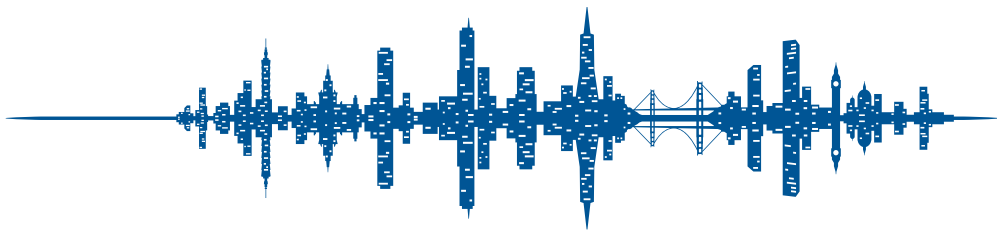


plantronics®



Herramientas UC de Plantronics  
Voz inalámbrica en el entorno  
de oficina

El lugar de trabajo está cambiando y con él está evolucionando la forma en que se comunican las personas. Gracias al correo electrónico, la mensajería instantánea, audioconferencias, videoconferencias y el uso de teléfonos VoIP (del inglés Voice over IP, protocolo de transmisión de voz por Internet), fijos y móviles, los usuarios están más conectados que nunca. La nueva tecnología permite a los empleados trabajar desde muchos lugares. Las personas trabajan desde la oficina, en casa, en los aeropuertos, en las cafeterías y en cualquier parte a la que los lleve el trabajo. Aunque los auriculares con cables funcionan en muchos entornos, la libertad de desplazarse mientras se mantienen las conversaciones se está convirtiendo rápidamente en una necesidad.

Los dispositivos de audio inalámbricos conectados a teléfonos fijos de escritorio, teléfonos Softphone o teléfonos móviles proporcionan a los trabajadores una movilidad sin precedentes, lo que les permite realizar sus tareas de forma nueva y más eficaz. Los empleados pueden desplazarse por todo el edificio o coger trabajo durante sus viajes y permanecer conectados a sistemas de comunicación esenciales, mejorando la productividad y la colaboración. Si implanta dispositivos de audio como parte de una estrategia de Unified Communications (UC) o en un centro de contactos u otro entorno donde se utiliza mucho el teléfono, es fundamental poner a funcionar la solución de audio adecuada en la situación correcta para optimizar la satisfacción de los empleados y la adopción de UC.

## Plantronics: líder en tecnología de dispositivos de audio inalámbricos

Con experiencia demostrada y una amplia gama de dispositivos de audio personales, empresariales y optimizados para UC, Plantronics puede ayudarle a integrar dispositivos inalámbricos en su organización. Nuestro completo catálogo de dispositivos de audio es adecuado para una amplia gama de estilos de trabajo y aplicaciones, desde auriculares inalámbricos DECT™ (del inglés Digital Enhanced Cordless Telecommunications, telecomunicación digital inalámbrica mejorada) que ayudan a salvar las distancias entre las comunicaciones de telefonía tradicionales y por ordenador existentes, hasta auriculares Bluetooth® que proporcionan un puente entre las comunicaciones móviles y por ordenador.

## Descripción de la tecnología inalámbrica

La tecnología inalámbrica nos rodea: en el lugar de trabajo, en casa y en muchos otros sitios. Los teléfonos móviles, las redes WiFi, los accesorios inalámbricos para ordenadores y los teléfonos inalámbricos utilizan todas las transmisiones de radio para la comunicación inalámbrica. Incluso los dispositivos no utilizados para la comunicación, como los hornos microondas y los sistemas de iluminación, emiten energía de radiofrecuencia que puede afectar a los dispositivos inalámbricos. En este abarrotado entorno de radiofrecuencia, han surgido dos tecnologías como estándar para la comunicación de voz inalámbrica en las aplicaciones UC y empresariales.

- **Sistema de telecomunicación digital inalámbrica mejorada.** Los auriculares DECT (del inglés Digital Enhanced Cordless Telecommunications) proporcionan el estándar empresarial en cuanto a comunicación de voz. Gracias a una asignación de frecuencia dedicada, estrictos protocolos de comportamiento y la capacidad para evitar activamente interferencias de otros dispositivos inalámbricos, los auriculares DECT pueden proporcionar comunicaciones de voz claras (sonido con calidad de dispositivos con cables) a distancias de 100 metros.

- **Bluetooth.** Inicialmente diseñados como sustitución para los cables en las aplicaciones informáticas, Bluetooth es un estándar de tecnología inalámbrica abierta que se ha adaptado para comunicaciones de voz. Aunque los auriculares Bluetooth se suelen utilizar para conectarse con teléfonos móviles, también se pueden conectar a ordenadores a través de un módulo Bluetooth USB de Plantronics y a teléfonos de escritorio compatibles con Bluetooth. Aunque las implementaciones Bluetooth más comunes permiten la comunicación hasta 10 metros, el estándar Bluetooth también admite clases de operaciones que pueden comunicarse hasta 100 metros.

## Conceptos generales para el éxito de los auriculares inalámbricos

Varios factores pueden influir en la selección de la tecnología, implantación y rendimiento de auriculares inalámbricos.

