



# COMUNICACIONES UNIFICADAS

Agosto 2022

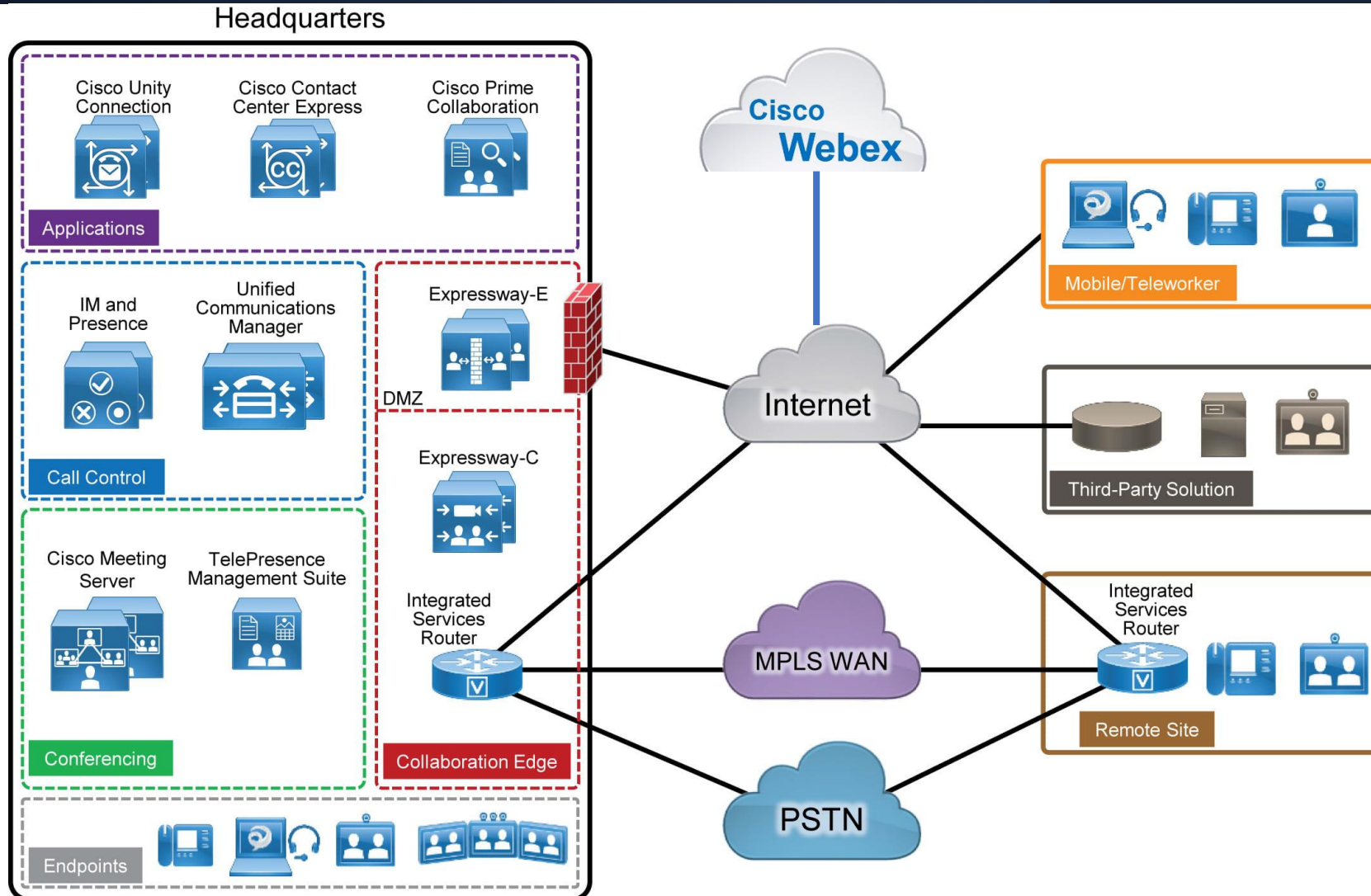
---

UNIDAD 2  
ECOSISTEMA  
CALL MANAGER EXPRESS  
DAIL-PEERS

# Repaso Clase Anterior

- Señalizaciones (Supervisory , Information, Address)
- Circuito Tip and Ring y los estado on-hook / off-hook
- Local Loop / CO Trunks / T1-E1-SIP
- DTMF
- Tarjetas FXO/FXS
- Digitalización de la voz
- Teorema de Nyquist (segmentos y escala logarítmica)
- Codecs (G711,G729)
- MOS
- ADC/DAC
- SandBox

# Ecosistema - CISCO

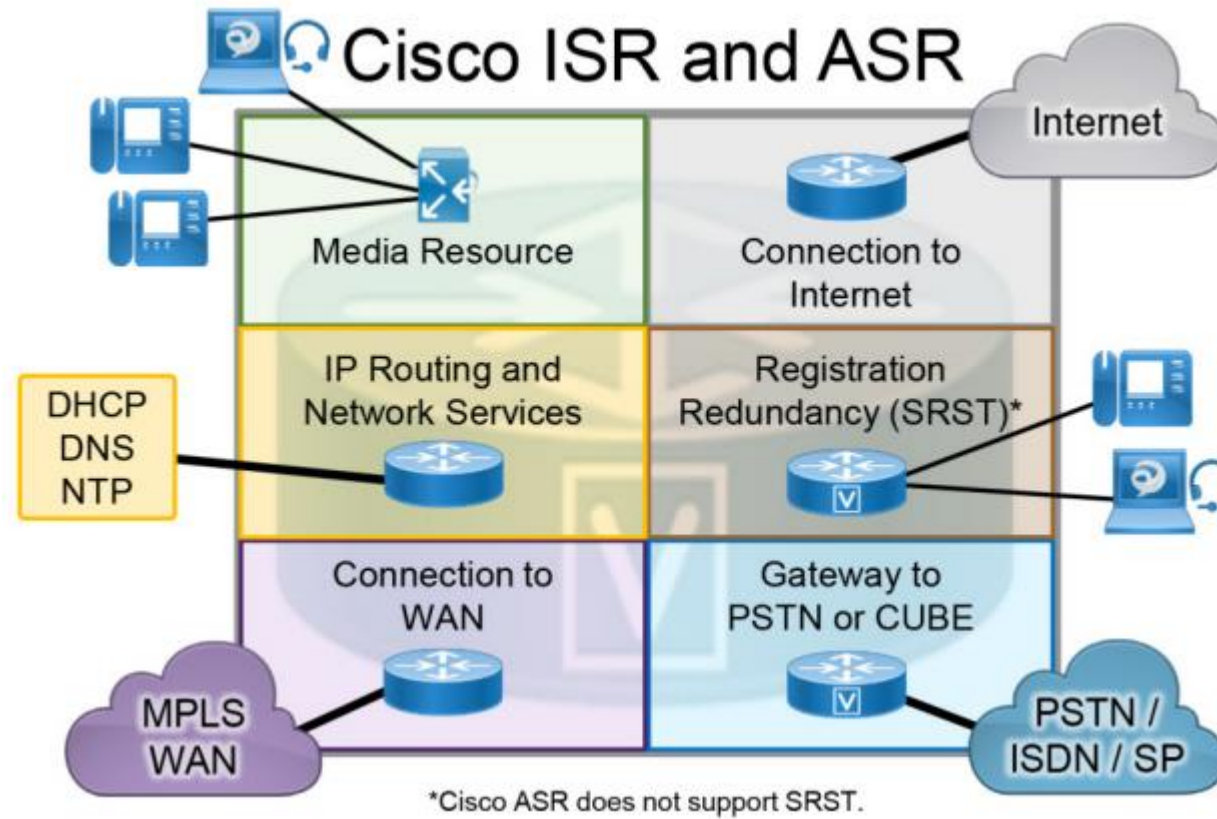


# Ecosistema - CISCO

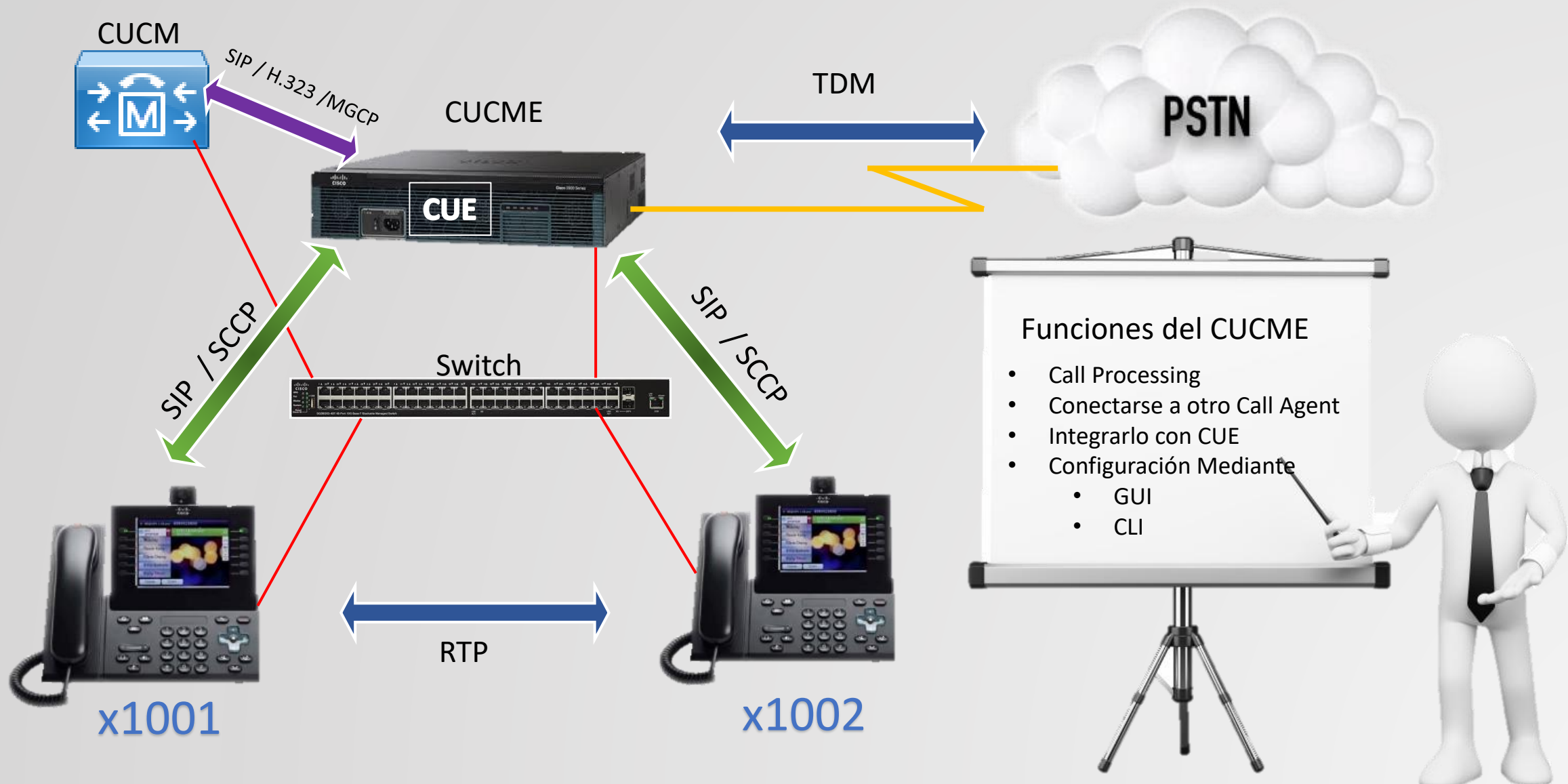
MPLS	Internet
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conectividad es brindada por una sola empresa para todos los sitios</li><li>• Proveedor puede garantizar :<ul style="list-style-type: none"><li>• Priorización y entrega de paquetes.</li><li>• Delay de extremo a extremo.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No esta restringida a ninguna empresa en particular.</li><li>• Entrega de paquetes y la prioridad no están garantizadas.</li><li>• Se proporciona con el mejor esfuerzo posible.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se prefiere MPLS para la <b>comunicación de video y voz.</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sin QoS para admitir una baja latencia, Internet es una alternativa menos deseable</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Alto Costo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Costo es menor a MPLS.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• No es necesario encriptar el tráfico dentro de la misma MPLS del cliente.</li><li>• Hay separación <u>lógica</u> de ruteo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• VPN debe ser usada para encriptar tráfico entre los clientes</li></ul>



