Configuración de SSH con autenticación x509 en dispositivos IOS

Contenido

Introducción

Este documento describe cómo configurar el servidor SSH con el uso de certificados x509v3 en dispositivos IOS de acuerdo con el RFC6187 estándar.
El protocolo Secure Shell Protocol (SSH) proporciona autenticación mutua, es decir, tanto el cliente como el servidor se autentican. Tradicionalmente, el servidor utiliza el par de claves público y privado RSA para la autenticación. El cliente SSH calcula la suma de comprobación de la clave pública y pregunta al administrador si es de confianza. El administrador debe exportar la clave pública desde el router con el método fuera de banda y comparar los valores. En la práctica, este es un método engorroso y a menudo la clave pública es aceptada sin verificación, lo que lleva al riesgo potencial de ataques de intermediarios.
El estándar RFC6187 es una solución a esta preocupación, ya que proporciona un nivel similar de seguridad y experiencia de usuario al protocolo TLS (seguridad de la capa de transporte) que se utiliza habitualmente para proteger las transmisiones basadas en la Web.

Prerequisites

Requirements

Cisco recomienda que tenga conocimiento sobre estos temas:

- infraestructura PKI

Componentes Utilizados

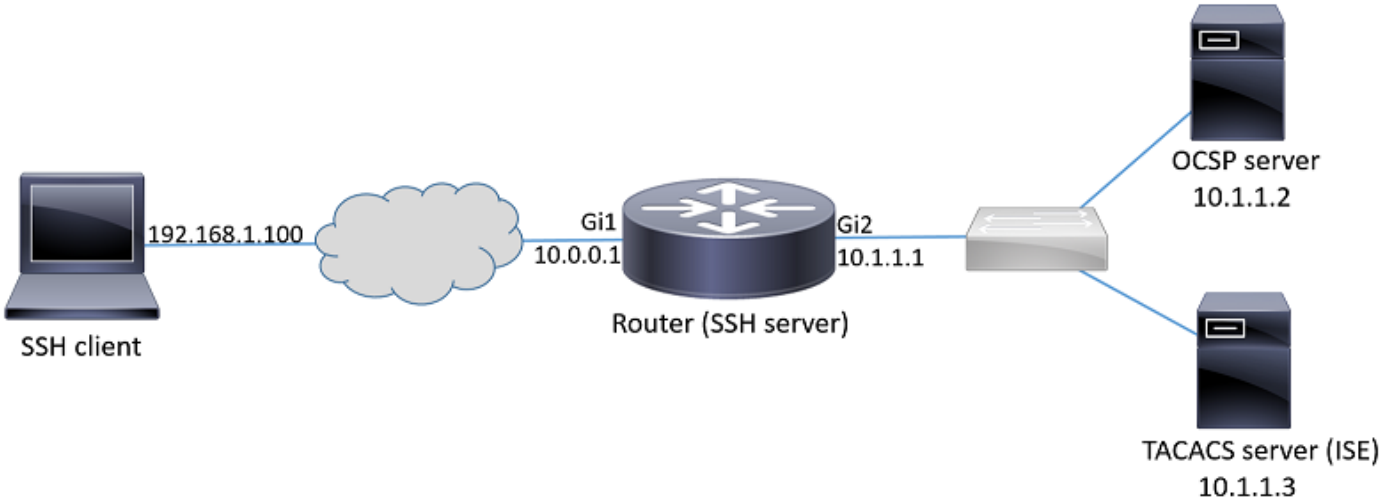
La información que contiene este documento se basa en las siguientes versiones de software y hardware.

- Router CSR 1000v con IOS-XE versión 16.6.1
- Cliente de Pragma Fortress SSH
- Servidor OCSP de Windows Server 2016
- Identity Services Engine versión 2.1

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. Si tiene una red en vivo, asegúrese de entender el posible impacto de cualquier comando.

Configurar

Diagrama de la red



Consideraciones sobre la implementación

- Un El cliente SSH compatible con RFC6187 es necesario para aprovechar la función.
- La función se ha implementado en la versión 15.5(2)T del IOS y en la versión 15.5(2)S del IOS-XE.
- El cliente y servidor SSH negocia los mecanismos de autenticación soportados. Todos los mecanismos de autenticación previamente soportados en el dispositivo pueden continuar ejecutándose simultáneamente con los mecanismos de autenticación basados en x509 para asegurar una transición fluida.
- El administrador puede optar por utilizar el método de autenticación basado en x509 sólo para el servidor, sólo para el cliente o ambos.
- El servidor IOS puede verificar si el certificado presentado por el cliente no está revocado. Para ello, se consulta la base de datos de certificados revocados en cada conexión. Esto permite la revocación del acceso sin necesidad de reconfigurar otros dispositivos, en caso de que la clave privada del certificado se vea comprometida o si el acceso de un usuario

específico necesita ser revocado.

