



# REDES Wi-Fi COMERCIALES

Diseño de redes Wi-Fi comerciales:  
Desafíos y mejores prácticas

# Índice

<b>Todo, siempre y en todo lugar: El crecimiento explosivo de redes Wi-Fi comerciales . . . . .</b>	<b>3</b>
La planificación: Entender el entorno . . . . .	4
Redes Wi-Fi comerciales: Cómo conectar a las partes interesadas . . . . .	4
<b>Los desafíos del Wi-Fi comercial. . . . .</b>	<b>6</b>
<b>Mejores prácticas para Wi-Fi comercial. Hacerlo bien la primera vez. . . . .</b>	<b>8</b>
Lista de preplanificación de los requerimientos del cliente . . . . .	8
<b>Una red específica para cada tipo de predio . . . . .</b>	<b>11</b>
La red perfecta. El calce perfecto. . . . .	11
Grandes centros comerciales . . . . .	11
Grandes supermercados, Hipermercados y tiendas por departamentos . . . . .	12
Minimercados y tiendas vecinales . . . . .	13
Centros de distribución . . . . .	15
El aire libre . . . . .	16
La lista de compras de tecnología esencial . . . . .	17
Características técnicas fundamentales . . . . .	17
Lista de mejores prácticas tecnológicas . . . . .	19
<b>La ventaja de usar iBwave Wi-Fi para diseñar e implementar redes Wi-Fi en espacios comerciales . . . . .</b>	<b>20</b>
iBwave Wi-Fi®: Pensar con originalidad. . . . .	20
iBwave Wi-Fi®: Un entorno de pruebas seguro para diseñar su red . . . . .	21
iBwave Wi-Fi®: Validación . . . . .	23
iBwave Wi-Fi® y otros servicios Wi-Fi: Juguemos en equipo. . . . .	24



## Todo, siempre y en todo lugar: El crecimiento explosivo de redes Wi-Fi comerciales

Los entornos Wi-Fi comerciales están por doquier, de hecho, seguramente también existen en puestos de limonadas y ventas de garajes, o lo harán muy pronto. Eso es así porque nunca antes hubo una relación más mutuamente beneficiosa entre la tecnología, el comercio y los consumidores. Las redes Wi-Fi deben ser pensadas para brindar confiabilidad y respuesta óptimas y que el diseño les permita anticipar y albergar crecimiento e innovación tecnológicas a futuro.

Pero el éxito no es una consecuencia aislada. Todo el tiempo y el esfuerzo dedicados a planificar una red Wi-Fi de alto rendimiento se justifica con creces por los posibles beneficios. Todo se reduce a tres pasos fundamentales: la planificación, el diseño y la validación.

*Todo el tiempo y el esfuerzo dedicados a planificar una red Wi-Fi de alto rendimiento se justifica con creces por los posibles beneficios.*

El diseño y la implementación de una red Wi-Fi en un entorno comercial es una tarea compleja, pero puede resultar mucho más sencilla si utilizamos las herramientas adecuadas e implementamos las mejores prácticas para evitar posibles inconvenientes.



## La planificación: Entender el entorno

Para explicarlo en términos simples, un entorno comercial es cualquier espacio físico donde los consumidores puedan establecer relaciones comerciales. Esta definición es tan amplia como un hipermercado, pero conlleva especificaciones operativas y técnicas tan ajustadas y específicas como los pasillos de la tienda familiar de la esquina. Otra manera de verlo es la siguiente, cada vez que hay consumidores buscando realizar compras, hay dispositivos móviles que buscan información y establecer conexiones. Los entornos son extremadamente diversos, desde los megacentros comerciales, a los supermercados o las pequeñas tiendas, espacios bajo techo o al aire libre, de baja o de alta densidad, de varias plantas o subterráneos,

operaciones de franquicias o cadenas muy extendidas, el almacenamiento en frío, la oficina de administración, los servicios de alimentos y bebidas, incluyendo todos los espacios públicos que los conectan y, por último, los innumerables centros de distribución de amplias superficies que abastecen a los comercios minoristas. Las redes Wi-Fi de alto rendimiento no son un lujo, sino una necesidad, y cada tipo de entorno comercial presenta distintos desafíos que determinarán determinada planificación e implementación.

De hecho, las redes Wi-Fi se han convertido en la columna vertebral de los entornos digitales comerciales, ya que conectan al personal, a los consumidores, a las aplicaciones

móviles ricas en datos, y el IdC (internet de las cosas) para brindar información, asistencia, contacto continuo y la posibilidad de realizar transacciones, mientras ayuda al comercio a entender mejor el comportamiento del comprador. Ya pasó la época en que contábamos el número de compradores que ingresaban con un molinete – las redes Wi-Fi comerciales nos permiten comprender por qué lo hicieron, adónde es más probable que vayan, cuánto dinero gastarán y cómo personalizar la experiencia del consumidor para que se ajuste mejor a cada individuo.

Todo esto, si está bien hecho. De eso se tratan las mejores prácticas.



## Redes Wi-Fi comerciales: Cómo conectar a las partes interesadas

Las redes Wi-Fi comerciales funcionan en múltiples planos superpuestos, que se dividen entre uso del consumidor, el funcionamiento y la seguridad. Ellas conectan a los consumidores con el

mundo exterior y el entorno comercial, al personal con los consumidores y, a su vez, al personal y los consumidores al IdC, mientras conectan el IdC a los centros de distribución. Al final,

la suma de los datos recopilados se pone a disposición del comercio, para ayudar a mejorar la experiencia del consumidor.

## Cómo conectar a los consumidores

Las TIC (tecnologías de información y comunicación) y una red Wi-Fi comercial bien diseñadas asisten a un gran número de partes interesadas, incluyendo a los consumidores. Los consumidores que cuentan con dispositivos móviles se benefician al poder permanecer online, accediendo al email, navegando el espacio físico, utilizando RA (realidad aumentada), comparando precios y servicios y recibiendo notificaciones automáticas de los comercios. Además, agradecen poder realizar todo esto en una red de alta velocidad ininterrumpida, sin

obstáculos ni inconvenientes en la transferencia. Ese es el nivel y la calidad de servicio que esperan.

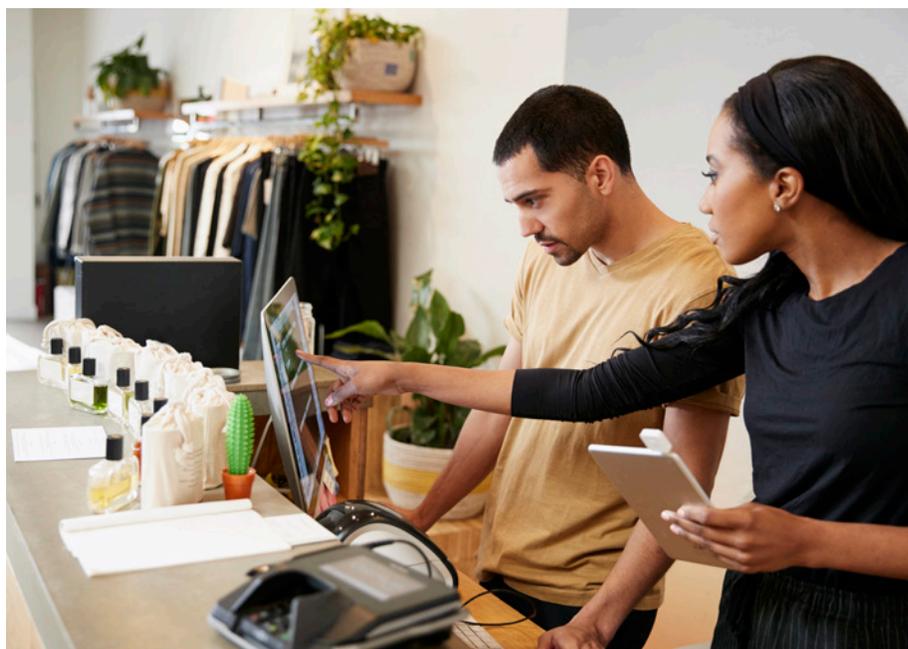
Los consumidores también pueden utilizar la tecnología disponible dentro del espacio comercial, ya sea cuando acceden a las computadoras del lugar, miran videos o pantallas de pared y hasta pantallas de LCD en los carros de compra. Toda esta tecnología, a su vez, se conecta a la red y le brinda al consumidor información relevante, basándose en su ubicación y hasta en la elección de productos en tiempo real, a medida que los coloca en el carro,

a través del uso de etiquetas RFID o inteligentes.

Los comercios minoristas y sus clientes son los que más se benefician con una red estable y resiliente. Los comercios, a través de comunicaciones operativamente simplificadas, acompañadas de recolección y análisis de datos; los consumidores, a través de una experiencia de compra mejorada, y ambas partes no esperan menos que excelencia. Eso se logra gracias al diseño, la planificación y la validación de alto nivel de redes Wi-Fi.

## Cómo conectar al personal comercial

El personal y las operaciones también requieren una red Wi-Fi comercial para poder funcionar al nivel más básico. Tanto la colaboración, la comunicación, la transacción y la interacción con el consumidor se benefician con un aumento en la velocidad, la eficiencia y la complicitad. Hacen posibles la consulta y actualización de las bases de datos de inventarios al momento de la compra, la expedición de órdenes de trabajo, el acceso al e-mail y la impresión de documentos de trabajo. La red Wi-Fi interna ofrece un potencial enorme al permitir la integración de la oficina administrativa con las operaciones comerciales, permite servicios basados en la ubicación que facilitan la búsqueda de stock en los centros de distribución, el control de la automatización y la supervisión y los servicios de roaming y comunicación de voz a través de la red Wi-Fi.



## Pero aún hay más.

Así están las cosas ahora. Pero el universo Wi-Fi comercial se está expandiendo exponencialmente, y lo que hoy es de vanguardia seguramente será algo común y corriente dentro de 20 minutos. Hemos hablado de solo una fracción del potencial de las redes Wi-Fi dentro del entorno comercial. Una red bien diseñada

debe tener en cuenta el crecimiento y la suma de nuevas tecnologías, tales como 802.11ax, además de permitir la inclusión de las heredadas. No todos los consumidores hacen fila en la puerta de las tiendas de tecnología, esperando para comprar el último modelo de smartphone. Y es seguro que el número de dispositivos que

busquen conectarse a los Puntos de Acceso (en inglés, AP) limitados de sus redes irá en aumento. ¿Su red estará preparada? ¿Y usted?

Veamos algunos de los desafíos fundamentales que podemos enfrentar cuando diseñamos e implementamos una red Wi-Fi comercial.



