

El objetivo principal al momento de diseñar una red es tanto la protección de la información transmitida mediante las tecnologías inalámbricas como su disponibilidad. Los diferentes ataques o intentos de intrusión sobre los protocolos de cifrado WEP/WPA/WPA2 forman parte de los requerimientos mínimos a considerar. Dado que la tecnología inalámbrica es capaz de sobrepasar los límites físicos al atravesar muros y otros materiales, resulta difícil cumplir por completo con la **triada de la seguridad**, es decir, la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

Independientemente de una buena configuración en los equipos de red, como podría ser la WPA2 o incluso WPA3, existen riesgos propios de la tecnología inalámbrica como los ataques de denegación de servicio, los ataques de degradación a los puntos de acceso inalámbricos, o incluso la implementación de puntos de acceso falsos que puedan robar las credenciales para después acceder de forma no autorizada a la red.

Una red inalámbrica mal configurada es totalmente vulnerable, provocando problemas de seguridad y de información comprometida. Sin embargo, no todos los problemas de seguridad se solucionan con una configuración adecuada; existen otros elementos ajenos, como los costos, el avance de la tecnología, las nuevas reglas, entre otros.

¿Qué elementos de seguridad considerarías en el diseño de una red inalámbrica?

Todo inicia con la observación del entorno: identificar los servicios que proveerá la red, las tecnologías que utilizará y finalmente la correcta configuración.

A manera de repaso, es posible considerar tres acciones previas:

1. Conocer el funcionamiento del negocio o del lugar donde se instalará la red.
2. Determinar el equipo de red y los servicios a ofrecer.
3. Verificar el correcto funcionamiento.

A continuación, se presentan algunos casos, analízalos y detecta todos los elementos que se mencionan sobre el diseño de una red inalámbrica. Recuerda que es vital observar el entorno para proponer soluciones innovadoras y evitar los riesgos de seguridad.

Caso Conexión de última milla

Paso 1. Conocer el funcionamiento del negocio o del lugar donde se instalará la red

El fraccionamiento Las Brisas ha solicitado al Ing. Miguel la instalación de una red inalámbrica para llevar internet a un edificio de dos pisos. La solicitud incluye internet para cada familia y también se solicita acceso a la red en los espacios o áreas comunes como parques, pasillos, y zonas de descanso dentro del fraccionamiento.

Paso 2. Determinar el equipo de red y los servicios a ofrecer

El ingeniero Miguel ha identificado que se requieren dos redes: una para el edificio y los departamentos que lo conforman y otra para las áreas comunes del fraccionamiento (es importante considerar que se trata de espacios abiertos).

El ingeniero sugiere las siguientes especificaciones para cada una:

- **Red 1: Edificio.** Una solución inalámbrica WI-FI IEEE 802.11, diseñada para espacios cortos de no más de 100 metros.
- **Red 2: Espacios abiertos.** WiMAX IEE 802.16, la cual está diseñada para espacios abiertos y soportar interferencias al aire libre. Se le conoce como última milla porque se utiliza en áreas donde no hay paredes u otros objetos físicos que interfieran la señal.

Los cálculos del ingeniero sobre la velocidad de conexión son:

- **Velocidad de conexión a internet de la red 1.** Se valoró el número de usuarios: 4 departamentos por nivel (en total 8 departamentos en dos pisos) conformados por familias que requieren internet para revisión de correos, videos y actividades escolares.

- **Velocidad de conexión a internet de la red 2.** Se consideró que en promedio por departamento hay una persona de visita que desea conectarse, por lo tanto el pico máximo sería de 8 personas en las áreas comunes.

Importante: para que haya una buena transmisión, por cada usuario se estableció medio megabyte de velocidad. Bajo el supuesto de que en cada departamento viven familias de 4 personas, hay un total de 32 usuarios en el edificio y 8 usuarios en áreas libres; por lo tanto, se multiplican 32 usuarios x 512 kb/s = 16,384 kb/s ÷ 1024* = **16 Mbps****.

*Cada Mbps equivale a 1024 bites por segundo.

**Megabites por segundo.

La empresa que provee el servicio de internet ofrece de manera comercial 20Mb/s, por lo tanto se planea contratar a dicho proveedor para alcanzar los 20 Mb/s (el requerimiento de la red es de **16 Mb/s**).

Ambas redes constituyen una solución tecnológica que se complementa para atender las necesidades del caso. Las redes inalámbricas tienen mayor ventaja por su bajo costo en implementación, por esta razón, el objetivo es utilizar las tecnologías pioneras en el mercado de las telecomunicaciones.

Paso 3. Verificar el correcto funcionamiento

Al finalizar la instalación por parte de la empresa proveedora de internet, el ingeniero debe verificar los siguientes puntos:

- Utilizar el comando PING para corroborar el funcionamiento de la red; la prueba se puede realizar desde las áreas libres y desde algunos departamentos. Si el comando PING indica que hay transmisión quiere decir que la red se instaló con éxito y sin intermitencia.