- La verificación de revocación es opcional, pero se recomienda tener la posibilidad de denegar el acceso en función de las credenciales comprometidas. Otra opción es realizar la autorización para el nombre de usuario obtenido del certificado en el sistema de control de acceso del controlador de acceso de terminal externo (TACACS) o el servidor RADIUS. En caso de que el certificado se vea comprometido, la cuenta se puede inhabilitar en el servidor externo para evitar el acceso con el uso de ese certificado.

- La autorización de los usuarios puede ser realizada por un servidor externo o puede ser omitida (todos los usuarios con un certificado válido se supone que tienen privilegios para acceder al dispositivo). El método anterior se utiliza en este ejemplo para simplificar.

- Para verificar correctamente los datos de autenticación de la otra parte, el cliente y el servidor sólo necesitan confiar en una Autoridad de Certificación (CA) común. Esto significa que sólo el certificado de CA que firmó el certificado del router debe instalarse en el almacén de certificados de confianza del dispositivo cliente.

- El certificado proporciona información sobre la identidad de la otra parte (el nombre común y el nombre alternativo del sujeto se utilizan normalmente para ese fin). El cliente debe comparar el nombre de host o el nombre de la dirección IP del servidor proporcionado como entrada por el administrador con los datos de identidad disponibles en el certificado presentado. Limita seriamente las oportunidades de ataques de personas intermedias u otros ataques de suplantación.

Configuraciones

Configure los parámetros AAA. En un escenario básico (sin servidor de autorización externo), se puede omitir la autorización del nombre de usuario obtenido del certificado.

```
aaa new-model
aaa authorization network CERT none
```

Configure un punto de confianza que retenga el certificado de CA y opcionalmente el certificado del router.

```
crypto pki trustpoint SSH
enrollment mode ra
enrollment url http://10.1.1.2:80/CertSrv/mscep/mscep.dll
serial-number
ip-address 10.0.0.1
subject-name cn=10.0.0.1
revocation-check ocsp
ocsp url http://10.1.1.2/ocsp
rsakeypair SSH 2048
authorization list CERT
! The username has to be fetched from the certificate for accounting and authorization purposes.
Multiple options are available.
authorization username subjectname commonname
```

Consejo: En caso de que el servidor OCSP no sea accesible, el administrador puede optar por no permitir todo el acceso usando la configuración **revocation-check ocsp** o permitir el acceso sin la verificación de revocación usando **revocation-check ocsp none** (no recomendado).

Configure los mecanismos de autenticación permitidos utilizados durante la negociación del túnel SSH.

```
! Alorithms used to authenticate server
ip ssh server algorithm hostkey x509v3-ssh-rsa ssh-rsa

! Acceptable algorithms used to authenticate the client
ip ssh server algorithm authentication publickey password keyboard

! Acceptable pubkey-based algorithms used to authenticate the client
ip ssh server algorithm publickey x509v3-ssh-rsa ssh-rsa
```

Configure el servidor SSH para utilizar certificados correctos en el proceso de autenticación.

```
ip ssh server certificate profile
! Certificate used by server
server
trustpoint sign SSH

! CA used to authenticate client certificates
user
trustpoint verify SSH
```

(Opcional) Integración con el servidor TACACS

Después de obtener el nombre de usuario del certificado, el IOS puede realizar la autorización para ese nombre de usuario contra el servidor TACACS. Esto es especialmente útil si el servidor TACACS ya está implementado para la administración del dispositivo.

Nota: El servidor IOS SSH actualmente no soporta el encadenamiento de métodos de autenticación. Esto significa que si los certificados se utilizan para autenticar al usuario, el servidor TACACS no se puede utilizar para la autenticación de contraseña. Sólo se puede utilizar para autorización.

Configure el servidor TACACS.

```
tacacs server ISE
address ipv4 10.1.1.3
key cisco123
```