# Ecosistema - CISCO



# Cisco Unified Call Manager Express (CUCME)



# Configuración de CME - GUI

- GUI - Producto CCP
  - Cisco Configu~~r~~ation Profesional
  - Usa Java
  - Correr como Administrador
  - Por HTTPS, usar un certificado Auto firmado

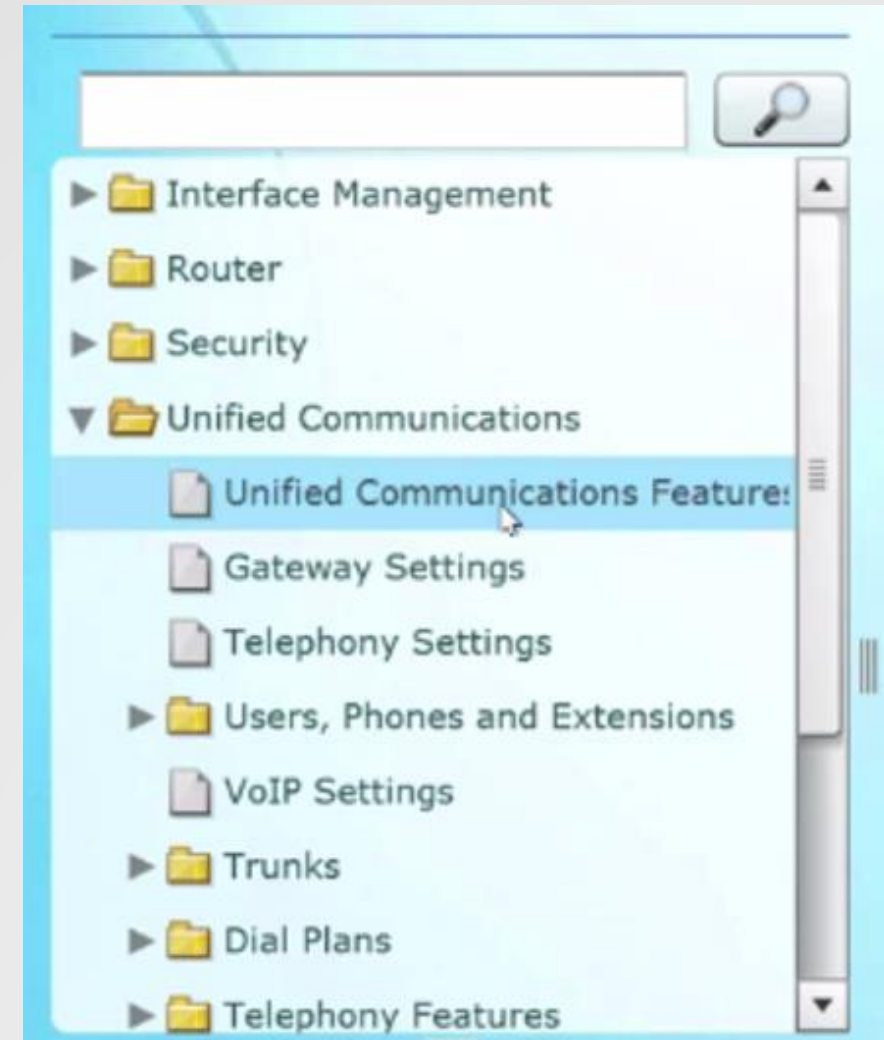
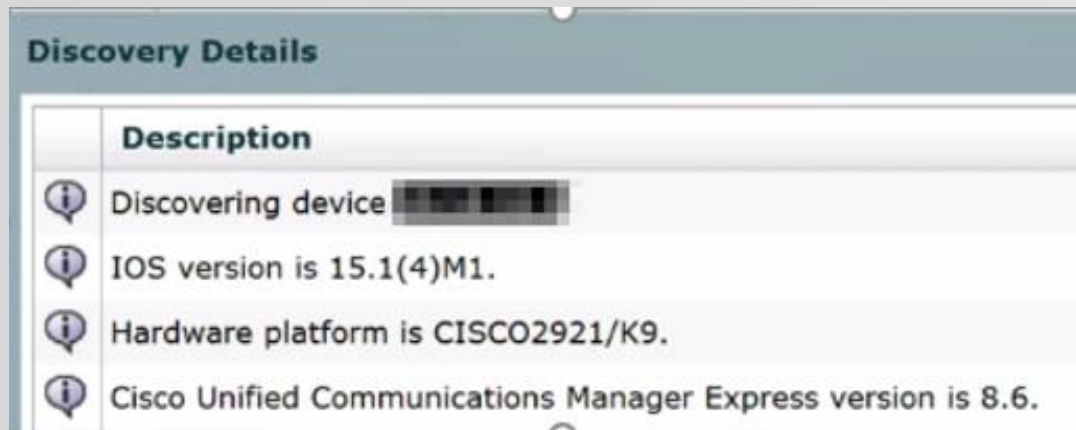
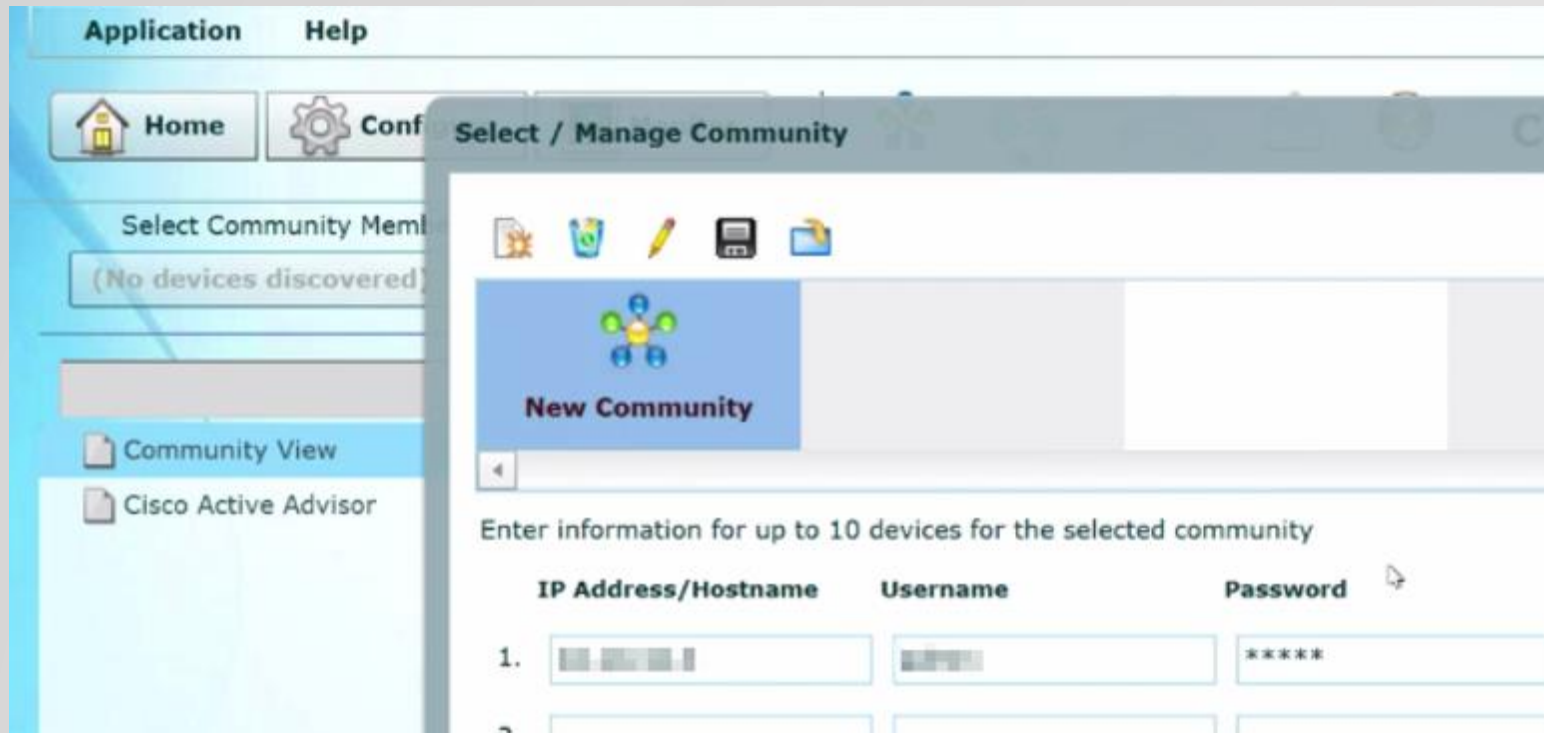


```
R1(config)#username admin privilege 15 secret admin
R1(config)#ip http server
R1(config)#ip http authentication local
```

Pueden asignar una loopback address para la conexión

```
Loopback0 10.10.10.3
```

# Configuración de CME - GUI

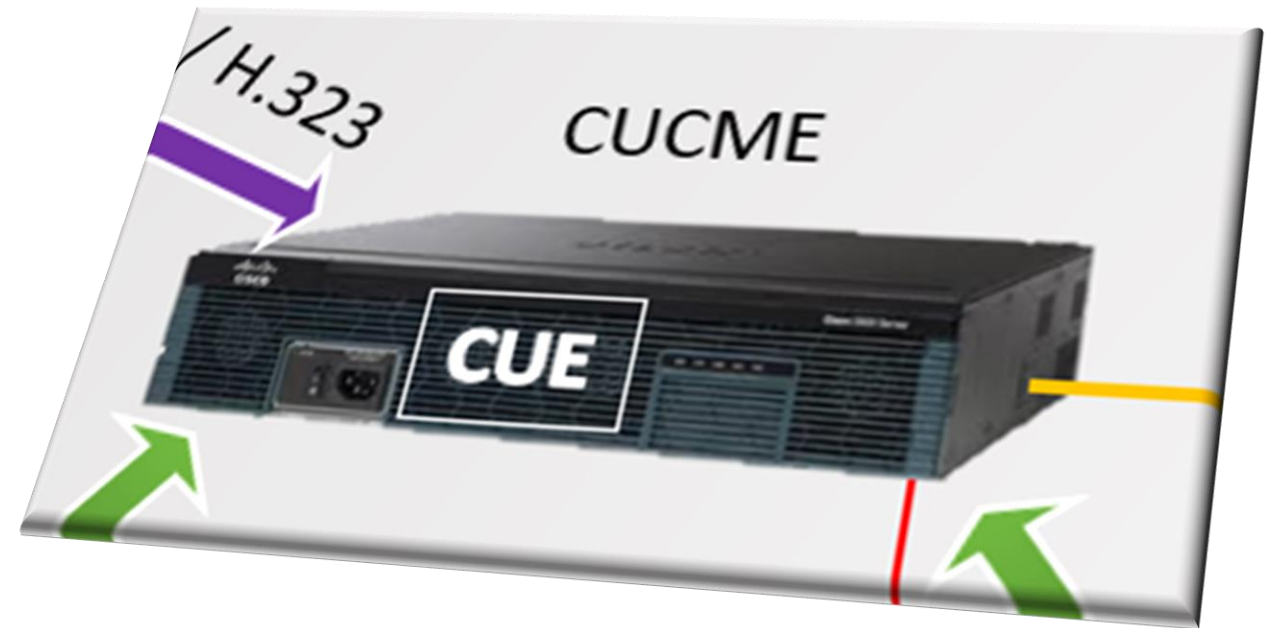




# Configuración de CME - CLI



**PuTTY**



# Configuración General – Punteo de Configuración

1. Servidor de DHCP.
2. Interfaces del router.
3. Network Time Protocol – NTP.
4. VLANs en los switches.
5. Puertos en switches para voz y datos
6. Parametros del CCME
7. Plan de Discado
8. PSTN
9. Dial-peer