- **Densidad de usuarios.** Cuando varios auriculares inalámbricos funcionan cerca, comparten el espectro de radiofrecuencia. Es importante comprender cómo se pueden utilizar varios auriculares inalámbricos cerca entre sí sin sufrir interferencias y cómo puede maximizar el número de auriculares inalámbricos que se pueden implantar. El factor clave (*densidad de usuarios*) define el número de usuarios que pueden hablar en conexiones inalámbricas de forma simultánea y depende de la tecnología de auriculares inalámbricos utilizada. Por consiguiente, es importante comprender las capacidades de los auriculares DECT y Bluetooth y apreciar cómo afectan al soporte de varios usuarios muy cercanos.
- **Necesidades de itinerancia.** La capacidad de desplazarse de un lugar a otro y seguir conversando es clave en muchos entornos corporativos. Es importante considerar si los usuarios necesitan desplazarse y si pueden hacerlo a áreas con otros auriculares inalámbricos al planificar e implantar auriculares inalámbricos.
- **Coexistencia con otras tecnologías inalámbricas.** En una oficina ajetreada, puede que los auriculares inalámbricos tengan que competir con otros dispositivos de transmisión. Aunque los distintos sistemas coexisten mejor cuando cada uno tiene su propia banda de frecuencia, esto no siempre es posible. Por ejemplo, Bluetooth y WiFi comparten el mismo espectro de radiofrecuencia. Por consiguiente, es importante saber cuántos dispositivos inalámbricos se están utilizando y de qué tipo son, así como la forma en que la interacción entre ellos afecta a su funcionamiento.
- **Edificio y entorno.** Las oficinas no son iguales. Algunas utilizan un plano abierto, mientras que otras están divididas en salas de reuniones y paredes. El diseño del edificio y los materiales de construcción afectan al alcance de las señales de los auriculares inalámbricos, que influyen en el rango de itinerancia y en la densidad. Las construcciones de hormigón y metal bloquean las señales inalámbricas, lo que reduce la posibilidad de interferencia aunque se limita el rango de itinerancia. Por otra parte, las ventanas grandes o un patio central permiten a las señales viajar más lejos, lo que permite un mayor alcance aunque puede disminuir la densidad. Es fundamental comprender cómo el diseño del edificio afecta al rendimiento inalámbrico para maximizar la densidad de implantación de audio.

- Necesidades de seguridad.** Los antiguos sistemas inalámbricos que utilizan la modulación analógica están sujetos a intrusiones por parte de receptores ajustados a la frecuencia correcta. Aunque esta seguridad baja puede resultar buena para transmitir órdenes a un cocinero, no es adecuada para muchas conversaciones de negocios. DECT y Bluetooth incorporan tecnologías de seguridad para bloquear intrusiones. Las claves digitales limitan el acceso a dispositivos autorizados y los algoritmos de cifrado sofisticados codifican la voz. Además, los sistemas DECT y Bluetooth hacen algo más: cambian la frecuencia y/o el tiempo de las transmisiones, lo que dificulta la interceptación.

En la tabla 1 se resumen las características clave de los auriculares inalámbricos DECT y Bluetooth.

Tabla 1. Descripción de la tecnología DECT y Bluetooth

| CARACTERÍSTICA            | DECT                              | BLUETOOTH   |
|---------------------------|-----------------------------------|---|
| Radiofrecuencia           | 1,8 GHz                           | 2,4 GHz   |
| Calidad de voz            | Calidad de teléfono de escritorio | Calidad de teléfono móvil                               |
| Uso con WiFi              | Excelente                         | Limitado  |
| Uso con teléfonos móviles | No                                | Sí  |
| Alcance                   | Hasta 100 metros                  | Hasta 10 metros (clase 2)<br>Hasta 100 metros (clase 1) |
| Densidad de usuarios      | 1 por espacio de trabajo          | 8 usuarios activos en 278 m <sup>2</sup>                |
| Tiempo de conversación    | Excelente                         | Excelente   |
| Seguridad                 | Excelente                         | Excelente   |

## Examen exhaustivo de la tecnología de auriculares inalámbricos

Los arquitectos de TI y demás personal técnico encargados de la creación de una estrategia de implantación de auriculares inalámbricos pueden tener que comprender la tecnología en profundidad. En las siguientes secciones se proporciona más información técnica sobre las características importantes de la tecnología DECT y Bluetooth.

### ARQUITECTURA Y CARACTERÍSTICAS DE DECT

El sistema de telecomunicación digital inalámbrica mejorada o DECT (del inglés Digital Enhanced Cordless Telecommunications) fue creado por European Technology Standards Institute (ETSI) como sistema de comunicación optimizado de voz que funciona en una banda de radiofrecuencia de 1.880 a 1.900 MHz. De forma similar a los sistemas de teléfonos móviles de TDMA (del inglés Time Division Multiple Access, acceso múltiple por división de tiempo), DECT utiliza un sistema de transmisión FDMA/TDMA/TDD. Los datos se sintetizan y se cifran antes de que se produzca la modulación por desplazamiento de frecuencia gaussiana (GFSK, del inglés Gaussian Frequency-shift Keying). El transmisor funciona con un ciclo de trabajo bajo en un modo envolvente no constante. La tecnología DECT se limita a las comunicaciones isócronas de voz bidireccionales. El resultado es un entorno cooperativo de dispositivos con diseño similar que mitiga la disputa de canales de frecuencia cuando se implantan muchos dispositivos en un área determinada.

El estándar DECT europeo segmenta su banda de radiofrecuencia asignada en diez portadoras de 1.728 MHz. Cada portadora se divide a su vez en 24 intervalos de 10 ms (figura 1). En las aplicaciones de auriculares de Plantronics, las unidades no están sincronizadas entre sí, lo que produce una asignación de canales bidireccionales normalmente por encima de los 70 canales. Los requisitos de protocolo fuerzan la cooperación entre auriculares en la banda. Cuando un auricular inalámbrico u otro dispositivo de transmisión selecciona un canal para su uso, debe *escuchar* en primer lugar y determinar que ningún otro transmisor cercano se verá afectado antes de poder *hablar* (transmitir).