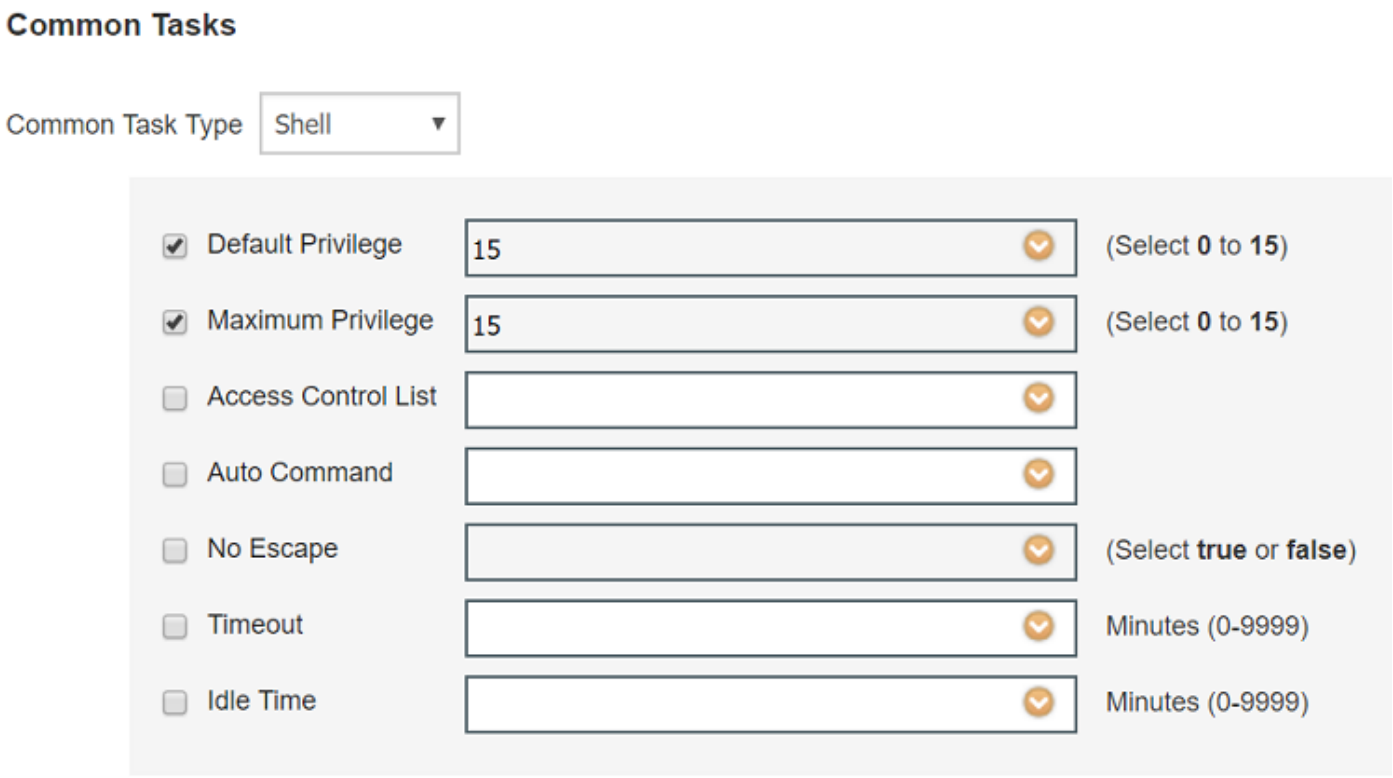
Configure la lista de autorización para utilizar el servidor TACACS.

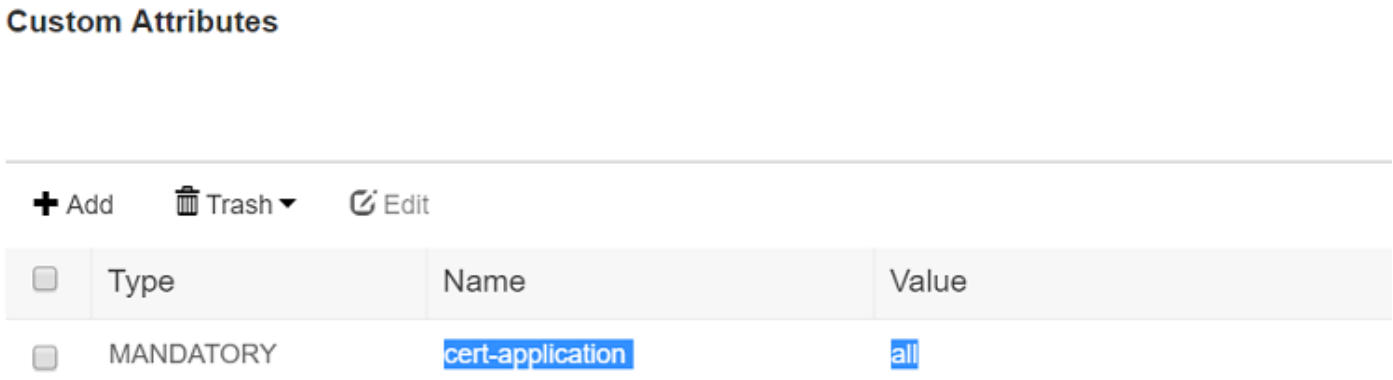
```
aaa authorization network ISE group tacacs+
```

