



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Año 2011 - 1<sup>er</sup> Cuatrimestre

## INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS (75.43)

### TRABAJO PRÁCTICO GRUPAL

#### Integrantes

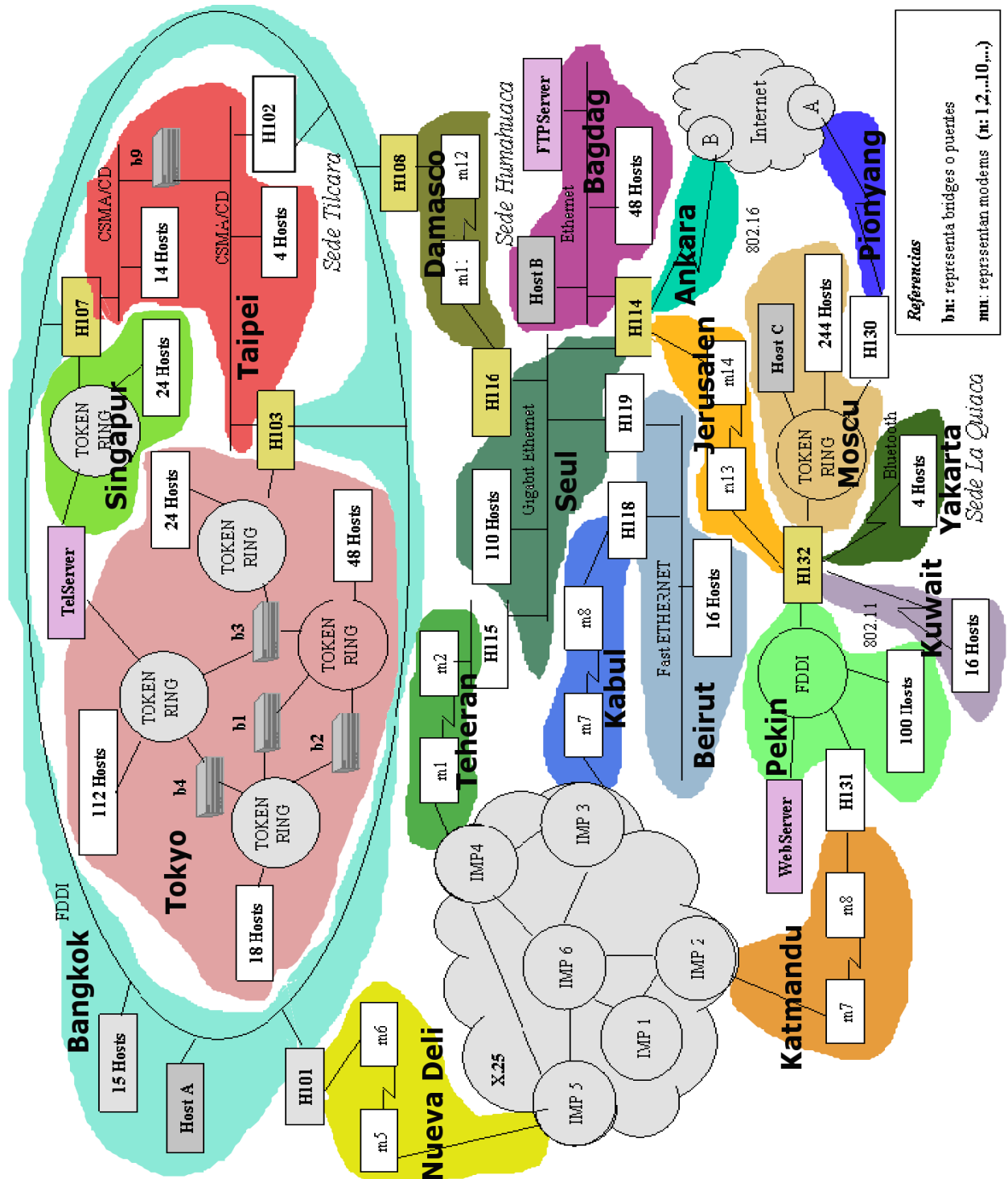
Apellido, Nombre	Nro. Padrón	E-mail
Mari, Sebastian	88652	marisebastian@gmail.com
Morandi, Nicolas	88091	nicomorandi@gmail.com
Piccoli, Sebastian	89257	seba.piccoli@gmail.com
Roberts, Karen	88062	karenroberts16@gmail.com
Wolsdorf, Diego	88162	diegow88@gmail.com
Ygounet, Guido	88246	gygounet@gmail.com

