

CONCEPTOS DE RADIO FRECUENCIA EN WLAN

Clase 2

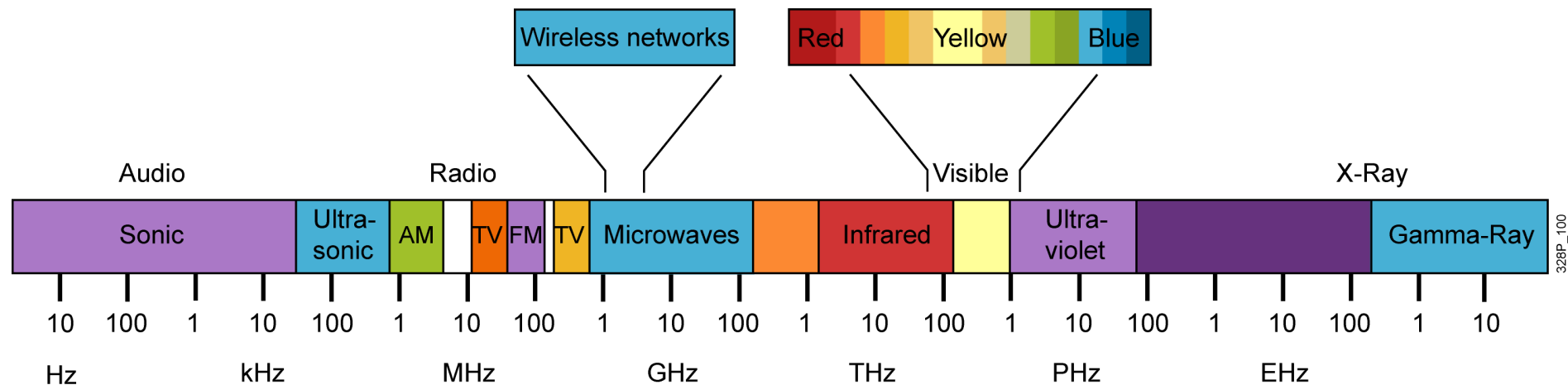
Objetivos

- Espectro Inalámbrico.
- Frecuencia.
- Longitud de onda.
- Amplitud.
- Perdida de Espacio Libre (FSL).
- Absorción.
- Reflexión.
- Multitrayectoria.
- Dispersión.
- Refracción
- Línea de Vista
- Zona Fresnel
- RSSI y SNR



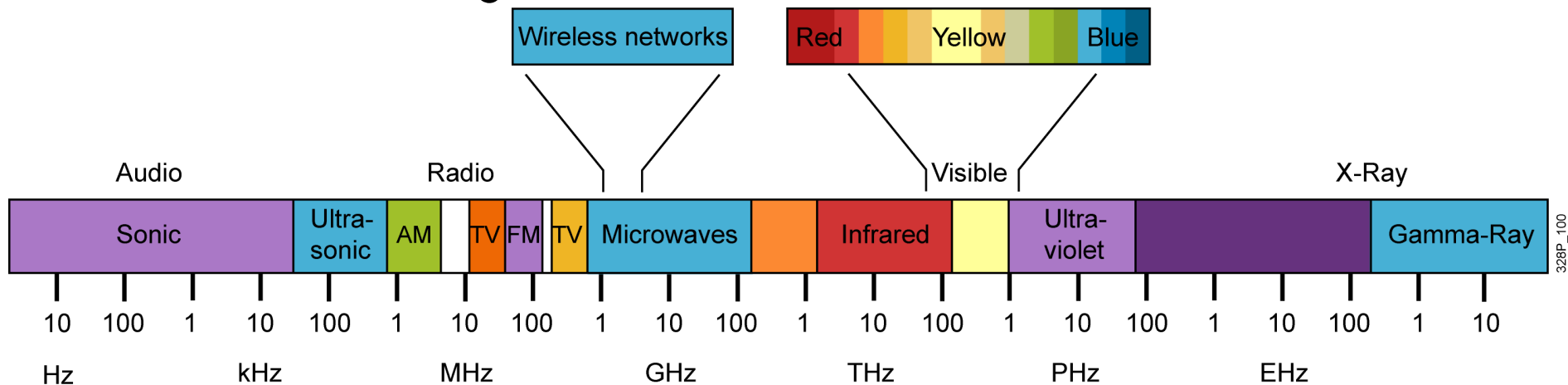
Espectro Inalámbrico

- Las redes inalámbricas utiliza señales de radio frecuencia (RF).
- Las radio frecuencias son ondas electromagnéticas.
- EL espectro define el tamaño de las ondas, las cuales están agrupadas por categorías.
- Las redes inalámbricas están en el rango del segmento de las microondas.