1. Configuración de ISE (Identity Services Engine). El ejemplo de configuración se puede encontrar en:

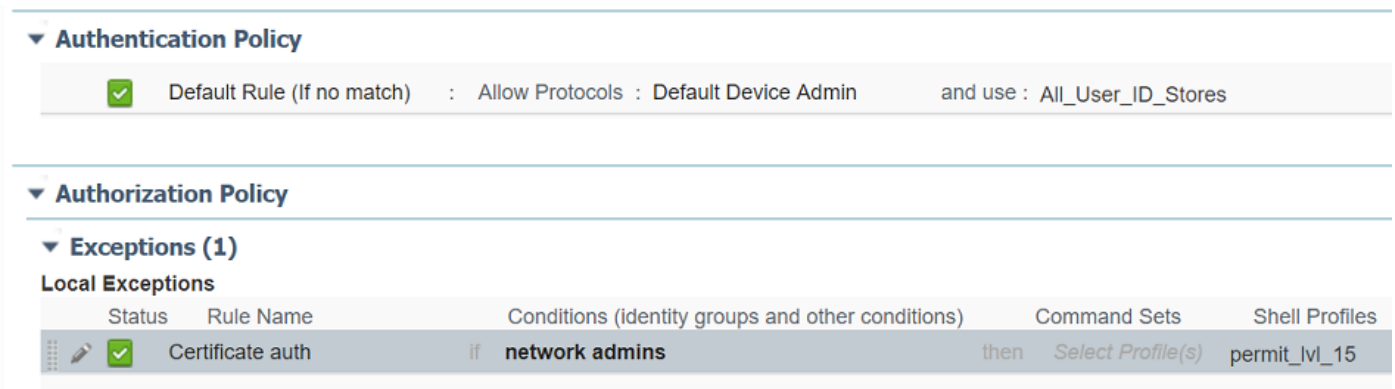
https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/security/identity-services-engine/200208-Configure-ISE-2-0-IOS-TACACS-Authentic.html

2. Configure el perfil TACACS. Parámetro adicional **cert-application=todos** deben configurarse para que la autorización tenga éxito, navegue hasta **Centros de trabajo > Administración de dispositivos > Elementos de políticas > Resultados > Perfiles TACACS > Agregar**.





3. Para configurar el conjunto de políticas, navegue hasta **Centros de trabajo > Administración de dispositivos > Conjuntos de políticas de administración de dispositivos > Agregar**.



Verificación

```
show ip ssh
SSH Enabled - version 1.99
Authentication methods:publickey,password,keyboard-interactive
Authentication Publickey Algorithms:x509v3-ssh-rsa,ssh-rsa
Hostkey Algorithms:x509v3-ssh-rsa,ssh-rsa
--- output truncated ----

show users
Line User Host(s) Idle Location
1 vty 0 admin1 idle 00:02:37 192.168.1.100
```