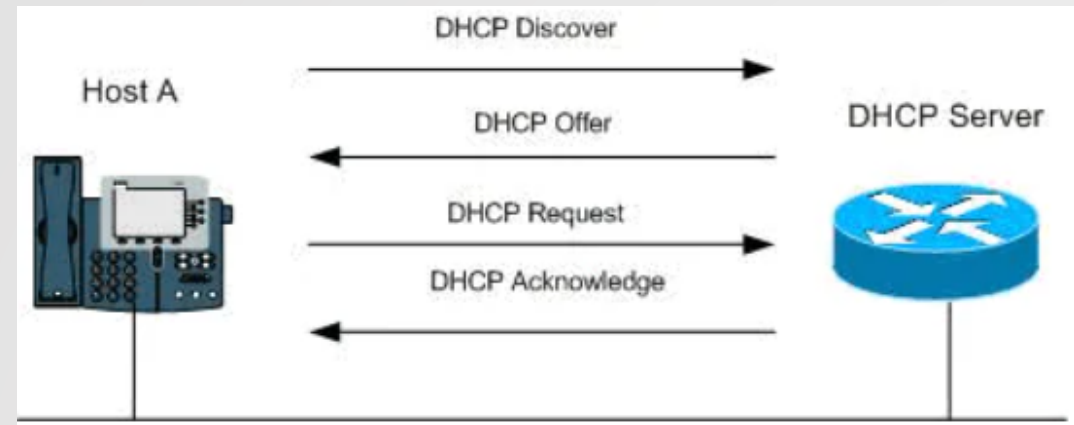
RTR1# config terminal  
RTR1(config)#

# Configuración General - 1 Definir servidor de DHCP.

```
ip dhcp excluded-address 172.16.1.1 172.16.1.9  
ip dhcp excluded-address 172.16.2.1 172.16.2.9
```

```
ip dhcp pool VOICE  
  network 172.16.1.0 255.255.255.0  
  default router 172.16.1.1  
  option 150 ip 172.16.1.1  
  dns-server x.x.x.x
```

```
ip dhcp pool DATA  
  network 172.16.2.0 255.255.255.0  
  default-router 172.16.2.1  
  dns-server x.x.x.x
```



# Configuración General - 2 Interfaces del Router

```
interface gigabitethernet 0/0  
  no ip address
```

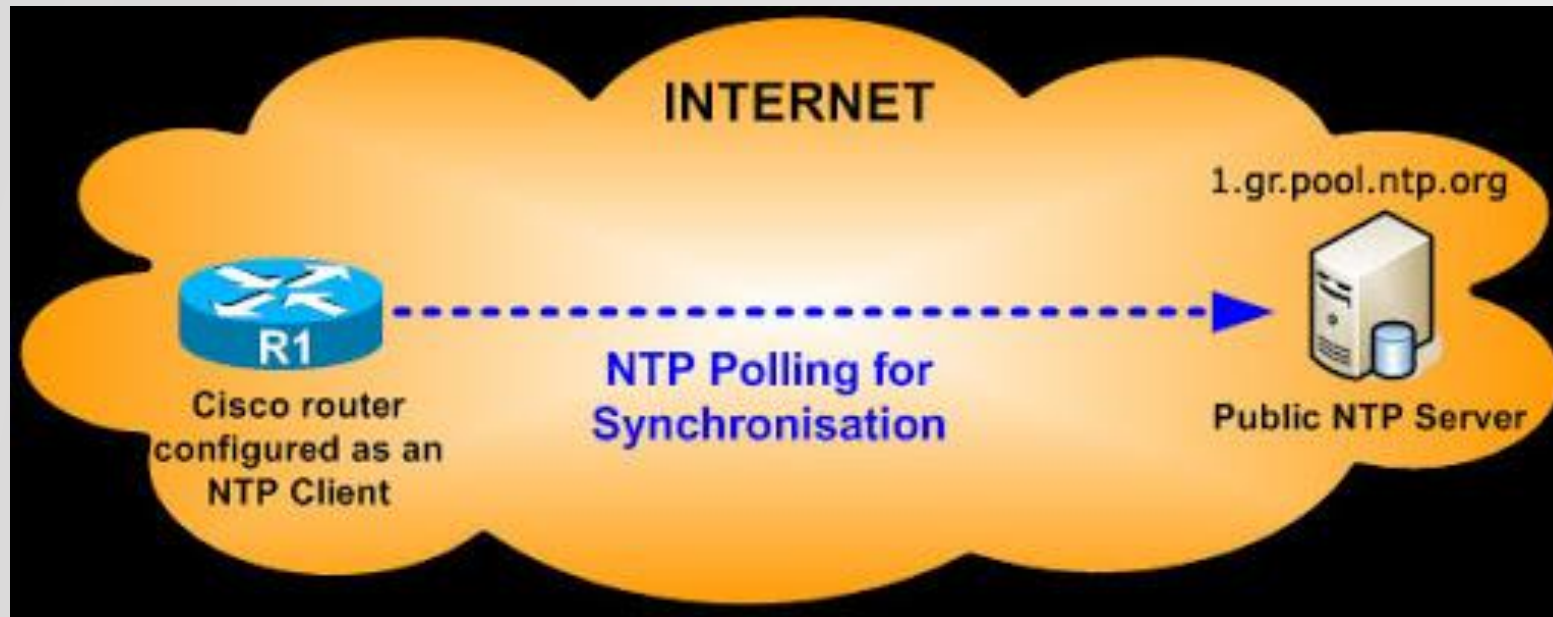
```
interface gigabitethernet 0/0.10  
  description    Router Interface VOICE VLAN  
  encapsulation  dot1q 10  
  ip address     172.16.1.1 255.255.255.0
```

```
interface gigabitethernet 0/0.50  
  description    Router Interface DATA VLAN  
  encapsulation  dot1q 50  
  ip address     172.16.2.1 255.255.255.0
```



# Configuración General - 3 NTP

- `ntp server x.x.x.x`
- `clock timezone UYT -3`



# Configuración General - 4/5 Vlan y Puertos en Switches

Configuración en la interface del Switch contra el router

```
interface Gi 0/0/24
  description Trunk con el Router
  switchport mode Trunk
```

Creación de VLAN

```
vlan 10
  name VOICE
```

```
vlan 50
  name DATA
```

Asignar VLAN de VOICE y DATA

```
interface range Gi0/0/1-10
  switchport mode access
  switchport access vlan 50
  switchport voice vlan 10
```

# Configuración General - 6 Parametros del CME

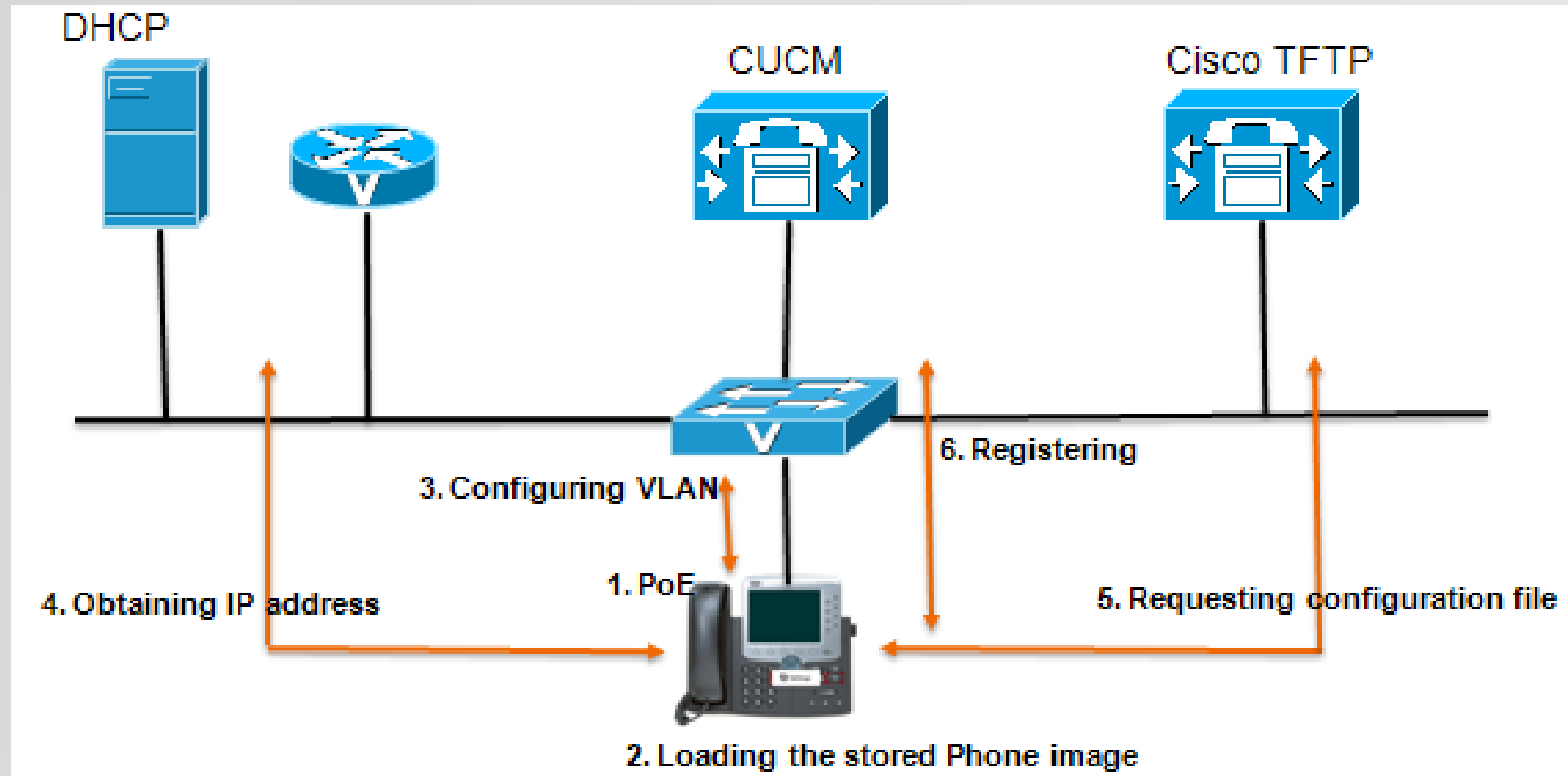
Firmwares de Teléfonos - Option 150

```
tftp-server flash:<full-name> alias <file-name>
```

```
tftp-server flash:phones/9971/kern9971.9-2-2SR1-9.sebn alias kern9971.9-2-2SR1-9.sebn
tftp-server flash:phones/9971/rootfs9971.9-2-2SR1-9.sebn alias rootfs9971.9-2-2SR1-9.sebn
tftp-server flash:phones/9971/sboot9971.031610R1-9-2-2SR1-9.sebn alias sboot9971.031610R1-9-2-2SR1-9.sebn
tftp-server flash:phones/9971/skern9971.022809R2-9-2-2SR1-9.sebn alias skern9971.022809R2-9-2-2SR1-9.sebn
tftp-server flash:phones/9971/sip9971.9-2-2SR1-9.loads alias sip9971.9-2-2SR1-9.loads
tftp-server flash:phones/7945-7965/apps45.9-2-1TH1-13.sbn alias apps45.9-2-1TH1-13.sbn
tftp-server flash:phones/7945-7965/cnu45.9-2-1TH1-13.sbn alias cnu45.9-2-1TH1-13.sbn
tftp-server flash:phones/7945-7965/cvm45sccp.9-2-1TH1-13.sbn alias cvm45sccp.9-2-1TH1-13.sbn
tftp-server flash:phones/7945-7965/dsp45.9-2-1TH1-13.sbn alias dsp45.9-2-1TH1-13.sbn
tftp-server flash:phones/7945-7965/jar45sccp.9-2-1TH1-13.sbn alias jar45sccp.9-2-1TH1-13.sbn
tftp-server flash:phones/7945-7965/SCCP45.9-2-1S.loads alias SCCP45.9-2-1S.loads
tftp-server flash:phones/7945-7965/term45.default.loads alias term45.default.loads
tftp-server flash:phones/7945-7965/term65.default.loads alias term65.default.loads
```

```
show run | include tftp-server
show telephony-service tftp-bindings
```