Un sistema de auriculares DECT consta de un auricular y una base. Los dos componentes funcionan conjuntamente una vez emparejados mediante un proceso de suscripción en el que intercambian códigos de autorización y cifrado únicos. Otros dispositivos DECT no pueden comunicarse ni descodificar transmisiones de auriculares que no tienen los códigos de suscripción únicos.

| Canales DECT | Intervalos de 10 ms |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|              | Enlace descendente  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | Enlace ascendente |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|              | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13                | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 1881,792 MHz |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1883,520 MHz |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1885,248 MHz |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1886,976 MHz |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1888,704 MHz |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1890,432 MHz |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1892,160 MHz |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1893,888 MHz |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1895,616 MHz |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1897,344 MHz |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Figura 1. El estándar DECT divide el espectro asignado en 10 bandas de frecuencia, con 24 intervalos en cada banda.

### COEXISTENCIA CON OTRAS TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS

Puesto que los auriculares inalámbricos DECT utilizan una banda de radiofrecuencia dedicada, no interfieren ni reciben interferencias de redes WiFi, sistemas de seguridad inalámbricos, teléfonos móviles ni otros equipos inalámbricos que funcionen en rangos de frecuencia adyacentes (figura 2).

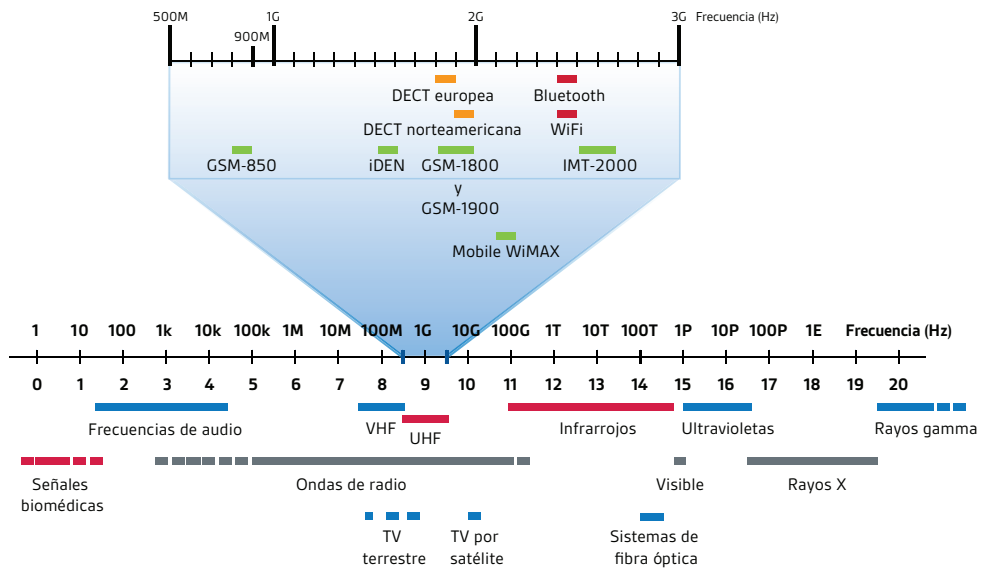


Figura 2. Asignaciones del espectro de radiofrecuencia.

Los auriculares inalámbricos de Plantronics emiten niveles de potencia inferiores al nivel necesario para la prueba del índice de absorción específica (SAR, del inglés Specific Absorption Rate) normalmente asociado a los teléfonos móviles. La regla general es que los auriculares inalámbricos de Plantronics se pueden utilizar siempre que se puedan usar teléfonos móviles y presentan menos riesgo de interferencia electromagnética que un teléfono móvil debido al menor nivel de señal de transmisión.

### EVITAR INTERFERENCIAS ENTRE AURICULARES DECT

Los sistemas de auriculares DECT evitan interferencias al seleccionar el mejor canal disponible al principio de una llamada y al cambiar los canales automáticamente cuando encuentra interferencias. Las interferencias se pueden producir cuando un usuario itinerante se acerca a otro en el mismo canal, o en instalaciones densas con trabajadores sentados cerca y todos los canales en uso. Las interferencias se manifiestan como ruidos, chasquidos o silencios que los usuarios de los auriculares pueden apreciar.

Cada auricular y base controlan de forma continua los canales y mantienen un mapa de canal frente a la potencia de la señal. Cuando se encuentra una interferencia, el auricular consulta el mapa de canales y cambia al mejor canal disponible. Este *salto adaptable de frecuencia aperiódico* permite al sistema responder a las cambiantes condiciones y elimina las interferencias antes de que afecten a la calidad del sonido. El resultado es una frecuencia clara optimizada para la comunicación de voz.

## RANGO DE ITINERANCIA

La capacidad para desplazarse es un factor importante para decidir cambiar a un sistema inalámbrico. La distancia que puede desplazarse se suele denominar *rango de itinerancia*. En un sistema sencillo con pocos usuarios, el rango de itinerancia es principalmente una función de la potencia del radiotransmisor y los efectos de objetos que bloquean la señal transmitida.

Es sencillo predecir el rango máximo en una línea exterior de un entorno visual puesto que la pérdida de ruta de transmisión de señal está bien definida. Por este motivo, los fabricantes suelen utilizar el rango exterior libre (normalmente hasta 106 metros) como rango de itinerancia máximo establecido para un sistema de auriculares inalámbricos DECT. Aunque resulta sencillo evaluar los auriculares inalámbricos en un entorno exterior abierto sin obstáculos y el resultado es un rango amplio, no es así como utilizan las personas la tecnología.

El uso de auriculares inalámbricos DECT en edificios cambia la forma en que se propagan las señales de radio y afecta al rango utilizable de los auriculares inalámbricos. La potencia de la señal ya no se puede modelar según una ecuación matemática clara. Muchos objetos de entornos de oficina normales pueden reducir el rango de las señales de radio. Las paredes, los muebles y las personas atenúan la señal de radio y reducen el rango de itinerancia de un auricular inalámbrico.

## DENSIDAD

*Densidad* es el término utilizado para describir el número de usuarios activos que trabajan en un área en la que los auriculares comparten el espectro de radiofrecuencia. Al considerar la densidad de los auriculares inalámbricos, los factores más importantes son el número de auriculares activos simultáneamente y el tamaño del área. Un auricular activo puede ser una persona realizando una llamada telefónica, una persona que escucha música o un seminario Web en su ordenador, o bien un agente del centro de contactos con un auricular conectado a un distribuidor automático de llamadas (ACD, del inglés automatic call distributor) y que funciona en modo encendido constante.

Cada usuario de DECT ocupa una parte del espectro de frecuencias de DECT, con llamadas activas que consumen más que los dispositivos inactivos. En comparación con Bluetooth, la tecnología DECT permite la implantación de muchos más sistemas inalámbricos en un único lugar. Sin embargo, al final varios factores interrelacionados limitan el número de unidades que se pueden implantar.

- **Usuarios simultáneos.** Siempre que el número total de usuarios simultáneos sea menor que el número total de canales disponibles, los auriculares DECT funcionan con poca restricción. Cuando hay más usuarios activos que canales, se reduce el rango.
- **Tamaño de la habitación.** El tamaño de la habitación, junto con el número de usuarios activos, afecta a la distancia entre los usuarios cuando comparten canales.
- **Uso compartido de canales.** Cuando hay más auriculares activos que canales, los auriculares comparten los canales. El uso compartido de canales funciona aprovechando la distancia entre los usuarios que los comparten. Aquí es donde entra en juego la relación entre la densidad y la itinerancia. Cuanto mayor sea la distancia entre los usuarios que comparten, mayor será el rango de itinerancia. A medida que aumenta el número de usuarios activos en una instalación, disminuye el rango de itinerancia efectivo.

- **Densidad frente a rango de itinerancia.** A medida que la densidad de los dispositivos DECT en un área aumenta más allá de un punto de espacio de canal disponible, se ve afectado el rango de itinerancia. En una habitación grande con muchos usuarios y altos índices de uso de teléfono, el rango de itinerancia se puede reducir considerablemente (figura 3).

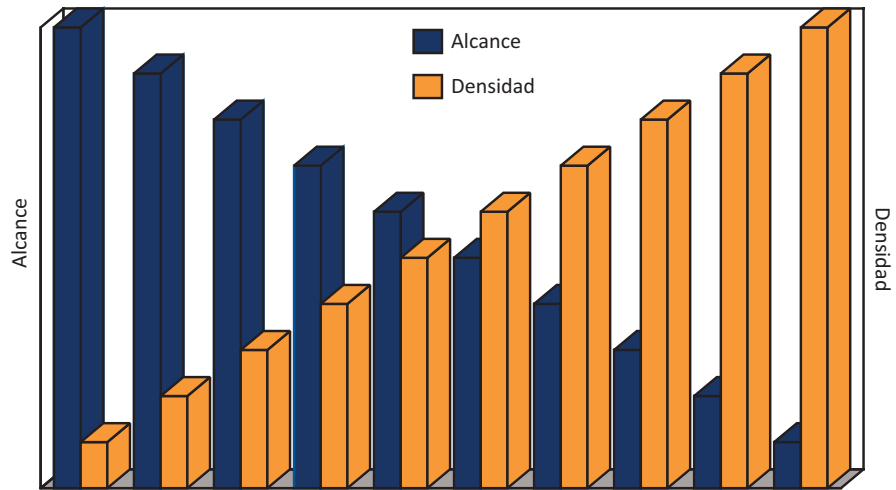


Figura 3. A medida que aumenta el número de auriculares DECT en un área, disminuye el rango de itinerancia.

- **Efectos de la densidad.** Cuando el número de usuarios activos supere la densidad práctica de la habitación, los usuarios experimentarán los efectos de la densidad en forma de interrupciones de sonido y otros efectos sonoros. Cuando los usuarios se desplazan lejos de la base, aumenta la posibilidad de conflictos en un canal compartido. La mayor posibilidad de problemas se produce con una combinación de alta densidad e itinerancia.
- **Comportamiento de los auriculares con alta densidad.** Cuando un usuario itinerante se acerca a otro que comparte el mismo canal, inicialmente escuchan efectos sonoros. Normalmente los usuarios se dan cuenta de que se desplazan fuera del rango y vuelven a su escritorio. El auricular busca continuamente un espacio de canal mejor durante el uso normal y limitado de rango. Si no hay ningún canal mejor, en última instancia el auricular silencia el audio. El auricular mantiene la llamada activa durante cinco minutos. Cuando el usuario vuelve a su base, el audio se restaura. Si el usuario permanece fuera del rango durante cinco minutos, la llamada se desconecta.
- **Funcionamiento de banda ancha.** La tecnología de banda ancha proporciona una mayor respuesta de frecuencia que los teléfonos convencionales, cuyo resultado son transmisiones de voz y multimedia naturales y fluidas. Puesto que el audio de banda ancha requiere que el auricular transmita más información, reduce el número de llamadas simultáneas que se admiten y consume las baterías más rápidamente. Plantronics ha implantando la nueva tecnología CAT-iq® en una serie de sus productos DECT de banda ancha para aumentar la eficacia de la banda ancha en un 25 por ciento, cuyo resultado es un mejor rendimiento de densidad y mayor duración de la batería. Los auriculares de Plantronics compatibles con banda ancha permiten a los usuarios seleccionar un sonido estándar cuando se requiere una duración de la batería y densidad máximas.



- **La potencia variable admite mayor densidad.** Algunos auriculares, como los sistemas Savi® de Plantronics, pueden admitir mayor densidad de implantación ajustando automáticamente su potencia de transmisión de radio para coincidir con las demandas de comunicación. Cuando el usuario está cerca de la base, los auriculares DECT Savi de Plantronics reducen su potencia de transmisión a la mínima necesaria para una comunicación fiable, dejando de forma efectiva más espacio para otros. La adaptación de potencia permite acercar las unidades del mismo canal de radio entre sí para lograr una mayor densidad.

## SEGURIDAD

Es primordial proteger la confidencialidad de las conversaciones inalámbricas. DECT incorpora el cifrado digital y la autorización para proporcionar una excelente seguridad frente a intrusiones. Entre las disposiciones de seguridad clave se incluyen las siguientes.

- La protección contra intrusiones intencionadas se materializa en forma de autenticación de usuarios y cifrado digital auténtico de 64 bits de datos de voz según el algoritmo estándar de ETSI EN 300 175-7. Juntas, estas técnicas hacen que DECT sea lo suficientemente seguro para las aplicaciones comerciales que requieren privacidad de voz. El intruso eventual que escucha el canal de radio sólo oye un zumbido en lugar de voces, porque la transmisión está codificada y cifrada digitalmente.
- Los auriculares DECT saltan a nuevos canales en respuesta a las interferencias. Puesto que el momento y el destino del salto son impredecibles, añade una capa adicional de seguridad a la transmisión.

## ARQUITECTURA Y CARACTERÍSTICAS DE BLUETOOTH

Diseñado al principio para la transmisión de datos, Bluetooth es un estándar de tecnología inalámbrica abierta para intercambiar datos en distancias cortas. La compatibilidad con auriculares Bluetooth es una característica común de la mayoría de teléfonos móviles, lo que convierte este estándar en la elección perfecta para los trabajadores que utilizan un dispositivo móvil como principal herramienta de comunicación.

Los dispositivos Bluetooth funcionan en una banda ISM (del inglés Industrial, Scientific and Medical; industrial, científica y médica) de 2,4 GHz. Esta banda de radiofrecuencia está compartida por otras tecnologías, como puntos de acceso WiFi, teléfonos inalámbricos, radioaficionados, mandos de apertura de puertas de garaje, etc. Puesto que distintas tecnologías comparten las mismas radiofrecuencias, existe la posibilidad de conflicto entre dispositivos. En concreto, Bluetooth funciona en las frecuencias de 2.402 MHz a 2.480 MHz. Esta banda se divide en setenta y nueve canales de 1 MHz. Durante su funcionamiento, un auricular Bluetooth salta entre los 79 canales 1.600 veces por segundo en una secuencia pseudoaleatoria que sólo conocen el transmisor y el receptor.

Los auriculares Bluetooth funcionan en relación con un teléfono, módulo Bluetooth USB u otro dispositivo que se denomina puerta de enlace de audio (AG, del inglés Audio Gateway). La comunicación entre un auricular y una AG sólo se puede producir cuando los dispositivos se han introducido el uno en el otro mediante un proceso denominado *emparejamiento*. Durante el proceso de emparejamiento, los dispositivos se coordinan para crear códigos de 128 bits seguros para la autenticación y el cifrado del contenido de comunicación.

### SALTO ADAPTABLE DE FRECUENCIA

Los auriculares Bluetooth de Plantronics emplean el salto adaptable de frecuencia (AFH, del inglés Adaptive Frequency Hopping) para mitigar los efectos de las interferencias que se producen al compartir el mismo espectro ISM con otros usuarios. Cuando los auriculares Bluetooth encuentran interferencias, marcan la frecuencia de interferencia y la eliminan de la secuencia de salto. Este sistema funciona correctamente si hay uno o dos puntos de acceso WiFi 802.11 en las proximidades, aunque pueden producirse pequeñas interferencias. Cuando hay más de dos puntos de acceso WiFi en funcionamiento en la misma área, los auriculares Bluetooth deben funcionar en un número considerablemente reducido de canales, lo que aumenta el índice de interferencia (figura 4).

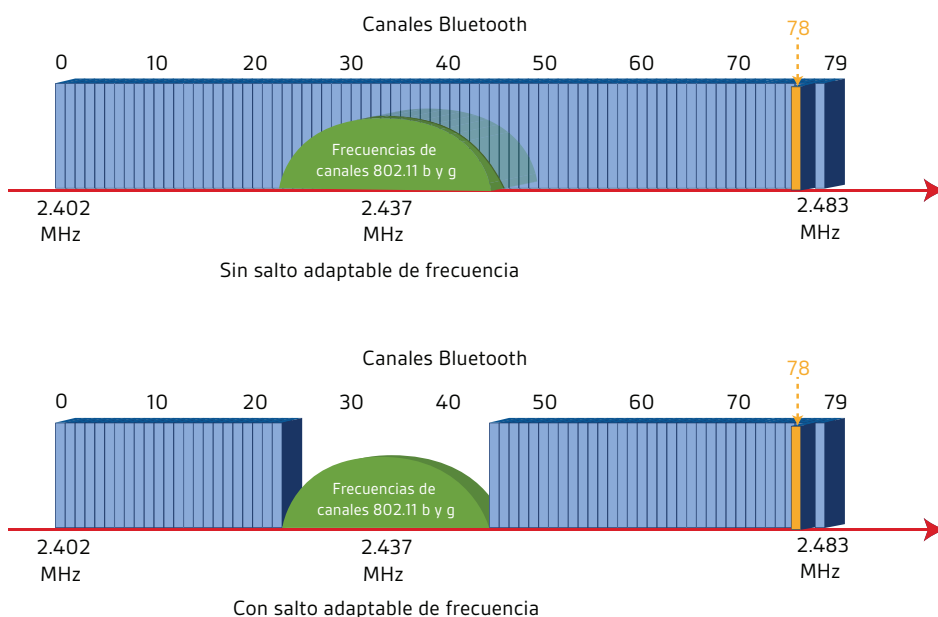


Figura 4. El salto adaptable de frecuencia intenta mitigar los efectos de los dispositivos WiFi cercanos.

### RANGO Y POTENCIA

El estándar Bluetooth define tres clases de operaciones de potencia de transmisión (tabla 2). Los auriculares más comunes utilizan la clase 2 de sonido de Bluetooth, que proporciona un buen equilibrio entre rendimiento, rango de funcionamiento razonable, buena duración de la batería y menos interferencias con otros dispositivos. Plantronics también vende dispositivos que funcionan en la clase 1, lo que proporciona un rango considerablemente mayor. Los auriculares de clase 1 de Plantronics tienen la ventaja del control de potencia adaptable: funcionan con una potencia de clase 1 cuando están emparejados con una AG de clase 1 o cuando se requiere un rango de clase 1. Cuando se necesita un rango menor o cuando están emparejados con una AG de clase 2, reducen su transmisor a un funcionamiento de clase 2.

Tabla 2. Clases de potencia de Bluetooth

| CLASE | POTENCIA MÁXIMA | RANGO APROXIMADO |
|-------|-----------------|------------------|
| 1     | 100 mW          | 100 metros       |
| 2     | 2,5 mW          | 10 metros        |
| 3     | 1 mW            | 1 metro          |

## SEGURIDAD

Puesto que los usuarios móviles se desplazan libremente y se comunican en cualquier momento desde cualquier lugar, la seguridad y la privacidad son de vital importancia. Bluetooth incorpora varias capas de seguridad para garantizar la privacidad de las comunicaciones.

- Los dispositivos Bluetooth se conectan entre sí mediante medidas de autenticación de 128 bits. Se utiliza una combinación de número de identificación personal (PIN, del inglés Personal Identification Number) y dirección Bluetooth para identificar los dispositivos Bluetooth.
- El esquema de espectro disperso con saltos de frecuencia rápidos utilizado por los dispositivos Bluetooth proporciona otra capa de seguridad. En lugar de transmitir en una frecuencia de la banda de 2,4 GHz, las radiofrecuencias de Bluetooth saltan continuamente en una secuencia pseudoaleatoria que sólo conocen los dispositivos emparejados.

## VOZ MÁS NÍTIDA CON eSCO Y ADPCM

Los dispositivos Bluetooth más antiguos utilizan un enlace síncrono orientado a conexión (SCO, del inglés Synchronous Connection Oriented) para transferir paquetes. Con el funcionamiento SCO estándar, los datos de voz codificados se transmiten en un intervalo reservado y no se realiza ninguna confirmación ni retransmisión del paquete. Cuando se producen interferencias, no hay ningún mecanismo que recupere la información perdida. Los estándares Bluetooth más recientes introdujeron el protocolo síncrono orientado a conexión extendido (eSCO, del inglés Extended Synchronous Connection Oriented) que permite a los auriculares y sistemas base confirmar la recepción del paquete y retransmitir los paquetes perdidos para mejorar la calidad de la transmisión y del sonido. Los últimos auriculares Bluetooth de Plantronics utilizan la tecnología eSCO.

La adición de la modulación por impulsos codificados diferencial adaptativa (ADPCM, del inglés Adaptive Differential Pulse Code Modulation) a través de eSCO permite a los sistemas de auriculares digitalizar las señales acústicas con mayor nitidez. A medida que los sistemas UC van adquiriendo una mayor popularidad, la capacidad de los dispositivos compatibles con ADPCM para mejorar la calidad del sonido hace posible que los usuarios puedan aprovechar características como, por ejemplo, la marcación por voz.

## CONEXIONES MULTIPOINT

Un auricular Bluetooth compatible con Multipoint se puede conectar a dos puertos de enlace de audio distintas a la vez, lo que permite que se pueda utilizar de forma alternativa con ambas bases. Por ejemplo, un auricular Bluetooth compatible con Multipoint se puede emparejar simultáneamente con un teléfono móvil y con otro terminal UC Bluetooth, permitiendo así al usuario llevar un auricular y cambiar cómodamente entre los sistemas telefónicos.

## SOLUCIONES DE BANDA ANCHA

La tecnología de banda ancha proporciona una mayor respuesta de frecuencia que los teléfonos convencionales, cuyo resultado son transmisiones de voz y multimedia naturales y fluidas. Puesto que el audio de banda ancha requiere más paquetes de datos para proporcionar un sonido mejorado, ocupa una mayor parte del espectro de radiofrecuencias y consume las baterías más rápidamente. Los auriculares de Plantronics compatibles con banda ancha permiten a los usuarios seleccionar un sonido estándar cuando se requiere una duración de la batería y densidad máximas.

## USO DE BLUETOOTH CON ORDENADORES

Muchos ordenadores vienen equipados con radiofrecuencias Bluetooth integradas. Lamentablemente, estas radiofrecuencias varían mucho en cuanto a diseño y capacidad. La mayoría no admite todas las funciones necesarias para la comunicación de voz. Por este motivo, los auriculares Bluetooth de Plantronics diseñados para aplicaciones informáticas se suministran con adaptadores Bluetooth USB que permiten las comunicaciones de voz inalámbricas y garantizan la mejor experiencia integral.

## Consideraciones sobre planificación para los auriculares inalámbricos

Existe una serie de factores que se tienen que considerar a la hora de planificar una implantación de dispositivos inalámbricos.

- **Haga coincidir la tecnología con las necesidades de los usuarios.** Seleccione las tecnologías de auriculares según los requisitos del trabajo y las necesidades de movilidad. Para entornos centrados en oficinas donde la densidad, la calidad del sonido y el alcance son de vital importancia, Plantronics recomienda los auriculares inalámbricos DECT. Si cuenta con usuarios que dependen de su teléfono móvil o smartphone para la mayoría de sus comunicaciones, considere los auriculares Bluetooth compatibles con conectividad con múltiples dispositivos. Al pensar en Bluetooth para las aplicaciones empresariales, asegúrese de evaluar las características de alcance y densidad, así como de que satisfacen las necesidades empresariales y de los usuarios.
- **Analice cuándo y cómo utilizan los trabajadores los auriculares.** El porcentaje de tiempo que los usuarios pasan al teléfono o utilizan un auricular inalámbrico es un criterio fundamental. Además de las conversaciones por teléfono, analice con qué frecuencia asisten los usuarios a seminarios Web, participan en conferencias Web, escuchan música o realizan cursos de formación en línea, ya que todas estas actividades consumen capacidad inalámbrica.
- **Identifique su hora punta.** Puesto que los auriculares inalámbricos deben compartir ondas aéreas, es importante planificar la mayor demanda que espere tener para asegurarse de disponer de suficiente ancho de banda para los usuarios.
- **Planifique el crecimiento.** Se producen frecuentes cambios en la organización y en el personal. Realice cálculos de densidad y deje espacio para nuevos usuarios de auriculares inalámbricos.
- **Sepa cómo afecta el diseño del edificio en el rendimiento.** Las paredes, interiores del edificio y suelos de hormigón y metal bloquean las señales inalámbricas, lo que permite que cada planta funcione de forma independiente. Los suelos de madera permiten a las señales pasar, lo que reduce el número de auriculares que se pueden admitir con niveles de rendimiento suficientes. Identifique los materiales utilizados en el edificio y téngalos en cuenta en sus cálculos de densidad de auriculares inalámbricos.
- **Considere los usuarios cercanos.** Considere la presencia de equipos en oficinas o edificios adyacentes. Incluso si su organización sólo ocupa una planta, es importante identificar la presencia de tecnología utilizada por otras empresas muy cercanas, ya que el espectro inalámbrico puede acabar siendo compartido. En la organización, las áreas u oficinas divididas permiten algunas mejoras de densidad.

### PLANIFICACIÓN ADICIONAL PARA LOS AURICULARES DECT

Aunque DECT proporciona la mayor calidad para los empleados de la empresa, se deben tener en cuenta varios factores al calcular la densidad inalámbrica.

- **Aproveche el aislamiento.** Las áreas que están completamente separadas desde una perspectiva de señal inalámbrica pueden funcionar independientemente. Las grandes instalaciones con varias áreas aisladas pueden admitir muchos más usuarios que diseños totalmente abiertos.
- **Analice los requisitos de uso de los auriculares.** El tiempo que los usuarios utilizan sus auriculares afecta mucho al número de auriculares que funcionarán en un edificio determinado. Una oficina normal en la que los trabajadores utilizan sus auriculares unas pocas horas al día puede admitir muchos más auriculares que un centro de contactos donde todo el personal está al teléfono todo el tiempo.
- **Combine tecnologías para una densidad máxima.** En entornos muy densos, plantéese combinar auriculares DECT y Bluetooth para aprovechar al máximo un mayor espectro de frecuencias. Puesto que se utilizan radiofrecuencias diferentes, los dos sistemas pueden coexistir sin problemas.

### PLANIFICACIÓN ADICIONAL PARA LOS AURICULARES BLUETOOTH

Aunque los auriculares Bluetooth son perfectos para trabajadores que se desplazan mucho, otros factores pueden afectar a su eficacia. Considere lo siguiente al evaluar donde utilizar auriculares Bluetooth en su implantación.

- **Haga coincidir la tecnología con los perfiles de los usuarios.** Los auriculares Bluetooth son mejores para los usuarios centrados en el teléfono móvil, aquéllos que se desplazan más del 60 por ciento del tiempo y utilizan un teléfono móvil como teléfono principal. Considere los auriculares Bluetooth para ese segmento de usuarios.
- **Anticípese a los efectos de WiFi.** Cuando los auriculares inalámbricos Bluetooth se utilizan en un entorno con redes WiFi de 2,4 GHz, las interferencias pueden disminuir la calidad del sonido. Incluso con el salto adaptable de frecuencia, existe una mayor posibilidad de interferencias porque los auriculares Bluetooth deben funcionar en un número reducido de canales. Los problemas aumentan cuando un auricular Bluetooth está en un rango de más de un punto de acceso WiFi. Para maximizar la capacidad Bluetooth, considere mover el WiFi a 802.11a ya que funciona a 5,8 GHz.
- **Planifique la densidad.** Muchos usuarios pueden tener acceso a auriculares Bluetooth, dichos usuarios, al igual que todos los usuarios de auriculares, es poco probable que realicen llamadas al mismo tiempo. Cuando se supera el número recomendado de auriculares activos en un entorno determinado, los usuarios pueden experimentar una reducción de la calidad del sonido. Planifique el índice máximo de uso para garantizar la calidad del sonido. Como guía, le recomendamos un máximo de ocho usuarios simultáneos (llamadas activas) en una oficina normal de 15 x 20 m. Cada vez que se duplica el área, el número máximo de llamadas que se pueden admitir aumenta con un factor de 1,5. Puesto que todos los usuarios normalmente no realizan llamadas activas al mismo tiempo, se puede admitir un mayor número de usuarios totales.

## Mejores prácticas para la implantación de auriculares inalámbricos

La integración correcta de auriculares inalámbricos en la empresa requiere formar a los usuarios sobre las características que pueden afectar a la calidad del sonido. Las áreas clave que se deben tener en cuenta son las siguientes.

- **Establezca expectativas de rendimiento.** Los usuarios pueden tener expectativas poco realistas de hasta dónde se pueden desplazar en el edificio. Hágalos saber que si salen del alcance del auricular o a una área abarrotada, se puede reducir la calidad del sonido.
- **Cargue los auriculares inalámbricos antes del primer uso.** Los usuarios pueden sentirse frustrados si un auricular nuevo no está listo para su uso inmediato. Asegúrese de cargar todos los auriculares antes de la implantación.
- **Forme a los usuarios para que mantengan cargados los auriculares.** Informe a los usuarios de la necesidad de cargar los auriculares inalámbricos a diario. En entornos con un gran nivel de uso, enseñe a los usuarios a acoplar sus auriculares DECT a la estación base cuando se tomen un descanso. Mantener los auriculares cargados también aumenta la duración de la batería y reduce los costes operativos.
- **Utilice la banda ancha de forma sensata.** La banda ancha proporciona una mayor nitidez en las llamadas y una mejor experiencia del usuario a costa de la duración de la batería y de la densidad. En aplicaciones de alta densidad o cuando se necesita una duración máxima de la batería, establezca los auriculares en una respuesta de frecuencia estándar para obtener el mejor rendimiento.
- **Pida a los usuarios que compartan el espectro de radiofrecuencia.** Los auriculares inalámbricos funcionan en una parte relativamente pequeña del espectro de radiofrecuencia. Es esencial el uso eficaz del espectro para lograr el mejor rendimiento en su instalación inalámbrica. Algunos sistemas telefónicos permiten a los usuarios dejar sus auriculares activos cuando no hay una llamada telefónica activa. Enseñe a los usuarios a desactivar el radio de su auricular si no están realizando una llamada y a no desplazarse con el auricular activo si no están realizando una llamada o no se requiere que mantengan el auricular activo para su trabajo.

## Confiar en el líder en tecnología de dispositivos de audio

Los dispositivos de audio son una parte integral del lugar de trabajo dinámico actual. Durante años, Plantronics ha estado al frente de la tecnología de dispositivos de audio, ofreciendo productos diseñados para aportar la mejor calidad de sonido incluso en las situaciones más difíciles. Basados en los estándares del sector y en décadas de experiencia en ingeniería, nuestros dispositivos de audio DECT y Bluetooth proporcionan una movilidad sin precedentes que mejora la eficacia y la productividad. Para implantar dispositivos de audio en plataformas UC, centros de contactos o entornos donde se utiliza mucho el teléfono, confíe en el líder en diseño de auriculares inalámbricos para que le ayude a integrar la tecnología inalámbrica correcta desde el principio.

## Para obtener más información:

Las Herramientas UC de Plantronics son la sabiduría colectiva extraída de las experiencias de los clientes y las lecciones aprendidas durante la integración de dispositivos de audio en entornos de UC. Es una serie de mejores prácticas, recomendaciones y herramientas de formación comerciales diseñadas específicamente para que las organizaciones de TI saquen partido, garantizando la adopción acelerada por parte de los usuarios finales. Para acceder a las Herramientas UC de Plantronics, visite [plantronics.com/uctoolkit](http://plantronics.com/uctoolkit). Nos gustaría que formara parte de nuestra comunidad de aprendizaje.

## Recursos de planificación adicionales

Los siguientes recursos, disponibles en [plantronics.com/uctoolkit/plan](http://plantronics.com/uctoolkit/plan), proporcionan información adicional que le ayudará en el proceso de planificación.

RECURSO

### RECURSOS DE PLANIFICACIÓN

#### Preguntas más frecuentes sobre planificación

Proporcionan indicaciones y respuestas a las preguntas habituales que las organizaciones de TI realizan al planificar la integración de dispositivos de audio UC.

#### Directrices de planificación para el éxito

Ayudan a las organizaciones de TI a prepararse para la introducción correcta de dispositivos de audio UC en una plataforma UC.

#### Lista de control e planificación

Proporciona a las organizaciones de TI una lista de alto nivel de los elementos que se deben tener en cuenta al planificar la integración de dispositivos de audio UC.

#### Encuesta de planificación

Lista con sugerencias de preguntas que las organizaciones de TI pueden utilizar para evaluar las necesidades de dispositivos de audio UC y condiciones de entorno de los usuarios.

#### Hoja técnica: Voz inalámbrica en el entorno de oficina

Descripción de tecnologías para las organizaciones de TI que abarca las tecnologías inalámbricas más comunes utilizadas por los dispositivos de audio UC.

Para obtener más información, visite [plantronics.com/uctoolkit](http://plantronics.com/uctoolkit).

©2011 Plantronics, Inc. Todos los derechos reservados. Plantronics, Simply Smarter Communications y el gráfico Sound World son marcas comerciales o marcas registradas de Plantronics, Inc. Todas las demás marcas comerciales son propiedad de sus respectivos propietarios. 02/11a-A4