Troubleshoot

Estas depuraciones se utilizan para realizar un seguimiento de la sesión correcta:

```
debug ip ssh detail
debug crypto pki transactions
debug crypto pki messages
debug crypto pki validation

Aug 21 20:07:08.717: SSH0: starting SSH control process
! Server identifies itself
Aug 21 20:07:08.717: SSH0: sent protocol version id SSH-1.99-Cisco-1.25
! Client identifies itself
Aug 21 20:07:08.771: SSH0: protocol version id is - SSH-2.0-Pragma FortressCL 5.0.10.766
Aug 21 20:07:08.771: SSH2 0: kexinit sent: kex algo = diffie-hellman-group-exchange-sha1,diffie-
hellman-group14-sha1

! Authentication algorithms supported by server
Aug 21 20:07:08.771: SSH2 0: kexinit sent: hostkey algo = x509v3-ssh-rsa,ssh-rsa
Aug 21 20:07:08.772: SSH2 0: kexinit sent: encryption algo = aes128-ctr,aes192-ctr,aes256-ctr
Aug 21 20:07:08.772: SSH2 0: kexinit sent: mac algo = hmac-sha2-256,hmac-sha2-512,hmac-
sha1,hmac-sha1-96
Aug 21 20:07:08.772: SSH2 0: SSH2_MSG_KEXINIT sent
Aug 21 20:07:08.915: SSH2 0: SSH2_MSG_KEXINIT received
Aug 21 20:07:08.916: SSH2 0: kex: client->server enc:aes256-ctr mac:hmac-sha1
Aug 21 20:07:08.916: SSH2 0: kex: server->client enc:aes256-ctr mac:hmac-sha1

! Client chooses authentication algorithm
Aug 21 20:07:08.916: SSH2 0: Using hostkey algo = x509v3-ssh-rsa
Aug 21 20:07:08.916: SSH2 0: Using kex_algo = diffie-hellman-group-exchange-sha1
Aug 21 20:07:08.917: SSH2 0: Modulus size established : 4096 bits
Aug 21 20:07:08.976: SSH2 0: expecting SSH2_MSG_KEX_DH_GEX_INIT
Aug 21 20:07:09.141: SSH2 0: SSH2_MSG_KEXDH_INIT received

! Server sends certificate associated with trustpoint "SSH"
Aug 21 20:07:09.208: SSH2 0: Sending Server certificate associated with PKI trustpoint "SSH"
Aug 21 20:07:09.208: CRYPTO_PKI: (A003C) Session started - identity selected (SSH)
Aug 21 20:07:09.208: SSH2 0: Got 2 certificate(s) on certificate chain
Aug 21 20:07:09.208: CRYPTO_PKI: Rcvd request to end PKI session A003C.
Aug 21 20:07:09.208: CRYPTO_PKI: PKI session A003C has ended. Freeing all resources.
Aug 21 20:07:09.209: CRYPTO_PKI: unlocked trustpoint SSH, refcount is 0
Aug 21 20:07:09.276: SSH2: kex_derive_keys complete
Aug 21 20:07:09.276: SSH2 0: SSH2_MSG_NEWKEYS sent
Aug 21 20:07:09.276: SSH2 0: waiting for SSH2_MSG_NEWKEYS
Aug 21 20:07:16.927: SSH2 0: SSH2_MSG_NEWKEYS received
Aug 21 20:07:17.177: SSH2 0: Authentications that can continue = publickey,password,keyboard-
```

```
interactive
Aug 21 20:07:17.225: SSH2 0: Using method = none
Aug 21 20:07:17.226: SSH2 0: Authentications that can continue = publickey,password,keyboard-
interactive
Aug 21 20:07:32.305: SSH2 0: Using method = publickey

! Client sends certificate
Aug 21 20:07:32.305: SSH2 0: Received publickey algo = x509v3-ssh-rsa
Aug 21 20:07:32.305: SSH2 0: Verifying certificate for user 'admin1' in
SSH2_MSG_USERAUTH_REQUEST
Aug 21 20:07:32.305: SSH2 0: Verifying certificate for user 'admin1'
Aug 21 20:07:32.306: SSH2 0: Received a chain of 2 certificate
Aug 21 20:07:32.308: SSH2 0: Received 0 ocsp-response
Aug 21 20:07:32.308: SSH2 0: Starting PKI session for certificate verification
Aug 21 20:07:32.308: CRYPTO_PKI: (A003D) Session started - identity not specified
Aug 21 20:07:32.309: CRYPTO_PKI: (A003D) Adding peer certificate
Aug 21 20:07:32.310: CRYPTO_PKI: found UPN as admin1@example.com
Aug 21 20:07:32.310: CRYPTO_PKI: Added x509 peer certificate - (1016) bytes
Aug 21 20:07:32.310: CRYPTO_PKI: (A003D) Adding peer certificate
Aug 21 20:07:32.310: CRYPTO_PKI: Added x509 peer certificate - (879) bytes
Aug 21 20:07:32.311: CRYPTO_PKI: ip-ext-val: IP extension validation not required
Aug 21 20:07:32.311: CRYPTO_PKI: create new ca_req_context type PKI_VERIFY_CHAIN_CONTEXT,ident
31
Aug 21 20:07:32.312: CRYPTO_PKI: (A003D)validation path has 1 certs

Aug 21 20:07:32.312: CRYPTO_PKI: (A003D) Check for identical certs
Aug 21 20:07:32.312: CRYPTO_PKI : (A003D) Validating non-trusted cert
Aug 21 20:07:32.312: CRYPTO_PKI: (A003D) Create a list of suitable trustpoints
Aug 21 20:07:32.312: CRYPTO_PKI: Found a issuer match
Aug 21 20:07:32.312: CRYPTO_PKI: (A003D) Suitable trustpoints are: SSH,
Aug 21 20:07:32.313: CRYPTO_PKI: (A003D) Attempting to validate certificate using SSH policy
Aug 21 20:07:32.313: CRYPTO_PKI: (A003D) Using SSH to validate certificate
Aug 21 20:07:32.313: CRYPTO_PKI: Added 1 certs to trusted chain.
Aug 21 20:07:32.314: CRYPTO_PKI: Prepare session revocation service providers
Aug 21 20:07:32.314: CRYPTO_PKI: Deleting cached key having key id 30
Aug 21 20:07:32.314: CRYPTO_PKI: Attempting to insert the peer's public key into cache
Aug 21 20:07:32.314: CRYPTO_PKI:Peer's public inserted successfully with key id 31
Aug 21 20:07:32.315: CRYPTO_PKI: Expiring peer's cached key with key id 31
Aug 21 20:07:32.315: CRYPTO_PKI: (A003D) Certificate is verified

! Revocation status is checked
Aug 21 20:07:32.315: CRYPTO_PKI: (A003D) Checking certificate revocation
Aug 21 20:07:32.315: OCSP: (A003D) Process OCSP_VALIDATE message