# Proceso de Booteo – CME/CUCM





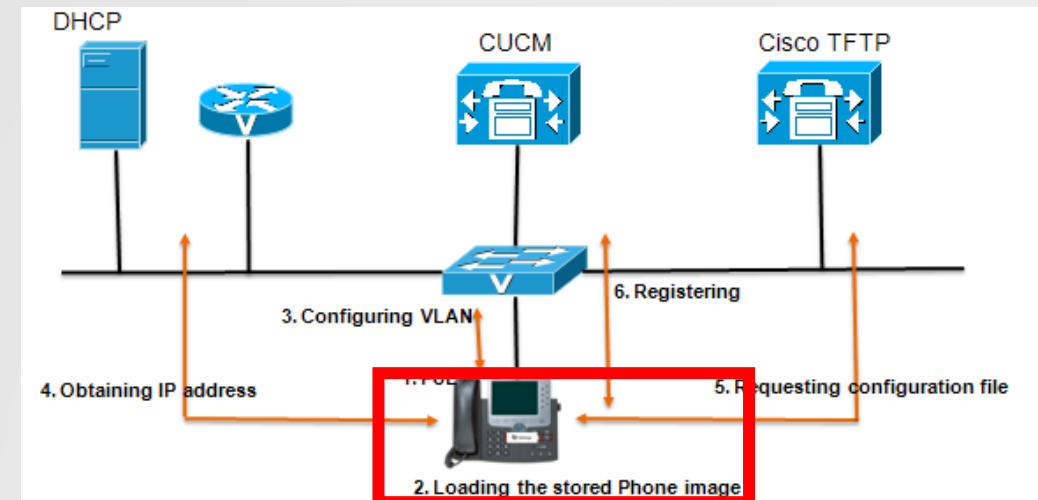
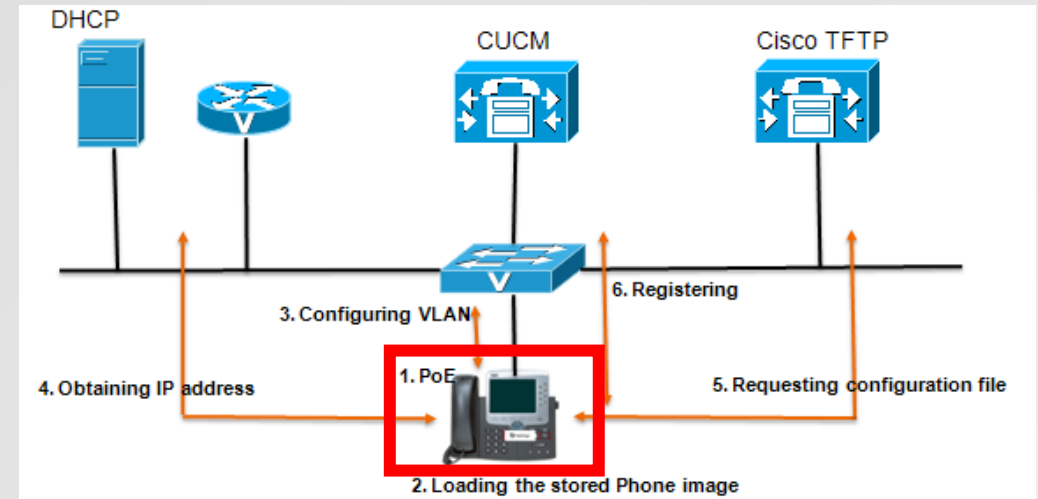
# Boot Process

## POE

- El switch continuamente envía un pequeño voltaje en los pines de transmisión,
- El voltaje que fue enviado desde el switch, regresa a través del **teléfono** hacia los pines de recepción del switch
- El switch entonces detecta que el dispositivo requiere **in-line power** , así que entonces genera la asignación de energía por defecto.

## Imagen pre cargada

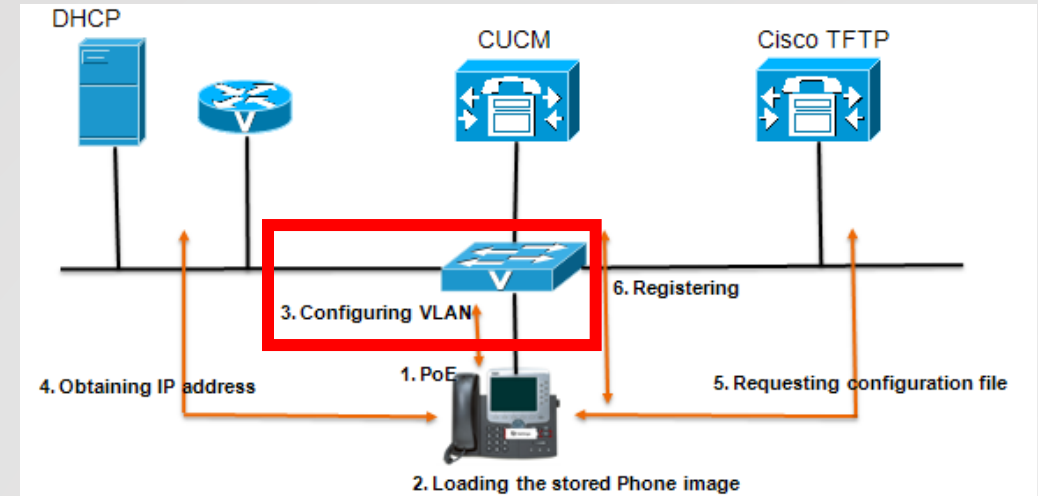
- La imagen del firmware se guarda en la memoria **flash** (no volátil) del teléfono
- El teléfono ejecuta un Bootstrap loader que carga la imagen.
- Con esa imagen, inicializa el hardware y software



# Boot Process

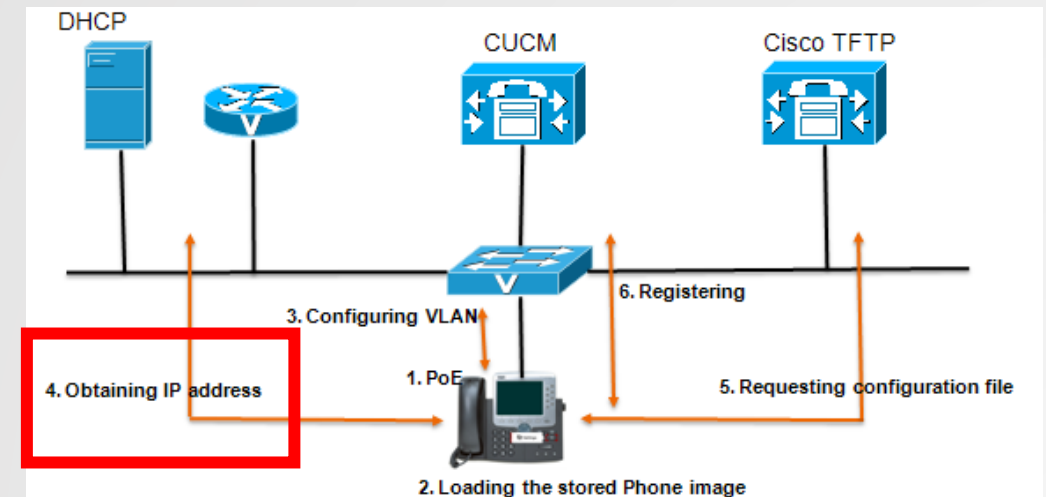
## CDP

- Mediante CDP/LLDP (Cisco Discovery Protocol) , el switch le informa al IP Phone cual vlan de voice debe usar para el trafico VoIP.
- Un ASIC ( **application-specific intergrated circuit** ) en el hardware del teléfonos , se usa para crear frames 802.1q antes de que sean transmitidos
- ASIC también le das capacidades de QoS



## IP-Address

- El teléfono envia un broadcast de capa 2
- Por DHCP obtienen:
  - Dirección IP
  - Subnet mask
  - default Gateway
  - **TFTP Server (option 150)**

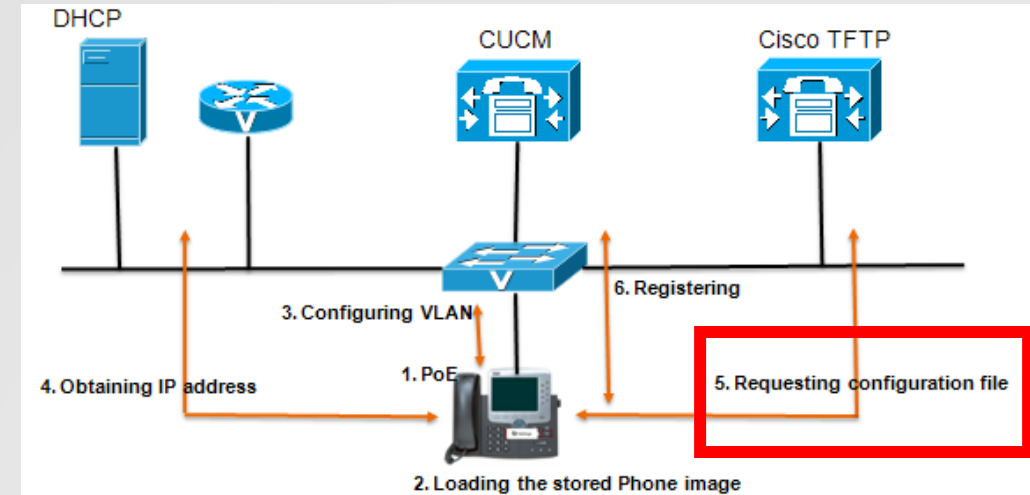


# Boot Process

## TFTP

Tiene los archivos de config que incluye los parámetros para conectarse al

- CUCME (Call Manager Express)
- CUCM (Cisco Unified Communications Manager)
- El Ip Phone primero solicita el archivo
  - **SEP<mac-address>.cnf.xml** del servidor TFTP
    - Si el servidor no responde , entonces el teléfono usa su ultima configuración de la NVRAM.
    - Si el servidor responde pero el archivo no esta , entonces solicita el **XMLDefaultl.cnf.xml** . Este archivo es usado para solicitar un configuración de Auto registración
  - **La auto-registración esta deshabilitada por defecto.**
- El archivo incluye un **lista priorizada de equipos** donde debe registrarse