# Índice

<b>1. Determinación de las subredes</b>	<b>2</b>
<b>2. Tablas de ruteo</b>	<b>4</b>
2.1. H101 . . . . .	4
2.2. H102 . . . . .	5
2.3. H103 . . . . .	6
2.4. H107 . . . . .	7
2.5. H108 . . . . .	8
2.6. H114 . . . . .	9
2.7. H115 . . . . .	10
2.8. H116 . . . . .	11
2.9. H118 . . . . .	12
2.10. H119 . . . . .	13
2.11. H130 . . . . .	14
2.12. H131 . . . . .	15
2.13. H132 . . . . .	16
2.14. Rutas alternativas . . . . .	17
<b>3. DNS</b>	<b>18</b>
<b>4. Simulación en la sala</b>	<b>19</b>
4.1. permisos.sh . . . . .	19
4.2. configurar_routers.sh . . . . .	19
4.3. network_interfaces.sh . . . . .	19
4.4. habilitar_servicios.sh . . . . .	19
4.5. instalar_servicios.sh . . . . .	19
4.6. instalar-root-dns.sh . . . . .	19
4.7. instalar-tilcara-dns.sh . . . . .	20
4.8. instalar-resto-dns.sh . . . . .	20
<b>5. Conclusiones</b>	<b>20</b>
<b>6. Anexo</b>	<b>22</b>

# 1. Determinación de las subredes

En base a la topología propuesta y utilizando la RFC950[1], se asignaron las siguientes subredes:



Nombre	Hosts	Bloque	Dirección	Máscara
Moscu	247	256	10.42.5.0	/24
Tokyo (*)	204	256	10.69.5.0	/24
Seul	114	128	10.39.25.128	/25
Pekin (*)	103	256	192.168.15.0	/24
Bagdag (*)	51	64	10.39.25.0	/26
Singapur (*)	26	32	10.69.6.128	/27
Taipei	21	32	10.69.6.160	/27
Bangkok	21	32	10.39.25.64	/27
Beirut	18	32	10.69.6.224	/27
Kuwait	17	32	10.69.6.192	/27
Yakarta	5	8	10.27.15.192	/29
Damasco	2	4	10.27.15.200	/30
Jerusalen	2	4	10.27.15.204	/30
Nueva Deli	2	4	172.51.5.192	/30
Kabul	2	4	172.51.5.196	/30
Katmandu	2	4	172.51.5.200	/30
Teheran	2	4	172.51.5.204	/30
Ankara	2	4	135.143.5.0	/30
Pionyang	2	4	135.143.5.4	/30

Cuadro 1: Asignación de direcciones de red.

(\*): Redes asignadas teniendo en cuenta las direcciones IP fijas de los servidores determinadas por el enunciado.

## 2. Tablas de ruteo

A continuación se incluyen las tablas de ruteo para todos los routers.

### 2.1. H101

Dirección	Máscara	Gateway	Métrica
10.27.15.200	255.255.255.252	10.39.25.68	1
10.27.15.204	255.255.255.252	10.39.25.68	3
172.51.5.192	255.255.255.252	172.51.5.193	0
172.51.5.196	255.255.255.252	10.39.25.68	4
172.51.5.200	255.255.255.252	10.39.25.68	5
172.51.5.204	255.255.255.252	10.39.25.68	3
135.143.5.0	255.255.255.252	10.39.25.68	3
135.143.5.4	255.255.255.252	10.39.25.68	5
10.27.15.192	255.255.255.248	10.39.25.68	4
10.69.6.128	255.255.255.224	10.39.25.67	1
10.69.6.160	255.255.255.224	10.39.25.68	1
10.39.25.64	255.255.255.224	10.39.25.65	0
10.69.6.224	255.255.255.224	10.39.25.68	3
10.69.6.192	255.255.255.224	10.39.25.68	4
10.39.25.0	255.255.255.192	10.39.25.68	3
10.39.25.128	255.255.255.128	10.39.25.68	2
10.42.5.0	255.255.255.0	10.39.25.68	4
10.69.5.0	255.255.255.0	10.39.25.66	1
192.168.15.0	255.255.255.0	10.39.25.68	4

Cuadro 2: Tabla de ruteo H101.