# Los desafíos del Wi-Fi comercial

El diseño y la implementación de redes Wi-Fi comerciales no se ajustan a un modelo único. Las planificaciones y ejecuciones adecuadas son tan variadas, como los predios en donde se desarrolla la actividad. Las características del edificio, la estética, el uso final, los patrones y densidad del

tráfico y el uso de la red son todas variables que afectan la integridad, resiliencia y estabilidad de la misma. Lo más importante es procurar que la planificación, el diseño y la validación de esa red sea exhaustiva y se haga con tiempo. De lo contrario, puede ser costosa y prolongada.

## Cobertura – Capacidad – Compatibilidad – Confianza

Todos los desafíos de las redes Wi-Fi comerciales pueden reducirse a la cobertura, la capacidad, la compatibilidad y la confiabilidad, y estos, a su vez, afectan el desempeño general, la seguridad y el cableado de la red de retorno.

### Cobertura

Todo comienza en el punto de acceso (AP) donde el dispositivo se conecta a la red Wi-Fi comercial, y dado que el Wi-Fi es un medio compartido, es fundamental que los dispositivos conectados puedan comunicarse entre sí. La planificación e implementación inadecuada de los AP puede crear “nodos ocultos”, en donde los dispositivos son detectados por el AP, pero invisibles a uno o más dispositivos que comparten dicho AP. El número insuficiente de AP y AP que no sean óptimos y/o la localización de cliente, la densidad de clientes (# de dispositivos conectados/ por AP) y el equilibrio de potencia AP/cliente pueden desencadenar inconvenientes en la red Wi-Fi comercial, que pueden evitarse con análisis y planificación anterior a la instalación del equipo y con validación minuciosa, una vez que ya ha sido instalado.

El diseño arquitectónico de cualquier edificio puede afectar profundamente la integridad y la propagación de la conectividad. Todo, desde los materiales utilizados, la altura de los techos, los ascensores de metal y los componentes estructurales, las puertas cortafuegos, los cristales polarizados, los muebles, las estanterías para depósitos, las líneas de producción y la presencia de otros equipos de transmisión radial, pueden impedir la conexión y la propagación. Tanto los elementos a la vista, como también los elementos estructurales ocultos pueden impedir la propagación de señales de radio Wi-Fi. Además, la atenuación de señal a través de materiales varía ampliamente tanto en la banda 2.4 GHz como la 5 GHz.

Otros factores como hotspots y AP clandestinos, que suelen surgir cuando el personal o los clientes utilizan sus propios AP, o cuando cualquiera activa su smartphone con un hotspot móvil, utilizando un dispositivo Mi-Fi para establecer su propia red y así, conectarse a internet a través de propia red celular, pueden causar graves problemas de conexión. La convergencia de varios dispositivos transmitiendo simultáneamente en el espectro de frecuencia media puede afectar la integridad y la seguridad de la red. La segmentación de la red en flujos personal/operativo y visitantes a través del uso de cableado físico individual o VLANs puede mitigar estos problemas, y es mejor determinarlo con una evaluación de los requerimientos de seguridad relevantes de cada red en particular.

### Capacidad

La capacidad es un desafío fundamental en muchos predios, pero, sobre todo, en un espacio comercial donde hay mucha entrada y salida de personas y dispositivos por hora. La densidad del tráfico es la cantidad de dispositivos físicos conectados a cada AP, que, a su vez, comparten una red común y esta es una de las variables que puede afectar negativamente el desempeño. Además, como la cantidad de datos que viaja por

las redes crece exponencialmente, también aumenta la exigencia sobre ellas. Cada AP está limitado a un determinado número de clientes conectados, y el número total de AP a veces, está por debajo del requerido durante los picos de demanda. El uso que hacen los empleados (ya sea laboral o personal), el uso de aquellos que traen sus propios dispositivos, el número de dispositivos por persona, el auge de dispositivos de IdC y los

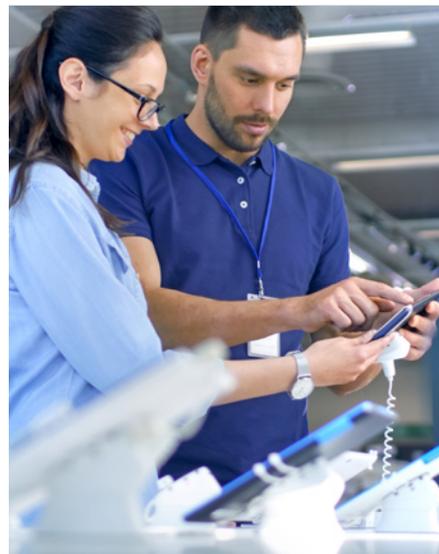
requerimientos masivos de ancho de banda que exigen los datos de video, la voz por Wi-Fi, las pantallas digitales inteligentes, los kioscos y los servicios de interiores basados en ubicación pueden sobre exigir una red. Por lo tanto, la planificación debe tener en cuenta que el número total de transferencias efectivas no dejará de aumentar.

## Compatibilidad

A medida que cambia la tecnología Wi-Fi, aumenta la cantidad de dispositivos heredados que aún están en uso. El costo de reemplazar componentes estructurales de la red, tales como los escáneres de inventario o terminales de puntos de venta, puede ser prohibitivo y es una buena práctica para cualquier empresa usarlos lo más posible, siempre y cuando sean compatibles con los componentes más nuevos de la red. Asegurar compatibilidad hacia atrás y hacia adelante es un aspecto más de la buena planificación de una red Wi-Fi. Estamos en la antesala del lanzamiento de IEEE 802.11ax, que anuncia la llegada de HEW (estándar inalámbrico de alta eficiencia) en

los espectros 2.4 y 5 GHz y sus correspondientes dispositivos, y a pesar de que funcionará a una tasa de datos mucho más alta, las redes aún deberán ser capaces de conectarse con dispositivos heredados.

Por último, están las incógnitas no previstas... los equipos nuevos, el IdC que aparezcan en nuevos tipos de dispositivos, las aplicaciones tecnológicas innovadoras para negocios y sus procesos, los dispositivos para clientes con cada vez más funciones, las nuevas funciones, y los consumidores, el personal y los intermediarios que se conectarán a la red Wi-Fi comercial – su red Wi-Fi comercial.



## Confiabilidad

La seguridad es otro aspecto que puede verse afectado por la compatibilidad hacia atrás y hacia adelante. Todo, desde los servidores básicos, a los routers, los interruptores, los AP, los dispositivos de los clientes y de los puntos de venta y el hardware utilizado en los centros de distribución, que utilizan una gran variedad de tecnologías y protocolos de seguridad, necesita, por seguridad, contar con un punto de referencia común. El ISO/IEC 27001 describe estándares de sistema

de gestión de la seguridad de la información para más de 14 dominios y es el punto de referencia actual. Pero atención, esas metas van a cambiar. La seguridad de la infraestructura debe ser tomada en cuenta, y cada zona debe estar asegurada de manera adecuada y ser capaz de autenticar y autorizar la conexión de dispositivos y el uso de la red, mientras limita la propagación de la señal RF. Además, por supuesto, están los dispositivos heredados que utilizan antiguos

protocolos de seguridad y eso agrega otra capa de complejidad, transformándola en caldo de cultivo de posibles problemas.

Asegurar que varias generaciones de dispositivos, cada uno con tecnologías progresivamente más avanzadas puedan interactuar y jugar en equipo es un desafío que solo puede resolverse con la planificación anticipada. Incorporar compatibilidad es el tercer desafío importante de las redes Wi-Fi comerciales.

## Una cosa más... El cableado y la red de retorno

El cableado de la red de retorno también es parte de la ecuación de la red Wi-Fi comercial. Es fundamental estar al tanto de la capacidad de los servidores locales con sistemas de gestión centralizados, los

controladores de LAN inalámbricos, la asignación de dirección IP de clientes y, no menos importante, la velocidad de la red (10MPS a 10Gbps) y la presencia inevitable de interruptores y ruteadores.

Ahora, concentrémonos en la planificación, el diseño y la validación de una red Wi-Fi comercial que mitigue o elimine muchos de los problemas que hemos descrito.





# Mejores prácticas para Wi-Fi comercial. Hacerlo bien la primera vez.

Esperamos que lo discutido hasta ahora sobre lo que podría salir mal con una red Wi-Fi comercial mal planificada no lo haya desanimado. No importa cuál sea el uso final, el tamaño o la complejidad de la red, es imperioso contar con las herramientas necesarias para armar una con las

precauciones y visión necesarias para planificar, diseñar y validar una red Wi-Fi de calidad. Ya sea un amplio centro comercial urbano o un puesto temporal, una franquicia o un centro de distribución, es posible cubrir muchos de estos aspectos siguiendo una lista de verificación detallada.

La nuestra le ayudará a evaluar sus necesidades, anticipar el crecimiento, y diseñar una red Wi-Fi comercial que sea robusta, confiable y resistente, más que capaz de satisfacer los estándares de cobertura, capacidad, compatibilidad y confianza. Solo se trata de hacerlo bien la primera vez.

## ¡Lista de preplanificación de los requerimientos del cliente!

Los años de experiencia que hemos acumulado nos han demostrado una y otra vez que la falta de conocimientos básicos de Wi-Fi por parte del personal y la resistencia a contratar personal a tiempo completo o subcontratar terceros dedicados a la tecnología de la información y comunicaciones para que midan, diseñen y validen

correctamente el plan para una red Wi-Fi comercial son la causa de la mayoría de los problemas relacionados con la conexión, el desempeño y la seguridad.

Para comenzar con el pie derecho, ¿por qué no usar nuestra utilísima lista de preplanificación?

No todas estas categorías se aplicarán a su caso, pero hemos incluido considerables superposiciones y redundancias en estos “debo hacer” de modo que es posible que hasta la situación más particular haya sido cubierta.