Aug 21 20:07:32.315: CRYPTO_PKI: (A003D)Starting OCSP revocation check
Aug 21 20:07:32.316: CRYPTO_PKI: OCSP server URL is http://10.1.1.2/ocsp
Aug 21 20:07:32.316: CRYPTO_PKI: no responder matching this URL; create one!
Aug 21 20:07:32.316: OCSP: (A003D)OCSP Get Response command
Aug 21 20:07:32.317: CRYPTO_PKI: http connection opened
Aug 21 20:07:32.317: CRYPTO_PKI: OCSP send header size 132
Aug 21 20:07:32.317: CRYPTO_PKI: sending POST /ocsp HTTP/1.0
Host: 10.1.1.2
User-Agent: RSA-Cert-C/2.0
Content-type: application/ocsp-request
Content-length: 312


Aug 21 20:07:32.317: CRYPTO_PKI: OCSP send data size 312
Aug 21 20:07:32.322: OCSP: (A003D)OCSP Parse HTTP Response command
Aug 21 20:07:32.322: OCSP: (A003D)OCSP Validate DER Response command
Aug 21 20:07:32.322: CRYPTO_PKI: OCSP response status - successful.
Aug 21 20:07:32.323: CRYPTO_PKI: Decoding OCSP Response
Aug 21 20:07:32.323: CRYPTO_PKI: OCSP decoded status is GOOD.
Aug 21 20:07:32.323: CRYPTO_PKI: Verifying OCSP Response
Aug 21 20:07:32.325: CRYPTO_PKI: Added 11 certs to trusted chain.
```

```
Aug 21 20:07:32.325: ../VIEW_ROOT/cisco.comp/pki_ssl/src/ca/provider/revoke/ocsp/ocsputil.c(547)
: E_NOT_FOUND : no matching entry found
Aug 21 20:07:32.325: ../VIEW_ROOT/cisco.comp/pki_ssl/src/ca/provider/revoke/ocsp/ocsputil.c(547)
: E_NOT_FOUND : no matching entry found
Aug 21 20:07:32.326: CRYPTO_PKI: (A003D) Validating OCSP responder certificate
Aug 21 20:07:32.327: CRYPTO_PKI: OCSP Responder cert doesn't need rev check
Aug 21 20:07:32.328: CRYPTO_PKI: response signed by a delegated responder
Aug 21 20:07:32.328: CRYPTO_PKI: OCSP Response is verified
Aug 21 20:07:32.328: CRYPTO_PKI: (A003D) OCSP revocation check is complete 0
Aug 21 20:07:32.328: OCSP: destroying OCSP trans element
Aug 21 20:07:32.328: CRYPTO_PKI: Revocation check is complete, 0
Aug 21 20:07:32.328: CRYPTO_PKI: Revocation status = 0
Aug 21 20:07:32.328: CRYPTO_PKI: Remove session revocation service providers
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI: Remove session revocation service providers
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI: (A003D) Certificate validated
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI: Populate AAA auth data
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI: Selected AAA username: 'admin1'
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI: Anticipate checking AAA list: 'CERT'
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI: Checking AAA authorization
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI_AAA: checking AAA authorization (CERT, admin1, <all>)
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI_AAA: pre-authorization chain validation status (0x400)
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI_AAA: post-authorization chain validation status (0x400)
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI: (A003D)chain cert was anchored to trustpoint SSH, and chain
validation result was: CRYPTO_VALID_CERT
Aug 21 20:07:32.329: CRYPTO_PKI: destroying ca_req_context type PKI_VERIFY_CHAIN_CONTEXT,ident
31, ref count 1
Aug 21 20:07:32.330: CRYPTO_PKI: ca_req_context released
Aug 21 20:07:32.330: CRYPTO_PKI: (A003D) Validation TP is SSH
Aug 21 20:07:32.330: CRYPTO_PKI: (A003D) Certificate validation succeeded
Aug 21 20:07:32.330: CRYPTO_PKI: Rcvd request to end PKI session A003D.
Aug 21 20:07:32.330: CRYPTO_PKI: PKI session A003D has ended. Freeing all resources.
Aug 21 20:07:32.395: SSH2 0: Verifying certificate for user 'admin1'
Aug 21 20:07:32.395: SSH2 0: Received a chain of 2 certificate
Aug 21 20:07:32.396: SSH2 0: Received 0 ocsp-response
Aug 21 20:07:32.396: SSH2 0: Starting PKI session for certificate verification
Aug 21 20:07:32.396: CRYPTO_PKI: (A003E) Session started - identity not specified
Aug 21 20:07:32.396: CRYPTO_PKI: (A003E) Adding peer certificate
Aug 21 20:07:32.397: CRYPTO_PKI: found UPN as admin1@example.com
Aug 21 20:07:32.397: CRYPTO_PKI: Added x509 peer certificate - (1016) bytes
Aug 21 20:07:32.397: CRYPTO_PKI: (A003E) Adding peer certificate
Aug 21 20:07:32.398: CRYPTO_PKI: Added x509 peer certificate - (879) bytes
Aug 21 20:07:32.398: CRYPTO_PKI: ip-ext-val: IP extension validation not required
Aug 21 20:07:32.400: CRYPTO_PKI: create new ca_req_context type PKI_VERIFY_CHAIN_CONTEXT,ident
32
Aug 21 20:07:32.400: CRYPTO_PKI: (A003E)validation path has 1 certs

Aug 21 20:07:32.400: CRYPTO_PKI: (A003E) Check for identical certs
Aug 21 20:07:32.400: CRYPTO_PKI : (A003E) Validating non-trusted cert
Aug 21 20:07:32.401: CRYPTO_PKI: (A003E) Create a list of suitable trustpoints
Aug 21 20:07:32.401: CRYPTO_PKI: Found a issuer match
Aug 21 20:07:32.401: CRYPTO_PKI: (A003E) Suitable trustpoints are: SSH,
Aug 21 20:07:32.401: CRYPTO_PKI: (A003E) Attempting to validate certificate using SSH policy
Aug 21 20:07:32.401: CRYPTO_PKI: (A003E) Using SSH to validate certificate
Aug 21 20:07:32.402: CRYPTO_PKI: Added 1 certs to trusted chain.
