

# Ingeniería Técnica de Telecomunicación, Especialidad Telemática

## Prácticas de Laboratorio de Redes y Servicios de Comunicaciones



### **Práctica 1. El router Cisco, modelo 1751. Estudio del *hardware* e iniciación al *software***

**María Victoria Bueno Delgado  
Pablo Pavón Mariño**



# INDICE

---

1.1	Introducción-----	5
1.2	Documentación -----	5
1.2.1	Estructura de la documentación para la configuración del router-----	5
1.3	Estructura básica de un router Cisco-----	7
1.3.1	Cableado -----	8
1.3.2	Indicadores externos -----	9
1.4	Acceso a la información del Router-----	13
1.5	Modos en la interfaz de comandos CLI (Command Line Interface) del Router	14
1.6	Utilización de la copia de respaldo de la configuración. -----	16
1.7	Algunos comandos show extra -----	17
1.8	Modo setup (System Configuration Dialog)-----	18
1.9	Ejercicios propuestos -----	19
1.9.1	Búsqueda de información de Cisco -----	19
1.9.2	Práctica de iniciación a Boson-----	19



## 1.1 Introducción

Este capítulo está diseñado para que el alumno adquiriera autonomía y esté preparado con una metodología de trabajo similar a la que encontrará en su vida profesional. Para ello, se intentan promover en los alumnos dos destrezas fundamentales:

- El alumno debe desarrollar el hábito (y sobre todo la habilidad) de consultar la documentación técnica del fabricante. El enunciado de prácticas orientará al alumno en cada momento, sobre qué parte de esta documentación (muy, muy extensa) será más útil. Saber buscar, priorizar y filtrar los contenidos, para llegar a lo esencial, es la clave.
- Asimismo, se valorará también que los alumnos sean capaces de trabajar en equipo, intercambiando información entre distintos grupos, de manera coordinada y organizada. La habilidad de un conjunto de personas para trabajar eficientemente sumando esfuerzos hacia un mismo objetivo, es a la vez extremadamente útil, y difícil de adquirir.

El objetivo de las dos primeras prácticas de esta asignatura será la de introducir al alumno en la configuración básica del encaminador de paquetes IP (en adelante router) Cisco modelo 1751, que emplearemos intensamente en las prácticas de esta asignatura. Gran parte de lo indicado para este modelo es de aplicación al resto de dispositivos de encaminamiento de la marca Cisco, que siguen similares convenciones en cuanto a sintaxis y proceso de configuración. Los conceptos básicos de redes IP que se manejarán, son a su vez aplicables con independencia del equipamiento empleado.

## 1.2 Documentación

En Internet, existe abundante documentación sobre routers Cisco. En esta asignatura, se empleará la documentación situada en la página web <http://www.cisco.com/univercd>. Es una documentación organizada por el fabricante, destinada a los administradores de estos dispositivos. Es por tanto la misma documentación que se encontrarán en su vida profesional en el caso de tener que trabajar con equipamiento Cisco, y semejante a la que se encontrarán para otros fabricantes. Es objetivo fundamental de esta asignatura que los alumnos adquieran destreza en manejar ágil y eficientemente esta cantidad enorme de información.

### 1.2.1 Estructura de la documentación para la configuración del router

La documentación de Cisco que se va a emplear en las siguientes sesiones de prácticas incluye información completa para la configuración de distintos tipos de equipamiento Cisco. El problema con el que los alumnos se encontrarán es cómo acceder a la parte de la documentación que resuelve en cada momento sus dudas. Esto exige un conocimiento básico de cómo Cisco ha estructurado la información, y la utilización de la función de búsqueda.

La configuración de un router Cisco está determinada por la versión del sistema operativo IOS que ejecuta. En muchos casos, el menú raíz con la información que nos interesa se encuentra desde el menú principal, seleccionando “Cisco IOS Software” el valor “**Release 12.2**”.

A partir de ahí, se da acceso a documentación específica para el IOS 12.2. Navegue por cada una de estas opciones hasta que pueda identificar y describir en breves palabras qué interés puede tener la documentación a la que se tiene acceso en cada enlace.