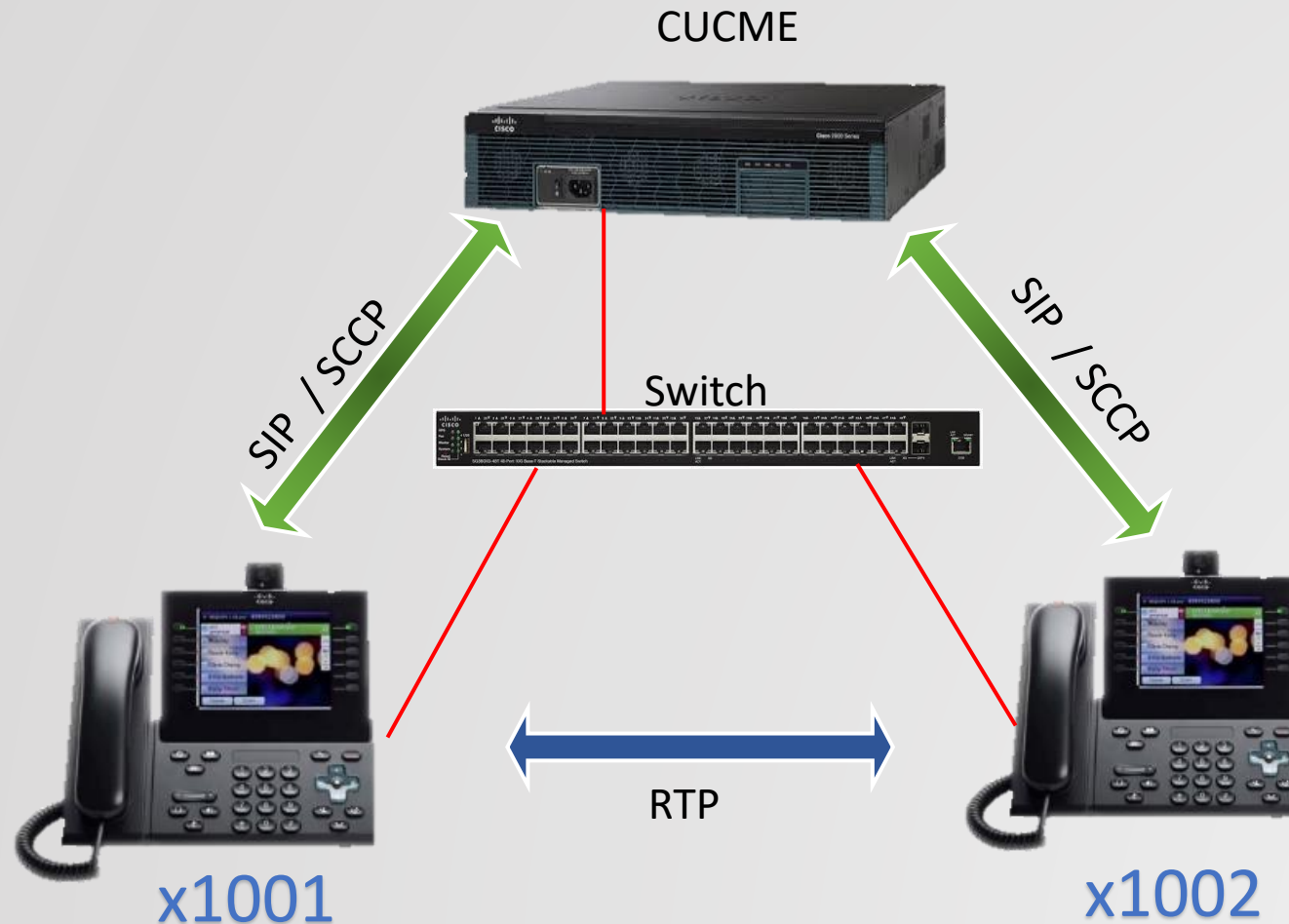


# SIP VS SCCP

SIP	SCCP
<ul style="list-style-type: none"><li>• Session Initiation Protocol</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skinny Call Control Protocol</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Open-Source protocol</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cisco proprietary</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se comunica por TCP/UDP en los puertos <b>5060/5061</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se comunica por puerto <b>TCP 2000</b></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• SIP es mas pesada que SCCP.</li><li>• Rango de diferentes mensajes , mucha información adicional</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• SCCP es un protocol liviano</li><li>• Estructura de mensaje muy simplificada</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Usada con PBX que no son del estilo Cisco ,como Asterix</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Usado con CUCM o CME</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• SIP requiere usuario y contraseña para la registraci3n</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• SCCP requiere MAC address</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Usado para <b>modificar, establecer y finalizar</b> sesiones de comunicaci3n en IP con uno o m3s participantes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Usado para la comunicaci3n entre tel3fonos Cisco y CUCM/CME</li></ul>



# Configuración General - 6 Parametros del CME



# Telephony Service - SCCP



```
R1#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#telephony-service
R1(config-telephony)#
```

```
telephony-service
load 7970 SCCP45.9-2-1S.loads
max-ephones 10
max-dn 20
ip source-address 172.16.1.1 port 2000
system message CUCME
time-zone 18
date-format yy-mm-dd
create cnf-files version-stamp 7960 Jul 15 2020 20:00:27
voicemail 4500
mwi relay
max-conferences 8 gain -6
transfer-system full-consult
```

# REGISTER GLOBAL - SIP



```
voice register global
mode cme
source-address 172.16.1.1 port 5060
bandwidth video tias-modifier 512000 negotiate
max-dn 20
max-pool 10
load 9971 sip9971.9-2-2SR1-9.loads
timezone 44
time-format 24
voicemail 4500
tftp-path flash:
create profile sync 0000663007350426
ntp-server 10.10.32.1 mode directedbroadcast
camera
video
```

# CONFIGURACION IP-PHONE





# Config de Teléfono en CME - SCCP

```
ephone-dn 1
number 1001 no-reg both
description Telefono Juan Perez
name R1 Tel 1
call-forward busy 4500
call-forward noan 4500 timeout 10
```

```
ephone 1
mac-address 001C.58FB.7601
type 7970
button 1:1
```

```
ephone-dn 2
number 1002 no-reg both
description Telfono Claudio Romero
name R1 Tel 2
call-forward busy 4500
call-forward noan 4500 timeout 10
```

```
ephone 2
mac-address 001C.58FB.A5B7
type 7970
button 1:2
```

```
R1#show run | s ephone
max-ephones 10
ephone-dn 1
number 1001 no-reg both
description Telefono Juan Perez
name R1 Tel 1
call-forward busy 4500
call-forward noan 4500 timeout 10
ephone-dn 2
number 1002 no-reg both
description Telfono Claudio Romero
name R1 Tel 2
call-forward busy 4500
call-forward noan 4500 timeout 10
ephone 1
mac-address 001C.58FB.7601
type 7970
button 1:1
ephone 2
mac-address 001C.58FB.A5B7
type 7970
button 1:2
```

button 1

button 2



# Config de Teléfono en CME - SIP

```
voice register pool 1  
id mac 0CD9.9690.26A3  
type 9971  
number 1 dn 1
```

```
voice register dn 1  
number 4001  
call-forward b2bua busy 4500  
call-forward b2bua noan 4500 timeout 10  
name BR2 Phone 1
```