## Lista de preplanificación de los requerimientos del cliente

### Lo que hay que saber

- › Evalúe y anticipe los servicios que la red tendrá que brindar. (Voz por Wi-Fi, email, acceso a internet, control de inventario, órdenes de trabajo, pantallas digitales inteligentes, etc.)
- › Evalúe y anticipe los tipos de aplicaciones que se implementarán. (Voz, video, datos)
- › Evalúe la segmentación de datos óptima y el número lógico de redes que puede requerir su estructura a la hora del lanzamiento y a medida que aumente la demanda sobre la red.
- › Evalúe la ubicación y los parámetros arquitectónicos
  1. Los materiales de construcción – presencia de hormigón, metal, cristales polarizados, techos altos, puertas cortafuego y cualquier otro inhibidor de propagación de RF.
  2. Las inmediaciones que rodean a su predio. ¿Es urbano con mucha interferencia de redes Wi-Fi competitivas?
  3. ¿Posee una versión digital del plano de planta de su predio que pueda ser cargada en nuestro software de diseño iBwave Wi-Fi® para determinar la ubicación de los AP y el modelado predictivo de RF?
  4. ¿Anticipa alguna zona de alta densidad que quizá deba albergar varios dispositivos de clientes?
  5. ¿Desea incluir la cobertura de red exterior, así como también la interior?
  6. ¿Cuenta con una infraestructura de red preexistente, incluyendo estructuras heredadas o similares y cableado de la red de retorno?
  7. ¿El cableado de la red de retorno existente afectará la ubicación ideal de AP a lo largo de la red troncal? Recomendamos el uso de una herramienta de diseño profesional para diseñar la RF de Wi-Fi como iBwave para determinar con exactitud la ubicación de los AP y así garantizar los requerimientos de cobertura y capacidad adecuados.
  8. ¿Es un requerimiento que sus AP se vean y parezcan estar a tono con el diseño arquitectónico y los detalles de terminación? ¿El propietario del edificio o quien apruebe el diseño prefiere que estén ocultos y no a la vista? ¿Su perfil de instalación de propagación le permite utilizar APs ocultos?
  9. En caso de que sea necesario un AP exterior, ¿será necesario protegerlo de las inclemencias del tiempo?
- › Evalúe y anticipe las necesidades de conectividad y capacidad de su red Wi-Fi comercial.
  1. ¿Cuántos dispositivos de clientes activos estima que se conectarán a la red en hora pico? ¿Existen zonas donde habrá más conexiones que en otras?
  2. ¿Cuál será la hora pico? ¿El predio es un centro de distribución abierto las 24 horas o solo en horario de atención al público?
  3. ¿Se encuentra sujeto a regulaciones locales (entes reguladores de telecomunicaciones) que controlan la propagación RF, limitaciones de frecuencias, potencia de transmisión máxima permitida y PIRE (Potencia Isotrópica Radiada Equivalente) u otras limitaciones relevantes?
  4. ¿Deberá contar con capacidad de roaming continua?
  5. ¿Necesitará servicios basados en ubicación o servicios basados en ubicación en tiempo real, como, por ejemplo, seguimiento de bienes?
  6. ¿Contemplará la inclusión de suficiente habilidad de tolerancia a fallos y redundancias, especialmente en el caso de depósitos y centros de distribución, para asegurar un funcionamiento óptimo, incluso en horas pico, cuando la red se encuentra bajo mayor presión?



- Evalúe y anticipe los requerimientos de compatibilidad de su red hacia atrás y hacia adelante.
  1. ¿Debe planificar compatibilidad total de IEEE 802.11-1997 a IEEE802.11ax?
  2. ¿Cuál será el punto de corte de compatibilidad hacia atrás?
  3. ¿Admitirá un gran número de dispositivos heredados?
  4. ¿Cree que necesitará capacidades PoE (Alimentación a través de Ethernet)?
  5. ¿Cuáles protocolos deberá soportar su red (IPv4/IPv6)?
  
- Evalúe y anticipe los requerimientos de seguridad de su red Wi-Fi comercial.
  1. ¿Considera que será necesario contratar un Encargado de Seguridad que comprenda sus necesidades de seguridad actuales y futuras, el cumplimiento de las reglamentaciones de seguridad y su integración a la red, y se mantenga al día con la tecnología de seguridad de redes que cambia tan rápidamente?
  2. ¿Conoce el Estándar de Seguridad de Datos para la industria de Tarjeta de Pago (PCI-DSS) que rige las transacciones de los sistemas de pagos de terminales de punto de venta P.O.S y P.O.S. móviles y sabe cómo configurar su red de conformidad con dichos estándares?
  3. ¿Desea incluir un sistema de prevención de intrusión inalámbrica?
  4. ¿Tuvo en cuenta la necesidad de prevenir la interceptación ilegal de señal?
  5. ¿Se justifica reforzar su equipamiento e infraestructura de contra vulnerabilidades presentes y futuras?
  6. ¿Consideró otros requerimientos de seguridad como portales cautivos, control de acceso de invitados, protocolo RADIUS (del inglés Remote Authentication Dial-In User Service) y facturación segura.
  
- En cuanto al funcionamiento...
  1. ¿El gerente financiero o CFO asignó fondos suficientes para el diseño, implementación y mantenimiento de una red Wi-Fi comercial robusta?
  2. ¿Consideró la posibilidad de alquilar en lugar de comprar un equipo de red?
  3. ¿Le confiará al gerente de proyecto el control y la coordinación de los muchos detalles de los cuales depende la implementación exitosa de su nueva red?



# Una red específica para cada tipo de predio

## La red perfecta. El calce perfecto.

Las consideraciones arquitectónicas y de uso final son, a menudo, los factores que más afectan el diseño de una red Wi-Fi comercial confiable. La configuración de una red segura, que brinde suficiente ancho de banda para abastecer un entorno de alta densidad en hora pico, varía ampliamente según las características del mismo. Por lo tanto, el tamaño

importa. También es importante la complejidad de la disposición, los materiales de construcción, la proximidad a otras redes activas y, por supuesto, el uso previsto de cada red local. Un centro de distribución tiene exigencias de configuración muy diferentes a las de una tienda vecinal o un kiosco móvil.

## Grandes centros comerciales

Aunque no todos los grandes centros comerciales comparten la misma distribución o utilizan los mismos tipos de materiales de la misma manera, el paralelismo entre un caso y otro garantiza que haya un conjunto de recomendaciones a seguir para el diseño e implementación de redes Wi-Fi comerciales que pueden aplicarse en la mayoría de los casos. El estilo general de los grandes centros comerciales es bastante similar, por lo tanto, se justifica contar con una lista generalizada de mejores prácticas y, oh, casualidad, aquí les mostramos una.

Los megacentros comerciales modernos son la pesadilla del experto de colocación de AP. Infinita cantidad de superficies, pasillos, huecos, y emporios de alimentos están conectados con kilómetros de paredes y techos, pero, en este caso, “no hay bien que por mal no venga”. Crear un entorno de roaming sin obstáculos en un mar de protuberancias, caminos sin salida, superficies con distintos tipos de opacidad RF, marcos de metal y una extensa lista de redes inalámbricas que compiten entre sí, todo ubicado en una gran superficie, es un desafío titánico. Contar con planos de planta fiables y un conocimiento profundo de la estructura puede ayudar mucho a encontrar los lugares indicados para instalar los AP.

Una práctica que ha demostrado ser útil para superar todos estos obstáculos es el uso de una antena externa que se conecta a los AP, y así extiende el alcance y la calidad de la propagación, ya que limita los problemas de trayectos múltiples, junto con la interferencia co-canal y de canal adyacente (CCI & ACI). Por defecto, los dispositivos de los clientes se conectan al canal que tiene la señal más potente, y soluciones avanzadas de Wi-Fi pueden usar direccionamiento de banda para equilibrar el número de dispositivos entre 2.4 GHz y 5 GHz y optimizar el desempeño de la red. También entra en el juego la equidad de conexión, que ayuda a equilibrar el tiempo y transferencia efectiva de datos en los dispositivos que usan tecnologías de distintas generaciones, y, por lo tanto, funcionan a distintas velocidades de comunicación. Se puede contrarrestar la interferencia con Administración de Recursos de Radio (RRM) que permite detectarla y asignar canales Wi-Fi a los dispositivos del modo más eficiente.

Otro obstáculo a sortear cuando se diseña una red Wi-Fi para un gran centro comercial es poder mantener todos los dispositivos conectados de manera fiable, sin importar su ubicación. La mayoría de los AP se configuran para un número limitado de dispositivos conectados, tal

como se describe en una tabla de asociación, y cada vez que un dispositivo se desplaza fuera del rango o más allá del horizonte RF, es automáticamente direccionado al AP que esté más lógicamente disponible. Como los grandes centros comerciales son lugares típicos de tráfico de alta densidad, las posibilidades de que ese direccionamiento falle son muchas, y eso genera un “cliente pegajoso”. Incluso peor, la tabla de asociación de AP quizá no se actualice rápidamente y los dispositivos enfrentarán una Denegación de Servicio (DoS) porque los AP están empantanados y no pueden agregar nuevas direcciones. Aunque las condiciones pueden variar dramáticamente según todos los factores que hemos enumerado aquí y en otras secciones, la regla de oro indica que, a iguales condiciones, en la mayoría de los casos, un máximo de 30 clientes por transceptor de radio AP es el límite indicado.

El análisis de los negocios y la creación y el procesamiento de grandes bases de datos son otros servicios cada vez más necesarios para las redes Wi-Fi de grandes centros comerciales. Su funcionamiento eficiente y eficaz debe ser planificado de modo tal que permita la recolección de un flujo ininterrumpido y confiable de datos procesables.

A continuación, les damos algunas sugerencias de mejores prácticas de ubicación:

- Incluya al menos 3 AP adicionales más allá de las necesidades máximas de la red para realizar triangulación RF, trilateración e identificación dactilar. Así aliviará la presión en los AP necesarios y que estaban siendo usados por los dispositivos de los clientes.
- Asegúrese de que los AP suplementarios estén equipados con adaptadores USB internos o externos para Bluetooth de baja energía (BLE) o vBLE (virtual) para fines de posicionamiento.
- Tenga en cuenta que los conjuntos de antenas de hiperlocalización también pueden servir para mejorar la estabilidad y precisión de la recolección de datos.

### Por último...

Para la planificación experta e inteligente de una red Wi-Fi comercial en un gran centro comercial siempre tenga en cuenta que más vale prevenir que curar. El roaming, la propagación, la fidelidad de señal, la habilidad de adaptarse y servir altas densidades de tráfico e intenciones de uso de

dispositivos impredecibles y, por supuesto, la recolección y el análisis de datos dependen del éxito inicial. Un centro comercial es un lugar muy grande como para tener que desinstalar y volver a reconfigurar una red Wi-Fi entera. Todo es posible... Pero ¿por qué querría hacerlo?



## Grandes supermercados, Hipermercados y tiendas por departamentos

### Grandes supermercados

Los grandes supermercados, los hipermercados y las tiendas por departamentos están construidos en base al principio de una gran superficie continua y única, a menudo contenida en un espacio abierto, con pocas o ninguna estructura divisoria, excepto para la administración y el depósito. Por lo tanto, son grandes, pero se comportan de diferente manera que los centros comerciales.

En los supermercados modernos es prevalente el estilo de construcción de estructura metálica a la vista, como son las interminables filas de estanterías, tuberías, ductos, techos metálicos, una gran variedad de luces colgantes, cableado y otros obstáculos substanciales que pueden crear caos en una red Wi-Fi. Las tiendas de alimentos pueden albergar miles de contenedores metálicos,

los hipermercados tienden a contar con estanterías de piso a techo para depósito y búsqueda de productos con gran variedad de propiedades de atenuación de señal RF. Además, debemos considerar que los niveles de inventario continuamente cambiantes también afectan las señales RF. Un estante completamente lleno afecta la propagación RF más que uno parcialmente abastecido o vacío.