Nombre enlace	<b>¿Qué uso se le puede dar? Ponga un ejemplo de cuándo puede ser lo más práctico acceder a esta documentación</b>
Cisco IOS Release 12.2 Master Indexes	
Cisco IOS Release 12.2 Configuration Guides and Command References	
Release notes	
Caveats	
New Feature Documentation	
Supporting Documents	
Related Documentation	
Troubleshooting Tip for Cisco IOS Software	

La documentación que más frecuentemente utilizará el alumno es:

- En Cisco IOS Release 12.2 Configuration Guides and Command References: guías completas para aquellos temas que se deben abordar desde 0.
- En Cisco IOS Release 12.2 Master Indexes: guías de referencia (completas y también resumidas) para resolver dudas de comandos concretos.

### 1.3 Estructura básica de un router Cisco

Un router es un dispositivo especializado en el procesamiento de datagramas IP, provenientes de uno a varios interfaces. Sin embargo, siendo un dispositivo especializado, contiene los mismos componentes que un PC. Se destacan los siguientes módulos dentro de los routers Cisco:

Software:

- Programa de arranque (bootstrap). Programa inicial que se carga durante el arranque del router. Controla los primeros pasos previos a la carga del sistema operativo IOS, antes de ceder el control a éste.
- Sistema operativo. El sistema operativo es un programa que se carga durante el arranque del dispositivo, y que gestiona la operación del mismo. El sistema operativo de los routers Cisco se conoce como IOS (*Internetworking Operative System*).
- Interfaz de línea de comandos (CLI, *Command Line Interface*): Parte del sistema operativo que controla la configuración del router a través de una interfaz del tipo “línea de comandos”.

Hardware:

- Memoria RAM/DRAM: memoria volátil de escritura y lectura. Almacena las tablas de encaminamiento, las tablas ARP, colas de paquetes, y una copia del sistema operativo que se está ejecutando.
- Memoria NVRAM (non-volatile RAM): memoria no volátil de escritura y lectura que almacena una copia del fichero de configuración del router.
- Memoria Flash: memoria no volátil de escritura y lectura que permite almacenar ficheros, entre ellos una copia de la imagen del Sistema Operativo del router.
- ROM: Memoria de solo lectura. Almacena programas para el testeo e inicialización básica del dispositivo.
- Interfaz: Dispositivo que conecta el router a una red. El router Cisco 1751 es modular en el sentido de que dispone diversos slots donde se pueden conectar tarjetas WIC de interfaz con redes WAN (WAN Interface Card). Los modelos empleados en esta asignatura disponen de dos tarjetas, una para conexión mediante cable serie, y otra para la conexión a un acceso básico RDSI.
- Puertos consola: Puertos que proporcionan acceso para la configuración del router. El puerto CONSOLE para la conexión a puerto serie de un PC a través de un cable rollover RJ-45 a DB-9. El puerto AUX para la conexión a un módem, que dé acceso a un usuario remoto a la configuración del router.