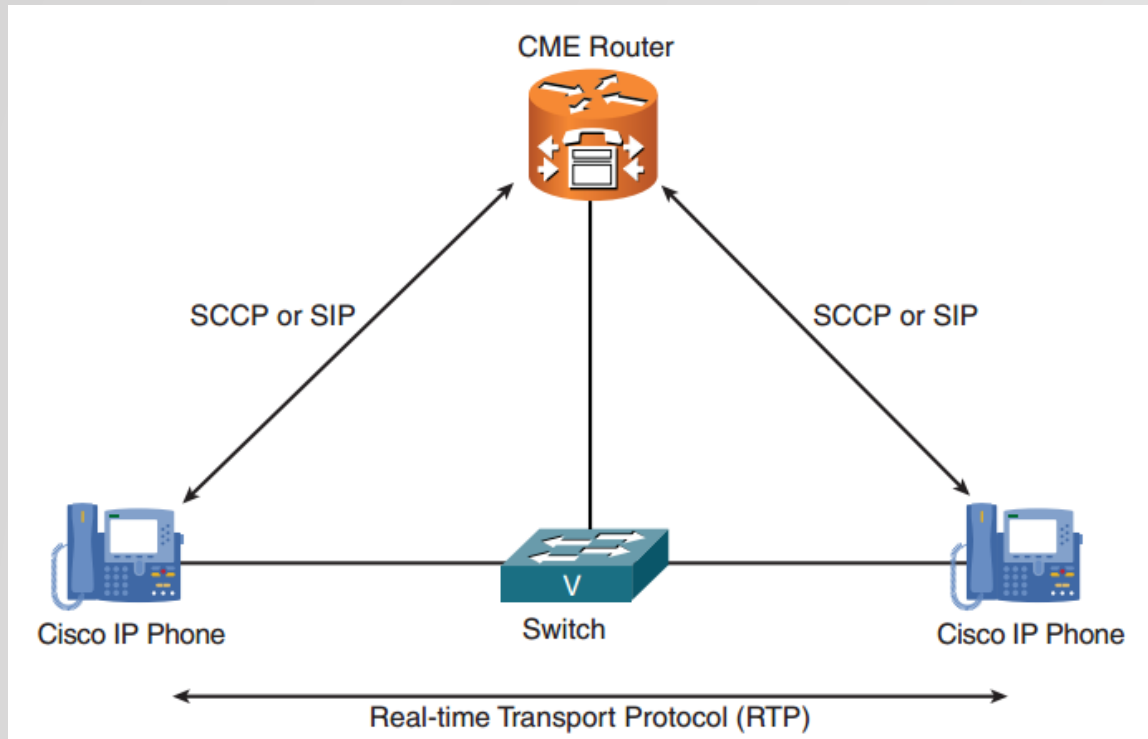
number 1

number 2

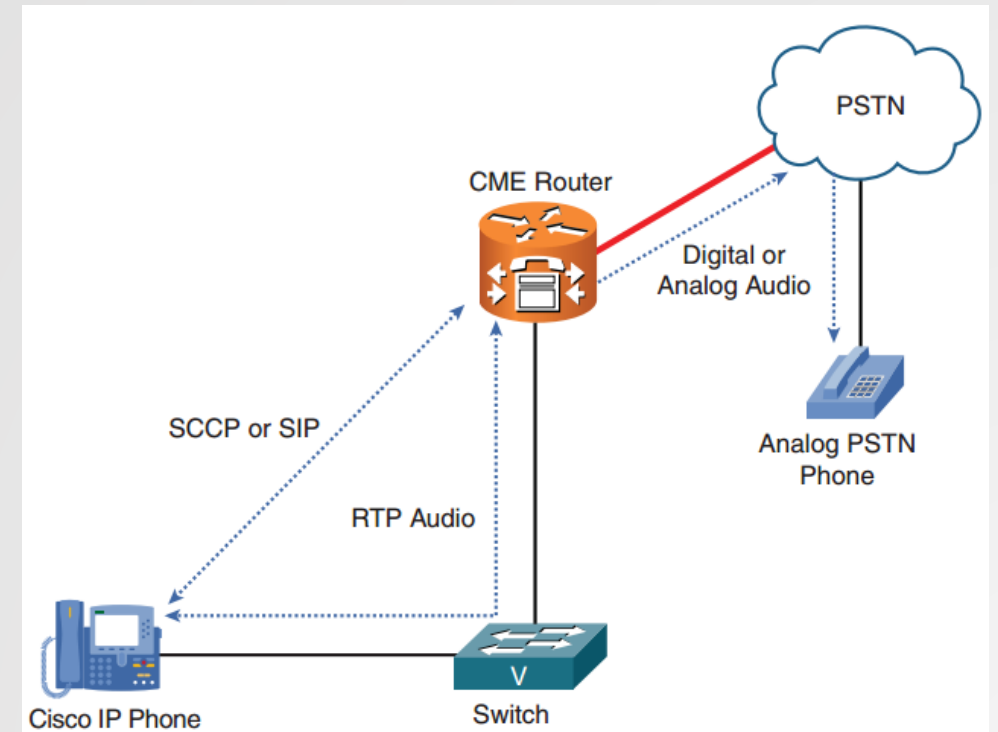


# ¿Que sucede si cae el CME durante una llamada?

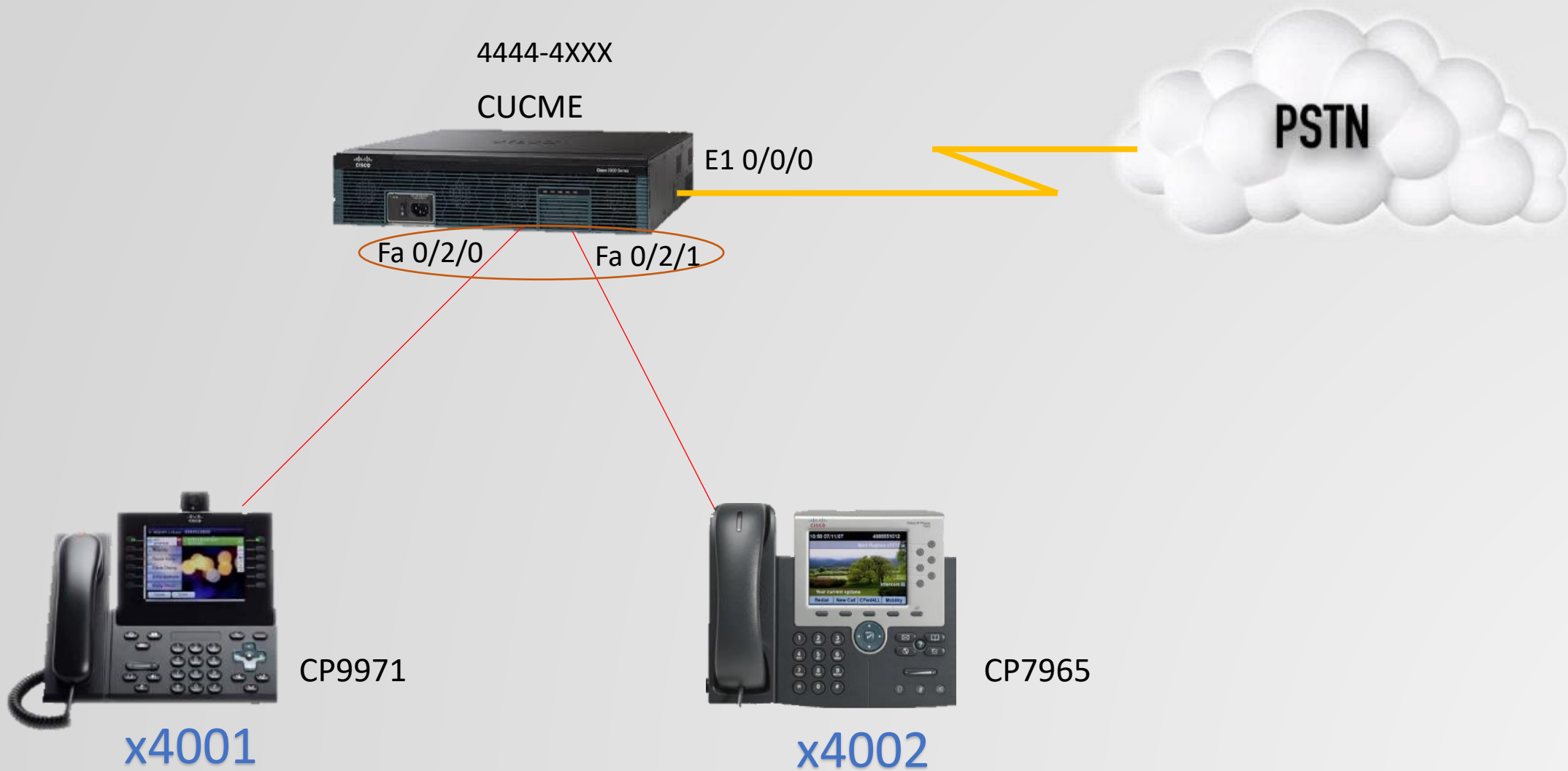
## ESCENARIO 1



## ESCENARIO 2



# Configuración General – Salida a la PSTN



# PATRONES

Wilcard		Descripción	Ej	Valida
Punto	.	Coincide con cualquier digito discado , 0-9 o *	20..	2000 a 2099
Mas	+	Coincide con una o mas instancias del digito anterior	5+23	5523, 55523, 555523
Paréntesis	[]	Coincide con un rango de dígitos	[1-3]22 / [57]	122, 222, 322 5, 7
Caret	^	Coincide con no matchea	[^1-3]22	022, 422, 522, 622,...922,*22
Letra T	T	Coincide con cualquier numero discado	T	de 0 a 32 dígitos
Comma	,	Inserta 1 segundo de pausa entre dígitos discados		

## Ejercicios

Descripción	Patrón
Comiencen con 555, que tengan el 1,2 o 3 como el 4 digito , y que luego termine en 3 dígitos	?
Primer digito con 1, 4, 5 o 6 y los últimos 3 dígitos son 555	?
Los primeros 2 dígitos son 55, el 3er digito es 5 o 9 , 4 digito cualquiera y termina en 2	?
Primer digito no esta entre el 1 y 7,segundo y tercer digito cualquier numero, y el ultimo es 1, 3 o 5	?

# Patrones - Solución

Descripción	Patrón
Comiencen con 555, que tengan el 1,2 o 3 como el 4 digito , y que luego termine en 3 digtos	555[1-3]...
Primer digito con 1, 4, 5 o 6 y los últimos 3 dígitos son 555	[14-6]555
Los primeros 2 dígitos son 55, el 3er digito es 5 o 9 , 4 digito cualquiera y termina en 2	55[59].2
El primer digito no esta entre el 1 y 7, el segundo y tercer digto son cualquier numero, y el ultimo es 1, 3 o 5	[^1-7]..[135]



# Patrones PSTN- Uruguay

Wilcard		Descripcion
Punto	.	Cualquier digito discado , 0-9 o the *
Mas	+	Una o mas instancias del digito anterior
Parentisis	[]	Coincide con un rango de dígitos
Caret	^	Coincide con no matchea
Letra T	T	Coincide con cualquier numero discado
Coma	,	Inserta 1 s de pausa entre dígitos discados

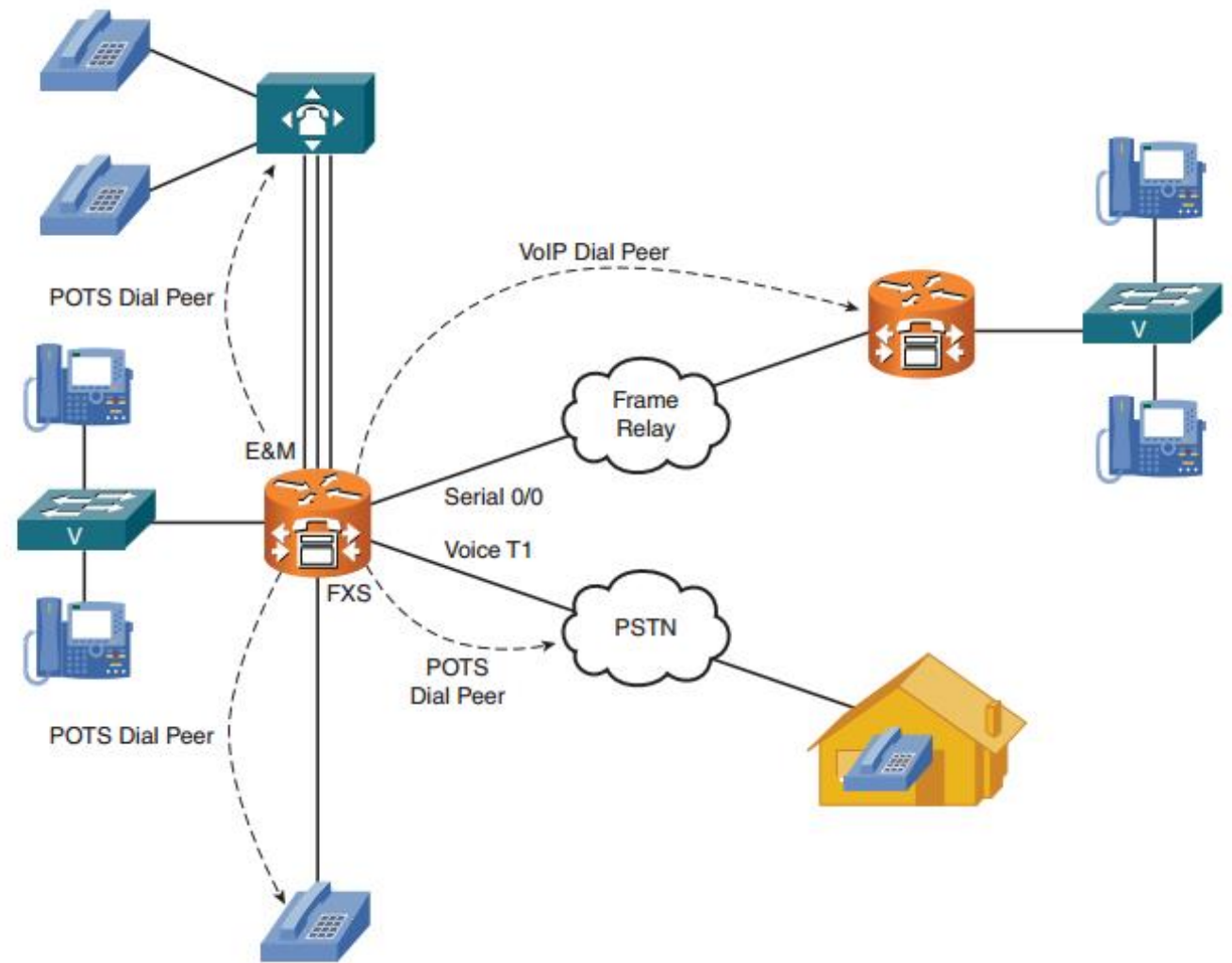
Discados	Patron	
Números de 3 dígitos		
Números de 4 dígitos		
Llamadas Nacionales		
Llamadas a Celulares		
Llamadas Internacionales		
0800		
Emergencia		

# Patrones PSTN- Solucion

Wilcard		Descripcion
Punto	.	Cualquier digito discado , 0-9 o the *
Mas	+	Una o mas instancias del digito anterior
Parentisis	[]	Coincide con un rango de dígitos
Caret	^	Coincide con no matchea
Letra T	T	Coincide con cualquier numero discado
Coma	,	Inserta 1 s de pausa entre dígitos discados

Discados	Patron
Números de 3 dígitos	1..
Números de 4 dígitos	1...
Llamadas Nacionales	[2-4].....
Llamadas a Celulares	09[1-9].....
Llamadas Internacionales	00T
0800	0800....
Emergencia	911