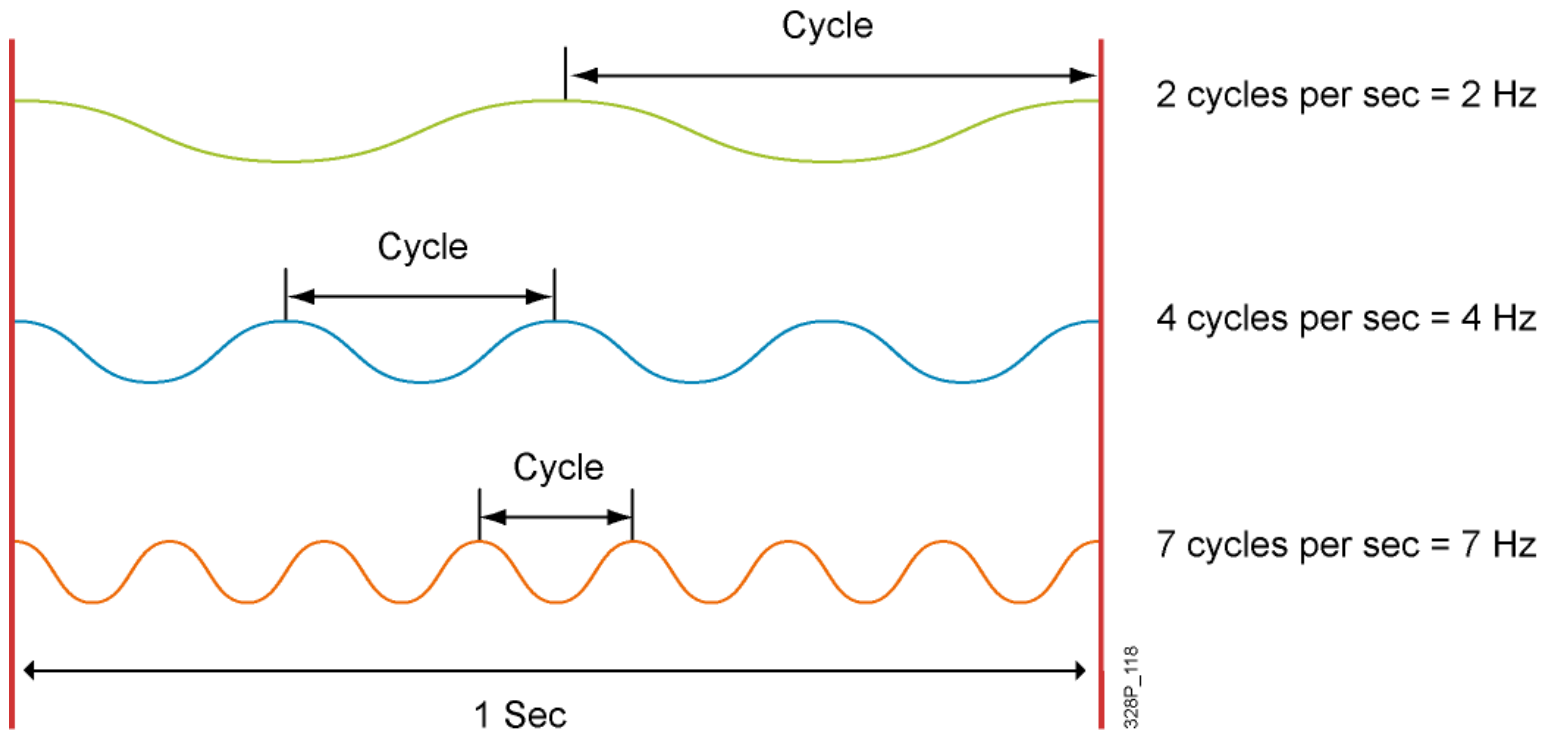


Espectro Inalámbrico

- Muchos dispositivos usan ondas de radio para enviar información.
- Una onda de radio puede ser definida como un campo electromagnético irradiado por el emisor, el cual se propaga hasta el receptor y este recibe la energía. La luz es un ejemplo de energía electromagnética.



Frecuencia

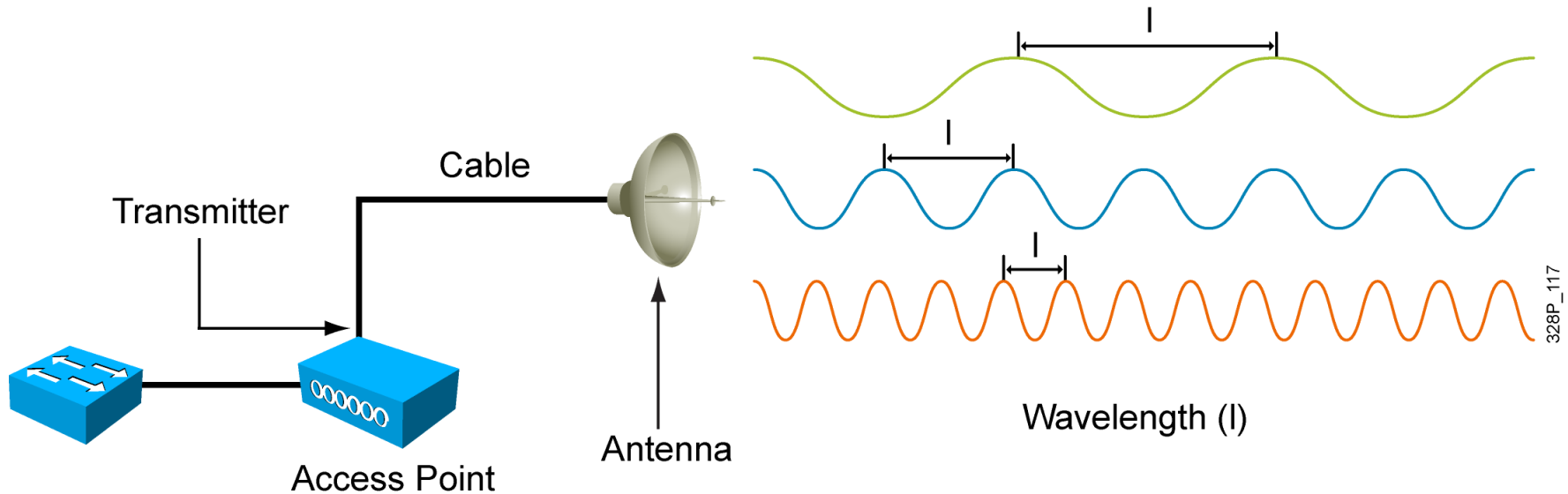


- Las frecuencias determinan cuan seguido una señal es vista.
- Un ciclo por segundo es un 1 Hz.
- Las bajas frecuencias viajan más lejos por el aire que las altas frecuencias.

Frecuencia

- Una onda siempre es enviada a la velocidad de la luz debido a que es un campo magnético.
- Una relación directa que existe entre la frecuencia de una señal (cuan seguida es vista) y la longitud de onda (la distancia de la señal que viaja en un ciclo) de la misma señal: Una corta longitud de onda, más seguido se repetirá la una señal en el tiempo por lo tanto mayor será la frecuencia.
- Cuando una señal ocurre una vez por segundo es una señal de 1 Hz; cuando ocurre diez veces por segundo es una señal de 10Hz; cuando ocurre un millón de veces es 1MHz; y cuando ocurre un billón de veces 1GHz. Esto se toma en cuenta en una red inalámbrica porque una señal de baja frecuencia es menos afectada que una señal de alta frecuencia.