Nota: el comando PING se utiliza para indicar si hay intermitencia a la hora de abrir páginas de internet.

- Verificar la velocidad planeada contra la velocidad instalada, es decir, probar desde algún departamento y desde diferentes puntos de las áreas libres que se logre la velocidad que se contrató con la empresa.

Por ejemplo la empresa Telmex ofrece servicio de internet y tiene una página web donde se mide la velocidad:

<https://telmexmx.speedtestcustom.com/result/58ff5370-b24f-11ea-834a-053a71fea430>). Si se detecta un problema con la velocidad, no es una falla en la instalación de la red, sino de la empresa.

- Asegurarse que la red solicite un usuario y contraseña para establecer la conexión. Es muy importante verificar que no sea posible conectarse de manera pública, es decir, sin solicitar clave de acceso.

Caso 2 Tecnología *Bluetooth* e inalámbrica en redes LAN

Paso 1. Conocer el funcionamiento del negocio o del lugar donde se instalará la red

En la oficina de relaciones públicas de la firma de diseño gráfico Franca Graphics se han adquirido 5 impresoras y 2 escáneres con conexión *Bluetooth* e infrarroja. Se ha solicitado al técnico responsable que las 20 personas en la oficina puedan compartir los equipos e imprimir desde cualquier computadora. El técnico ha llevado a cabo la conexión pero se presentan intermitencias en el servicio. ¿Cómo se puede resolver este problema?

Paso 2. Determinar el equipo de red y los servicios a ofrecer

El técnico identifica la tecnología inalámbrica disponible entre los equipos de cómputo de la oficina. En este caso, él observa que tanto impresoras como escáneres tienen conexión *Bluetooth* e inalámbrica; por lo tanto toma las siguientes decisiones:

- **Identifica cómo se conectan las computadoras de la oficina** y sugiere homologar la tecnología de conexión en la red LAN. Las computadoras tienen posibilidad de conectarse vía *Bluetooth* e infrarrojo con otros dispositivos, sin embargo, para mejorar la estabilidad de la conexión es recomendable que todos los dispositivos o *host* (impresoras, escáneres, *laptops*) utilicen una tecnología inalámbrica única ya que esto permitirá compartir recursos de forma homogénea.
- **Habilita la conexión inalámbrica WI-FI.** Las impresoras y los escáneres tienen conexión vía *Bluetooth* e infrarrojo, pero el alcance inalámbrico de esta tecnología es limitado (cerca de 10 metros), lo cual reduce la distancia a la que se pueden utilizar. Las impresoras y escáneres tienen la opción de conectarse mediante red wifi con otros *host* (computadoras o *laptops*) siendo recomendable utilizar esta tecnología en vez del *Bluetooth* o inalámbrica.

- **Evita conectar impresoras o escáneres utilizando la tecnología *Bluetooth* e *infrarroja*.** Al ser necesario garantizar el correcto funcionamiento entre los diferentes *host* de la red, se considerará como prioridad mantener una óptima conexión, por lo cual se habilitará la conexión wifi de las impresoras y escáneres para integrarse al punto de acceso de la red LAN. De esta manera, la red tendrá mayor estabilidad dentro del radio de cobertura inalámbrico.

Al integrar los dispositivos (computadoras, *laptops*, impresoras y escáneres) en una sola red LAN, se tiene una solución de conectividad estable, evitando las interrupciones en el servicio.

Paso 3. Verificar el correcto funcionamiento

Al finalizar la reconfiguración de la red, el técnico verifica que:

- Los usuarios con los permisos de acceso a la red LAN puedan utilizar los dispositivos conectados, escáneres e impresoras.
- La conectividad de los equipos en la red sea más estable, es decir, que no se presenten desconexiones frecuentemente.

Caso 3 Protocolo de seguridad para acceso a una red inalámbrica

Paso 1. Conocer el funcionamiento del negocio o del lugar donde se instalará la red

En un edificio de tres pisos que funciona como centro de oficinas, se ha decidido permitir que los clientes tengan acceso a internet en la sala de espera, ubicada en la zona de recepción. Para lo cual, se adquirió un nuevo *access point* de última generación, el cual tiene un par de antenas que garantizan una cobertura de al menos 100 metros cuadrados. Para que todos puedan conectarse con libertad, se ha colocado un aviso en la entrada del edificio que dice: Internet gratis para nuestros clientes. No obstante, muchos se han quejado de la lentitud del servicio, por lo que se le ha solicitado al técnico responsable del área de sistemas que mejore la seguridad. ¿Qué necesita implementar el técnico para corregir el diseño de la red?

Paso 2. Determinar el equipo de red y los servicios a ofrecer

El técnico ha identificado dos problemas: el primero la cantidad de posibles clientes que pueden estar sentados en la sala de espera, y el segundo es la seguridad de los dispositivos inalámbricos que se estarán conectando a la red. Para solucionarlos toma tres decisiones:

- **Ocultar la SSID.** Se sugiere que en cualquier solución inalámbrica con tecnología WI-FI IEEE 802.11 se mantenga reservado el nombre de la red, es decir, ocultar el SSID. Para ello, es recomendable proporcionar el nombre de la red de manera exclusiva a las personas que llegan a la recepción, evitando mencionar a todo el público que se cuenta con una red abierta y gratuita.

- **Protocolos de seguridad.** La mayoría de los dispositivos de red inalámbricos, como los *access points*, tienen incorporadas opciones de seguridad para el cifrado de información, entre ellos se encuentran los protocolos WEP, WPA y WPA2. Es indispensable activar cualquiera de los protocolos antes mencionados. Recuerda que el protocolo WEP está en desuso por su vulnerabilidad ante ataques informáticos, pero si el *access point* que se va a instalar cuenta únicamente con este protocolo de seguridad de red, es mejor activarlo que dejar desprotegida la red inalámbrica.
- **Seguridad de conexión a internet de la red inalámbrica.** Para proporcionar un mejor servicio de red será recomendable limitar el número de conexiones al *access point*, de manera que solo un número determinado pueda entrar. Pero principalmente, que no ingrese a la red un usuario no autorizado. Siendo imperativo que se active en el *access point* cualquiera de los protocolos de seguridad inalámbrica previamente comentados.

Paso 3. Verificar el correcto funcionamiento

Al finalizar los ajustes y configuración, se deben confirmar los siguientes puntos:

- El correcto funcionamiento del protocolo de seguridad en el *access point* se comprueba si al momento de realizar la conexión a la red inalámbrica se solicita la clave de acceso para entrar a la red.
- Es muy importante verificar que no sea posible conectarse de manera pública, es decir, sin solicitar clave de acceso y sin conocer el nombre de la red inalámbrica.

Caso 4 Conectividad en hotel gran turismo

Paso 1. Conocer el funcionamiento del negocio o del lugar donde se instalará la red

Una cadena de hoteles ha decidido ampliar sus instalaciones, de manera que ahora cuenta con 140 nuevas habitaciones de lujo y 200 habitaciones estándar. Los servicios de internet para los huéspedes requieren ser conectados desde el centro de datos del edificio principal del hotel, por lo anterior es necesario realizar una nueva instalación en la infraestructura de la red inalámbrica, principalmente porque el nuevo conjunto de habitaciones se encuentran en un espacio abierto del complejo turístico.

Paso 2. Determinar el equipo de red y los servicios a ofrecer

Se ha identificado que se requiere proveer de servicio de internet dentro de las habitaciones, así como pasillos y áreas comunes, el servicio de internet troncal será transportado mediante fibra óptica, desde una distancia de 500 metros proveniente del edificio principal. Por lo cual se han adquirido nuevos *access points* para proveer de internet a cada huésped.

El personal de sistemas recomienda lo siguiente:

- **Nuevo edificio de habitaciones.** Colocar un *access point* en cada planta con capacidad para 100 conexiones recurrentes, utilizando la tecnología: WI-FI IEEE 802.11, diseñada para espacios cortos de no más de 100 metros.
- **Seguridad de la red:** A cada huésped registrado se le entregará una clave de acceso, incluido el nombre de la red a la que se conectarán, será una red diferente por cada planta.

Los elementos de seguridad considerados por el personal del área de sistemas:

- **Protocolo de seguridad de alta confiabilidad.** Los huéspedes pueden conectar tantos dispositivos como deseen, incluidos *laptops* y teléfonos celulares, de manera que se provee una clave encriptada utilizando el protocolo WPA2.
- **Mecanismos de seguridad para el uso de la red inalámbrica.** Se consideró por seguridad ocultar el nombre de la red inalámbrica del hotel (SSID) de manera que solo los clientes registrados en el hotel conocerán la red, evitando un intento de acceso no autorizado.

Ambas estrategias de seguridad, forman parte del plan para otorgar un servicio de seguridad robusto. Las redes inalámbricas tienen mayor riesgo, al utilizar como medio de transmisión el aire, de manera que todas las medidas de seguridad implementadas son importantes.

Paso 3. Verificar el correcto funcionamiento

Al registrarse un huésped y recibir en la recepción del hotel el usuario y contraseña, deberá poder conectar sus dispositivos sin ningún problema. Una de las pruebas que puede hacerse es que en el teléfono celular de un huésped, se desconecten los datos y una vez que el dispositivo se haya unido a la red inalámbrica y esté conectado al *access point* del hotel, que navegue en una página.

CRÉDITOS:

Autor: Miguel Alfonso López Alonso

© UVEG. Derechos reservados. El contenido de este formato está sujeto a las disposiciones aplicables en materia de Propiedad Intelectual, por lo que no puede ser distribuido, ni transmitido, parcial o totalmente mediante cualquier medio, método o sistema impreso, electrónico, magnético, incluyendo el fotocopiado, la fotografía, la grabación o un sistema de recuperación de la información, sin la autorización por escrito de la Universidad Virtual del Estado de Guanajuato.