# Examen Final del Primer Trimestre

Nicolás A. Ortega Froysa 26 de noviembre de 2021

# Índice

1.	Hoja De Control Del Documento	3
2.	Resumen Ejecutivo	4
3.	Configuración Redes Inalámbricas	4
4.	IP Configuration	5
	4.1. Terminales de Usuario	$\frac{5}{7}$
5.	Servicios en la Red	9
	5.1. DNS	9
	5.2. Web (HTTP)	11
6.	Enrutamiento	11
	6.1. Dinámico	13
	6.2. Estático	14
	6.3. Seguridad del Enrutamiento	15
7.	Derechos de Autor y Licencia	16

## 1. Hoja De Control Del Documento

Fecha Última Modificación	26/11/2021	Versión/Revisión	v01r01
Fecha Creación	26/11/2021		
Fecha Finalización	26/11/2021		

Cuadro 1: Documento/Archivo

#### Cuadro 2: Registro De Cambios

Versión/Revisión	Página(s)	Descripción
v01r01	Todas	Creación y elaboración del documento.

#### Cuadro 3: Autores Del Documento

Apellidos, Nombre Curs			
Ortega Froysa, Nicolás Andrés	1		

Preparado	Revisado	Aprobado
Ortega Froysa, Nico-		
lás Andrés		



Figura 1: Mapa de la red.

## 2. Resumen Ejecutivo

Nuestro objetivo es la creación de una red con varias subredes en varios puntos de España. Esta red proveerá una variedad de servicios además de tener puntos de acceso alámbricos e inalámbricos.

## 3. Configuración Redes Inalámbricas

La configuración de las conexiones alámbricas es fácil, ya que tan sólo consiste en conectar cables. Mas las conexiones inalámbricas tienen más dificultad y requieren más configuración. Para esto haremos uso de los puntos de acceso tipo AC (i.e. Access Point-PT-AC). Al configurar estos equipos tienen dos puertos: uno alámbrico que lo conectaremos al switch (Port 0), y otro inalámbrico donde se conectarán los dispositivos portátiles (Port 1). Para configurar el puerto 0, simplemente hay que asegurarse de que está encendido, y poner tanto el ancho de banda como el estado duplex en automático (Auto) (figura 3a). Con esto, el punto de acceso ya podrá conectarse al switch. En el puerto 1 configuraremos las propiedades de la red inalámbrica (figura 3b). Aquí tan sólo modificaremos 3 cosas:

• SSID: el nombre que queremos poner a la red.



Figura 2: Red inalámbrica.

- Authentication: el tipo de autenticación que queremos usar (en nuestro caso será WPA2-PSK).
- **PSK Pass Phrase:** la contraseña que queremos ponerle a la red.

Luego, en nuestros dispositivos portátiles hemos primero de cambiar un componente. Esto se hace apagando el dispositivo, sacando el interfaz que tiene actual, y cambiándolo por un componente PT-LAPTOP-NM-1W-AC. A partir de ahí, cuando reiniciamos el dispositivo tendremos un interfaz Wi-reless0 disponible en su configuración (figura 4). Aquí simplemente se ha de configurar los campos que ya se han especificado anteriormente para el enrutador al que queremos conectarnos.

## 4. IP Configuration

Ya que vamos a trabajar con direcciones IP estáticos, es necesario entrar en todos los dispositivos de la red para configurarlo.

#### 4.1. Terminales de Usuario

Para los terminales de usuario, sean PCs, portátiles, o servidores, lo más fácil es usar el interfaz que encontramos en "Desktop -> IP Configuration" (figura ??). Aquí, si es un dispositivo portátil, por defecto intentará usar DHCP para la dirección IP. Esto lo cambiamos a *Static*.

Tendremos en este apartado cuatro variables que podemos configurar:





(a) Configuración punto de acceso puerto 0.

(b) Configuración punto de acceso puerto 1.

Figura 3: Configuración de un punto de acceso.

Physical Config D	Desktop Programm	ing Attributes	Wireless0		
Settings Algorithm Settings INTERFACE Wireless0 Bluetooth	Port Status Bandwidth MAC Address SSID		1300 Mbps 00E0.F950.4 Barna-Inv	3DD	⊘ On
	Authentication Disabled WPA-PSK WPA 802.1X Encryption Type	<ul> <li>WEP</li> <li>WPA2-PSK</li> <li>WPA2</li> <li>Method:</li> </ul>	WEP Key PSK Pass Phrase User ID Password MD5 User Name Password AES	CM-Invitados	~
	P Configuration     DHCP     O Static     IPv4 Address     Subnet Mask     IPv6 Configuratic     Automatic	วก	192.168.3.10 255.255.255	12 .0	
	Static     IPv6 Address     Link Local Addre	ss: FE80::2E0:F9FF:F	E50:43DD	И	

Figura 4: Configuración inalámbrica terminal portátil.

	Nombre         IP         Máscara         Gateway         Ayuda           PC1         192.168.0.101         255.255.255.0         192.168.0.1         192.168.0.1           PC2         192.168.0.102         255.255.255.0         192.168.0.1         192.168.0.1           PC3         192.168.0.102         255.255.255.0         192.168.0.1         192.168.0.1           PC4         192.168.0.104         255.255.255.0         192.168.0.1         192.168.0.1           PC4         192.168.0.105         255.255.255.0         192.168.0.1         192.168.0.1           PC5         192.168.0.105         255.255.255.0         192.168.0.1         192.168.0.1           Servidor Web         192.168.0.202         255.255.255.0         192.168.0.1         110.10.1           Servidor ERP         192.168.0.203         255.255.255.0         192.168.0.1         1111           Router Sevilla         10.10.10.1         255.255.255.0         192.168.1.1         110.10.10.1         1255.255.255.0         192.168.1.1           Switch Madrid	Ayuda			
	PC1	192.168.0.101	255.255.255.0	192.168.0.1	
	PC2	192.168.0.102	255.255.255.0	192.168.0.1	
	PC3	192.168.0.103	255.255.255.0	192.168.0.1	
	PC4	192.168.0.104	255.255.255.0	192.168.0.1	
	PC5	192.168.0.105	255.255.255.0	192.168.0.1	
Caudilla	PC6	192.168.0.106	255.255.255.0	192.168.0.1	
Sevilla	Servidor Web	192.168.0.201	255.255.255.0	192.168.0.1	http://combustiblesmartinez
	Servidor DNS	192.168.0.202	255.255.255.0	192.168.0.1	
	Servidor ERP	192.168.0.203	255.255.255.0	192.168.0.1	http://dynamics
	Switch Sevilla				
	Davida Cardilla	10.10.10.13	255.255.255.252		Conexión Bilbao
	Router Sevilla	10.10.10.1	255.255.255.252		Conexión Madrid
	Portatil 1	192.168.1.101	255.255.255.0	192.168.1.1	
	Portatil 2	192.168.1.102	255.255.255.0	192.168.1.1	
Madrid	Switch Madrid				
Madrid		10.10.10.2	255.255.255.252		Conexión Sevilla
	Router Madrid	10.10.10.5	255.255.255.252		Conexión Bilbao
		10.10.10.9	255.255.255.252		Conexión Barcelona
	PC1	192.168.2.101	255.255.255.0	192.168.2.1	
	PC2	192.168.2.102	255.255.255.0	192.168.2.1	
Bilbao	Switch Bilbao				
	Davidas Dillas	10.10.10.6	255.255.255.252		Conexión Madrid
	Router Bilbao 10.10.10.6 255.255.255 10.10.10.14 255.255.255	255.255.255.252		Conexión Sevilla	
	PC	192.168.3.101	255.255.255.0	192.168.3.1	
Banadana	Portátil	192.168.3.102	255.255.255.0	192.168.3.1	
barceiona	Switch Barcelona				
	Router Barcelona	10.10.10.10	255.255.255.252		Conexión Madrid

Figura 5: Tabla de direcciones IP.

- IPv4 Address: la dirección IP que queremos poner a la máquina.
- Subnet Mask: la máscara de la subred; para todos los terminales de usuario será 255.255.255.0.
- **Default Gateway:** la dirección del enrutador para poder salir de la subred.
- **DNS Server:** la dirección del servidor DNS; en el caso del propio servidor DNS esto se puede mantener en 0.0.0.0, ya que es él mismo.

Todo esto lo configuramos de acuerdo a las indicaciones de la tabla de direcciones IP.

#### 4.2. Enrutadores

Para los enrutadores tenemos que configurar varias direcciones IP. Generalizando podemos decir que serán la red interna y la red externa. Las redes internas son las de cara a los terminales de usuario, y aquí la dirección IP del enrutador tendrá siempre el formato de 192.168.X.1, donde X es el número de la red, tal que siempre será el primer dispositivo de la red y así es más

PCI						_	
Physical	Config	Desktop	Programming	Attribute	IS	 	
P Configura	ation						х
Interface	F	astEthernet0					~
IP Configu	uration						
	•		Static	•			
IPv4 Add	ress		192.168	3.0.101			
Subnet M	lask		255.255	5.255.0			
Default G	ateway		192.168	3.0.1			
DNS Serv	er		192.168	3.0.202			
IPv6 Conf	figuration						
O Autor	natic		Static	•			
IPv6 Add	ress					1	
Link Loca	I Address		FE80::20	A:41FF:FEA	3:4C4		
Default G	ateway						
DNS Serv	er						
802.1X							
Use 8	02.1X Secu	irity					
Authentic	ation	MD5					$\sim$
Username	Ð						
Password	ł						

Figura 6: Configuración IP terminal de usuario.

			Router Seville	- 0
GLOBAL	^	FastEthernet0/0	•	
Settings	Port Status	⊠ on	Physical Config CLI Attributes	
rithm Settings	Bandwidth	100 Mbps ① 10 Mbps ☑ Auto		Seciel0.00.00
ROUTING	Duplex	🔿 Half Duplex 💿 Full Duplex 🗹 Auto	GLOBAL	Senarojojo
Static	MAC Address	000A.4102.A001	Settings Port Status	E
RIP	[		Algorithm Settings Duplex	<ul> <li>Full Duplex</li> </ul>
Database	IP Configuration	192 168 0 1	Clock Rate	1200
EREACE	Suboot Mask	255 255 255 0	PTD IP Configuration	
bernet0/0			SWITCHING IPv4 Address	10.10.13
thernet0/1	To Disc Limit		VLAN Database Subnet Mask	255.255.255.252
ria10/0/0	TX rong cirrin	10	INTERFACE	
rial0/0/1			FastEthernet0/0 Tx Ring Limit	10
			FastEthernet0/1	
			Serial0/0/0	
			Serial0/0/1	
ant IOS Command	ta .			
		^		
			Equivalent IOS Commands	
r>enable				
z#	and a start		Router>enable	
configure t	on commands, one per line.	End with CNTL/2.	Router: Router:configure terminal	
r(config)#int	erface FastEthernet0/0		Enter configuration commands, one per lin	e. End with CNTL/Z.
r(config-if)#		*	Router(config)#interface FastEthernet0/0 Router(config=if)#	
			Router (config-if) #exit	
			Router(config)#interface Serial0/0/0	
			<pre>xouter(config-if)#</pre>	

(a) Configuración dirección IP interno.

(b) Configuración dirección IP serial.

Figura 7: Configuración direcciones IP enrutador.



Figura 8: Mapa de servidores.

fácil identificar el *gateway*. Esto lo configuramos en el interfaz de FastEthernet0/0, y tendrá siempre una máscara de subred de 255.255.255.0 (figura 7a).

Para las conexiones externas, haremos uso de los interfaces tipo *serial*. Aquí usaremos las direcciones IP externas que tenemos disponibles en la tabla, y con una máscara de 255.255.255.252 (figura 7b).

En cuanto tengamos todo esto configurado hemos de asegurarnos de que el enrutador tiene todos los interfaces que vamos a usar habilitados.

## 5. Servicios en la Red

También hemos de configurar varios servicios internos de la red, en particular: DNS y web (HTTP).

#### 5.1. DNS

En nuestro servidor DNS tendremos que habilitar el servicio DNS y añadir manualmente los nombres de los servidores a los que queremos hacer referencia junto con su dirección IP. Esto se encuentra en el apartado "Services -> DNS". Aquí hay dos entradas que tenemos que rellenar:

- Name: el nombre de dominio que queremos poner a ese servidor.
- Address: su dirección IP.



Figura 9: Configuración DNS.

Physical Coning	Services Desktop Programmin	g Attributes	
SERVICES		HTTP	
DHCP	HTTP	HTTPS	
DHCPv6		$\bigcirc$ 0n	Off
TFTP		0.0	
DNS	File Manager		
SYSLOG	File Name	Edit	Delete
AAA			201010
NTP	1 copyrights.html	(edit)	(delete)
EMAIL	2 cscoptlogo177x111.ipg		(delete)
FTP			,,
IoT	3 helloworld.html	(edit)	(delete)
VM Management	4 image.html	(edit)	(delete)
Radius EAP			
	5 index.html	(edit)	(delete)

Figura 10: Configuración web (HTTP).

Al hacer esto ya se podrá hacer referencia a estos servidores usando su nombre de dominio.

### 5.2. Web (HTTP)

La configuración de los servicios web ya está habilitado por defecto, aunque ya que no tendremos acceso a ninguna certificación SSL, es buena idea apagar HTTPS. Podemos también editar el archivo principal de index.html para mostrar algo más útil. Cuando esto lo tengamos hecho, podremos probarlo metiendo su dirección IP o su nombre de dominio anteriormente asignado en el navegador de uno de los terminales de su propia red (ya que aún no se ha configurado enrutamiento).

### 6. Enrutamiento

Para que cada subred pueda comunicar la una con la otra, es necesario que los enrutadores sepan a dónde adelantar los paquetes si no pertenece a



Figura 11: Navegador web visitando servicio HTTP.



Figura 12: Configuración enrutamiento dinámico.

ninguna de sus redes. Este enrutamiento puede ser de dos maneras: dinámico o estático.

#### 6.1. Dinámico

Lo que hace la configuración dinámica es que insertamos en la tabla de cada enrutador las redes a las que tiene acceso directo (tanto internas como externas). Esto lo irán comunicando a los otros enrutadores para que sepan dónde encontrar cada red. Esto lo configuramos primero abriendo la línea de comando del enrutador, y empezando desde el principio ponemos los siguientes comandos:

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#router rip
Router(config-router)#version 2
```

Esto nos habilitará la versión 2 del protocolo RIP que usaremos para la configuración del enrutamiento dinámico. A partir de aquí podemos entrar en

Router S	eville				-		>
Physical	Config	CLI	Attribute	3			
GL	OBAL			Static Routes			
Se	ettings		Network				
Algorith	ITTNC	-	Network				4
	Static		Mask				
	RIP	-	Next Hop				
SWI	TCHING	1			Add		
VLAN	Database	1					
INT	ERFACE						
FastEt	hernet0/0		Network /	ddress			
FastEt	hernet0/1		192.168.1	.0/24 via 10.10.10.2			
Ser	ial0/0/0						
Ser	ial0/0/1		192.168.2	2.0/24 via 10.10.10.14			
			192.168.3	.0/24 via 10.10.10.2			
							_
						Remove	
		$\sim$				Remove	
quivalent	t IOS Comma	ands					
Router	≠ ‡configure	ter	minal				^
Enter o	configurat	ion	commands,	one per line. End with CNTL/Z.			
Router	(config-if	nter )#	race fasti	thernet0/0			
Router	(config-if	) #ex	it				
Router	(config)#i	nter	face Seria	10/0/0			
Router	(config-if	) #					
Router	(config-if	:) ‡ex	lt				
Router	(config)#						~
							-
_							

Figura 13: Configuración enrutamiento estático.

"Config -> ROUTING -> RIP" y en la casilla que dice *Network* introducimos las redes adyacentes (e.g. 192.168.0.0, 10.10.10.8).

Al configurar esto, ya los propios enrutadores tardarán unos segundos en descubrir las demás redes y rellenar su propia información acerca de cómo llegar a cada una de ellas.

#### 6.2. Estático

En la configuración estática de enrutamiento, los enrutadores tienen que estar configurados para todos las subredes de la red, y cuál sería el próximo salto para poder llegar a ella. Para configurar esto entraríamos en "Config -> ROUTING -> Static" del enrutador que queremos configurar y tendremos que rellenar la siguiente afirmación:

- Network: la subred que queremos describir (e.g. 192.168.1.0).
- Mask: la máscara de la subred; en nuestro caso siempre será 255.255.255.0.
- Next Hop: cuál sería el próximo enrutador al que tendríamos que ir para llegar a esa subred.

En cada enrutador habría que crear una entrada para cada subred de nuestra red global. Al acabar con esta configuración, igual que con el dinámico, deberíamos poder acceder a cualquier dispositivo de la red desde cualquier otra subred.

#### 6.3. Seguridad del Enrutamiento

El enturamiento de la red es bastante segura y estable. Si se cae alguna conexión, por lo general se puede mantener la red de manera estable. La única excepción sería la estabilidad de la conexión a Barcelona, que depende completamente de Madrid. Sería buena idea conectar Barcelona también quizá a Sevilla o Bilbao para asegurar la resistencia de la red ante cualquier fallo.

## 7. Derechos de Autor y Licencia

Copyright © 2021 Nicolás A. Ortega Froysa <nicolas@ortegas.org> Este documento se distribuye bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution No Derivatives 4.0 International.