Aug 21 20:07:32.402: CRYPTO_PKI: Prepare session revocation service providers
Aug 21 20:07:32.402: CRYPTO_PKI: Deleting cached key having key id 31
Aug 21 20:07:32.403: CRYPTO_PKI: Attempting to insert the peer's public key into cache
Aug 21 20:07:32.403: CRYPTO_PKI:Peer's public inserted successfully with key id 32
Aug 21 20:07:32.404: CRYPTO_PKI: Expiring peer's cached key with key id 32
Aug 21 20:07:32.404: CRYPTO_PKI: (A003E) Certificate is verified
Aug 21 20:07:32.404: CRYPTO_PKI: (A003E) Checking certificate revocation
Aug 21 20:07:32.404: OCSP: (A003E) Process OCSP_VALIDATE message
Aug 21 20:07:32.404: CRYPTO_PKI: (A003E)Starting OCSP revocation check
Aug 21 20:07:32.405: CRYPTO_PKI: OCSP server URL is http://10.1.1.2/ocsp
```

```
Aug 21 20:07:32.405: CRYPTO_PKI: no responder matching this URL; create one!
Aug 21 20:07:32.405: OCSP: (A003E)OCSP Get Response command
Aug 21 20:07:32.406: CRYPTO_PKI: http connection opened
Aug 21 20:07:32.406: CRYPTO_PKI: OCSP send header size 132
Aug 21 20:07:32.406: CRYPTO_PKI: sending POST /ocsp HTTP/1.0
Host: 10.1.1.2
User-Agent: RSA-Cert-C/2.0
Content-type: application/ocsp-request
Content-length: 312


Aug 21 20:07:32.406: CRYPTO_PKI: OCSP send data size 312
Aug 21 20:07:32.409: OCSP: (A003E)OCSP Parse HTTP Response command
Aug 21 20:07:32.410: OCSP: (A003E)OCSP Validate DER Response command
Aug 21 20:07:32.410: CRYPTO_PKI: OCSP response status - successful.
Aug 21 20:07:32.410: CRYPTO_PKI: Decoding OCSP Response
Aug 21 20:07:32.411: CRYPTO_PKI: OCSP decoded status is GOOD.
Aug 21 20:07:32.411: CRYPTO_PKI: Verifying OCSP Response
Aug 21 20:07:32.413: CRYPTO_PKI: Added 11 certs to trusted chain.
Aug 21 20:07:32.413: ../VIEW_ROOT/cisco.comp/pki_ssl/src/ca/provider/revoke/ocsp/ocsputil.c(547)
: E_NOT_FOUND : no matching entry found
Aug 21 20:07:32.413: ../VIEW_ROOT/cisco.comp/pki_ssl/src/ca/provider/revoke/ocsp/ocsputil.c(547)
: E_NOT_FOUND : no matching entry found
Aug 21 20:07:32.414: CRYPTO_PKI: (A003E) Validating OCSP responder certificate
Aug 21 20:07:32.415: CRYPTO_PKI: OCSP Responder cert doesn't need rev check
Aug 21 20:07:32.415: CRYPTO_PKI: response signed by a delegated responder
Aug 21 20:07:32.416: CRYPTO_PKI: OCSP Response is verified
Aug 21 20:07:32.416: CRYPTO_PKI: (A003E) OCSP revocation check is complete 0
Aug 21 20:07:32.416: OCSP: destroying OCSP trans element
Aug 21 20:07:32.416: CRYPTO_PKI: Revocation check is complete, 0
Aug 21 20:07:32.416: CRYPTO_PKI: Revocation status = 0
Aug 21 20:07:32.416: CRYPTO_PKI: Remove session revocation service providers
Aug 21 20:07:32.416: CRYPTO_PKI: Remove session revocation service providers
Aug 21 20:07:32.416: CRYPTO_PKI: (A003E) Certificate validated
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI: Populate AAA auth data
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI: Selected AAA username: 'admin1'
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI: Anticipate checking AAA list: 'CERT'
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI: Checking AAA authorization
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI_AAA: checking AAA authorization (CERT, admin1, <all>)
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI_AAA: pre-authorization chain validation status (0x400)
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI_AAA: post-authorization chain validation status (0x400)
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI: (A003E)chain cert was anchored to trustpoint SSH, and chain
validation result was: CRYPTO_VALID_CERT
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI: destroying ca_req_context type PKI_VERIFY_CHAIN_CONTEXT,ident
32, ref count 1
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI: ca_req_context released
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI: (A003E) Validation TP is SSH
Aug 21 20:07:32.417: CRYPTO_PKI: (A003E) Certificate validation succeeded
Aug 21 20:07:32.418: CRYPTO_PKI: Rcvd request to end PKI session A003E.
Aug 21 20:07:32.418: CRYPTO_PKI: PKI session A003E has ended. Freeing all resources.
Aug 21 20:07:32.418: SSH2 0: Verifying signature for user 'admin1' in SSH2_MSG_USERAUTH_REQUEST
Aug 21 20:07:32.418: SSH2 0: Received a chain of 2 certificate
Aug 21 20:07:32.418: SSH2 0: Received 0 ocsp-response
Aug 21 20:07:32.418: CRYPTO_PKI: found UPN as admin1@example.com

! Certificate status verified successfully
Aug 21 20:07:32.419: SSH2 0: Client Signature verification PASSED
Aug 21 20:07:32.419: SSH2 0: Certificate authentication passed for user 'admin1'
Aug 21 20:07:32.419: SSH2 0: authentication successful for admin1
Aug 21 20:07:32.470: SSH2 0: channel open request
Aug 21 20:07:32.521: SSH2 0: pty-req request
Aug 21 20:07:32.521: SSH2 0: setting TTY - requested: height 25, width 80; set: height 25, width
80
Aug 21 20:07:32.570: SSH2 0: shell request
```

```
Aug 21 20:07:32.570: SSH2 0: shell message received
Aug 21 20:07:32.570: SSH2 0: starting shell for vty
Aug 21 20:07:32.631: SSH2 0: channel window adjust message received 8
```