## 2.2. H102

Dirección	Máscara	Gateway	Métrica
10.27.15.200	255.255.255.252	10.39.25.68	1
10.27.15.204	255.255.255.252	10.39.25.68	3
172.51.5.192	255.255.255.252	10.39.25.65	1
172.51.5.196	255.255.255.252	10.39.25.68	4
172.51.5.200	255.255.255.252	10.39.25.68	5
172.51.5.204	255.255.255.252	10.39.25.68	3
135.143.5.0	255.255.255.252	10.39.25.68	3
135.143.5.4	255.255.255.252	10.39.25.68	5
10.27.15.192	255.255.255.248	10.39.25.68	4
10.69.6.128	255.255.255.224	10.39.25.67	1
10.69.6.160	255.255.255.224	10.69.6.163	0
10.39.25.64	255.255.255.224	10.39.25.69	0
10.69.6.224	255.255.255.224	10.39.25.68	3
10.69.6.192	255.255.255.224	10.39.25.68	4
10.39.25.0	255.255.255.192	10.39.25.68	3
10.39.25.128	255.255.255.128	10.39.25.68	2
10.42.5.0	255.255.255.0	10.39.25.68	4
10.69.5.0	255.255.255.0	10.39.25.66	1
192.168.15.0	255.255.255.0	10.39.25.68	4

Cuadro 3: Tabla de ruteo H102.

## 2.3. H103

Dirección	Máscara	Gateway	Métrica
10.27.15.200	255.255.255.252	10.39.25.68	1
10.27.15.204	255.255.255.252	10.39.25.68	3
172.51.5.192	255.255.255.252	10.39.25.65	1
172.51.5.196	255.255.255.252	10.39.25.68	4
172.51.5.200	255.255.255.252	10.39.25.68	5
172.51.5.204	255.255.255.252	10.39.25.68	3
135.143.5.0	255.255.255.252	10.39.25.68	5
135.143.5.4	255.255.255.252	10.39.25.68	3
10.27.15.192	255.255.255.248	10.39.25.68	4
10.69.6.128	255.255.255.224	10.39.25.67	1
10.69.6.160	255.255.255.224	10.69.6.161	0
10.39.25.64	255.255.255.224	10.39.25.66	0
10.69.6.224	255.255.255.224	10.39.25.68	3
10.69.6.192	255.255.255.224	10.39.25.68	4
10.39.25.0	255.255.255.192	10.39.25.68	3
10.39.25.128	255.255.255.128	10.39.25.68	2
10.42.5.0	255.255.255.0	10.39.25.68	4
10.69.5.0	255.255.255.0	10.69.5.1	0
192.168.15.0	255.255.255.0	10.39.25.68	4

Cuadro 4: Tabla de ruteo H103.

## 2.4. H107

Dirección	Máscara	Gateway	Métrica
10.27.15.200	255.255.255.252	10.39.25.68	1
10.27.15.204	255.255.255.252	10.39.25.68	3
172.51.5.192	255.255.255.252	10.39.25.65	1
172.51.5.196	255.255.255.252	10.39.25.68	4
172.51.5.200	255.255.255.252	10.39.25.68	5
172.51.5.204	255.255.255.252	10.39.25.68	3
135.143.5.0	255.255.255.252	10.39.25.68	3
135.143.5.4	255.255.255.252	10.39.25.68	5
10.27.15.192	255.255.255.248	10.39.25.68	4
10.69.6.128	255.255.255.224	10.69.6.130	0
10.69.6.160	255.255.255.224	10.69.6.162	0
10.39.25.64	255.255.255.224	10.39.25.67	0
10.69.6.224	255.255.255.224	10.39.25.68	3
10.69.6.192	255.255.255.224	10.39.25.68	4
10.39.25.0	255.255.255.192	10.39.25.68	3
10.39.25.128	255.255.255.128	10.39.25.68	2
10.42.5.0	255.255.255.0	10.39.25.68	4
10.69.5.0	255.255.255.0	10.39.25.66	1
192.168.15.0	255.255.255.0	10.39.25.68	4

Cuadro 5: Tabla de ruteo H107.

## 2.5. H108



Dirección	Máscara	Gateway	Métrica
10.27.15.200	255.255.255.252	10.27.15.201	0
10.27.15.204	255.255.255.252	10.27.15.202	2
172.51.5.192	255.255.255.252	10.39.25.65	1
172.51.5.196	255.255.255.252	10.27.15.202	3
172.51.5.200	255.255.255.252	10.27.15.202	4
172.51.5.204	255.255.255.252	10.27.15.202	2
135.143.5.0	255.255.255.252	10.27.15.202	2
135.143.5.4	255.255.255.252	10.27.15.202	4
10.27.15.192	255.255.255.248	10.27.15.202	3
10.69.6.128	255.255.255.224	10.39.25.67	1
10.69.6.160	255.255.255.224	10.39.25.66	1
10.39.25.64	255.255.255.224	10.39.25.68	0
10.69.6.224	255.255.255.224	10.27.15.202	2
10.69.6.192	255.255.255.224	10.27.15.202	3
10.39.25.0	255.255.255.192	10.27.15.202	2
10.39.25.128	255.255.255.128	10.27.15.202	1
10.42.5.0	255.255.255.0	10.27.15.202	3
10.69.5.0	255.255.255.0	10.39.25.66	1
192.168.15.0	255.255.255.0	10.27.15.202	3

Cuadro 6: Tabla de ruteo H108.

## 2.6. H114

Dirección	Máscara	Gateway	Métrica
10.27.15.200	255.255.255.252	10.39.25.131	1
10.27.15.204	255.255.255.252	10.27.15.205	0
172.51.5.192	255.255.255.252	10.39.25.131	3
172.51.5.196	255.255.255.252	10.39.25.132	2
172.51.5.200	255.255.255.252	10.27.15.206	2
172.51.5.204	255.255.255.252	10.39.25.130	1
135.143.5.0	255.255.255.252	135.143.5.1	0
135.143.5.4	255.255.255.252	10.27.15.206	2
10.27.15.192	255.255.255.248	10.27.15.206	1
10.69.6.128	255.255.255.224	10.39.25.131	3
10.69.6.160	255.255.255.224	10.39.25.131	3
10.39.25.64	255.255.255.224	10.39.25.131	2
10.69.6.224	255.255.255.224	10.39.25.132	1
10.69.6.192	255.255.255.224	10.27.15.206	1
10.39.25.0	255.255.255.192	10.39.25.2	0
10.39.25.128	255.255.255.128	10.39.25.129	0
10.42.5.0	255.255.255.0	10.27.15.206	1
10.69.5.0	255.255.255.0	10.39.25.131	3
192.168.15.0	255.255.255.0	10.27.15.206	1

Cuadro 7: Tabla de ruteo H114.

## 2.7. H115

Dirección	Máscara	Gateway	Métrica
10.27.15.200	255.255.255.252	10.39.25.131	1
10.27.15.204	255.255.255.252	10.39.25.129	1
172.51.5.192	255.255.255.252	10.39.25.131	3
172.51.5.196	255.255.255.252	10.39.25.132	2
172.51.5.200	255.255.255.252	10.39.25.129	3
172.51.5.204	255.255.255.252	172.51.5.205	0
135.143.5.0	255.255.255.252	10.39.25.129	1
135.143.5.4	255.255.255.252	10.39.25.129	3
10.27.15.192	255.255.255.248	10.39.25.129	2
10.69.6.128	255.255.255.224	10.39.25.131	3
10.69.6.160	255.255.255.224	10.39.25.131	3
10.39.25.64	255.255.255.224	10.39.25.131	2
10.69.6.224	255.255.255.224	10.39.25.132	1
10.69.6.192	255.255.255.224	10.39.25.129	1
10.39.25.0	255.255.255.192	10.39.25.129	1
10.39.25.128	255.255.255.128	10.39.25.130	0
10.42.5.0	255.255.255.0	10.39.25.129	2
10.69.5.0	255.255.255.0	10.39.25.131	3
192.168.15.0	255.255.255.0	10.39.25.129	2

Cuadro 8: Tabla de ruteo H115.

## 2.8. H116

Dirección	Máscara	Gateway	Métrica
10.27.15.200	255.255.255.252	10.27.15.202	0
10.27.15.204	255.255.255.252	10.39.25.129	1
172.51.5.192	255.255.255.252	10.27.15.201	2
172.51.5.196	255.255.255.252	10.39.25.132	2
172.51.5.200	255.255.255.252	10.39.25.129	3
172.51.5.204	255.255.255.252	10.39.25.130	1
135.143.5.0	255.255.255.252	10.39.25.129	3
135.143.5.4	255.255.255.252	10.39.25.129	3
10.27.15.192	255.255.255.248	10.39.25.129	2
10.69.6.128	255.255.255.224	10.27.15.201	2
10.69.6.160	255.255.255.224	10.27.15.201	2
10.39.25.64	255.255.255.224	10.27.15.201	2
10.69.6.224	255.255.255.224	10.39.25.132	1
10.69.6.192	255.255.255.224	10.39.25.129	2
10.39.25.0	255.255.255.192	10.39.25.129	1
10.39.25.128	255.255.255.128	10.39.25.131	0
10.42.5.0	255.255.255.0	10.39.25.129	2
10.69.5.0	255.255.255.0	10.27.15.201	2
192.168.15.0	255.255.255.0	10.39.25.129	2

Cuadro 9: Tabla de ruteo H116.