# Dial-Peer



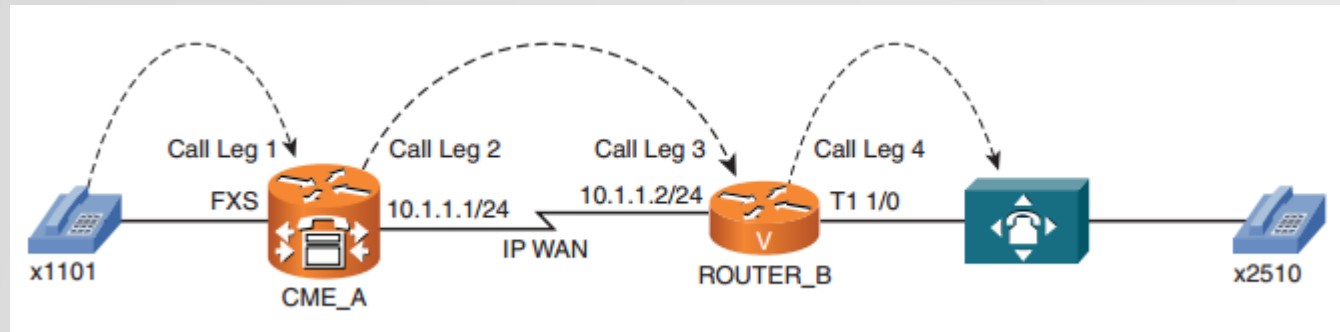
# Dial-Peer

## (POTS) Plain old telephone service dial peer:

- Define la información de accesibilidad para cualquier conexión tradicional de voz conectado a
  - FXS, FXO
  - E1

## (VOIP) Voice over IP dial peer

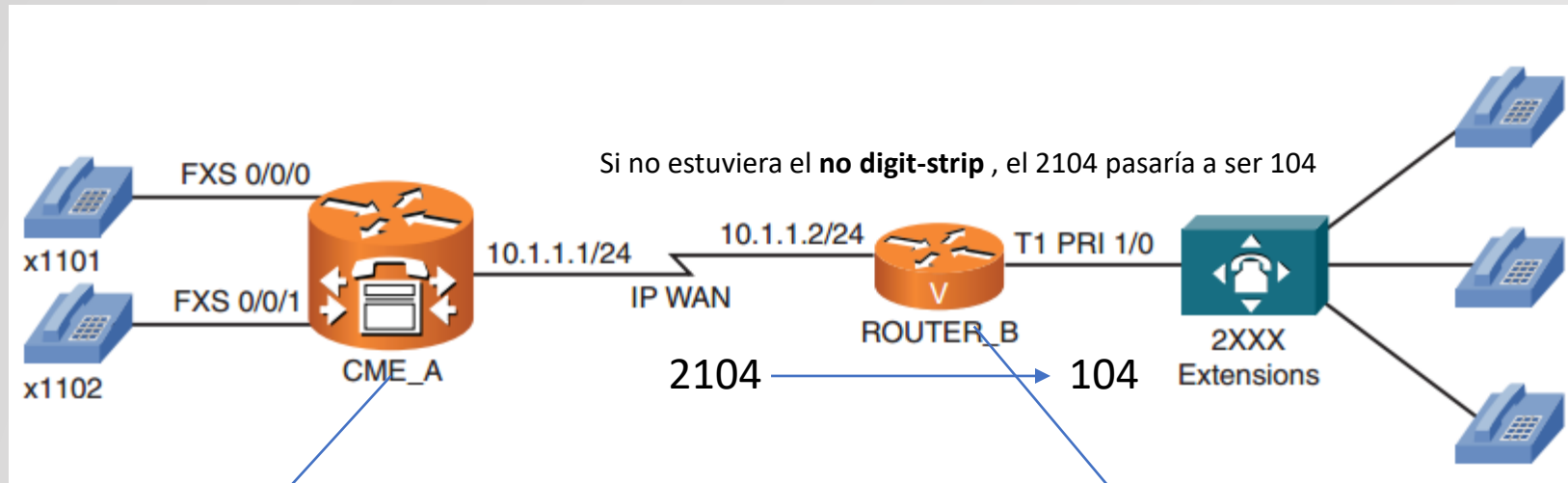
- Define la información de accesibilidad de voz para cualquier conexión **VOIP**
  - Dispositivo al que se pueda acceder a través de una dirección IP.



Una “call leg”, representa una conexión hacia o desde un Gateway de voz , desde una source de POTS o VOIP

- Call leg 1: Incoming **POTS** call leg de x1101 on CME\_A.
- Call leg 2: outgoing **VoIP** call leg from CME\_A to ROUTER\_B.
- Call leg 3: incoming **VoIP** call leg on ROUTER\_B from CME\_A.
- Call leg 4: outgoing **POTS** call leg to x2510 from ROUTER\_B.

# Ejemplo Configuración POTS - Dial Peer



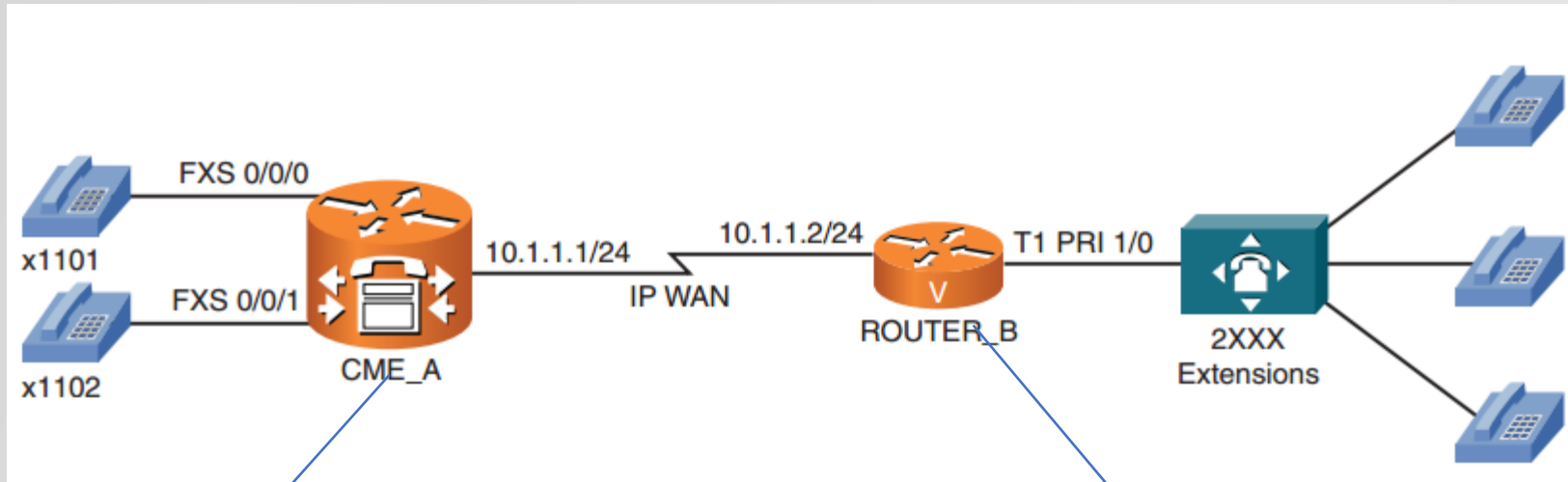
```
CME_A(config)# dial-peer voice 1101 pots
CME_A(config-dial-peer)# destination-pattern 1101
CME_A(config-dial-peer)# port 0/0/0
```

```
CME_A(config)# dial-peer voice 1102 pots
CME_A(config-dial-peer)# destination-pattern 1102
CME_A(config-dial-peer)# port 0/0/1
```

```
ROUTER_B(config)#Dial-peer voice 200 pots
(c-d-p)#destination-pattern 2...
(c-d-p)# no digit-strip
(c-.d-p)# port 1/0:23
```

iii El router automáticamente saca cualquier dígito definido explícitamente de un POTS Dial-peer antes de reenviar la llamada.

# Ejemplo Configuración VoIP - Dial Peer



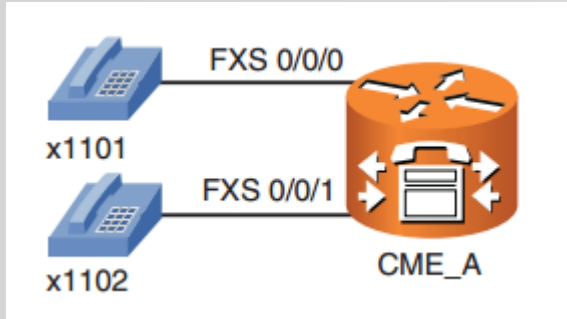
```
CME_A(config)# dial-peer voice 2000 voip
CME_A(config-dial-peer)# destination-pattern 2...
CME_A(c-d-p)# session target ipv4:10.1.1.2
CME_A(c-d-p)# codec g711ulaw
```

```
ROUTER_B(config)# dial-peer voice 1100 voip
ROUTER_B(c-d-p)# destination-pattern 110.
ROUTER_B(c-d-p)# session target ipv4:10.1.1.1
ROUTER_B(c-d-p)# codec g711ulaw
```

- Si los valores de los códecs no coinciden entre los 2 routers, la llamada cae y devuelve un tono de reorden (busy signal)
- A esto se lo conoce generalmente como un **Codec Mismatch**



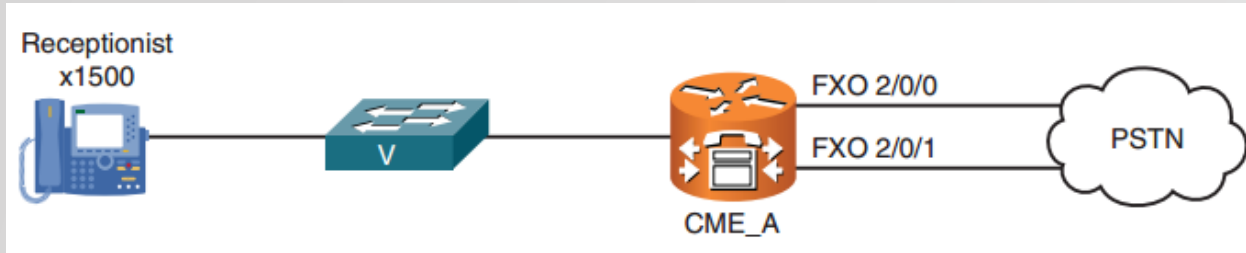
## Private Line Automatic Ringdown (PLAR)



```
CME_A(config)# voice-port 0/0/0
CME_A(config-voiceport)# connection plar 1102
```

El **voice-port 0/0/0** de la **FXS** esta “hardcodeado” para discar el **1102** en el momento que el tubo se levante

**PLAR** puede ser muy util usando conexiones FXO a la PSTN



```
CME_A(config)# voice-port 2/0/0
CME_A(config-voiceport)# connection plar 1500
CME_A(config-voiceport)# exit
```

```
CME_A(config)# voice-port 2/0/1
CME_A(config-voiceport)# connection plar 1500
CME_A(config-voiceport)# exit
```

```
voice-port 0/0/1
connection plar 1400
description Linea Urbana 22221234
!
```

```
voice-port 0/0/2
connection plar 1400
description Linea Urbana 22221235
!
```

```
voice-port 0/1/1
connection plar 1000
description Linea Celular 099123456
!
```

```
voice-port 0/1/2
connection plar 1000
description Linea Celular 099654321
```

# Destination-pattern DNIS/ANI

## Destination-pattern

Es util para especificar lo que puede salir por los puertos FXO hacia la PSTN,  
No es util para manejar lo que ingresa.

Al usar una Tarjeta FXO contra la PSTN, la información enviada desde el operador **no incluye la info** del número marcado.