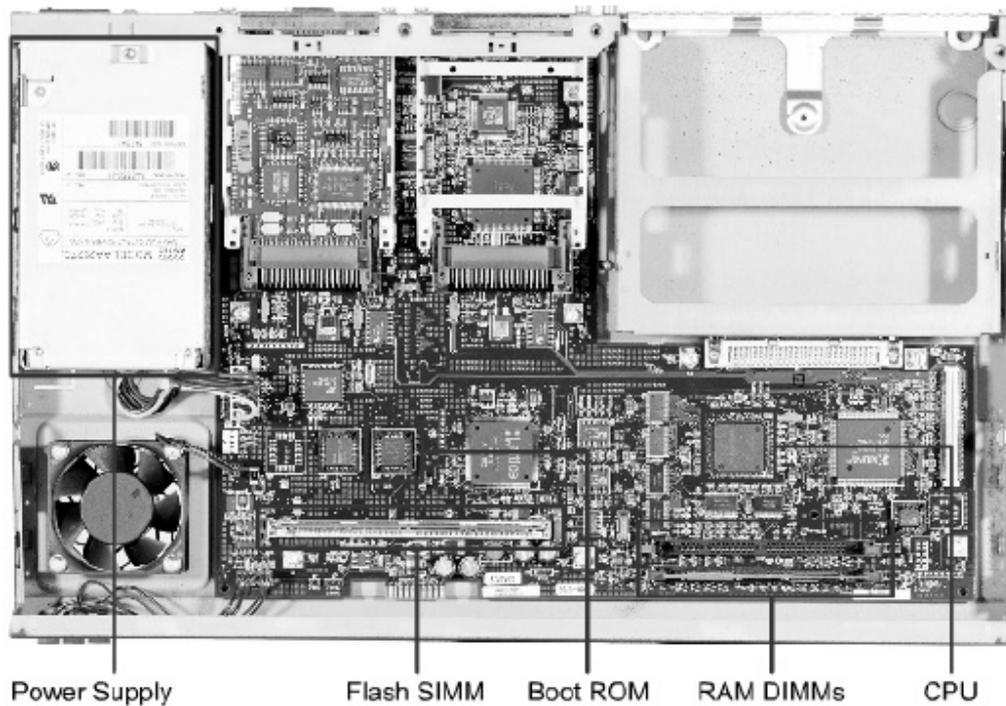


Figura 1.1 Hardware Router Cisco, modelo 1751

### 1.3.1 Cableado

Los distintos puertos y tarjetas de los que se compone el router del laboratorio se conectan a otros dispositivos, redes, etc., por medio de diversos cables. Por favor, mirando la guía de referencia del router, indique a que interfaz/conector/puerto se conecta cada uno de los cables que se indican a continuación:

- Cable rollover:
- Cable Ethernet:
- Cable de alimentación:
- Cable V35:

### 1.3.2 Indicadores externos

Examine el router y responda a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál es el número de modelo?
- ¿A qué familia o serie de *routers* Cisco de dispositivos pertenece?.

Observe el router, y rellene la siguiente tabla consultando la información en el documento “*Cisco 1751 Router Overview*”, accesible a través de la página “*Cisco 1751 Router Hardware Installation Guide*”.

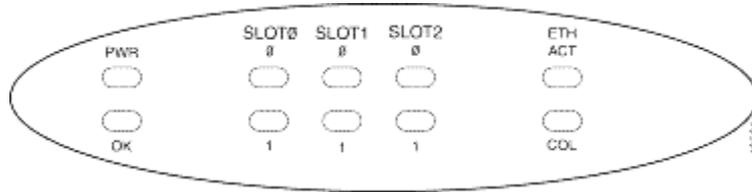
<b>Tipo de puerto</b>	<b>Etiqueta indicadora en el <i>router</i></b>	<b>Conector / tarjeta instalada</b>	<b>Descripción: utilidad del puerto</b>
<i>Ethernet</i>			
<b>Puerto auxiliar</b>			
<b>Puerto de consola</b>			
<b>Slot 0 (WIC)</b>			
<b>Slot 1 (WIC)</b>			
<b>Slot 2 (VIC)</b>			
<b>Alimentación</b>			
<b>Tierra</b>			

Asimismo, rellene la siguiente tabla con el significado de los LEDs de la parte trasera del *router* (*rear panel*).

<b>Etiqueta del LED</b>	<b>Descripción</b>
<b>FDX</b>	<b>ON:</b>
	<b>OFF:</b>
<b>100</b>	<b>ON:</b>
	<b>OFF:</b>
<b>LINK</b>	<b>ON:</b>
	<b>OFF:</b>
<b>SLOT 0 OK</b>	<b>ON:</b>
	<b>OFF:</b>
<b>SLOT 1 OK</b>	<b>ON:</b>
	<b>OFF:</b>

- ¿Qué LED observaría para comprobar si existe conectividad Ethernet a nivel de capa física?
- ¿Qué LED observaría para comprobar si la interfaz Ethernet opera a 100 Mbps?
- ¿Qué LED observaría para comprobar si la interfaz Ethernet opera en modo Full-Duplex o Half-Duplex?

