cisco OfficeExtend ofrece un rendimiento inalámbrico de 802.11n completo y evita la congestión que causan los dispositivos domésticos, ya que funciona simultáneamente en las bandas de frecuencia de radio de 2,4 GHz y de 5 GHz. El punto de acceso también proporciona conectividad Ethernet por cable, además de inalámbrica. El punto de acceso de Cisco OfficeExtend proporciona segmentación por cable e inalámbrica del tráfico doméstico y corporativo, lo que permite la conectividad de dispositivos desde el domicilio sin introducir riesgos de seguridad en la política corporativa.

Modelos de diseño

La implementación más segura y flexible de Cisco OfficeExtend, incluye un par de controladores dedicados para Cisco OfficeExtend con los controladores de LAN inalámbrica de Cisco series 2500 o 5500. En el modelo de diseño dedicado, el controlador se conecta directamente a la DMZ de la frontera de Internet y el tráfico de Internet se termina en la DMZ en lugar de en la red interna, mientras que el tráfico de clientes se sigue conectando directamente a la red interna.

Figura 8: Modelo del diseño dedicado de Cisco OfficeExtend



La Guía de diseño de tecnología de Cisco OfficeExtend se encuentra disponible en:

www.cisco.com/go/cvd/campus

Comentarios

Use el [formulario de comentarios](#) para enviar notas y sugerencias sobre esta guía.



Sede central en América
Cisco Systems, Inc.
San José, CA

Sede central en Asia-Pacífico
Cisco Systems (EE. UU.) Pte. Ltd.
Singapur

Sede central en Europa
Cisco Systems International BV Amsterdam,
Países Bajos

Cisco cuenta con más de 200 oficinas en todo el mundo. Las direcciones y los números de teléfono y fax se encuentran en la Web de Cisco en www.cisco.com/go/offices.

TODOS LOS DISEÑOS, ESPECIFICACIONES, DECLARACIONES, INFORMACIONES Y RECOMENDACIONES (DENOMINADOS, DE FORMA GENERAL, "LOS DISEÑOS") DEL PRESENTE MANUAL SE OFRECEN "TAL CUAL", CON LOS ERRORES QUE PUEDAN CONTENER. CISCO Y SUS PROVEEDORES RECHAZAN CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, SIN LIMITACIÓN, LAS GARANTÍAS DE COMERCIALIZACIÓN, ADECUACIÓN A UN FIN DETERMINADO E INCUMPLIMIENTO, ASÍ COMO LAS RESULTANTES DE GESTIONES, USO O PRÁCTICA COMERCIAL. NI CISCO NI SUS PROVEEDORES ASUMIRÁN EN NINGÚN CASO LA RESPONSABILIDAD POR CUALQUIER DAÑO INDIRECTO, ESPECIAL, CONSECUCIONAL O ACCIDENTAL, INCLUIDOS, SIN LIMITACIÓN, LA PÉRDIDA DE BENEFICIOS O LA PÉRDIDA O DAÑOS DE LOS DATOS DERIVADOS DEL USO INDEBIDO DE ESTE MANUAL, AUN CUANDO SE HUBIESE AVISADO A CISCO O SUS PROVEEDORES DE LA POSIBILIDAD DE QUE SE ORIGINASEN DICHS DAÑOS. LOS DISEÑOS ESTÁN SUJETOS A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO. LA RESPONSABILIDAD DE LA APLICACIÓN DE LOS DISEÑOS RECAE EXCLUSIVAMENTE SOBRE LOS USUARIOS. LOS DISEÑOS NO CONSTITUYEN ASESORAMIENTO TÉCNICO O PROFESIONAL NI DE CUALQUIER OTRO TIPO DE CISCO, SUS PROVEEDORES O PARTNERS. EL USUARIO DEBE CONSULTAR A SUS PROPIOS ASESORES TÉCNICOS ANTES DE PROCEDER A LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS DISEÑOS. LOS RESULTADOS PODRÍAN VARIAR EN FUNCIÓN DE FACTORES QUE CISCO NO HAYA PROBADO.

Las direcciones de protocolo de Internet (IP) utilizadas en este documento no son reales. Todos los ejemplos, resultados de comandos y figuras incluidos en este documento se proporcionan con fines ilustrativos únicamente. El uso de direcciones IP reales en el contenido ilustrativo es fortuito e inintencionado.

© 2013 Cisco Systems, Inc. Todos los derechos reservados.

Cisco y el logotipo de Cisco son marcas comerciales o marcas registradas de Cisco o de sus filiales en EE. UU. y en otros países. Si desea consultar una lista de las marcas comerciales de Cisco, visite www.cisco.com/go/trademarks. Las marcas registradas de terceros que se mencionan aquí son de propiedad exclusiva de sus respectivos propietarios. El uso de la palabra "partner" no implica la existencia de una asociación entre Cisco y cualquier otra empresa. (1110R)