### Tiendas de alimentos

Las tiendas de alimentos, pero también cada vez más, los hipermercados y las tiendas por departamentos, albergan unidades de depósito refrigeradas. Podemos referirnos a ellas como heladeras y freezers, pero como este

es un libro electrónico técnico, mejor usemos un término más sofisticado. Dejando las bromas de lado, incluso las zonas refrigeradas deben tener acceso a la red, generalmente para gestión de inventario a través de escáneres de

códigos de barras. El frío y los equipos RF nunca se llevan bien (Por ejemplo, los AP no siempre funcionan, las antenas se congelan), pero con un poco de previsión, podrá evitar que queden fuera de la red Wi-Fi comercial.

## Tiendas por departamentos

Las tiendas por departamentos presentan desafíos específicos y únicos ya que cuentan con muchos pasillos, estanterías metálicas y categorías de productos de consumo que causan tipos muy diferentes de atenuación de señal RF. La ropa, los juguetes, los artículos electrónicos, los muebles y las herramientas afectan la comunicación desde y hacia el AP y pueden generar condiciones complejas para una red Wi-Fi comercial. El aspecto estético es más importante en un entorno de este tipo, donde el diseño interior busca generar una sensación de mayor hospitalidad. Por lo tanto, es una buena idea que la elección de la ubicación y el diseño de los AP esté más a tono con la decoración y ser menos intrusiva. Es ideal que los AP elegidos combinen con el color del techo para que puedan ser colocados en lugares que no queden a la vista del consumidor. Sin embargo, debemos ser cuidadosos cuando los ubicamos por encima del cielorraso porque los soportes metálicos que suelen encontrarse dentro de sus placas pueden afectar seriamente la propagación RF.

En las tiendas por departamentos, especialmente, todo se reduce a mantener al consumidor y



sus dispositivos conectados sin inconvenientes ni dificultades, en cualquier escenario de carga de red. Los consumidores quieren acceder a sus dispositivos, a internet, a su email, a las redes sociales, navegar, y consultar basados en locación. Los comerciantes quieren aprovechar la oportunidad para promover ofertas especiales de productos entre aquellos consumidores que se encuentran cerca de dispositivos del cliente que están activos y conectados. La conexión digital comerciante/cliente lleva adelante por sí sola una importante recopilación de datos y puede brindar una gran cantidad de información sobre cómo adaptar la experiencia comercial a los consumidores. A su

vez, comprender a los consumidores ayuda, con el tiempo, a realizar cambios en el diseño de la red Wi-Fi comercial, que evoluciona, y mejora con el comportamiento actual del consumidor.

A primera vista, uno puede creer que cualquier predio comercial amplio se parece a los demás, pero tal como quedó demostrado en nuestro análisis comparativo de grandes centros comerciales y supermercados, hipermercados y tiendas de departamento, no son la misma cosa. Todos son grandes, todos pueden tener alta densidad de tráfico, pero debemos abordarlos de maneras distintas.

## Minimercados y tiendas vecinales

El tamaño importa, pero eso no significa que los espacios comerciales pequeños dependan menos de una red Wi-Fi comercial sólida y confiable. La definición de entorno comercial pequeño superó por lejos a la tienda familiar en la calle principal de un pueblo y ahora incluye establecimientos independientes, unidades de una gran cadena o cualquier tipo de franquicia. Aunque los espacios más pequeños necesariamente implican menos equipamiento Wi-Fi, y seguramente una estructura menos compleja,

eso no significa que requiera menos trabajo de planificación inicial. De hecho, el diseño y la implementación de redes más pequeñas presenta desafíos específicos y requiere soluciones exclusivas. No importa cuál sea el tamaño, la densidad de tráfico y los problemas de propagación de señal RF, la red Wi-Fi comercial para espacios pequeños debe pensarse detenidamente.

Es cierto que en este tipo de entornos hay menos demanda de recopilación

y análisis amplio y profundo de datos, pero en el caso de las cadenas o las franquicias, esto puede resultar tan importante como en los casos de las grandes superficies comerciales. El roaming también es menos importante, pero si una red Wi-Fi comercial de una tienda en un centro comercial se comunica con la red Wi-Fi comercial del centro comercial, deberá tenerse en cuenta la transferencia entre las redes para asegurar que la experiencia del consumidor sea impecable.

Las pequeñas tiendas y negocios suelen estar agrupados en las mismas zonas y eso genera un aluvión de señales RF cercanas unas a otras, que compiten, todas pugnando por esa conexión huidiza con el dispositivo de un consumidor que pueda generar una venta. Las tiendas adyacentes rara vez dedican tiempo para hablar de la asignación de canales, uso de espectro y sangrado de señal... así que tengan eso en cuenta en su diseño de red.

Como en predios más grandes, los detalles arquitectónicos y los materiales de construcción, la distribución del predio y la naturaleza de los productos vendidos son todos factores que deben ser incluidos en la ecuación. Por ejemplo, el café es el lugar favorito de los dispositivos Wi-Fi, con una densidad de tráfico fluctuante y la necesidad de conexiones largas e ininterrumpidas. Pero los cafés suelen estar repletos de personas, sentadas en sillas de metal, junto a mesas de metal, cada una con uno o más dispositivos enchufados, a veces, con sus propios hotspots encendidos. Todas estas variables pueden afectar la potencia de la señal Wi-Fi y la experiencia del cliente con la red. Como en los predios más amplios, los entornos más pequeños de Wi-Fi comercial son hostiles a los AP de categoría empresarial y su red asociada. El diseño de su red debe tener en cuenta que la señal RF estará atravesando y reflejando la suya y eso generará inconvenientes.

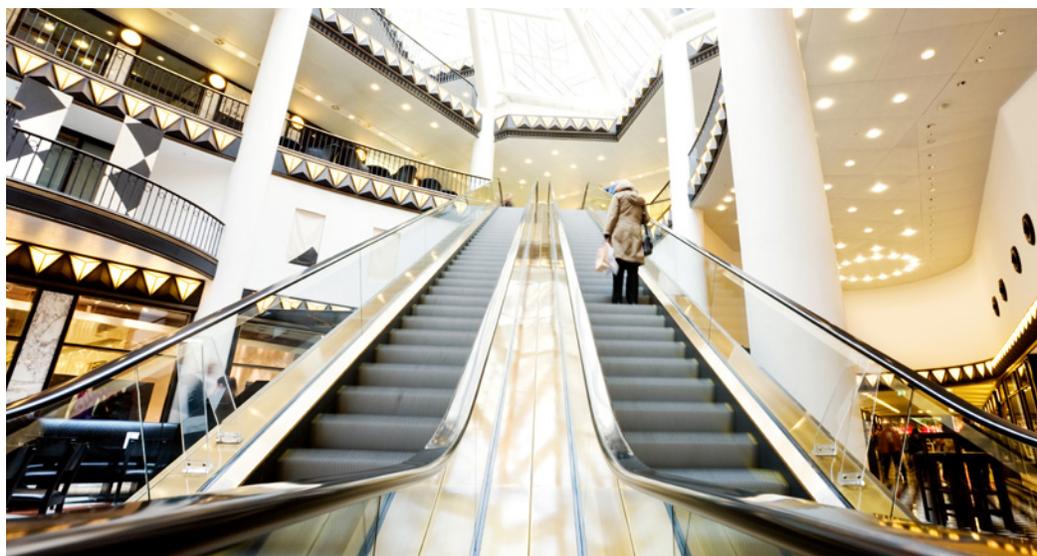
La buena noticia es que en la mayoría de los casos solo se requiere un número limitado de AP y se puede configurar una red más sencillamente. Pero que no haya un entorno complejo no significa que no haga falta pericia. La planificación sigue siendo fundamental. El rigor y la habilidad de planificar con flexibilidad y simpleza sigue siendo el dominio del software de diseño de Wi-Fi. Aún hay que determinar la ubicación de los AP dentro de la tienda, el número mínimo de AP y su relación entre sí, el uso

previsto de dispositivos y las zonas de tráfico. Es decir, las reglas de un buen diseño de red Wi-Fi no cambian solo porque haya cambiado el espacio.

El tamaño más pequeño les da a las tiendas una ventaja con respecto al diseño de redes Wi-Fi comerciales más grandes y complejas: La flexibilidad de confiar en recursos externos, sin la amenaza de que, al resignar autonomía, ponga en peligro la seguridad. Además, es comparativamente más fácil reinstalar una red simple con unos pocos nodos que una con cientos de ellos que dependen entre sí. Esta misma flexibilidad permite la viabilidad de soluciones basadas

en la nube, en el caso de grupos de tiendas de franquicia, y así se puede subcontratar a un tercero para la administración de la red. El uso de opciones más grandes basadas en la nube contribuye al manejo eficiente de varias locaciones pequeñas y permite acceder a servicios comerciales de análisis de datos muy útiles.

Como en el caso de los establecimientos comerciales mucho más grandes, el conocimiento profundo del entorno RF, la cobertura y la capacidad requeridos para implementar una red Wi-Fi no puede basarse en conjeturas, sino que debe tratarse de una decisión informada.



## Centros de distribución

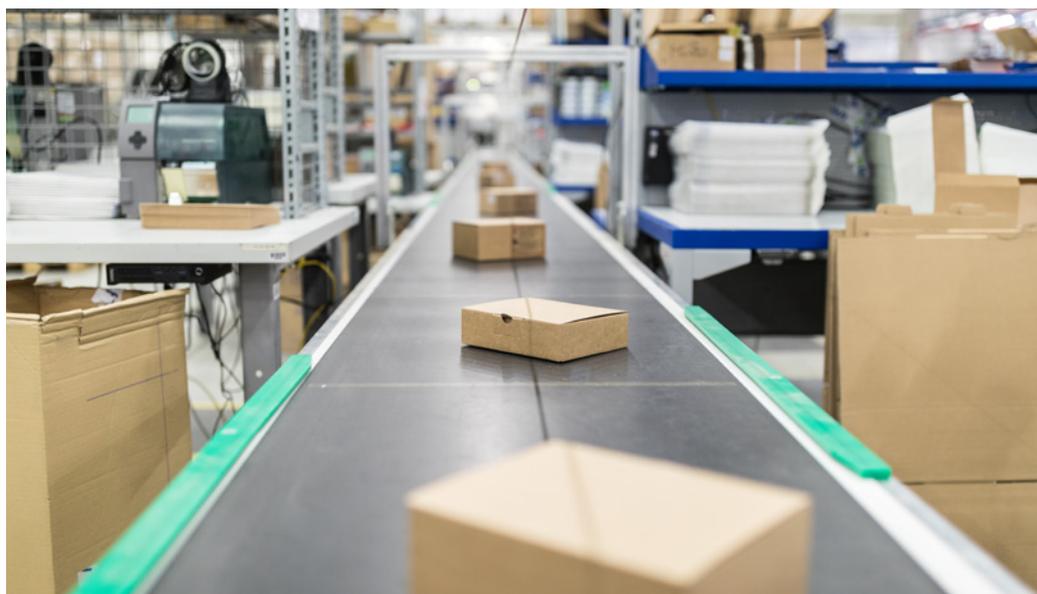
Los centros de distribución con núcleos comerciales fundamentales que conectan a los fabricantes y los comerciantes. Son puntos neurálgicos del sistema de la economía de consumo. Si no funcionan, todo lo demás dejará de funcionar también. Todas las eficiencias creadas por el método de producción "justo a tiempo", las entregas puntuales y el tráfico pico de consumidores se esfuman si el centro de distribución, que es la piedra angular, no cumple con su rol. Los centros de distribución mantienen una estrecha relación con las operaciones de consumo minorista. De hecho, se trata de una simbiosis absoluta, y deben integrarse al canal de datos y comunicación digital para seguir siendo relevantes. Su versión de red Wi-Fi comercial es tan única como su entorno.