Longitud de onda

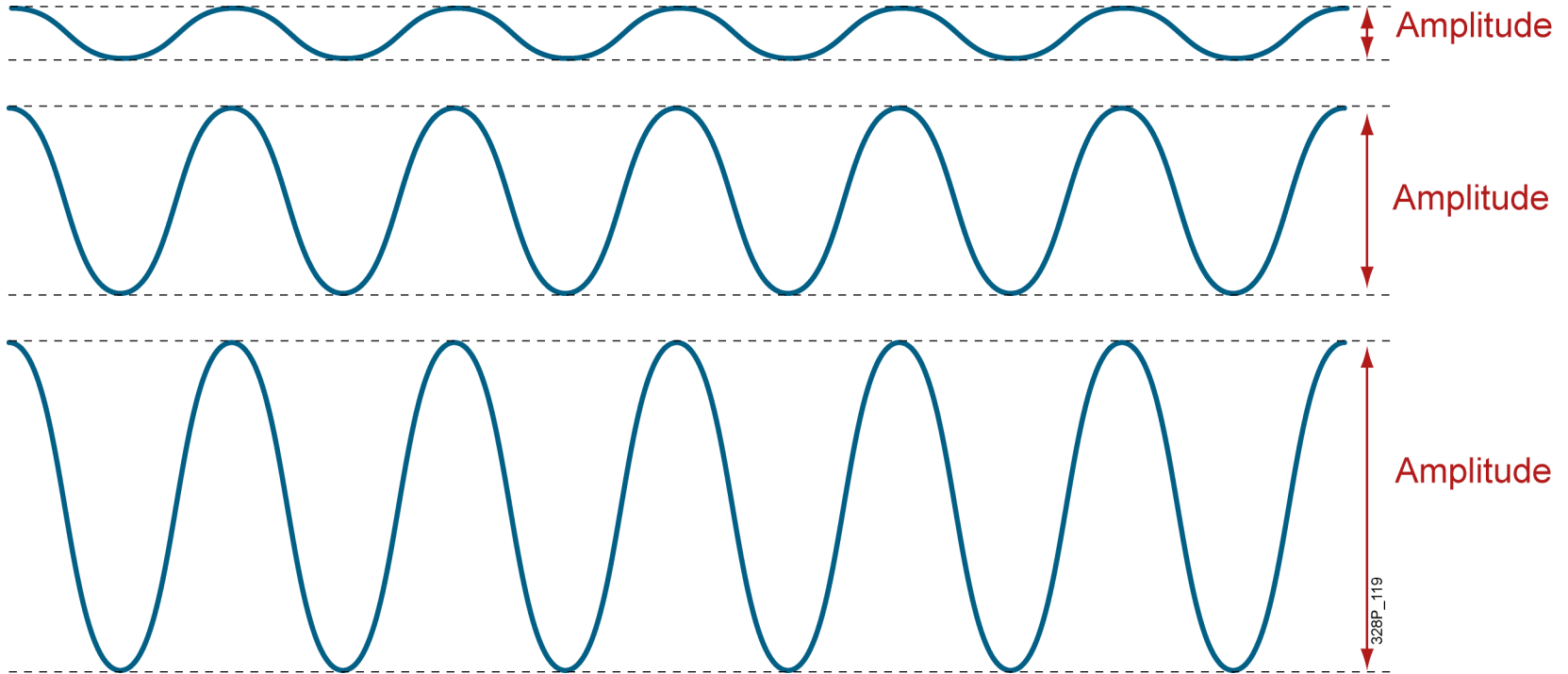


- La señal generada en el transmisor es enviada a la antena.
- El movimiento de los electrones genera un campo eléctrico, el cual es la onda electromagnética.
- El tamaño del patrón del ciclo es llamado longitud de onda.

Longitud de onda

- Una señal de radio frecuencia comienza con una señal eléctrica de CA (Corriente Alterna) generada por el transmisor. Esta señal es enviada a través del cable a una antena donde es radiada en forma de una señal electromagnética inalámbrica. Cambia el flujo de electrones en una antena, produciendo cambios en los campos electromagnéticos alrededor de la antena y transmite campos eléctricos y campos magnéticos.
- **La distancia física desde un punto del ciclo al mismo punto del siguiente ciclo, es llamado longitud de onda.** La cual es usualmente representada con el símbolo griego λ (lambda). En otras palabras, la distancia física cubierta por una onda en un ciclo es la longitud de onda.
- La longitud de onda es muy importante porque determina algunas de las propiedades de la onda; algunos entornos y obstáculos afectan la onda, Pero el impacto es mayor o menor dependiendo de la longitud de onda y el obstáculo encontrado.

Amplitud

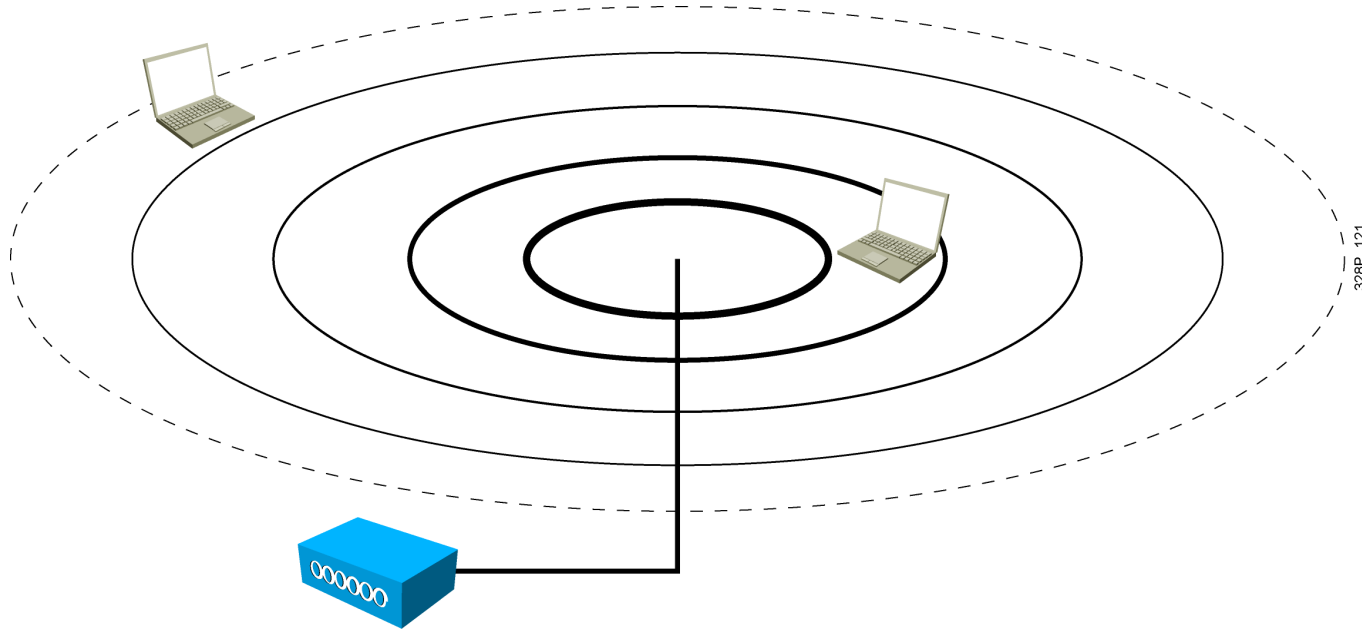


- ❑ La amplitud es la distancia vertical ó la altura entre crestas.
- ❑ Para la misma longitud de onda y frecuencia, pueden existir diferentes amplitudes.
- ❑ La amplitud representa la cantidad de energía introducida en una señal.
- ❑ El valor de la amplitud es usualmente regulado debido a que esta puede afectar a los receptores.