## Numero Marcado:

- **DNIS - Dialed Number Identification Service**

## Información del caller ID:

- **ANI - Automatic Number Identification**

	Termino Cisco
Origen	Calling
Destino	Callled

- El configurar conexiones PLAR para llamadas entrantes es algo que solo se hace para FXO de trunks analógicos.
- La conexiones digitales desde la PSTN (T1/E1) , **si reciben el DNIS para llamadas entrantes**, que el router puede usar para servicios de **Direct Inward Dial (DID) services**
- 2901-XXXX Con el DID lo que me llega es XXXX - Que puede ser un numero de interno

# POTS – Dial Peer Commands

```
R1(config)#Dial-peer voice 200 pots
(c-d-p)#destination-pattern 2...
(c-d-p)# no digit-strip
(c-.d-p)# port 1/0:23
```

Command	Mode	Description
prefix digits	POTS dial peer	Allows you to specify digits for the router to add before the dialed digits. Example: <b>prefix 011</b> adds the numbers 011 to the front of the originally dialed number.
forward-digits number	POTS dial peer	Allows you to specify the number of right-justified digits to forward. Example: <b>forward-digits 4</b> forwards only the rightmost four digits from the dialed number.
[no] digit-strip	POTS dial peer	Enables or disables the default digit-stripping behavior of POTS dial peers. Example: <b>no digit-strip</b> turns off the automatic digit-stripping behavior under a POTS dial peer.
num-exp match digits set digits	Global	Transforms any dialed number matching the match string into the digits specified in the set string. Example: <b>num-exp 4... 5...</b> matches any four-digit dialed number beginning with 4 into a four-digit number beginning with 5 (4123 becomes 5123). Example: <b>num-exp 0 5000</b> matches the dialed digit 0 and changes it to 5000.
voice translation-profile	Global and POTS or VoIP dial peer	Allows you to configure a translation profile consisting of up to 15 rules to transform numbers however you want. The translation profile is created globally and then applied to any number of dial peers (similar to an access list).

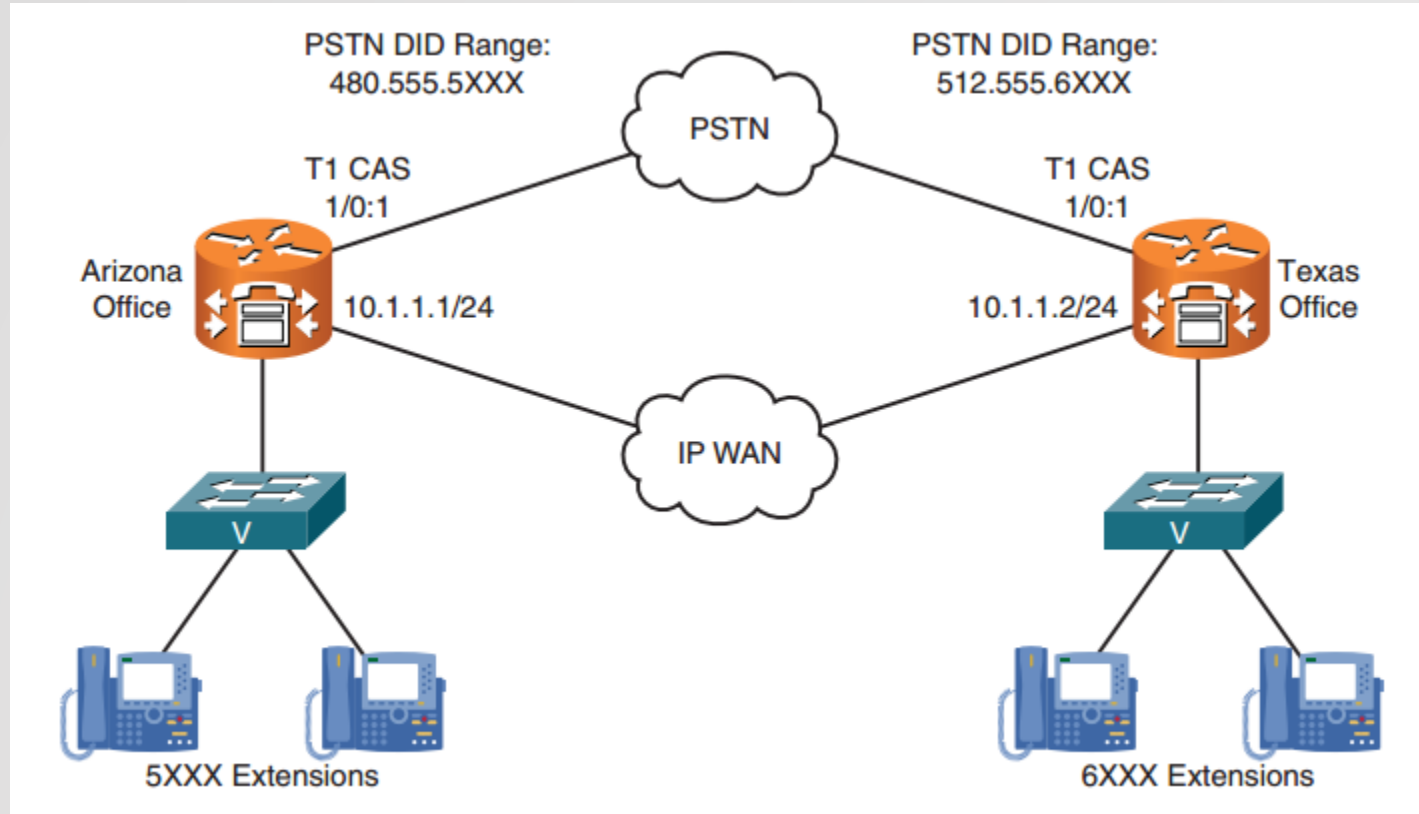
# Escenario Teorico-Practico

```
Arizona(config)# dial-peer voice 10 voip
Arizona(c-d-p)# destination-pattern 6...
Arizona(c-d-p)# session target ipv4:10.1.1.2
Arizona(c-d-p)# preference 0
Arizona(c-d-p)# exit
```

```
Arizona(config)# dial-peer voice 11 pots
Arizona(c-d-p)# destination-pattern 6...
Arizona(c-d-p)# port 1/0:1
Arizona(c-d-p)# preference 1
Arizona(c-d-p)# no digit-strip
Arizona(c-d-p)# prefix 1512555
```

```
Texas(config)# dial-peer voice 10 voip
```

```
Texas(config)# dial-peer voice 11 pots
```



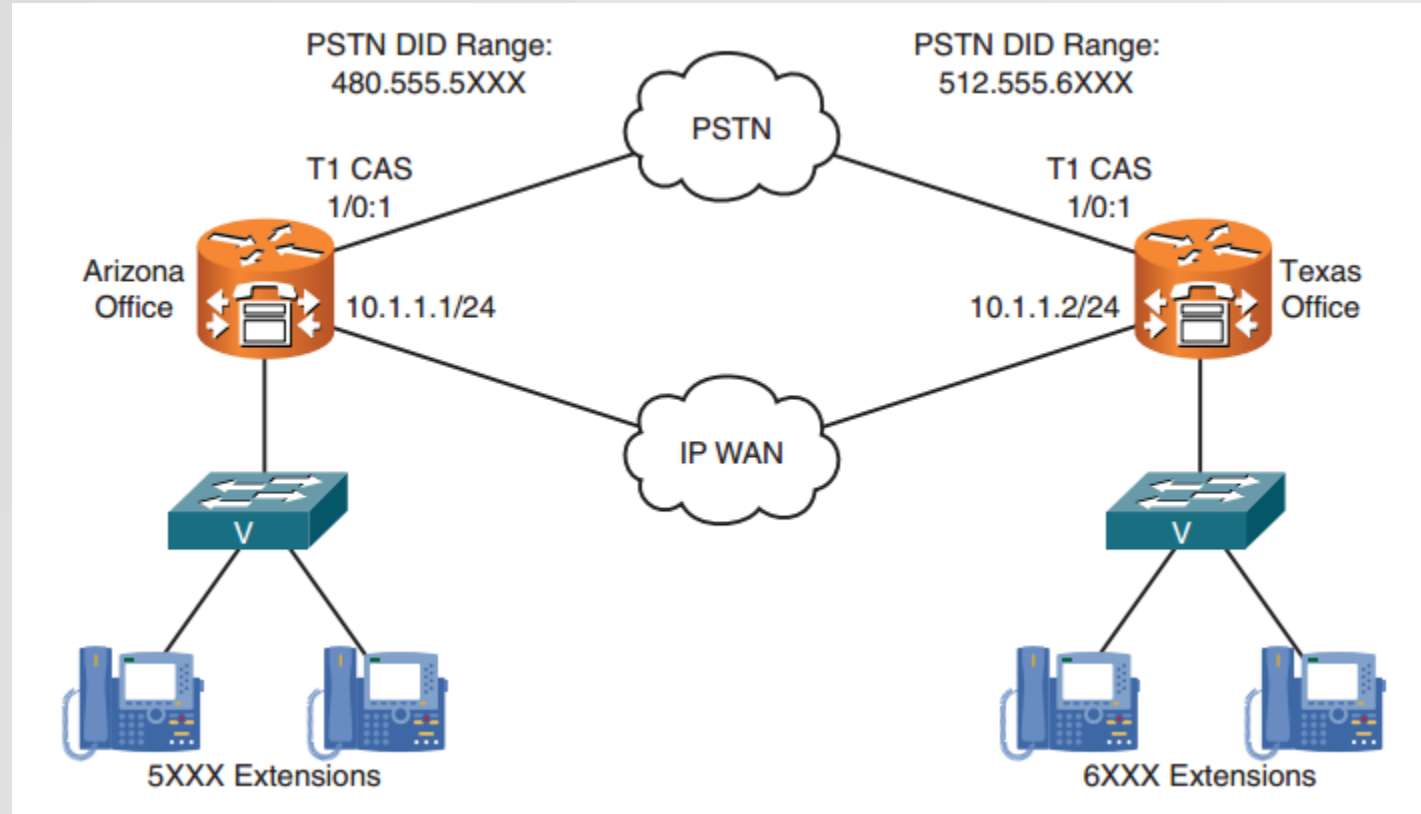
# Escenario Teorico-Practico

```
Arizona(config)# dial-peer voice 10 voip
Arizona(c-d-p)# destination-pattern 6...
Arizona(c-d-p)# session target ipv4:10.1.1.2
Arizona(c-d-p)# preference 0
Arizona(c-d-p)# exit
```

```
Arizona(config)# dial-peer voice 11 pots
Arizona(c-d-p)# destination-pattern 6...
Arizona(c-d-p)# port 1/0:1
Arizona(c-d-p)# preference 1
Arizona(c-d-p)# no digit-strip
Arizona(c-d-p)# prefix 1512555
```

```
Texas(config)# dial-peer voice 10 voip
Texas(c-d-p)# destination-pattern 5...
Texas(c-d-p)# session target ipv4:10.1.1.1
Texas(c-d-p)# preference 0
Texas(c-d-p)# exit
```

```
Texas(config)# dial-peer voice 11 pots
Texas(c-d-p)# destination-pattern 5...
Texas(c-d-p)# port 1/0:1
Texas(c-d-p)# preference 1
Texas(c-d-p)# no digit-strip
Texas(c-d-p)# prefix 1480555
```



# Show – dial peer

```
CME_A# show dial-peer voice summary
```

```
dial-peer hunt 0
```

AD				PRE PASS			OUT	
TAG	TYPE	MIN	OPER	PREFIX	DEST-PATTERN	FER THRU	SESS-TARGET	STAT PORT
20010	pots	up	up		1505\$	0		50/0/25
20011	pots	up	up		1506\$	0		50/0/26
20012	pots	up	up		1507\$	0		50/0/27
20013	pots	up	up		1508\$	0		50/0/28
20014	pots	up	up		1509\$	0		50/0/29
1101	pots	up	up		1101	0		up 0/0/0
1102	pots	up	up		1102	0		up 0/0/1