La logística determina gran parte del funcionamiento diario de un centro de distribución moderno, y a su vez, depende y está conectada a los equipos y al personal que asegura su viabilidad. Los robots automatizados, los montacargas y métodos mecanizados para recuperación y embalaje de los productos, el control de inventario y del entorno, como así la administración y los espacios interiores y exteriores, todo debe interactuar con la red Wi-Fi y comunicarse con puntos de venta minorista que están conectados con los consumidores, que, a su vez, están conectados a un universo online infinito.

La cobertura RF de los centros de distribución puede enfrentar desafíos similares a los de los predios comerciales de una sola superficie, tales como supermercados y tiendas por departamentos. De hecho, los centros de distribución se parecen en muchos aspectos a los hipermercados, por lo tanto, hay una similitud en las mejores prácticas a seguir.

Las consideraciones arquitectónicas incluyen techos altos, estructura y

techos de metal, ductos metálicos a la vista, un bosque colgante de artefactos de iluminación, cableado y gran cantidad de obstáculos importantes. Además, a los centros de distribución de alimentos, debemos sumarles un gran número de unidades de refrigeración. Por otra parte, no debemos olvidar las estanterías industriales de piso a techo que presentan superficies adicionales de



interferencia o reflexión de las señales RF, y cuyos estantes están al tope de productos varios, con distintos valores de atenuación. Si eso les parece abrumador, no olviden considerar que un centro de distribución es un entorno fluido, donde el stock cambia de lugar constantemente. Por lo tanto, ¿qué hacer para superar estas limitaciones?

Las antenas direccionales son un buen comienzo. Son la solución ideal para evitar fuga de RF, y así mantener la seguridad de la red. Otro factor es diseñar estratégicamente la ubicación de los AP. Este factor por sí solo ayuda muchísimo a compensar por las condiciones rápidamente cambiantes en un centro de distribución activo, ya que nos anticipa a las fluctuaciones más probables en el tiempo. Es muy recomendable crear una jaula de

Faraday para limitar la propagación de RF más allá del predio mismo. Esto se logra fácilmente aplicando pinturas metálicas o colocando revestimiento de malla en determinadas paredes. La seguridad del centro de distribución no está completa sin la implementación de protocolos de encriptación de datos y comunicación adecuados, y, por lo tanto, es fundamental que se lleve a cabo en las capas de la red Wi-Fi.

De eso depende la autenticación, la verificación y los datos propios... y el balance final.

Ciertos diseños de AP son tan avanzados que pueden servir como controladores virtuales y completar las selección y asignación automática de canales, el aseguramiento de red desde las perspectivas del cliente y el huésped, ofreciendo tecnología de portal cautivo, interfases de paneles de gestión y un montón de características de seguridad de vanguardia. Las unidades de AP de banda dual más nuevas también brindan cobertura más allá del espectro y en el 5 GHz donde hay menos limitaciones en cuanto a canales disponibles. El costo de estas unidades AP es directamente proporcional a lo avanzadas que sean.



## Las oficinas administrativas

Como la mayoría de los demás entornos comerciales, el centro nervioso de las operaciones está lejos de la mirada del consumidor, escondido en las oficinas traseras que son el núcleo de la red Wi-Fi comercial asociada y esta es tan vulnerable a problemas de rendimiento y seguridad como cualquier otra parte de la red. Tal como sucede en el almacén, el depósito, la zona de envíos y las externas, es mejor ofrecer conectividad tanto a 2.4 GHz como 5 GHz con AP interiores de banda dual. Dado que el plano de planta de una oficina administrativa seguramente será distinto del de las áreas de depósito, cualquier implementación

de red Wi-Fi debe surgir de un proceso de diseño concienzudo como el del resto del centro de distribución. Como lugar físico, el uso y ubicación de los AP se asemeja más al de un gran centro comercial que al de un espacio de una sola superficie.

El servicio de voz por Wi-Fi, video, audio, la transferencia de archivos, el email, el inventario en tiempo real y la seguridad requieren múltiples AP, y esto puede ocasionar interferencia, superposición de canales y muchos otros problemas de propagación y transferencia. El uso de antenas de dirección externa adicionales es una buena práctica para implementar en

lugares específicos, y de ese modo, evitar sangrado de señal y posibles fallas de seguridad. No tema utilizar suficientes AP y elija unidades que puedan manejar un alto volumen de conexiones concurrentes y soporten tecnología QoS (Calidad de Servicio) que priorice los datos.

La red Wi-Fi comercial de un centro de distribución debe ser eficiente e incluir tantas redundancias como protocolos y procedimientos de logística soporte. Como núcleo indispensable de los establecimientos minoristas de todo el planeta, la economía mundial depende de ellos y de sus redes Wi-Fi.

## El aire libre

No, no nos referimos a las montañas y los bosques a una hora al sur (o al norte) de donde pasan una semana pescando, remando o compitiendo por el mejor asado, un par de veces al año... Nos referimos a esas zonas críticas que rodean el exterior de los centros comerciales, los supermercados, las tiendas por departamentos, los grupos de tiendas pequeñas o los centros de distribución. Según sea el caso, esas zonas al aire libre deben poder contar con una red Wi-Fi comercial tan confiable y segura como la de los interiores de esos lugares. Los consumidores y sus dispositivos y otros equipos dependen de una conexión ininterrumpida de y hacia su predio y el exterior circundante. La experiencia inalámbrica del consumidor comienza mucho antes de llegar a su puerta,

así que asegúrese de que su red esté abierta más allá de las cuatro paredes donde se lleva a cabo la transacción final.

Afortunadamente, las mejores prácticas en las áreas externas adyacentes son más simples, pero hay aspectos que deben ser tenidos en cuenta.

Primero, el clima. Las inclemencias del tiempo pueden convertirse en problemas para los componentes externos de su red Wi-Fi comercial. El frío, el calor, la falta o el exceso de humedad dañan los equipos, por lo tanto, es necesario controlar que estén protegidos y sean fácilmente accesibles para el mantenimiento. Los AP para uso exterior son siempre la mejor opción y el cableado a la vista

debe ser resistente a las inclemencias del tiempo y los rayos UV.

Es imprescindible contar con cableado eléctrico y de retorno confiable o la integración de retorno inalámbrico. Se debe prestar especial atención a los estacionamientos cubiertos que limitarán drásticamente los servicios celulares, las comunicaciones GPS y la propagación de señales RF.

Que esté al aire libre no es razón para buscar la solución más sencilla o instalar una red a las apuradas. Al contrario, requiere la misma atención que recibirá su red Wi-Fi comercial de interior. La planificación y las herramientas adecuadas para diseñar una red Wi-Fi siguen siendo sus mejores amigos, así que es hora de aprovecharlos.

## La lista de compras de tecnología esencial

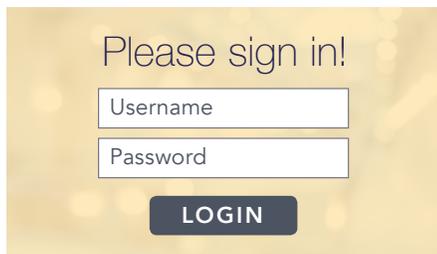
No importa cuál sea el predio, es fundamental equipar su red con herramientas tecnológicas tan modernas como sea posible. Los costos siempre son un factor a tener en cuenta y los sistemas con características más avanzadas siempre son más costosos, tanto a la hora de adquirirlos como a la de capacitar al personal para que los utilice.

Pero lo que invierta inicialmente en modernización le permitirá mantener el sistema relevante y viable por más tiempo. Tenga en cuenta que la primera tecnología que será superada y descartada antes será la más antigua y menos avanzada.

Pensemos ahora en qué debe incluir una red Wi-Fi comercial bien

diseñada. ¿Cuáles son los elementos indispensables y cuáles los deseables para un red eficiente y saludable? A continuación, les presentamos una guía simple de aquellas características que deben ser consideradas seriamente, más una lista adicional de importantes mejores prácticas tecnológicas que le sumarán flexibilidad y resiliencia a su diseño de red.

## Características técnicas fundamentales



### Portales cautivos

Son esenciales si va a otorgarle a los usuarios acceso a su red. Los portales cautivos también ayudan a guiar a los usuarios a servicios internos y propios, que pueden servir para recopilar datos sobre el comportamiento de los consumidores. No importa la complejidad de un portal cautivo, cuanto más simple mejor, y será más probable que los comerciantes y consumidores estén satisfechos.



### Servicios basados en la ubicación

Los servicios basados en la ubicación son una base importante de recolección de datos y hacen que las conclusiones que puedan extraerse del análisis de los datos obtenidos sean más profundas y amplias. Además, con el uso de servicios basados en la ubicación, puede determinarse fácilmente el tráfico de los consumidores y los patrones de densidad y datos de geoperimetrage y patrones de compras.



### Soporte de gestión y análisis

Esto es crucial para el funcionamiento eficiente y fluido de su red Wi-Fi comercial, la recopilación de datos, y lo que es aún más importante, su categorización y análisis y, por último, la formulación de conclusiones útiles. ¡Ninguna red se maneja sola! Aún...



### RPV

Las Redes Privadas Virtuales han sido noticia en los últimos tiempos, y mientras es dudosa la necesidad por parte de los individuos de adquirir sus servicios para uso privado, la necesidad de que una red Wi-Fi para depósitos y plantas industriales opere una es mucho más evidente. Una red Wi-Fi de este tipo ya es, de alguna manera, una RPV, pero incluirla en un marco de RPV real puede favorecer su seguridad, por otra parte, la consiguiente compartimentación puede ser útil para mitigar los problemas creados por la complejidad.



### Número de puertos Gigabit Ethernet

Nada puede ser peor para una red Wi-Fi que las conexiones caídas, DoS debido a que el tráfico supera la capacidad, o la falta total de redundancias esenciales de seguridad. No es exagerado decir que los puertos Gigabit Ethernet nunca son suficientes. Esté seguro de que siempre la demanda alcanzará y superará la capacidad inicialmente asignadas. Maximizar el número de puertos Gigabit Ethernet ayuda a posponer lo inevitable.



### Alimentación a través de Ethernet

El protocolo IEEE 802.3 estandarizó la alimentación a través de Ethernet en 2003, reconociendo la conveniencia de transmitir datos y electricidad a través del mismo cable Ethernet. Eso permite ahorrar en costos de infraestructura y tiempo de instalación, además puede mantener a una red en funcionamiento en caso de corte eléctrico, si se conecta a una fuente de alimentación de respaldo.

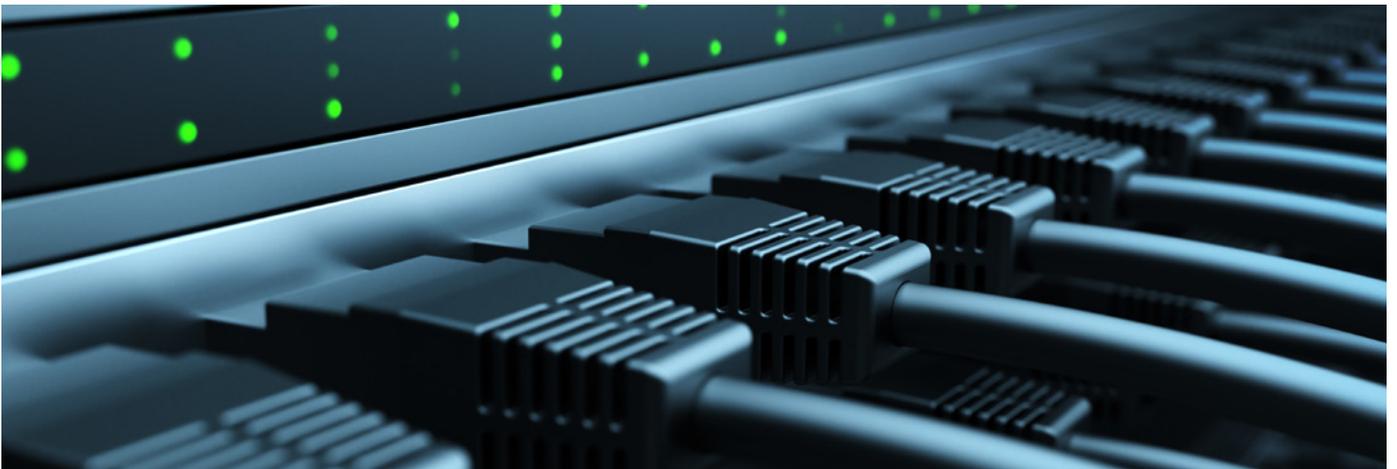
### Nadando en las aguas de IEEE

IEEE 802.11 rige la mayoría de las redes inalámbricas del mundo. Es un conjunto de estándares integral, y muchas de sus enmiendas surgieron como necesidad de regular aquellos sistemas subordinados a la red Wi-Fi central. A continuación, listaremos algunos:

- › IEEE 802.11ac MU-MIMO (Transmisión y Recepción múltiple por múltiples usuarios)
- › IEEE 802.11ax HEW (Alta eficiencia inalámbrica)
- › IEEE 802.11v Gestión de clientes
- › IEEE 802.11k Gestión recursos de radio
- › IEEE 802.11w Gestión de protección de tramas
- › IEEE 802.11i Seguridad de marco de datos

### Si desea saber más

Podrá encontrar un resumen del estándar IEEE 802.11 y sus enmiendas en [https://en.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.11](https://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11)



## Lista de mejores prácticas tecnológicas

### Para los canales:

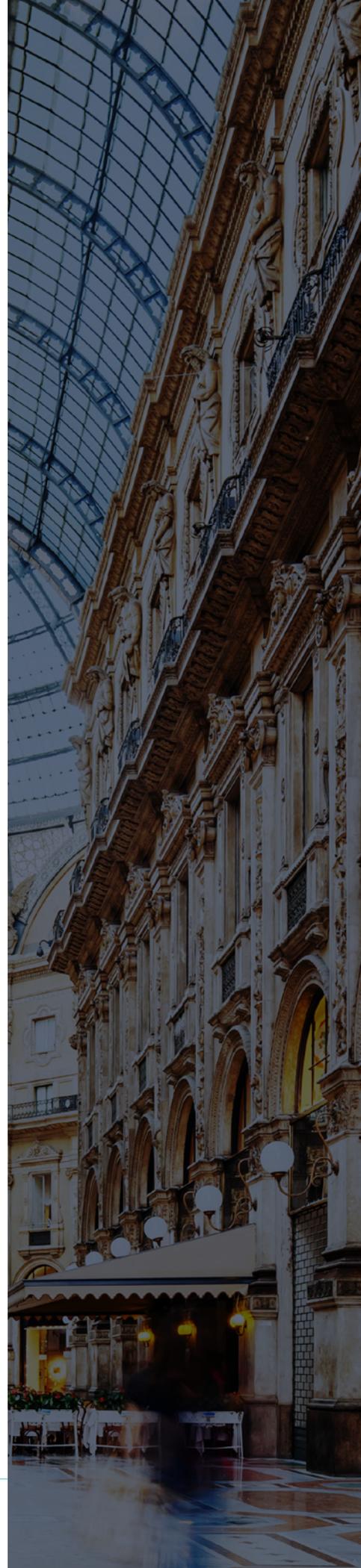
- Utilice los canales 20 MHz (1,6,11 y/o 1,5,9,13) exclusivamente dentro del rango 2.4 GHz. Nunca use los canales 40MHz en el rango 2.4 GHz (solo en canales de EE. UU.)
- Utilice los canales 20 MHz (36,40,44,48,52,56,60,64) dentro del rango 5 GHz (solo en canales de EE. UU.)
- Utilice los canales 40MHz (34,38,46,54,62,102, 110, 118, 126, 134, 142, 151, 159) dentro del rango 5 GHz (solo en canales de EE. UU.)
- Utilice canales 80 MHz (42, 58, 106, 122, 138, 155) dentro del rango 5GHz (solo canales de EE. UU.)
- Utilice canales 160 MHz (50, 114) dentro del rango de 5GHz. (Solo canales de EE. UU.)

**¿Sabía?** Que a menudo se utilizan los canales 80 MHz, pero como ocupan un rango más amplio del espectro, no hay aumento tasa de transferencia de datos.

- Mantenga los SSID de 2.4 GHz y 5 GHz SSIDs como redes separadas y asígneles nombres similares. (por ejemplo: Visitantes\_2.4GHz y Visitantes\_5GHz).
- Elija equipos que soporten direccionamiento de banda para asignar canales dinámicamente.
- Incluya soporte para canales de selección dinámica de frecuencia (52-144) en el rango 5 GHz.

**Si desea saber más:** <http://clients.mikealbano.com> cuenta con una completa lista de dispositivos que operan en este espectro. Asegúrese de que todo el equipamiento de AP también soporte selección dinámica de frecuencia

- Implemente DHCP (Protocolo de configuración dinámica de host) de modo que un rango de direcciones IP libre y en uso queden reservadas y asignadas para asegurar que los dispositivos de los clientes detecten y reconozcan la conexión. Las direcciones IP asignadas que no son renovadas regresan al grupo de direcciones disponibles, asegurando así una oferta continua para los dispositivos que buscan conectarse.
- Cuando diseñe su red Wi-Fi comercial, piense en 3D. Los espacios de oficinas son lugares complicados para la propagación de señal RF. ¡Una red confiable reconoce el ABC de las tres dimensiones!
- Use canales separados para APs ubicados en distintos pisos y así prevenir la interferencia co-canal y evitar la obstaculización en el desempeño de la red.
- Incluya acceso a la red Wi-Fi en los ascensores. Esto puede lograrse con un cable certificado para hueco de ascensor o con retorno inalámbrico.
- **SIEMPRE** aproveche las herramientas de control para asegurarle a los dispositivos conectados y los consumidores una experiencia confiable y sin inconvenientes. El control constante es fundamental para el funcionamiento adecuado de redes cableadas o inalámbricas, desde la conexión al IP, el uso del servidor, uso y confiabilidad de retorno y una propagación de señal RF eficiente y sin inconvenientes.



# El Uso de iBwave Wi-Fi® para diseñar e implementar redes Wi-Fi en espacios comerciales.

Genial. Ya nos hemos referido a los problemas y obstáculos que enfrenta cualquier red Wi-Fi comercial, los desafíos específicos que generan los pasillos y espacios abiertos en gran variedad de predios, y también hablamos de las mejores prácticas que deben aplicarse al planificar una implementación y funcionamientos exitosos. Sabemos que este material es un riguroso enfoque de diseño denso y exigente, pero no se trata solo de una buena idea, sino de una necesidad esencial.

Una red Wi-Fi comercial puede ser considerada como algo de naturaleza orgánica. Crece, evoluciona, debe competir contra su entorno y sufre el constante desafío de extinguirse por obsolescencia. En este caso, por el continuo avance de la tecnología. El complejo mecanismo de relojería que conforma una red Wi-Fi comercial

que sea confiable e innovadora tiene muchos elementos móviles, por lo tanto, asegurarse un diseño adecuado significa la articulación de muchísimos detalles que son parte, pero a la vez, están regidos por la incertidumbre del lugar, las reglamentaciones, la arquitectura, el uso, el tráfico y cómo todos estos aspectos pueden cambiar en el corto o largo plazo.

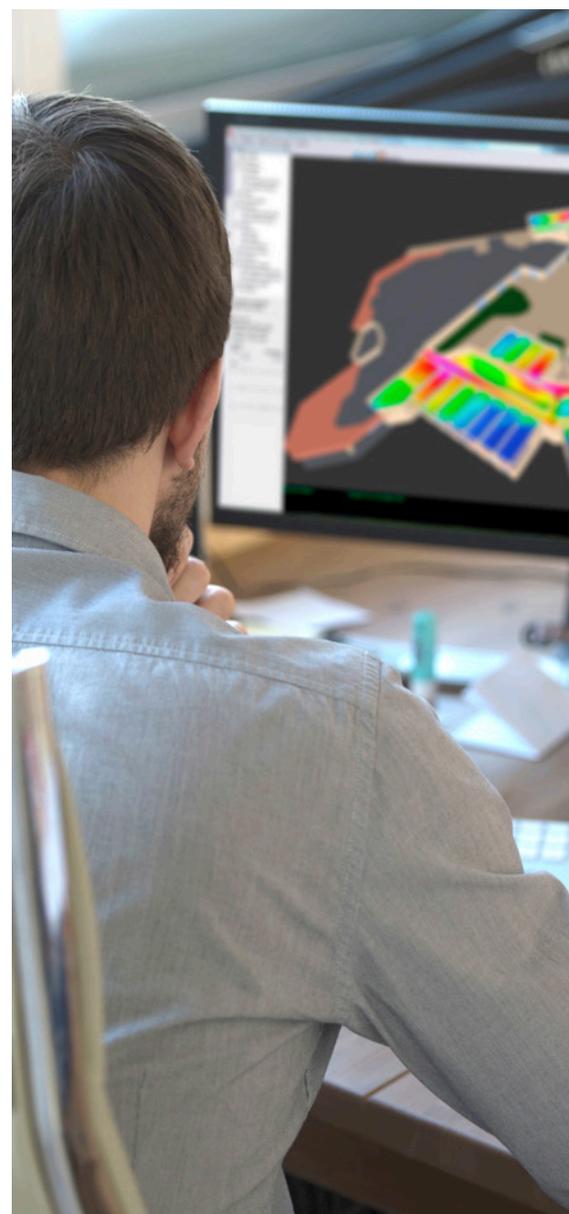
No es tranquilizador considerar que las redes Wi-Fi se asemejan a la definición de un estudio clásico de teoría del caos. Lo que sí tranquiliza es saber que al crear nuestro software de diseño de redes iBwave lo hicimos con esa idea en la cabeza, la optimización y simplificación de la planificación, el diseño, la validación y la implementación de redes Wi-Fi superiores. Ese es el único objetivo de nuestro software iBwave Wi-Fi ®. Veamos cómo se ve en la práctica.

## iBwave Wi-Fi®: Pensar con originalidad.

iBwave Wi-Fi® es un software de planificación, diseño y validación de redes Wi-Fi. Es difícil pensar que sea posible poner en funcionamiento cualquier red de alto rendimiento sin la invaluable ayuda de una herramienta como esta, que determina el diseño adecuado, basándose en los incontables y cambiantes parámetros, condiciones y limitaciones que discutimos en los capítulos anteriores.

iBwave Wi-Fi® ayuda a unificar todo: desde el modelado 3D, la elección de frecuencia de radio, la planificación de canales, el ruteado de cables, la ubicación de AP, los interruptores de alimentación a través de Ethernet, los

controladores de LAN inalámbricos, y cómo todos estos elementos trabajan juntos y dentro de un espacio físico definido. Hace falta una solución poderosa que permita explorar todas las múltiples configuraciones para la propagación óptima de la señal RF, basándose en el tráfico de la red versus la capacidad en períodos pico y no-pico, la estimación de consumo de ancho de banda, las aplicaciones anticipadas, las opciones tecnológicas y que permita ajustar cada una de esas variables para lograr el nivel de customización y optimización con el que deben contar idealmente todas las redes Wi-Fi minoristas.



En pocas palabras, planificar con un propósito, un diseño que cumpla con su función y una validación en la que siempre podamos confiar.

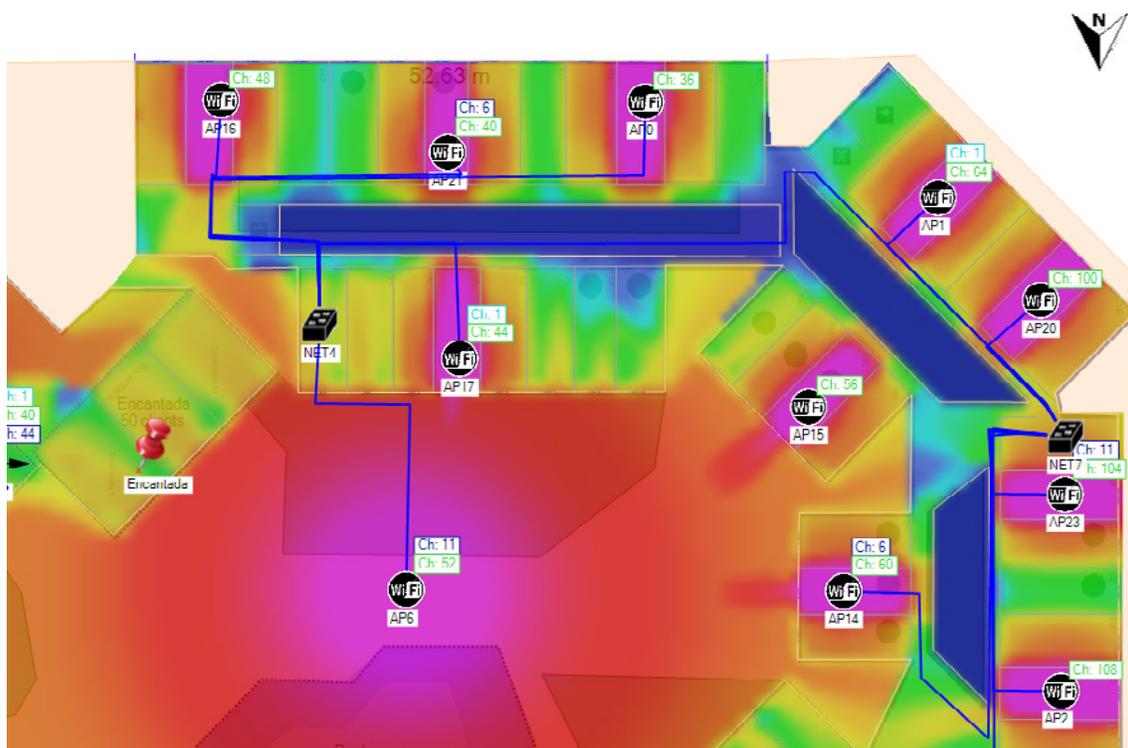
## iBwave Wi-Fi®: Un entorno de pruebas seguro para diseñar su red

Plimagine. Su nuevo espacio comercial es como una hoja en blanco, hasta el, último detalle arquitectónico, los materiales, las zonas internas y externas. Esto es lo que hace iBwave Wi-Fi® y ese entorno se convierte en el marco a partir del cual iBwave Wi-

Fi® planifica visualizaciones 3D de los componentes de su red y le permite probar cada una en su espacio comercial y otros elementos de la red en tiempo real. Agregue la infraestructura de red, los AP, el cableado y los interruptores e instantáneamente comprenda los

problemas de propagación de señal RF y otros posibles inconvenientes.

Veamos las principales características del software que lo ayudarán a diseñar redes Wi-Fi en entornos comerciales.



Colocación AP hecha simple

En esta simulación de planta, hemos agregados 4 AP, iBwave Wi-Fi® puede hacer esto automáticamente al determinar la mejor ubicación, basándose en estimaciones de los valores más altos de propagación de RF o puede hacerlo manualmente. En el mapa de calor de Potencia de señal resultante, las zonas violetas indican las mejores áreas de propagación (-40 a -45dBm) y, en consecuencia, una señal RF potente y confiable, mientras que las azules indican las zonas de propagación menos deseadas (-80dBm). El software iBwave Wi-Fi® determina la potencia probable de la señal, según el tamaño del área que

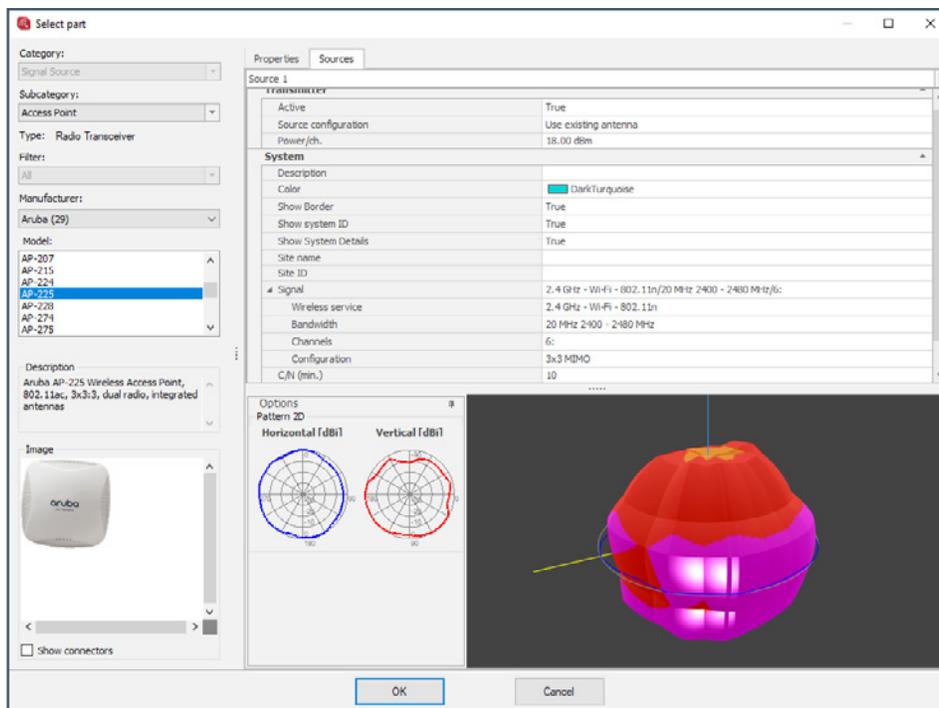
requiere cobertura, los requerimientos de cobertura, los AP, los materiales de construcción, la longitud de cable, los patrones de tráfico anticipado y densidad de tráfico y cualquier otra restricción estructural o física que pueda servir para ayudar iBwave Wi-Fi® a describir el entorno de funcionamiento.

iBwave Wi-Fi también puede calcular automáticamente la asignación de canal para asegurarse de que no haya superposiciones y así reducir el riesgo de interferencia co-canal. En este ejemplo, cuatro de los canales asignados ocupan el ancho de banda

20 MHz en el espectro 5 GHz y no se superponen, mientras que los canales 1 y 6 funcionan en el rango 2.4 GHz y tampoco se superponen. El AP 16 y AP 0 han desconectado sus radios 2.4 GHz y, por lo tanto, no están asignando canales en ese espectro activamente y así, una vez más limitar las propagaciones RF y prevenir la interferencia co-canal.

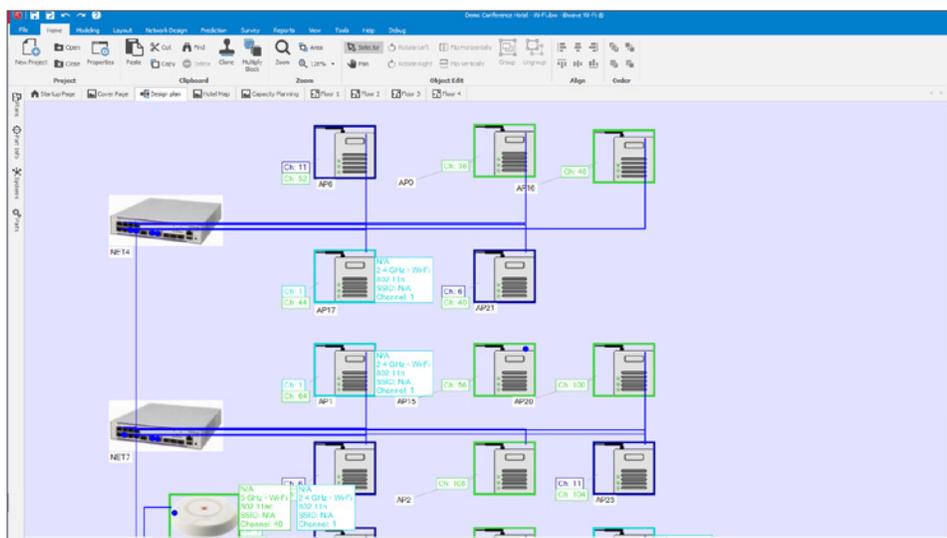
Más que un software, iBwave Wi-Fi® es una guía, un mentor, una herramienta educativa y el mejor planificador de redes Wi-Fi que realiza múltiples tareas simultáneamente.

Este es un ejemplo de la ventana de propiedades de un AP individual en iBwave Wi-Fi®. A la izquierda, le muestra al usuario una descripción técnica clara y detallada del AP y en los dos paneles con pestañas de la derecha, una lista de los valores configurables manualmente. La potencia de transmisión, el soporte de banda dual, las tecnologías soportadas y la presencia de AP a nivel empresa les dan a los diseñadores de redes iBwave Wi-Fi® la flexibilidad y precisión requeridas para ajustar la eficiencia, la transferencia y la propagación en este entorno de pruebas virtual seguro. Aquí se muestran patrones de antena en 2 y 3D. No hay nada más parecido a la realidad, salvo que implementemos un prototipo físico real, lo probemos, lo depuremos, lo reinstalemos y volvamos a probarlo.



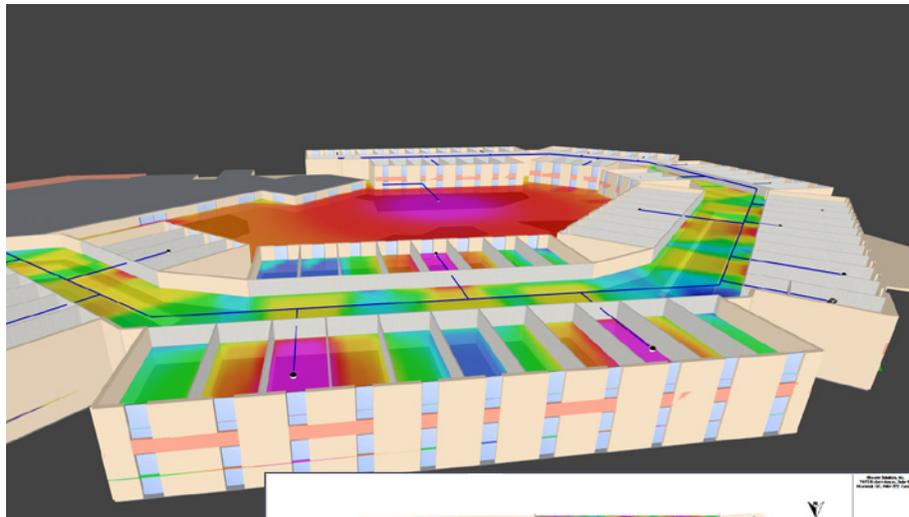
APs desde el suelo arriba y adentro hacia afuera.

La planificación de puertos entre alimentación por Ethernet e interruptores normales o APs también es más simple y más intuitiva. Con una mirada al iBwave Wi-Fi® un diseñador de red puede determinar si se ha incluido suficiente capacidad de puerto en el entorno virtual o si pueden hacer falta interruptores adicionales.

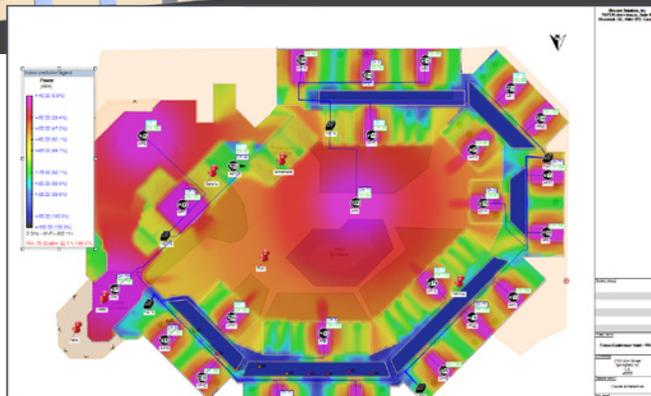


Planificación portuaria para la capacidad óptima

Ya sea con todos los componentes en su lugar o incluso durante la etapa de diseño incompleta, es extremadamente sencillo ver cómo la red funcionará tanto en la banda 2.4GHz como 5GHz. Ejecutar mapas de calor individuales para potencia de señal, relación señal-ruido, interferencia co-canal, entre otras cosas, y mostrar los resultados de predicciones le da al usuario una evaluación precisa de cómo funcionará la red una vez instalada. Usarlo antes de la construcción concreta del espacio físico puede incluso ayudar a los arquitectos de modo de que la propagación de señal RF incluso mejore, gracias a decisiones de diseño intencionales. La vista predictiva en 3D puede mostrar otros datos de señal RF importantes, tales como: mejor canal, relación señal-ruido, máxima tasa de datos posible, presencia de interferencia co-canal, capacidad/zona cliente y velocidad promedio de datos descendentes.



Modelado Predictivo 3D



## iBwave Wi-Fi®: Validación

La validación es uno de los pasos finales más importantes en la implementación de una red Wi-Fi comercial y iBwave Wi-Fi® o su compañero, iBwave Wi-Fi Mobile® la llevan a cabo rápidamente. De hecho, lo único que hace falta para completar la validación es un dispositivo basado en Windows (Microsoft Surface, Lenovo IdeaPad, Acer Switch) o una tablet Android que utilicen la aplicación iBwave Wi-Fi Mobile®. Mientras la simulación de diseño de red de iBwave Wi-Fi® determina la ubicación óptima para el servidor, los AP y toda la infraestructura relacionada, solo las pruebas concretas, en tiempo real pueden ofrecer una validación final.

La función de interpolación de iBwave Wi-Fi Mobile® le permite al usuario visualizar la propagación real de señal RF durante una visita al predio y confirmar la asignación de canales, la relación señal-ruido y la potencia de señal en lugares específicos donde hay interferencias debidas a limitaciones en el plano de planta o en el diseño arquitectónico para evaluar su impacto en la recepción del cliente y, en última instancia, la experiencia del usuario.

Las inspecciones activas en el predio también pueden completarse utilizando iBwave Wi-Fi® o iBwave Wi-Fi Mobile® que prueban el ancho de banda entre el cliente y múltiples ubicaciones de servidores para compensar mejor por fluctuaciones en redes las LAN y WAN.

La validación representa la concreción del emplazamiento físico de una red Wi-Fi comercial diseñada con iBwave Wi-Fi® y garantiza que la red está comportándose tal como fue diseñada. A menudo, no poder obtener una predicción precisa se debe a no haber dedicado suficiente tiempo al modelado y diseño de un predio. La subsecuente validación de red puede llevar a costosos rediseños y diagnósticos de errores que pueden retrasar la activación final. Con iBwave Wi-Fi®, la precisión de la predicción ha sido probada una y otra vez, eso significa que solo se requieren ajustes y solución de errores mínimos una vez que la red está activa.



## iBwave Wi-Fi® y otros servicios Wi-Fi: Jugemos en equipo.

iBwave Wi-Fi® se concentra sobre todo en la infraestructura que soporta redes Wi-Fi, por lo tanto, la viabilidad e interfuncionalidad de la gran cantidad de hardware y opciones de servicio que el comerciante decide agregar a esa estructura no están cubiertas por iBwave Wi-Fi® y caen bajo el dominio de un sistema integral de Tecnologías de la información y comunicación. La validación del enrutado de una red inalámbrica, las listas de controles de acceso, la instalación de cortafuegos, las pruebas de AP y el manejo del

desempeño, la seguridad y el control y la notificación fluida entre otras cosas, deben ser llevadas a cabo de manera independiente para garantizar que la red y los periféricos aún satisfacen las necesidades del usuario.

Cualquier instalación nueva o mejorada, inalámbrica o no, debe, por regla ser analizada según la tendencia de uso, dado que los patrones de tráfico y densidad pueden cambiar con el paso del tiempo o a medida que aparecen nuevos servicios, nuevas tecnologías o nuevos tipos

de dispositivos. La ley de Moore es la punta del témpano, la innovación tecnológica para los nuevos usuarios suele estar una generación más allá de cualquier red que usted pueda instalar. Por lo tanto, la evaluación periódica y sistémica del desempeño de su red en todos sus parámetros es imperativa, una vez al año como mínimo, y con más frecuencia si usted cree que la tecnología avanza a pasos más agigantados. Vigile, tenga en cuenta y sepa que el cambio es inminente no importa lo actualizado que esté.

## Agradecimientos...

Lo admitimos. Cualquier libro es susceptible a los efectos de los rápidos cambios que se producen en el mundo de la tecnología que pretende describir. El nuestro no es una excepción. Eso es aún más cierto hoy que hace una década, y menos que en un año. Mejores prácticas de Redes Wi-Fi comerciales pone en

contexto muchas de las cosas que usted necesita saber antes de poder comenzar a planificar cualquier red Wi-Fi comercial, en realidad, antes de que comience la construcción de su nuevo predio. Qué puede salir mal, que se sabe, qué se ignora, que no puede saberse y propone las mejores maneras de resolver estos y otros

muchos inconvenientes que pueden surgir durante la planificación, el diseño y la implementación de una red.

Estamos aquí para hacer la vida y las redes Wi-Fi un poco más fáciles. Gracias por dedicar tiempo a leer Mejores prácticas de Redes Wi-Fi Comerciales.

No haremos una película o una secuela. Pero un podcast no está fuera de discusión.