En caso de que se haya revocado el certificado para admin1:

```
Aug 21 19:39:52.081: CRYPTO_PKI: OCSP Response is verified
Aug 21 19:39:52.081: CRYPTO_PKI: (A0024) OCSP revocation check is complete 0
Aug 21 19:39:52.082: OCSP: destroying OCSP trans element
Aug 21 19:39:52.082: CRYPTO_PKI: Revocation check is complete, 0
Aug 21 19:39:52.082: CRYPTO_PKI: Revocation status = 1
Aug 21 19:39:52.082: CRYPTO_PKI: Remove session revocation service providers
Aug 21 19:39:52.082: CRYPTO_PKI: Remove session revocation service providers
Aug 21 19:39:52.082: CRYPTO_PKI: (A0024) Certificate revoked
Aug 21 19:39:52.082: %PKI-3-CERTIFICATE_REVOKED: Certificate chain validation has failed. The
certificate (SN: 750000001B78DA4CC0078DEC0700000000001B) is revoked
Aug 21 19:39:52.082: CRYPTO_PKI: (A0024)chain cert was anchored to trustpoint Unknown, and chain
validation result was: CRYPTO_CERT_REVOKED
Aug 21 19:39:52.082: CRYPTO_PKI: destroying ca_req_context type PKI_VERIFY_CHAIN_CONTEXT,ident
18, ref count 1
Aug 21 19:39:52.082: CRYPTO_PKI: ca_req_context released
Aug 21 19:39:52.083: CRYPTO_PKI: (A0024) Certificate validation failed
```

Información Relacionada

- Guía de configuración de PKI: https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/sec_conn_pki/configuration/15-mt/sec-pki-15-mt-book.html
- Ejemplo de configuración de TACACS en ISE: https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/security/identity-services-engine/200208-Configure-ISE-2-0-IOS-TACACS-Authentic.html
- Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems