

DEMYSTIFYING BLUETOOTH SECURITY



IV JORNADAS STIC & CONGRESO ROOTED CON

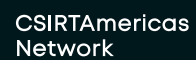
CAPÍTULO PANAMÁ



ORGANIZADORES



APOYO INSTITUCIONAL



COLABORADORES





Antonio Vázquez Blanco

Research Engineer @ Tarlogic Security

- M** antonio.vazquez@tarlogic.com
- E** @antoniovazquezblanco@mastodon.social
- X** @antonvblanco

01

SEGURIDAD Y AUDITORÍAS BLUETOOTH

- › BLUETOOTH
- › AUDITORÍAS BLUETOOTH



BLUETOOTH

SEGURIDAD Y AUDITORÍAS

› CEPILLOS DE DIENTES

› BÁSCULAS

› ZAPATILLAS

› CINTURONES

› TENEDORES

› CUCHARAS

ELEGANT, ERGONOMIC DESIGN

FINGERPRINT RECOGNITION

WIFI, BLUETOOTH AND USB
CONNECTIVITY

AUTOSYNCH WITH OTHER
SMARTCUTLERY

RECHARGE WITH
SPOONHUB

SPOON LOCATION MADE EASY
WITH FINDMYSPOON
SMARTPHONE APP

TRACK, DOWNLOAD AND ANALYSE
YOUR SPOON USAGE WITH
SPOONSTATS

BLUETOOTH

SEGURIDAD Y AUDITORÍAS

› TECLADOS Y RATONES

› AURICULARES

› TELÉFONOS

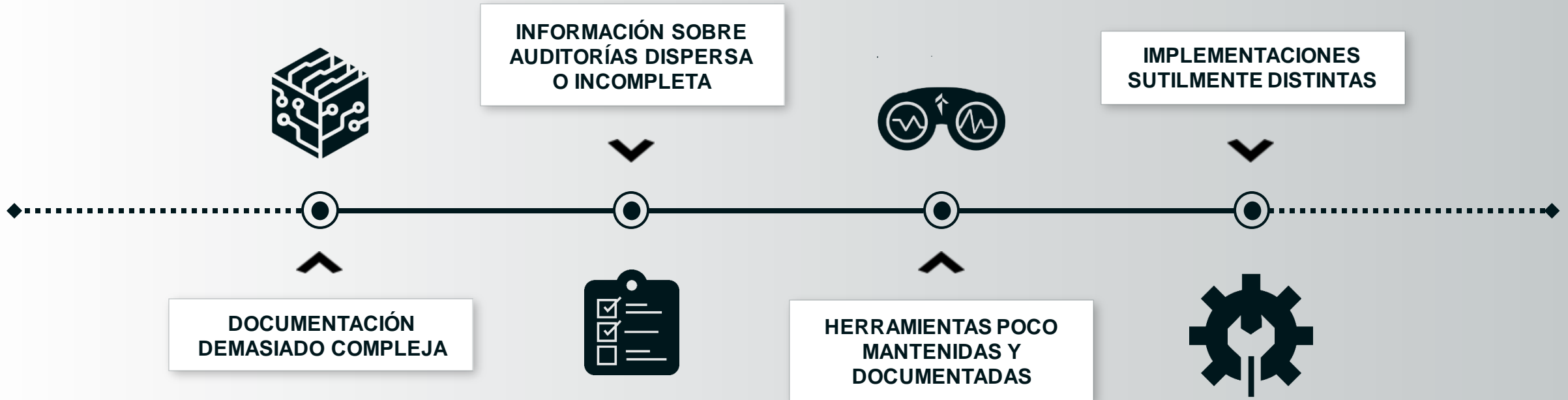
› CERRADURAS

› MARCAPASOS



BLUETOOTH

SEGURIDAD Y AUDITORÍAS





BLUETOOTH

SEGURIDAD Y AUDITORÍAS

- CRITERIOS DE EVALUACIÓN INCONSISTENTES
- EVALUACIONES INCOMPLETAS
- FALSOS POSITIVOS Y/O FALSOS NEGATIVOS
- RESULTADOS DIFÍCILES DE REPLICAR
- RESULTADOS NO EXTRAPOLABLES A OTROS DISPOSITIVOS O ESCENARIOS



02



Bluetooth security assessment methodology

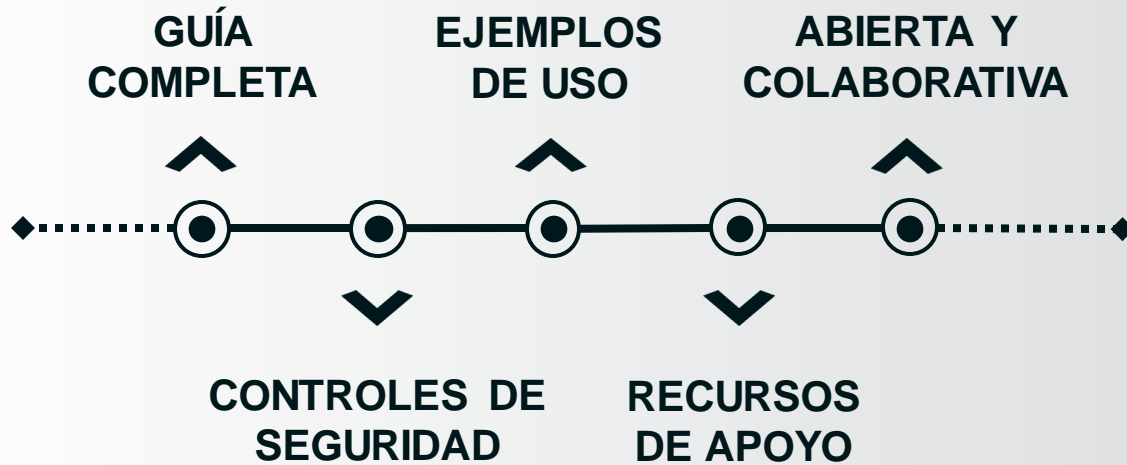
- › BSAM
- › CONCLUSIONES





BSAM

¿QUÉ CONTIENE?



RESULTADO

- › Evaluación integral
- › Controles consistentes
- › Criterios de evaluación uniformes
- › Auditorías comparables y repetibles
- › Herramientas y documentación



BSAM

SECCIONES

01



RECOPIACIÓN
DE INFORMACIÓN

02



DESCUBRIMIENTO

03



EMPAREJAMIENTO

04



AUTENTICACIÓN

05



CIFRADO

06



SERVICIOS

07



APLICACIÓN



BSAM

RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

› FASE PREVIA AL ANÁLISIS DEL DISPOSITIVO

› CONSISTE EN:

- Reconocimiento básico
- Búsqueda de información pública
- Búsqueda de vulnerabilidades conocidas

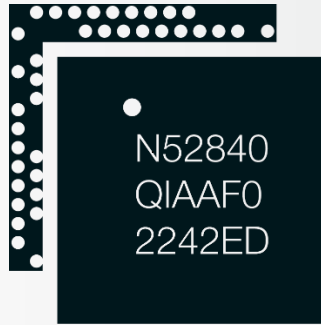




BSAM

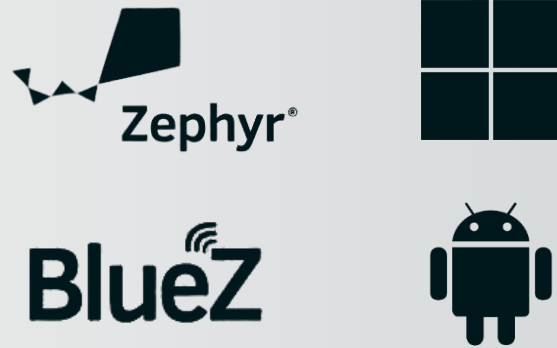
RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

01



IDENTIFICACIÓN DEL
CONTROLADOR BLUETOOTH

02



IDENTIFICACIÓN DEL SOFTWARE
Y PILA BLUETOOTH

03



IDENTIFICACIÓN DE LA VERSIÓN
DEL ESTÁNDAR

BSAM

PROCESO RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

MI PORTABLE BLUETOOTH SPEAKER

- SE ENCUENTRAN TEARDOWNS DEL DISPOSITIVO
- SE IDENTIFICA EL SOC:
 - FABRICANTE: ACTIONS TECHNOLOGY
 - SOC BLUETOOTH: ATS2819





PROCESO RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

MI PORTABLE BLUETOOTH SPEAKER

- > SE ENCUENTRAN VARIOS CVE
- > ES VULNERABLE A BRAKTOOTH

Name
CVE-2021-31786 The Bluetooth Classic Audio implementation of the device is vulnerable to a remote denial of service attack via crafted LMP packets that cause a disconnection and deadlock of the device.
CVE-2021-31785 The Bluetooth Classic implementation of the device is vulnerable to a remote denial of service attack via crafted LMP packets that cause a disconnection and deadlock of the device.

Extracto de cve.mitre.org

Bluetooth Technology	AB3301A	AB32VBT	Default
Zhuhai Jieli Technology	AC6925C	XY-WRBT Module	N.A
Actions Technology	ATS281X	Xiaomi MDZ-36-DB	N.A
Bluetooth 4.2			
Zhuhai Jieli Technology	AC6905X	BT Audio Receiver	N.A
Espressif Systems	ESP32	ESP-WROVER-KIT	bt_spp_acceptor
Bluetooth 4.1			

Extracto del artículo de Braktooth



PROCESO RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

MI PORTABLE BLUETOOTH SPEAKER

> CVE-2021-31785

- El dispositivo no gestiona correctamente determinados paquetes malformados
- Podríamos causar una denegación de servicio bloqueando el módulo Bluetooth
- El usuario tendría que interactuar manualmente con el dispositivo para reestablecerlo

> CVE-2021-31786:

- El dispositivo no gestiona correctamente conexiones que provienen de MACs conocidas
- Podríamos conectarnos al altavoz a pesar de que este ya esté conectado con otro dispositivo
- Nos permite conectarnos cuando el altavoz no es descubrible
- Aumenta la superficie de ataque para acciones ofensivas más avanzadas



BSAM

DESCUBRIMIENTO

› **VERIFICA LA SEGURIDAD DE LOS PAQUETES DE ANUNCIO**

› **COMPRUEBA:**

- Modos de operación del dispositivo
 - Presencia de datos sensibles o inadecuados
 - Presencia de datos que permitan el tracking
-





BSAM

PROCESO DE DESCUBRIMIENTO

PHILIPS DREAMSTATION

- **DISPOSITIVO PARA USO MÉDICO Y DOMÉSTICO.**
- **POTENCIA DE TRANSMISIÓN BLUETOOTH MUY ELEVADA, PERMITE CONECTARSE DESDE LARGAS DISTANCIAS (EXTERIOR DE UN HOSPITAL, ETC)**





BSAM

PROCESO DE DESCUBRIMIENTO

PHILIPS DREAMSTATION

- › **Podemos interactuar con el dispositivo desde distancias que no nos obligan a entrar en un perímetro físico seguro**
 - Recopilación de información masiva en hospitales
 - Recopilación de información dirigida cerca del domicilio sin exponerse

- › **Podemos hacer tracking del usuario**
 - ¿Está la máquina encendida?
 - ¿Está el paciente usando el dispositivo?



BSAM

PROCESO DE DESCUBRIMIENTO

APPLE IPHONE

- ANUNCIA SU PRESENCIA POR DEFECTO
- ANUNCIA EL NOMBRE DE SU DUEÑO
- INCLUYE INFORMACIÓN DE SERVICIOS NO NECESARIA PARA SU OPERACIÓN Y QUE SON RASTREABLES





BSAM

PROCESO DE DESCUBRIMIENTO

APPLE IPHONE

› Tracking de usuario

- Podemos obtener datos del usuario como su nombre
- A pesar de usar MACs aleatorias, es posible hacer un seguimiento en base a otros parámetros de los paquetes de anuncio
- Con suficientes receptores, se puede ubicar físicamente el dispositivo

› Denegación de servicio

- Debido a que el dispositivo reacciona a datos de paquetes de anuncio de otros dispositivos, es posible mostrar popups en el dispositivo
- La única manera de evitar los popups es desactivar el Bluetooth.

BSAM

EMPAREJAMIENTO

› ANÁLISIS DEL ESTABLECIMIENTO DE LOS SECRETOS BLUETOOTH

› COMPRUEBA:

- Emparejamiento entre dispositivos sin interacción del usuario
 - Uso de métodos de emparejamiento inseguros
 - Dispositivos siempre emparejables
 - Eliminación de un enlace legítimo
 - Almacenamiento de claves de emparejamiento
-



BSAM

PROCESO DE EMPAREJAMIENTO

XIAOMI MI BAND 5

- CUANDO SE DESCONECTA AUTOMÁTICAMENTE SE VUELVE DESCUBRIBLE Y EMPAREJABLE
- ES POSIBLE EMPAREJARSE SIN QUE EL USUARIO SEA NOTIFICADO





BSAM

PROCESO DE EMPAREJAMIENTO

XIAOMI MI BAND 5

- › **Podemos conectarnos al dispositivo y establecer una clave de confianza**
 - Nos permite conectarnos en el futuro
 - Nos permite extraer los datos de la pulsera como haría su usuario
 - Nos permite extraer datos de identidad del dispositivo

- › **Suplantando la identidad del dispositivo**
 - Podemos extraer datos de otros dispositivos que hayan estado conectados a la pulsera
 - Aumenta la superficie de ataque

BSAM

AUTENTICACIÓN

› ANÁLISIS DE LA VERIFICACIÓN DE IDENTIDAD EN BLUETOOTH

› COMPRUEBA:

- Modalidades obsoletas o inseguras
- Los cambios de rol durante el proceso
- Uso de autenticación mutua
- Desconexión forzada de dispositivos legítimos



BSAM

PROCESO DE AUTENTICACIÓN

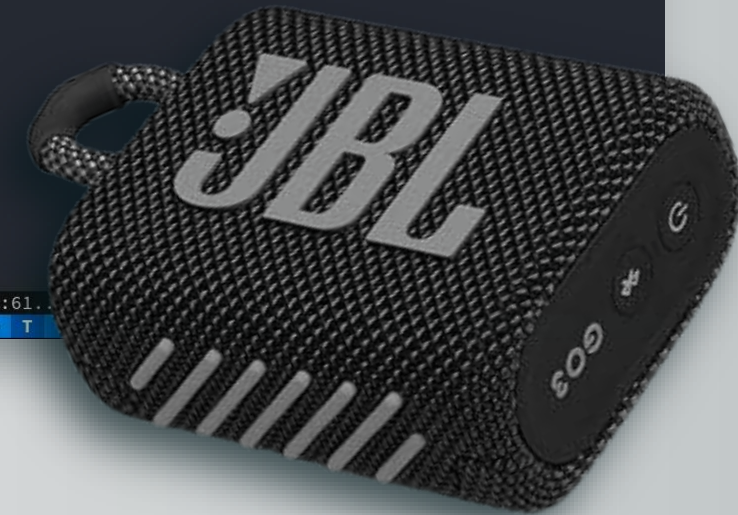
JBL GO 3

➤ USA MÉTODOS DE AUTENTICACIÓN INSEGUROS

➤ PERMITE EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN CON BLUETRUST

```
BlueTrust - Impersonating phone (98:09:CF:0D:7D:79) 04:49:43
RSSI Address I Name Paired devices
-30 84:5F:04:F1:45:CA ✓ Galaxy Buds2 (45CA) ▶ 1C:C1:0C:D9:92:4C (PC-4W5DRG3)
-40 1C:C1:0C:D9:92:4C ✓ PC-4W5DRG3
-41 98:09:CF:0D:7D:79 ✓ phone
-47 D8:37:3B:90:8A:61 ✓ JBL Go 3

; Testing pairing status with D8:37:3B:90:8A:61.
A Auto S Scan P Profile I Impersonate T
```





BSAM

PROCESO DE AUTENTICACIÓN

JBL GO 3

- › **Podemos conectarnos al dispositivo y autenticarnos**
 - Nos permite extraer datos de identidad del dispositivo
- › **Suplantando la identidad del dispositivo**
 - Podemos extraer datos de otros dispositivos que hayan estado conectados con este dispositivo
 - Aumenta la superficie de ataque
- › **Permite crear mapas de conexión entre dispositivos y relacionar personas**
 - ¿Qué coche pertenece al usuario de un teléfono?
 - ¿Qué teléfonos han estado conectados por Bluetooth entre sí?



BSAM

CIFRADO

› SE CENTRA EN EL ESTABLECIMIENTO Y EL MANTENIMIENTO DEL CIFRADO

› **COMPRUEBA:**

- Que las comunicaciones se realizan cifradas
 - Que el tamaño de la clave es adecuado
 - Que no se permiten cambios de rol
-





BSAM

PROCESO DE CIFRADO

PULSIOXÍMETRO OXYSMART

- NO CIFRA LAS COMUNICACIONES
- ¿SE PUEDE OBTENER DATOS DEL PACIENTE CON UN SNIFFER BLE LOW COST!





BSAM

PROCESO DE CIFRADO

PULSIOXÍMETRO OXYSMART

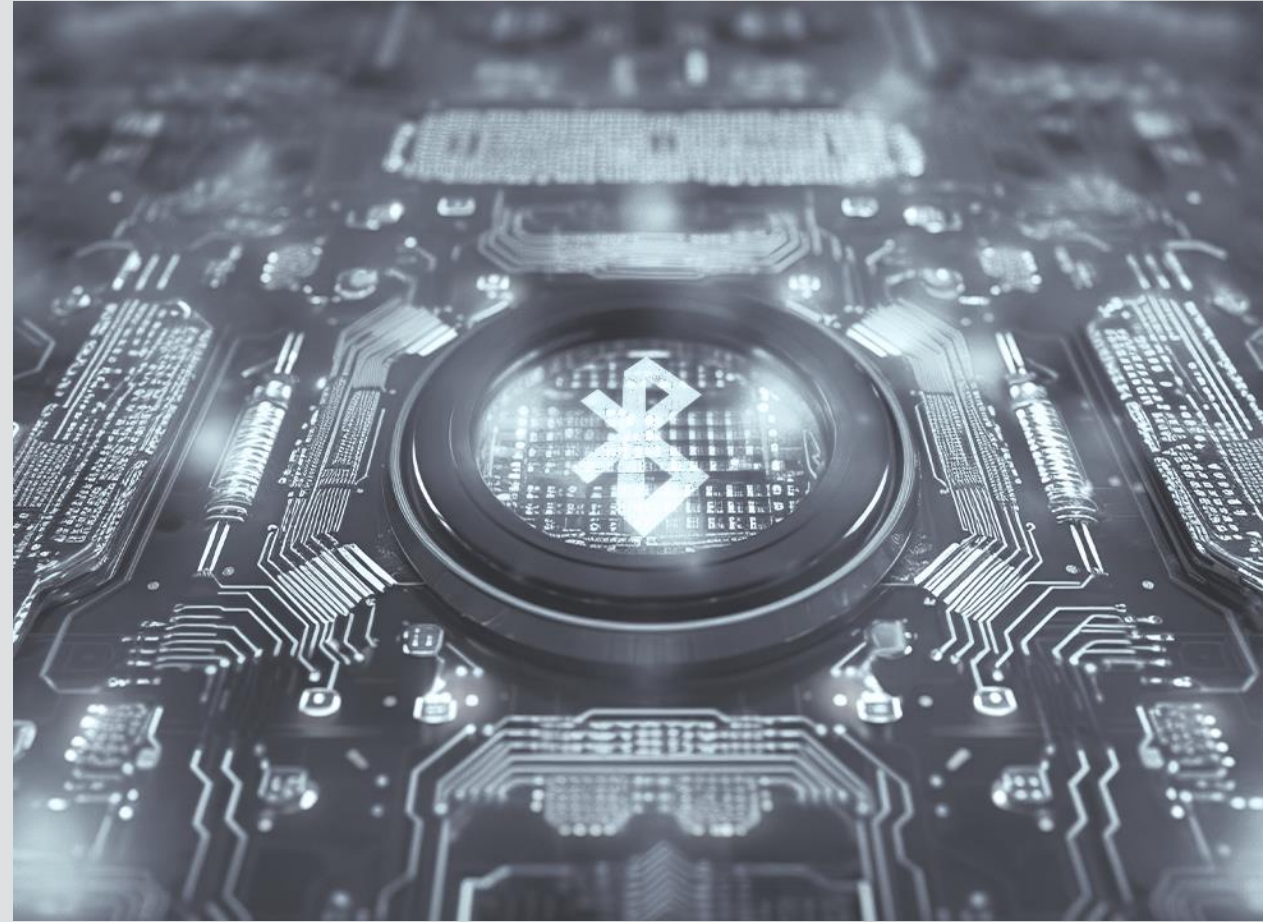
- › **¡Podemos capturar todos los datos que se transmiten con estos dispositivos!**
 - Recolección de datos masiva en hospitales
 - Detección de pacientes en servicios de ambulancia
 - Identificación de personas en tratamiento o bajo observación

› **ANÁLISIS DE LOS SERVICIOS DE UN DISPOSITIVO:**

- BT Classic y BT LE usan protocolos distintos
- Los servicios se pueden “descubrir”

› **COMPRUEBA:**

- Que no existen servicios ocultos
 - Que los servicios están debidamente protegidos
-



BSAM

PROCESO DE SERVICIOS

MARSHALL STANMORE II

- LOS SERVICIOS NO ESTÁN PROTEGIDOS Y PERMITEN TODO TIPO DE INTERACCIÓN



HANDLE	TYPE	PERM	REQ AUTH	REQ ENC	UUID	
...						
0x0007	VALUE	R	NO	NO	00002a00-0000-1000-8000-00805f9b34fb	(Device Name)
0x000a	SERVICE	R	NO	NO	0000180a-0000-1000-8000-00805f9b34fb	(Device Information)
0x000c	VALUE	R	NO	NO	00002a24-0000-1000-8000-00805f9b34fb	(Model Number String)
0x000e	VALUE	R	NO	NO	00002a25-0000-1000-8000-00805f9b34fb	(Serial Number String)
0x001e	VALUE	R,W	NO	NO	44fa50b2-d0a3-472e-a939-d80cf17638bb	(Unknown)
0x0021	VALUE	R,W	NO	NO	4446cf5f-12f2-4c1e-afe1-b15797535ba8	(Unknown)
0x0024	VALUE	R,W	NO	NO	95c09f26-95a4-4597-a798-b8e408f5ca66	(Unknown)
0x0027	VALUE	R,W	NO	NO	d5b5e4c2-d2a7-4eec-a2d0-6225033a4caf	(Unknown)
0x002a	VALUE	R,W	NO	NO	fa302d24-d775-4343-b9ed-8cc68ace3284	(Unknown)
0x002d	VALUE	R,W	NO	NO	3ba91c2e-8b08-4c27-9d4e-4936a793fcfb	(Unknown)
...						



BSAM

PROCESO DE SERVICIOS

MARSHALL STANMORE II

- › **Toma de control del dispositivo**
 - Denegación de servicio
 - Reproducción de audio
 - Control del volumen

BSAM APLICACIÓN

➤ **UNA APLICACIÓN DEBE IMPLEMENTAR ADECUADAMENTE BLUETOOTH**

➤ **COMPRUEBA:**

- Seguridad de las actualizaciones
 - Protección contra ataques de replay
 - Protección contra la manipulación de paquetes
 - Validación de datos de entrada
 - Implementaciones seguras
-



BSAM

PROCESO DE APLICACIÓN

LECTOR DE TARJETAS RFID

➤ APLICACIÓN VULNERABLE A INYECCIÓN DE COMANDOS

- TX: " 1>/dev/null;id #
- RX: uid=0(root) gid=0(root) groups=0(root)

<https://www.tarlogic.com/es/blog/analizando-un-escaner-rfid/>





PROCESO DE APLICACIÓN

LECTOR DE TARJETAS RFID

- › **Toma de control del dispositivo**
 - Ejecución de código remoto
 - Amplía la superficie de ataque a otras redes como WiFi
 - Conversión en un dispositivo malicioso que permite pivotar



BSAM

CONTRIBUCIONES

DURANTE EL DESARROLLO DE BSAM SE HA CONTRIBUIDO EN:

^
01



WIRESHARK

BUGFIXES EN "HCI_USB"
IMPLEMENTACIÓN DE
PAQUETES "VENDOR_HCI"

^
02



SCAPY

IMPLEMENTACIÓN DE
PAQUETES DEL ESTÁNDAR
Y SOCKETS BLUETOOTH

^
03



NUEVAS HERRAMIENTAS Y PRUEBAS DE CONCEPTO



BSAM

CONCLUSIONES

BSAM ES LIBRE, OPEN SOURCE Y COLABORATIVA

NOS PROPORCIONA:

01

**UNA GUÍA DE
CONTROLES A
SEGUIR DURANTE
UNA AUDITORÍA**

02

**UN CRITERIO
UNIFICADO PARA
EVALUAR LA
SEGURIDAD EN
BLUETOOTH**

03

**RECURSOS DE
APOYO PARA
LA REALIZACIÓN
DE PRUEBAS Y
VALIDACIONES**



BSAM

RESULTADOS

01

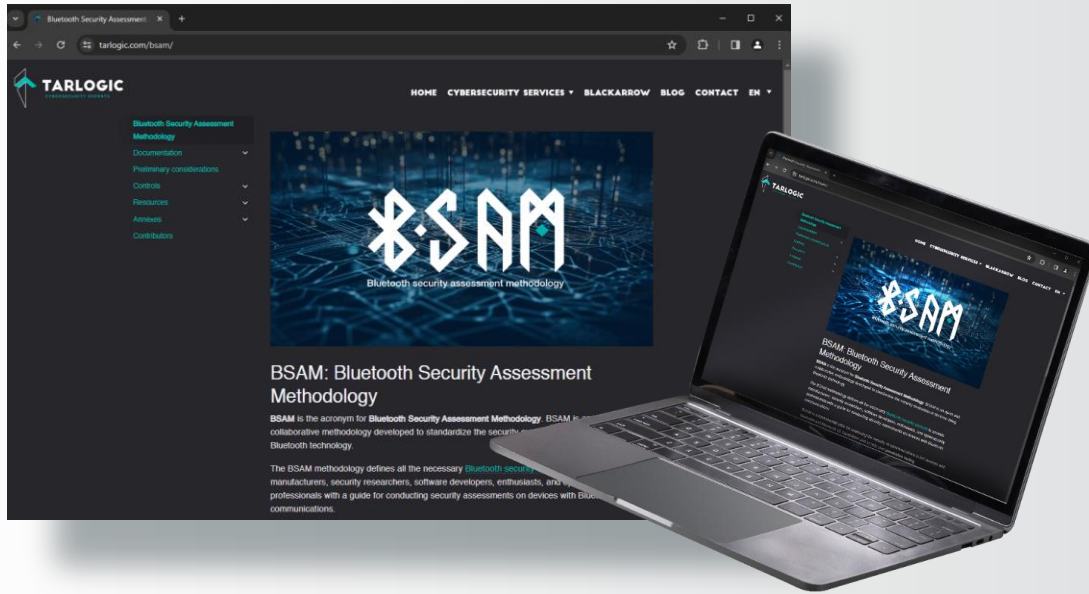
**SEGUIMOS EL
PROCEDIMIENTO
DE PUBLICACIÓN
RESPONSABLE**

02

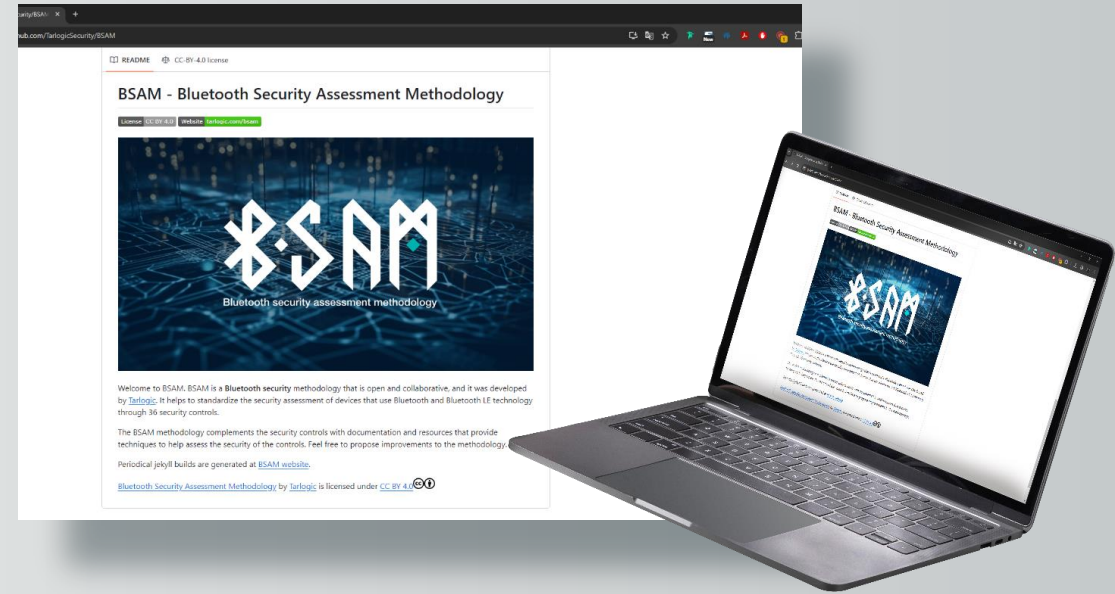
**INICIADO EL
CONTACTO CON
MÚLTIPLES
FABRICANTES**

03

**ESTAMOS
TRAMITANDO EL
REPORTE DE 50+
VULNERABILIDADES**



<https://www.tarlogic.com/bsam/>



<https://github.com/TarlogicSecurity/BSAM>

03

DEMO



BLUESPY

Bluetooth audio recording tool by Tarlogic

```
[I] Avoiding authentication with 04:5F:45:CA:45:F1...
[I] Generating shared key...
[!] Key generated
[I] Establishing connection...
[I] Starting audio recording...
[!] Recording!
^C[!] Recording stored in "recording.wav"
[?] Play audio back?
[Y/n] y
[!] Playing audio back!
[I] Exiting
```

<https://github.com/TarlogicSecurity/BlueSpy>

```
dummy@Arch: ~/BlueSpy  x  +  v
dummy@Arch ~/BlueSpy (git)-[output] % python BlueShout.py -a 68:D6:ED:E3:A6:18 -m "This device is vulnerable to BlueShout attack"
```



Bluetooth Wall of Shame					16:51:03
Address	Company	Name	Key	Vulnerable	
9c:8c:6e:d*:7*:c*	Qualcomm	[TV] Samsung 6 Series (40)	211a4fc1f4e541c4*****	Yes	
00:7c:2d:0*:4*:f*	Qualcomm	[TV] Samsung 7 Series (55)	285b20ae425fcbcd*****	Yes	
00:c3:f4:6*:d*:8*	Qualcomm	[Signage] Samsung QBR Series	c07e94a0ce98aed*****	Yes	
00:c3:f4:7*:1*:e*	Qualcomm	[Signage] Samsung QBR Series	488f73cf90f7d186*****	Yes	
00:c3:f4:7*:1*:2*	Qualcomm	Tizen_Device	05be990476fb01a3*****	Yes	
00:c3:f4:7*:1*:5*	Qualcomm	[Signage] Samsung QBR Series	99e3e98b27901563*****	Yes	
1c:e6:1d:7*:6*:3*	Samsung Electronics Co. Ltd.	Galaxy Buds Live (683A)	d03e55ab45e23c88*****	Yes	
42:a8:2d:9*:9*:1*		Vieta Pro Dual	9dcd8a5b584c83db*****	Yes	
68:59:32:e*:9*:5*		JBL TUNE235NC TWS	71a4ec593df43e7d*****	Yes	
78:2b:64:3*:f*:5*		Cascos Riv	e61c916d775024a4*****	Yes	
8c:79:f5:8*:a*:b*	Qualcomm	[Signage] Samsung QBR Series	2464022c40e0f113*****	Yes	
8c:79:f5:8*:a*:5*	Qualcomm	[Signage] Samsung QBR Series	c1d2d2f7e39ebade*****	Yes	
ee:e8:c6:3*:7*:c*		Energy Sistem HP Style 3	d4532376fe421cbc*****	Yes	
68:af:b6:3*:1*:7*		JBL TUNE FLEX-LE	9305459f19178c93*****	Yes	
24:fc:e5:2*:4*:2*			1d68bb511ce55994*****	Yes	
38:68:a4:a*:9*:6*	Qualcomm	[Signage] Samsung QHR Series	00375453ed321cf4*****	Yes	
4b:26:e7:8*:4*:0*	GN Audio A/S	Jabra Elite 3	6c1140078013d2db*****	Yes	
5f:8c:71:7*:8*:6*		JBL TUNE235NC TWS-L	931fb0bd740628e2*****	Yes	
60:3a:af:e*:1*:2*		Galaxy Buds Live (1825)	0cb89b622e6b298a*****	Yes	
68:d6:ed:e*:a*:1*		JBL TUNE FLEX	c2fcc7f5b505ff39*****	Yes	
6f:a5:55:7*:9*:1*	GN Audio A/S	Jabra Elite 3	ac894023cedb4385*****	Yes	
70:61:ee:2*:1*:5*	HUAWEI Technologies Co., Ltd.	M-Pencil	501f4ea1f626027d*****	Yes	
72:38:65:0*:5*:1*		A54 de Anton	6703d764f4aa1a02*****	Yes	
73:b1:57:2*:c*:d*		JBL TUNE230NC TWS-L	c2384ff7ceab45dc*****	Yes	
79:d7:e3:e*:0*:5*		JBL LIVE PRO 2 TWS-S26	9d9bf6421e39c630*****	Yes	
7a:24:2e:c*:1*:e*		JBL TUNE230NC TWS-L	d57d72092bc9d4f7*****	Yes	
7a:4c:47:a*:c*:a*		Jabra Elite 3	dac1bb726d80079d*****	Yes	
7b:b0:4e:f*:f*:a*		Jabra Elite 3	e1a367f9ddc4ee0b*****	Yes	
7d:ed:d7:c*:9*:a*	Samsung Electronics Co. Ltd.	Note10+ de Jorge	91ade47648fca69c*****	Yes	
ac:76:4c:d*:2*:b*		OPPO A16	948b78ebdde4051b*****	Yes	
b4:c2:6a:6*:c*:9*	Garmin International, Inc.	tactix Delta	13bab5b95d3d2ef1*****	Yes	
c5:25:0d:f*:7*:6*	Anhui Huami Information Technology Co., Ltd.	Mi Smart Band 6	2389b7b43f297051*****	Yes	
ce:98:78:4*:6*:9*	Anhui Huami Information Technology Co., Ltd.	Mi Smart Band 5	ae0018ea819fa147*****	Yes	
ce:ee:e9:e*:f*:c*	Garmin International, Inc.	Forerunner 45	df8de7bb496bb126*****	Yes	
d3:e4:32:0*:2*:0*	Anhui Huami Information Technology Co., Ltd.	Mi Smart Band 5	f981d2964673dee9*****	Yes	
e6:7d:ad:b*:7*:8*	Anhui Huami Information Technology Co., Ltd.	Mi Smart Band 5	5a87a4744ab8271f*****	Yes	
f0:5e:cd:2*:8*:9*	Procter & Gamble	Oral-B Toothbrush	a0f764e47b154073*****	Yes	
f0:ae:66:7*:a*:7*		Soundcore P2 Mini	3409f06c39e91312*****	Yes	
fa:a8:f3:5*:c*:c*	Anhui Huami Information Technology Co., Ltd.	Amazfit Bip 3	6f3a1d61553d196b*****	Yes	
7b:07:72:2*:2*:c*		JBL TUNE FLEX-LE	78b8c34253c985e5*****	Yes	
30:53:c1:6*:e*:8*		WH-CH710N	ddae141cc9c290af*****	Yes	
60:22:32:e*:5*:0*		U6-LR	b843149bfdc4877a*****	Yes	
9c:5f:5a:f*:d*:c*		OPPO A5 2020	b95381468a26f890*****	Yes	
cc:93:4a:2*:9*:2*		SKYG-00014614	c879ec7ded7bb78f*****	Yes	
e4:a6:b5:1*:d*:d*	Anhui Huami Information Technology Co., Ltd.	Mi Smart Band 4	8d944bfb1958b4b4*****	Yes	
e5:00:df:1*:3*:9*	Anhui Huami Information Technology Co., Ltd.	Mi Smart Band 5	a850434ed518cc3d*****	Yes	
1c:91:9d:0*:5*:9*		Mi True Wireless EBs Basic_R	9e00faf9d2820246*****	Yes	
60:7b:ba:b*:a*:d*		J90 Pro	a2e0fde619779ada*****	Yes	
78:02:b7:3*:8*:d*		P66(ID-85D3)	7e796ffd8cb20fa9*****	Yes	
c4:2d:cd:c*:4*:b*	Anhui Huami Information Technology Co., Ltd.	Mi Smart Band 4	9e6ea241343022d7*****	Yes	
d0:62:2c:2*:7*:e*			d2590d793a9a3d5d*****	Yes	

Pairing LE devices...

84 found, 61 tested (72.62% of found), 51 vulnerable (83.61% of tested)

Bluetooth Wall of Shame					16:51:03
Address	Company	Name	Key	Vulnerable	
▶ 9c:8c:6e:d*:7*:c*	Qualcomm	[TV] Samsung 6 Series (40)	211a4fc1f4e541c4*****	Yes	
▶ 00:7c:2d:0*:4*:f*	Qualcomm	[TV] Samsung 7 Series (55)	285b20ae425fbcdb*****	Yes	
▶ 00:c3:f4:6*:d*:8*	Qualcomm	[Signage] Samsung QBR Series	c07e94a0ce98aecd*****	Yes	
▶ 00:c3:f4:7*:1*:e*	Qualcomm	[Signage] Samsung QBR Series	488f73cf90f7d186*****	Yes	
▶ 00:c3:f4:7*:1*:2*	Qualcomm	Tizen_Device	05be990476fb01a3*****	Yes	
▶ 00:c3:f4:7*:1*:5*	Qualcomm	[Signage] Samsung QBR Series	99e3e98b27901563*****	Yes	
▶ 1c:e6:1d:7*:6*:3*	Samsung Electronics Co. Ltd.	Galaxy Buds Live (683A)	d03e55ab45e23c88*****	Yes	
▶ 42:a8:2d:9*:9*:1*		Vieta Pro Dual	9dcd8a5b584c83db*****	Yes	
▶ 68:59:32:e*:9*:5*		JBL TUNE235NC TWS	71a4ec593df43e7d*****	Yes	
▶ 78:2b:64:3*:f*:5*		Cascos Riv	e61c916d775024a4*****	Yes	
▶ 8c:79:f5:8*:a*:b*	Qualcomm	[Signage] Samsung QBR Series	2464022c40e0f113*****	Yes	
▶ 8c:79:f5:8*:a*:5*	Qualcomm	[Signage] Samsung QBR Series	c1d2d2f7e39ebade*****	Yes	
▶ ee:e8:c6:3*:7*:c*		Energy Sistem HP Style 3	d4532376fe421cbc*****	Yes	
▶ 68:af:b6:3*:1*:7*		JBL TUNE FLEX-LE	9305459f19178c93*****	Yes	
▶ 24:fc:e5:2*:4*:2*			1d68bb511ce55994*****	Yes	
▶ 38:68:a4:a*:9*:6*	Qualcomm	[Signage] Samsung QHR Series	00375453ed321cf4*****	Yes	
▶ 4b:26:e7:8*:4*:0*	GN Audio A/S	Jabra Elite 3	6c1140078013d2db*****	Yes	
▶ 5f:8c:71:7*:8*:6*		JBL TUNE235NC TWS-L	931fb0bd740628e2*****	Yes	
▶ 60:3a:af:e*:1*:2*		Galaxy Buds Live (1825)	0cb89b622e6b298a*****	Yes	
▶ 68:d6:ed:e*:a*:1*		JBL TUNE FLEX	c2fcc7f5b505ff39*****	Yes	
▶ 6f:a5:55:7*:9*:1*	GN Audio A/S	Jabra Elite 3	ac894023cedb4385*****	Yes	
■ 70:61:ee:2*:1*:5*	HUAWEI Technologies Co., Ltd.	M-Pencil	501f4ea1f626027d*****	Yes	
▶ 72:38:65:0*:5*:1*		A54 de Anton	6703d764f4aa1a02*****	Yes	
▶ 73:b1:57:2*:c*:d*		JBL TUNE230NC TWS-L	c2384ff7ceab45dc*****	Yes	
▶ 79:d7:e3:e*:0*:5*		JBL LIVE PRO 2 TWS-	9d9bf6421e39c630*****	Yes	
▶ 7a:24:2e:c*:1*:e*		S26	d57d72092bc9d4f7*****	Yes	
▶ 7a:4c:47:a*:c*:a*		JBL TUNE230NC TWS-L	dac1bb726d80079d*****	Yes	

IV JORNADAS STIC & CONGRESO ROOTED CON

CAPÍTULO PANAMÁ

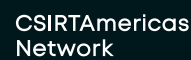
¡GRACIAS!



ORGANIZADORES



APOYO INSTITUCIONAL



COLABORADORES