Amplitud

- **La amplitud puede ser definida como la fuerza de la señal.** En una representación gráfica es vista como la distancia entre las altas y bajas crestas del ciclo.
- El símbolo griego γ (gamma) es el que representa comúnmente a la amplitud. La amplitud también afecta la señal porque esta representa el nivel de energía que es introducida (inyectada) en el ciclo. A mayor energía introducida en el ciclo, mayor será la amplitud.
- La amplitud puede ser aumentada: este incremento se llama amplificación. La amplificación puede ser activa por un incremento de poder aplicado, o pasivo cuando es realizada por direccionar la energía en una dirección a través de una antena. La amplitud también puede ser disminuida: esto se llama atenuación.

Perdida de espacio libre



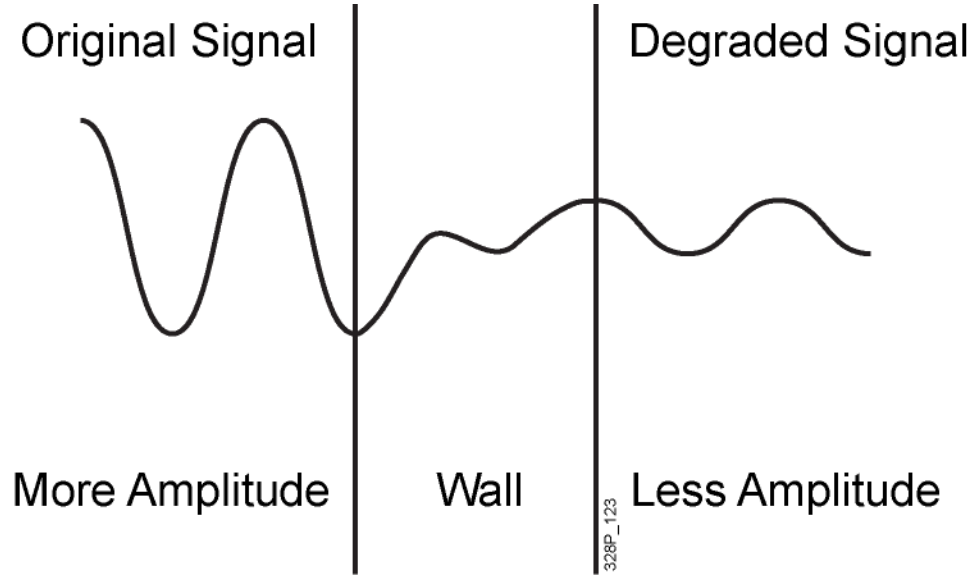
328P_121

- Una onda se expande desde el emisor, esta debilita.
 - ▣ La cantidad de energía disminuye mientras se aumenta la distancia; la cantidad de energía disponible en cada punto de círculo es menor cuando el círculo se agranda.
- Determinar un rango es determinar la energía perdida dependiendo de la distancia.

Perdida de espacio libre

- Una onda de radio emitida por un acces point (AP; punto de acceso) es radiada en el aire. Si la antena es omnidireccional la señal será emitida en todas direcciones. Si la antena es direccional, el haz será más centrado.
- Pero como la señal u onda viaja a través del AP, esta será afectada por los obstáculos que se encuentre en su camino. Cuál será el efecto, difiere dependiendo del tipo de obstáculo que la onda encuentre.
- De todas maneras sin encontrarse sin ningún obstáculo, el primer efecto de la propagación de la onda es la fuerza de atenuación.
- **La atenuación de la fuerza de la señal en el camino del emisor al receptor recibe el nombre de pérdida de espacio libre.** La palabra libre se refiere al hecho de perder energía debido simplemente a la distancia y no a un obstáculo que bloquea la señal.

Absorción

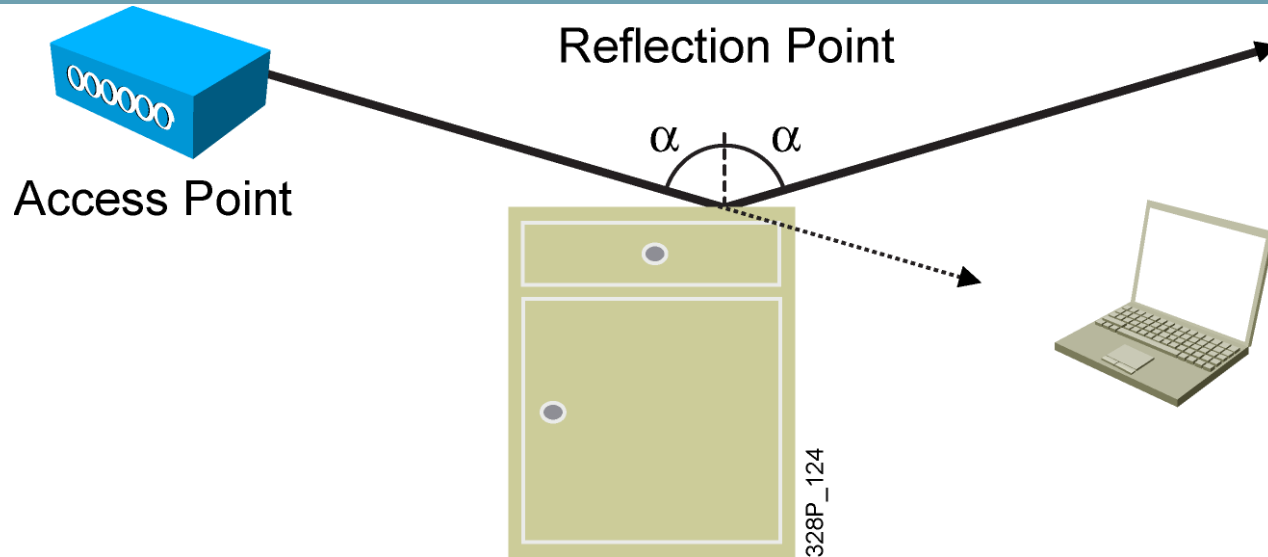


- La absorción toma energía de la onda.
- La energía es disipada mientras más se acerca al obstáculo.
- El efecto de absorción reduce la amplitud.
- Por lo tanto la señal es menos poderosa, pero tiene la longitud y la frecuencia se mantienen.

Absorción

- Un señal viaja a través de un AP, este pierde energía no solo a través de la pérdida de espacio libre pero más aún pasando a través de diferentes tipos de material. Cada material toma parte de la energía así como el cable de cobre. En el aire polvo y humedad afectan (calientan) la señal, de esta manera la debilitan.
- La señal también se encuentra con otros objetos o materiales, como murallas. Porque la densidad del objeto es usualmente mayor a la densidad del aire, una mayor proporción de la onda de energía es perdida cruzando el obstáculo. Este proceso se llama absorción.
- Si la absorción es alta, es decir, de un 100%, toda la onda entra en el obstáculo. Si es menor que el 100%, solo una parte de la onda original es recibida por el receptor. Si la onda o señal es demasiado débil (una amplitud demasiado plata), entonces el receptor quizás no entienda que se le está enviando y lo tome como ruido.
- La absorción juega un rol importante en las redes inalámbricas por que todas las construcciones están llenas de obstáculos. Pero no todos los obstáculos absorben la señal de la misma manera: una muralla de concreto absorbe toda la señal, a diferencia a una muralla de tabique.