Rellene la siguiente tabla, con el significado de los LEDs de la parte frontal del router (front panel).



Etiqueta LED	Color	Significado
<b>PWR</b>	<b>Verde</b>	
<b>OK</b>	<b>Verde</b>	
<b>ETH ACT</b>	<b>Verde</b>	
<b>ETH COL</b>	<b>Amarillo</b>	
<b>SLOT 0 [ISDN] (0)</b>	<b>Verde</b>	
<b>SLOT 0 [ISDN] (1)</b>	<b>Verde</b>	
<b>SLOT 1 [Serial] (0)</b>	<b>Verde</b>	
<b>SLOT 1 [Serial] (1)</b>	<b>Verde</b>	

La tarjeta WIC (WAN Interface Card) WIC-2T instalada en el router, ofrece la posibilidad de conectarse a enlaces seriales WAN. Consulte la información respecto a la tarjeta WIC 2T en el documento “*Connecting Serial WAN Interface Cards to a Network*”, que puede encontrar dentro de la guía “*Cisco Interface Cards Installation Guide*” y conteste:

¿Qué tipo de conector se encuentra en la tarjeta WIC? (mirar el enlace [http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/access/acs\\_mod/cis2600/hw\\_inst/wic\\_inst/wic\\_doc/index.htm](http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/access/acs_mod/cis2600/hw_inst/wic_inst/wic_doc/index.htm) )

Para este tipo de interfaces, se han adquirido cables V.35 (el extremo del cable conectado a la interfaz con la operadora es del tipo V.35):

- ¿Qué tipo de cables V.35 se pueden conectar?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- ¿En qué se diferencian?

La tarjeta WIC 1B S/T permite la conexión a un bus S0 RDSI: interfaz S/T de un acceso básico RDSI (BRI, Basic Rate ISDN). Dentro de la página “*Cisco Interface Cards Installation Guide*” existe un documento donde podrá encontrar esa información sobre esta tarjeta.

- ¿Qué tipo de conector tiene esta interfaz?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- ¿A qué dispositivo se debe conectar?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- ¿Mediante qué tipo de cable se debe conectar?

Rellene la siguiente tabla, indicando el significado de los LEDs de la tarjeta WIC 1B S/T.

<b>LED</b>	<b>Significado</b>
<b>B1</b>	
<b>B2</b>	
<b>OK</b>	

Inicie el router, y compruebe el estado final de los indicadores tras su puesta en marcha. Anote los indicadores que se encuentran a ON.

El puerto de consola viene señalado con el indicativo CONSOLE. Consulte el documento “*Cabling specifications*”, accesible a través de la página “*Cisco 1751 Router Hardware Installation Guide*”.

- ¿Qué tipo de conector tiene este puerto?
- ¿Cómo se conoce (término inglés) al cable plano que conecta este puerto de consola con el puerto serie del PC (además de con el nombre de “cable de consola”)?

#### 1.4 Acceso a la información del Router

Conecte el cable *rollover* al puerto de consola del router. Inicie la herramienta Hyperterminal (**¡CUIDADO!**, debe iniciar el Hyperterminal con el router apagado). Configúrela para la conexión a través del puerto serie (COM1 o COM2, en función de dónde haya conectado el cable *rollover*), según muestra la siguiente tabla.

<b>Puerto COM</b>	<b>COM1 o COM2</b>
<b>Bits por segundo</b>	<b>9600</b>
<b>Bits de datos</b>	<b>8</b>
<b>Paridad</b>	<b>Ninguna</b>
<b>Bits de parada</b>	<b>2</b>
<b>Control de flujo</b>	<b>Hardware</b>

Encienda el router. Observe la información que se muestra en pantalla durante el arranque. Ante la pregunta “*Would you like to enter the initial configuration dialog?*” responda “**NO**”. Espere a que se le muestre el indicador de comandos del sistema “**Router>**”. Escriba el comando “*show version*”, visualice la respuesta del comando y responda a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la versión del IOS que está ejecutando?

- El IOS se carga a partir de un fichero que contiene la imagen del sistema operativo. ¿Cuál es el nombre de este archivo de imagen?
- ¿Dónde se encontraba almacenado este fichero?
- ¿Qué tipo de procesador tiene el router? ¿Cuánta memoria RAM tiene el router?
- ¿Qué tipo de interfaz Ethernet tiene el router (Ethernet II o IEEE 802.3)?
- ¿Qué cantidad de memoria NVRAM dispone el router?. ¿Es de lectura-escritura?.
- ¿Cuál es la utilidad de esta memoria RAM?.
- ¿Qué cantidad de memoria flash tiene el router?. ¿Es de lectura-escritura?

## 1.5 Modos en la interfaz de comandos CLI (*Command Line Interface*) del Router

Antes de comenzar será necesario que el alumno recopile información sobre los diversos modos CLI, contestando a la siguiente tabla. Deberá utilizar la información de la sección “*Cisco IOS CLI Command Modes Overview*”.

<b>Modo de comandos</b>	<b>Prompt</b>	<b>Comando para acceder a este modo</b>	<b>Comando para salir de este modo</b>
<b>EXEC usuario</b>			
<b>EXEC privilegiado</b>			

<b>Config. global</b>			
<b>Config. de interfaz</b>			
<b>Config. de subinterfaz</b>			
<b>ROM Monitor</b>			

La información necesaria para contestar a las siguientes cuestiones la encontrará en la guía “*FC: Cisco IOS Configuration Fundamentals Configuration Guide, Release 12.2*”, dentro del documento “*FC: Part 1: Cisco IOS User Interfaces --> Using the Command-Line Interface*”.

Reinicie el router y responda a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál es el prompt de la línea de comandos?.
- ¿Cuál es el modo en el que se encuentra?
- ¿Cuál es la utilidad del comando Router> *show history*?
- El archivo *running-config* es el fichero interno al router que contiene todas las opciones de configuración que están activas en este momento. ¿Cuál es el comando show que le muestra por pantalla el contenido de este fichero?.

Ejecute el comando respuesta de la cuestión anterior y dedique unos segundos a leer el resultado en pantalla. Observe, que el fichero de configuración actual es una lista de comandos, semejantes a los que se pueden ejecutar por pantalla.

El modo de configuración, accesible desde el modo EXEC privilegiado, permite la modificación de la configuración del router. El comando que le permite entrar a modo configuración así como el prompt que aparece lo conoce de la tabla anterior.

Desde el modo de configuración, puede acceder a los comandos que modifican la configuración del router. Busque el comando que le permite cambiar el nombre al router. ¿Cuál es este comando?

Cambie el nombre de su router, a RouterXX, donde XX es el número de puesto en el que se encuentra (01,02,...,10). Escriba el comando que ha tenido que emplear.

¿Qué cambios aparecen en el prompt del sistema?

Ejecute el comando *show running-config*. ¿Qué cambios encuentra en el fichero de configuración actual?

## 1.6 Utilización de la copia de respaldo de la configuración.

Los routers Cisco manejan dos ficheros configuración:

- ***running-config***: fichero con la configuración actual en funcionamiento, reflejando en cada momento los comandos introducidos.
- ***startup-config***: fichero de configuración almacenado en la NVRAM (non-volatile RAM)

Durante el arranque del router, se carga el fichero *startup-config* en el *running-config*, y se ejecuta. De esta manera, guardaremos en el *startup-config* la configuración que deseemos que persista como inicial para el dispositivo. Busque la utilidad de los siguientes comandos en el Master Index.

- *copy running-config startup-config*
  
- *copy startup-config running-config*

Cambie el nombre del router utilizando el comando *hostname*. ¿Qué cambios observa en el fichero *running-config*?

Guarde la configuración del router actual. ¿Qué comando utiliza?

Reinicie el router (comando *reload*). ¿Arranca el router con los nuevos cambios?

Cambie de nuevo el nombre del router y reinicielo sin guardar la configuración. ¿Se han perdido los cambios?

Cambie el nombre del router. Ahora ejecute el comando *copy startup-config running-config*. ¿Qué ha sucedido?

## 1.7 Algunos comandos *show* extra

En esta sección se busca que el alumno se familiarice con algunos de los comandos “*show*” del router. La documentación que se recomienda como consulta es el índice de comandos (*Cisco IOS Release 12.2 Master Index*).

- Introduzca el comando *show clock*. Describa en pocas palabras su utilidad.
  
- Introduzca el comando *show flash*. Describa en pocas palabras su utilidad.
  - ¿Cuántos ficheros tiene almacenados en su memoria flash?. Describa la utilidad de estos ficheros.

- ¿Cuál es el tamaño total de la memoria flash en su router?
  
- Introduzca el comando *show interfaces*. Describa su utilidad en pocas palabras.

## 1.8 Modo setup (System Configuration Dialog)

En el documento “*FC: Part 4: Appendixes*”, dentro de la sección “*Cisco IOS Command Modes*” encontrará una descripción breve sobre los modos de configuración. Revise lo explicado para el modo de configuración setup. Describa en breves palabras la utilidad del modo setup.

Elimine el fichero de configuración startup-config (comando *erase startup-config*) y reinicie el router. ¿Se inicia con el modo setup?

## 1.9 Ejercicios propuestos

### 1.9.1 Búsqueda de información de Cisco

En la sección “*Getting Context-Sensitive Help*” se puede obtener información de cómo aprovechar la ayuda que se tiene disponible directamente desde la línea de comandos. Rellene la siguiente tabla con los comandos necesarios para las acciones descritas:

Acción	Comando
Listar los comandos ejecutables desde el menú actual	
Completar un comando del que se han introducido algunos caracteres	
Listar todas las opciones dentro de un comando	

El comando `interface` permite entrar, desde el modo de configuración global, en el modo de configuración específico de una interfaz, identificada por su nombre (que se puede obtener del comando `show interfaces`). Rellene la siguiente tabla con los comandos `interface` que debe introducir para cada una de las interfaces de su router (se incluye como ejemplo el comando para la interfaz FastEthernet).

Interfaz	Comando
FastEthernet	
Cable serie 0	
Cable serie 1	
BRI	

### 1.9.2 Práctica de iniciación a Boson

Una vez que el alumno se ha familiarizado con la herramienta emulador Boson (tutorial Boson), se propone cargar el laboratorio 1 del tipo Stand Alone. Para ello, una vez abierta la herramienta Lab Navigator:

- Haga doble clic en el laboratorio ***lab-1. Connecting to a Router.***
- Visualice la red cargada en el emulador. Para ello debe elegir la opción ***Load Lab.*** Se abrirá la herramienta Network Designer con la red establecida. Puede visualizar la configuración establecida en cada uno de los dispositivos que la forman siguiendo el manual de Boson.
- Vuelva al Lab Navigator y visualice el tutorial del laboratorio 1 mediante la opción View lab. Se abrirá un fichero pdf. Realice el Lab 1 siguiendo los pasos e introduciendo los comandos que se proponen en dicho ejercicio.
- Realice también el tutorial del laboratorio ***lab-2. Introduction to the basic user interface***
- Una vez realizado el tutorial del laboratorio 2 está preparado para contestar a las cuestiones de autoevaluación que se proponen. Intente realizar el siguiente cuestionario: ***Basic User Interfaces Review*** (al final del laboratorio 2).

- Realice también el tutorial del laboratorio ***lab-3 Introduction to the basic Show Commands***. Para ello no tendrá que cargar ningún nuevo laboratorio, solo seguir visualizando el documento pdf abierto para los tutoriales anteriores.
- Por último, una vez realizado el tutorial del laboratorio 3, intente contestar a las cuestiones que se realizan en la sección ***Basic Show Commands Review*** (al final del laboratorio 3).

**Nota:** los cuestionarios de autoevaluación que se proponen en este punto se comentarán en la siguiente sesión de prácticas para resolver dudas y cuestiones.