Reflexión

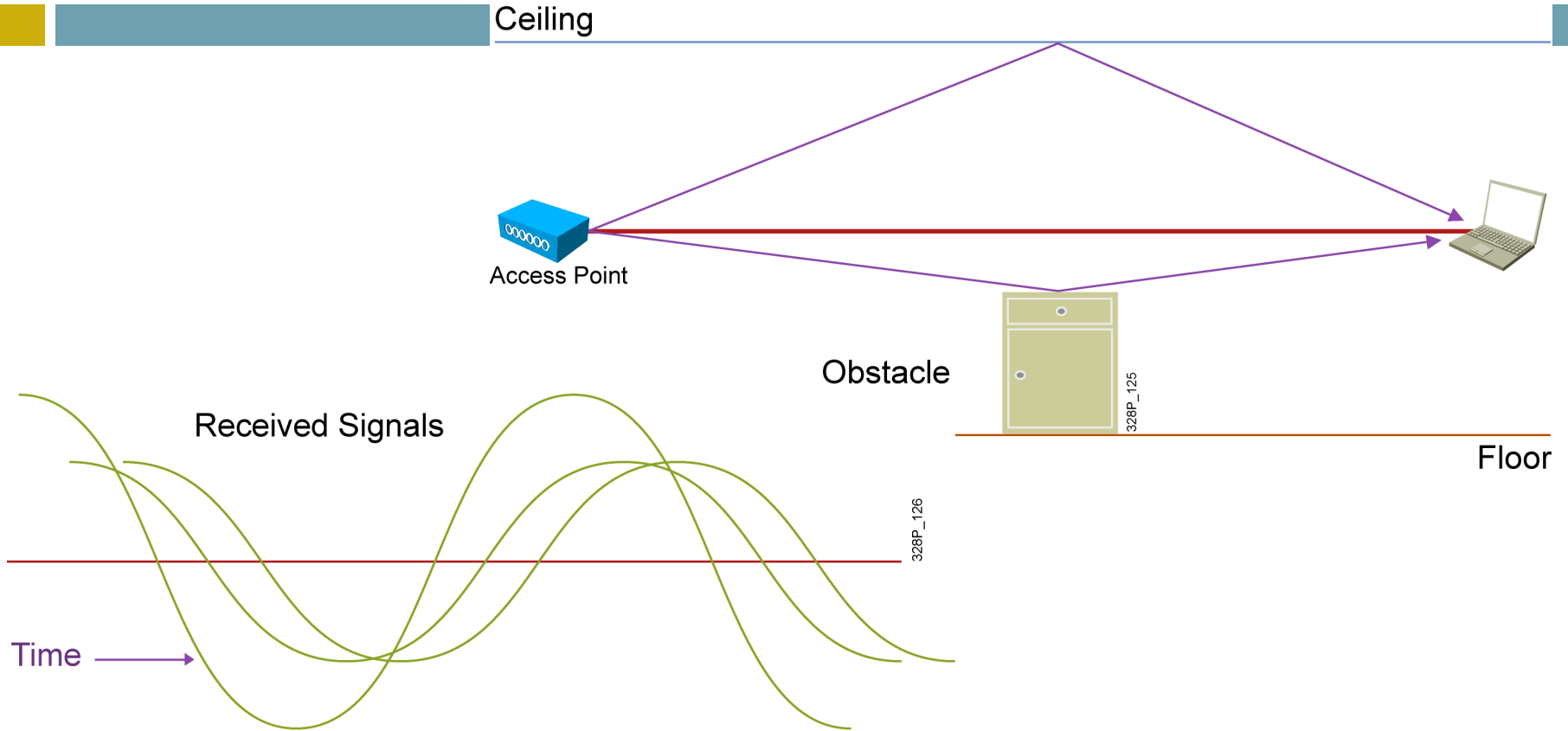


- Parte de la energía es reflejada.
- Parte de la energía puede ser transmitida.
- El ángulo de reflexión es el mismo que del ángulo inicial.
- La reflexión depende de la densidad del material, relativo para la longitud de onda y el ángulo.
- La amplitud no es afectada.

Reflexión

- Cuando una señal golpea un obstáculo, lo que pase depende de la naturaleza del obstáculo. Por ejemplo los materiales porosos absorben parte de la energía, materiales densos (donde la densidad es relativa para la longitud de onda) tienden a reflejarla con un ángulo igual al que fue recibido. En este caso lo “denso” se refiere a la textura de la superficie. Una textura plana refleja la señal por que las ondas tienen a rebotar uniformemente en esta; una textura más irregular (densa; rough) que en parte reflejan la señal y por otra parte la absorbe.
- La cantidad de energía que se absorbe y luego sea transmitida a través del material hacia el otro lado del obstáculo o reflejada de vuelta, depende del ángulo en el que se recibió la onda de un tipo del obstáculo.
- Un obstáculo dado no puede ser una fuente de reflexión para una señal en una frecuencia, pero puede ser una alta fuente de reflexión para la misma señal enviada en otra frecuencia. La reflexión depende también de la frecuencia: "áspero-denso- rough" es relativa a la longitud de onda.
- La reflexión, entonces, depende del ángulo en el que se recibe la señal. Esto también se refiere a la rugosidad (aspereza-rough). La intensidad de la reflexión de una ventana será diferente dependiendo de si se recibe una señal en un ángulo agudo o si golpea a un ángulo bajo.

Multitrayectoria

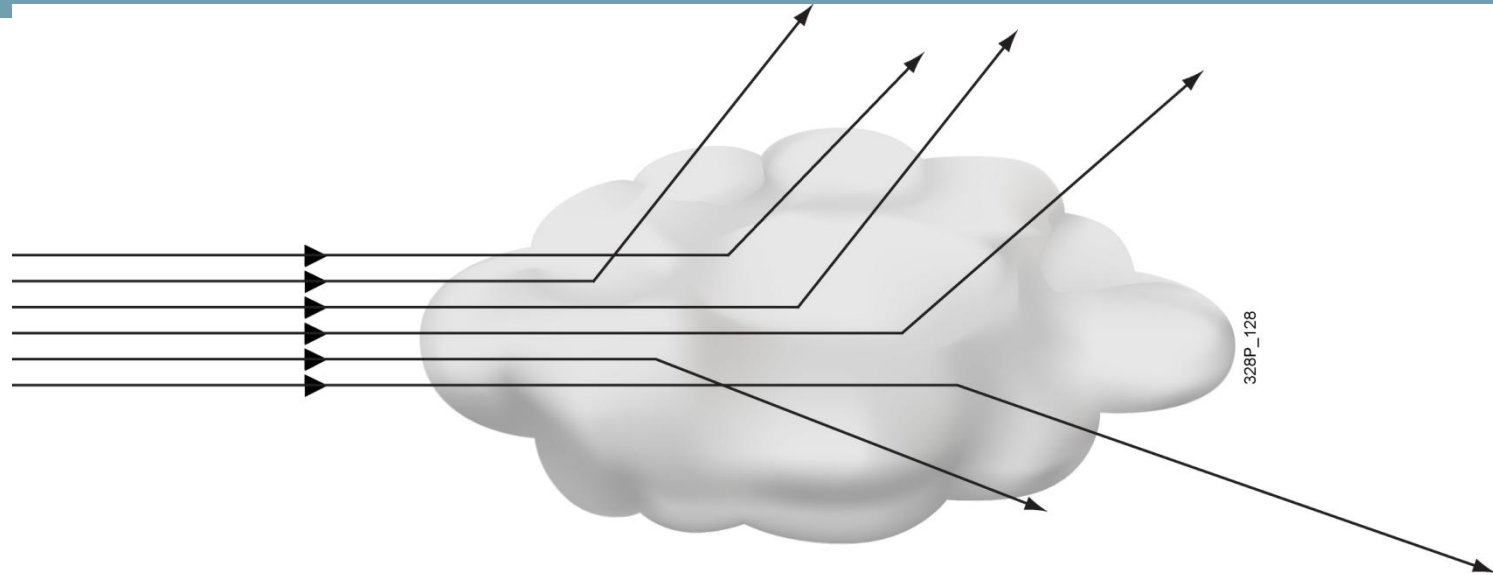


- Ocurre cuando una señal es reflejada en la superficie y las señales llegan al receptor a diferentes tiempos.
- Múltiples copias retrasadas de la misma señal llegan al receptor.
- Depende de la longitud de onda y la posición del receptor.

Multitrayectoria

- Cuando una señal es enviada como una onda, una porción de la onda se desplaza en una línea recta desde el emisor al receptor. Esta parte es la señal principal. Pero parte de la misma onda golpea los obstáculos y se refleja, parte de ella hacia el mismo receptor. Esa parte de la onda llega al mismo destino un poco más tarde porque esta segunda onda tiene que recorrer una distancia mayor, puesto que no se desplaza en una línea recta. Como resultado, la primera onda, la señal principal, se mezcla con su propio reflejo.
- Este efecto puede causar grandes problemas en las redes inalámbricas. El primer problema es que la señal recibida es distorsionada y más difícil de entender. Si la alteración es demasiado grande, la estación receptora puede no ser capaz de comprender la señal por completo, incluso si el emisor está cerca y la intensidad de la señal lo suficientemente buena.
- El segundo problema es que la señal puede ser en realidad más débil de lo que debería ser. Este efecto resulta en la señal de estar fuera de fase, lo que resulta en downfade. Fase se refiere a la relación entre dos señales que se encuentran en la misma frecuencia. Una onda tiene una amplitud particular, que es la altura de las crestas. Downfade se produce cuando la diferencia entre la onda primaria y secundaria de la señal de onda es de 121 a 179 grados.

Dispersión



- La dispersión ocurre cuando micropartículas desvían la onda en múltiples direcciones.
- Afecta en mayor medida a las longitudes de onda más cortas que a las largas
- Pueden debilitar la señal o bloquearla.

Dispersión

- La reflexión tiene que ver con grandes obstáculos, pero la reflexión también se produce en el aire mismo. Si la onda de radio y las partículas de aire se pueden ver, sería una muestra de que algunos de ellos, tales como polvo o micro gotas de agua (humedad), afectarían a la onda. Estas reflexiones múltiples son describe como dispersión.
- Dispersión afecta a la calidad de la señal recibida como resultado es más débil (porque parte de ella fue reflejada en otras direcciones a lo largo de la trayectoria) y más difusa (como muchos de estos microorganismos reflexiones puede golpear el receptor).
- El polvo y la humedad no son las únicas cosas que causan la dispersión. También puede ser causada por otro tipos de gotas, burbujas, las fluctuaciones de densidad, la rugosidad de la superficie en la que una reflexión pueden ocurrir (parte de la señal se refleja en una dirección principal, parte de ella en muchas direcciones, por lo tanto dispersa), o células en los organismos (tales como el cuerpo humano).

Refracción

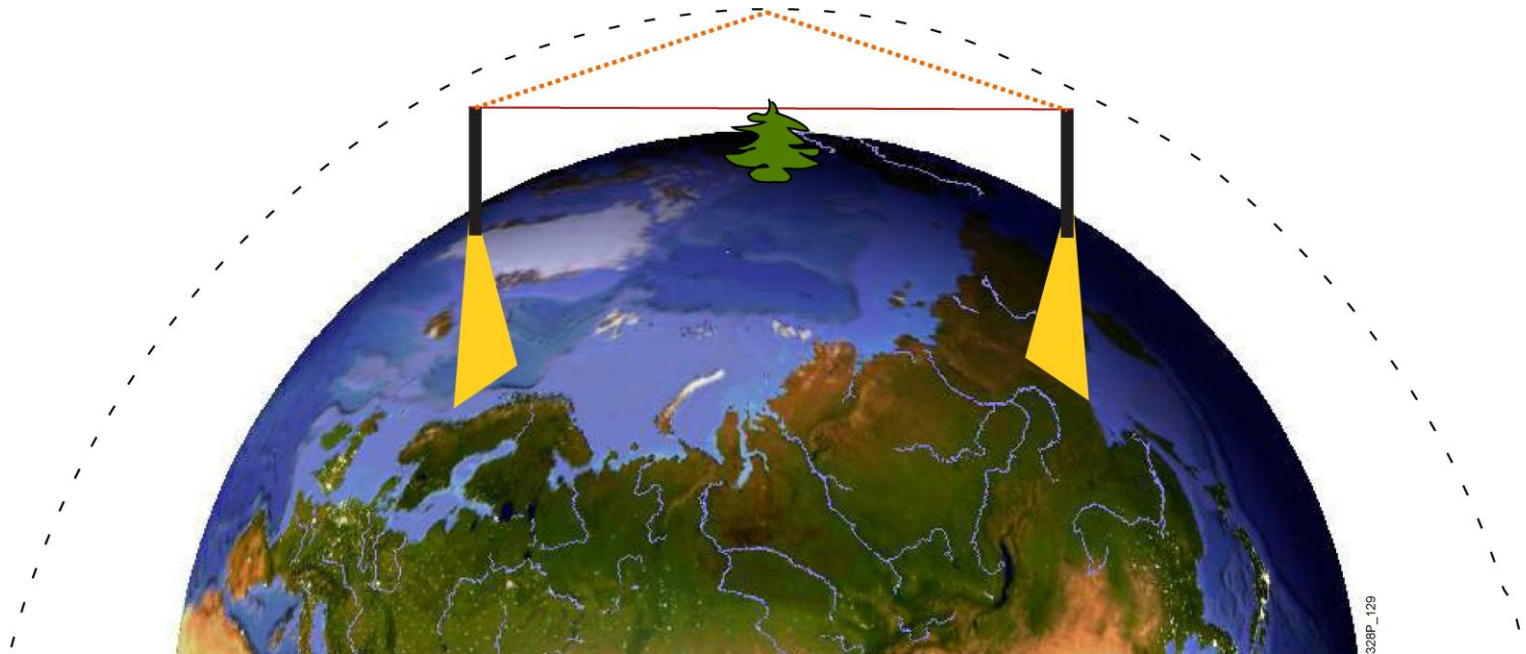
- La refracción ocurre cuando una onda pasa por un medio a otro causando que la onda cambie de dirección.
- La refracción tiene un efecto menor en redes interiores.
- Puede tener un gran impacto en redes externas de gran alcance.



Refracción

- La refracción es un fenómeno que ocurre cuando una onda cambia de dirección. Este cambio en la dirección por lo general ocurre cuando una onda pasa de un medio a otro.
- Refracción por lo general sólo tiene un efecto menor en las redes interiores. Se puede tener más efecto en enlaces inalámbricos de largo alcance que cruzan las áreas de la atmósfera que tienen diferentes densidades y humedad. El aire seco curva la señal hacia afuera de la tierra, mientras el aire más húmedo lo acerca a la tierra mientras más húmedo el aire más se inclina hacia la tierra.

Línea de vista



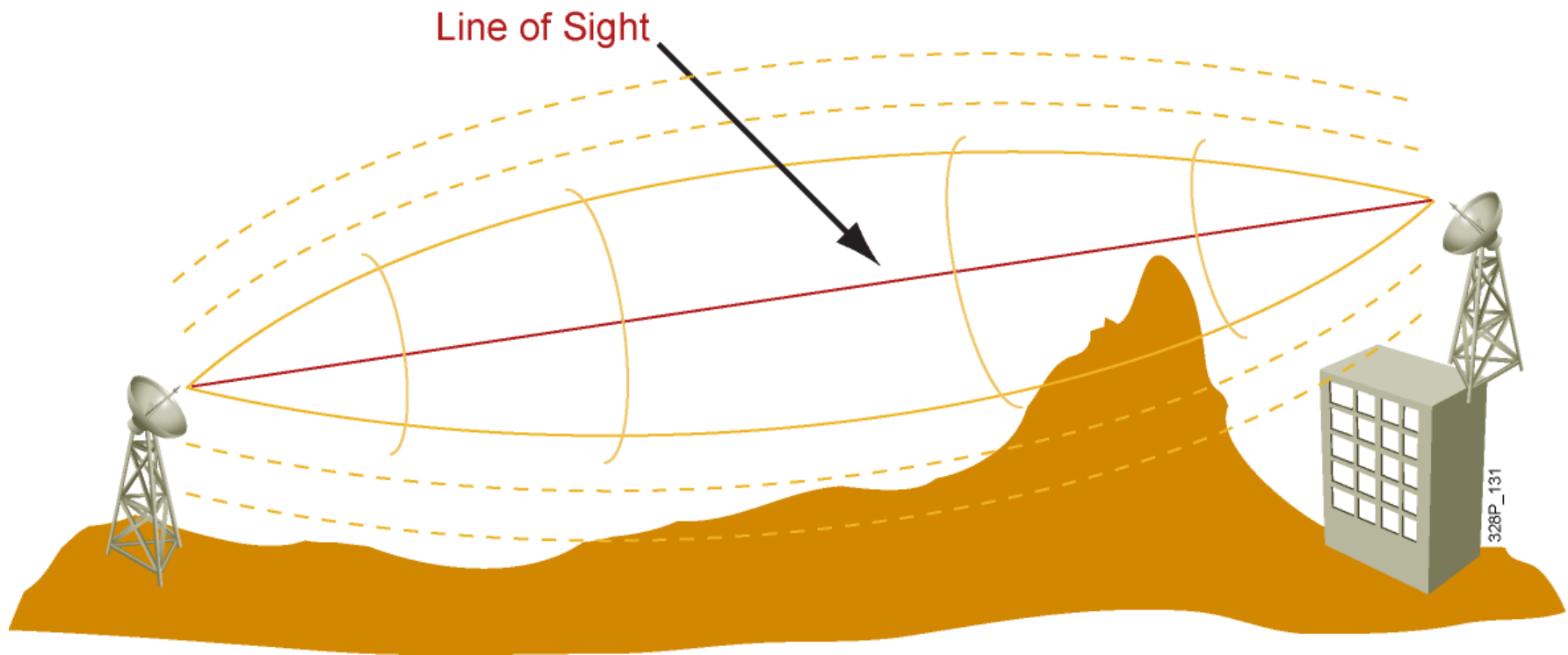
- La línea de vista es necesaria para una buena transmisión de señal.
- La curvatura de la tierra juega un rol importante en redes externas, aunque sea con una distancia de algunos metros (dependiendo de la elevación del receptor y del transmisor).
- Los obstáculos visuales pueden o no prevenir la de vista de radio.

Línea de vista

- Una señal viaja en una línea recta hacia un receptor, el receptor está en buena condición si hay una línea de vista clara entre el emisor y el receptor. Si hay un objeto en la trayectoria de la onda, tal como un árbol o un edificio, a continuación, la atenuación (absorción) y otros fenómenos impedir que las comunicaciones se produzcan.
- En un enlace al aire libre, si el receptor se coloca más allá de una cierta distancia, la curvatura de la tierra también juega un papel importante. Para una persona de 6 pies (183 cm), el horizonte aparece en cerca de 6 millas (unos 10 km). Su desaparición está determinada por la altura del observador. Si los dos fueran de 10 pies (3 - metros) las estructuras, la parte superior de uno tendrá una línea de vista a los otros hasta por 16 millas (26 km), pero tendrá un espacio mínimo en el punto de horizonte.

Zona Fresnel

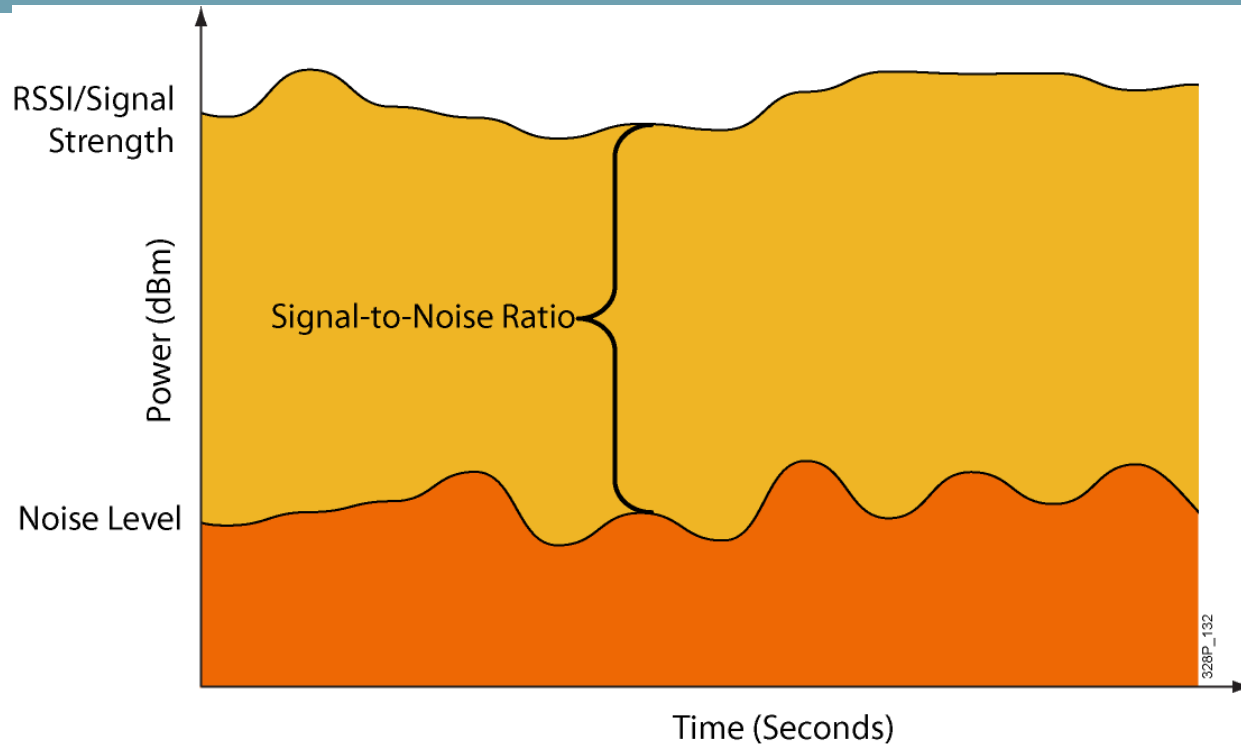
- Determina el área alrededor de la línea de vista donde las reflexiones tienen un impacto más negativo en la señal.
- Puede tener al menos 60% menos obstáculos



Zona Fresnel

- La línea vista radial, incluso cuando coincide con el modelo de una línea recta o una línea de visión, es en realidad más que una simple línea. Si hay obstáculos que no están en la propia ruta (entendida como una línea directa entre el emisor y el receptor), pero cerca de la ruta, las ondas de radio reflejados por los objetos pueden llegar fuera de fase con las señales que viajan directamente al receptor. Este problema se reduce la potencia de la señal recibida o hace que la señal llega en o fuera de fase. Objetos y sus reflexiones más comúnmente disminuir la señal.
- Augustin Fresnel creó la correspondiente "zonas." En la primera zona, más cercana a una línea directa, reflexiones causar señales que serán de 0 a 90 grados fuera de fase, por lo tanto un impacto negativo en la señal. En la segunda zona, que rodea la primera, las señales será de 90 a 270 grados fuera de fase, y en la tercera zona, las señales serán de 270 a 450 grados fuera de fase y así sucesivamente. Zonas impares son constructivas a la señal y las zonas pares son destructivas para la fuerza de la señal.
- Algunas obstrucciones pueden ser aceptables, **pero por lo menos 60 por ciento de esta primera zona debe estar libre de toda intervención**, el 80 por ciento se recomienda. Para determinar la zona de Fresnel, que de la señal de la radio como una pelota de rugby o fútbol americano. Un emisor y un receptor son en cada extremo de la bola, y no hay una línea imaginaria de uno a la Otros.
- El cálculo de la zona de Fresnel consiste en tratar de determinar el radio máximo de la pelota. Lo estará en su mitad más grande exactamente entre los extremos. Hay una ecuación que determina, a midpath, lo que el radio de la bola esta. **La zona de Fresnel afecta principalmente a los enlaces al aire libre**. Al interior, las distancias suelen ser demasiado corto de los obstáculos a ser un problema importante.

RSSI y SNR



- ❑ RSSI es el indicador de intensidad de señal.
- ❑ El valor dBm se obtiene a partir de un coeficiente de clasificación de la señal, que se determina por el vendedor.
- ❑ RSSI por lo general un valor negativo, el más cercano a 0 el mejor.
- ❑ SNR es la fuerza relativa de la señal de nivel de ruido.
- ❑ Cuanto mayor sea la SNR, mejor.

RSSI y SNR

- Debido a que la onda de RF pueden haber sido afectados por obstáculos en su trayecto, es importante para determinar la cantidad de señal será recibida por el otro extremo. Si el emisor y el receptor son dispositivos compatibles (por ejemplo, dos puentes, o un AP y un adaptador de cliente WLAN), la señal no será probablemente demasiado fuerte, pero puede ser demasiado débil para ser oído o detectado como una señal actual por el receptor .
- **El valor que indica la cantidad de energía que se recibe se denomina Indicador de intensidad de señal recibida (RSSI). Por lo general se expresa en dBm (una unidad de medida de potencia relativa contra milivatio).**
- Cálculo de la RSSI es un problema complejo ya que el receptor no sabe la cantidad de energía que se envió originalmente. RSSI, por lo tanto, expresa un valor relativo determinado por la recepción de la tarjeta, mientras que la comparación de los paquetes recibidos de la otra.

RSSI y SNR

- El RSSI es, de hecho, un valor de grado, que puede variar de 0 (no hay señal o referencia no) a 255 máx. Pero muchos vendedores usar un valor máximo inferior a 255 (por ejemplo 100 ó 60). El valor es relativo porque un campo magnético y un campo eléctrico se reciben, y un transistor las transforma en energía eléctrica.
- **Los valores en dbm dependen del fabricante y son expresados en NÚMEROS NEGATIVOS.**

Resumen

- Espectro Inalámbrico.
- Frecuencia.
- Longitud de onda.
- Amplitud.
- Perdida de Espacio Libre (FSL).
- Absorción.
- Reflexión.
- Multitrayectoria.
- Dispersión.
- Refracción
- Línea de Vista
- Zona Fresnel
- RSSI y SNR