## 2.9. H118

Dirección	Máscara	Gateway	Métrica
10.27.15.200	255.255.255.252	10.69.6.226	2
10.27.15.204	255.255.255.252	10.69.6.226	2
172.51.5.192	255.255.255.252	10.69.6.226	4
172.51.5.196	255.255.255.252	172.51.5.197	0
172.51.5.200	255.255.255.252	10.69.6.226	4
172.51.5.204	255.255.255.252	10.69.6.226	2
135.143.5.0	255.255.255.252	10.69.6.226	2
135.143.5.4	255.255.255.252	10.69.6.226	4
10.27.15.192	255.255.255.248	10.69.6.226	3
10.69.6.128	255.255.255.224	10.69.6.226	4
10.69.6.160	255.255.255.224	10.69.6.226	4
10.39.25.64	255.255.255.224	10.69.6.226	3
10.69.6.224	255.255.255.224	10.69.6.225	0
10.69.6.192	255.255.255.224	10.69.6.226	3
10.39.25.0	255.255.255.192	10.69.6.226	2
10.39.25.128	255.255.255.128	10.69.6.226	1
10.42.5.0	255.255.255.0	10.69.6.226	3
10.69.5.0	255.255.255.0	10.69.6.226	4
192.168.15.0	255.255.255.0	10.69.6.226	3

Cuadro 10: Tabla de ruteo H118.

## 2.10. H119

Dirección	Máscara	Gateway	Métrica
10.27.15.200	255.255.255.252	10.39.25.131	1
10.27.15.204	255.255.255.252	10.39.25.129	1
172.51.5.192	255.255.255.252	10.39.25.131	3
172.51.5.196	255.255.255.252	10.69.6.225	1
172.51.5.200	255.255.255.252	10.39.25.129	3
172.51.5.204	255.255.255.252	10.39.25.130	1
135.143.5.0	255.255.255.252	10.39.25.129	1
135.143.5.4	255.255.255.252	10.39.25.129	3
10.27.15.192	255.255.255.248	10.39.25.129	2
10.69.6.128	255.255.255.224	10.39.25.131	3
10.69.6.160	255.255.255.224	10.39.25.131	3
10.39.25.64	255.255.255.224	10.39.25.131	2
10.69.6.224	255.255.255.224	10.69.6.226	0
10.69.6.192	255.255.255.224	10.39.25.129	2
10.39.25.0	255.255.255.192	10.39.25.129	1
10.39.25.128	255.255.255.128	10.39.25.132	0
10.42.5.0	255.255.255.0	10.39.25.129	2
10.69.5.0	255.255.255.0	10.39.25.131	3
192.168.15.0	255.255.255.0	10.39.25.129	2

Cuadro 11: Tabla de ruteo H119.

## 2.11. H130

Dirección	Máscara	Gateway	Métrica
10.27.15.200	255.255.255.252	10.42.5.2	3
10.27.15.204	255.255.255.252	10.42.5.2	1
172.51.5.192	255.255.255.252	10.42.5.2	5
172.51.5.196	255.255.255.252	10.42.5.2	4
172.51.5.200	255.255.255.252	10.42.5.2	2
172.51.5.204	255.255.255.252	10.42.5.2	3
135.143.5.0	255.255.255.252	10.42.5.2	2
135.143.5.4	255.255.255.252	135.143.5.5	0
10.27.15.192	255.255.255.248	10.42.5.2	1
10.69.6.128	255.255.255.224	10.42.5.2	5
10.69.6.160	255.255.255.224	10.42.5.2	5
10.39.25.64	255.255.255.224	10.42.5.2	4
10.69.6.224	255.255.255.224	10.42.5.2	3
10.69.6.192	255.255.255.224	10.42.5.2	1
10.39.25.0	255.255.255.192	10.42.5.2	2
10.39.25.128	255.255.255.128	10.42.5.2	2
10.42.5.0	255.255.255.0	10.42.5.1	0
10.69.5.0	255.255.255.0	10.42.5.2	5
192.168.15.0	255.255.255.0	10.42.5.2	1

Cuadro 12: Tabla de ruteo H130.

## 2.12. H131

Dirección	Máscara	Gateway	Métrica
10.27.15.200	255.255.255.252	192.168.15.2	3
10.27.15.204	255.255.255.252	192.168.15.2	1
172.51.5.192	255.255.255.252	192.168.15.2	5
172.51.5.196	255.255.255.252	192.168.15.2	4
172.51.5.200	255.255.255.252	172.51.5.201	0
172.51.5.204	255.255.255.252	192.168.15.2	3
135.143.5.0	255.255.255.252	192.168.15.2	2
135.143.5.4	255.255.255.252	192.168.15.2	2
10.27.15.192	255.255.255.248	192.168.15.2	1
10.69.6.128	255.255.255.224	192.168.15.2	5
10.69.6.160	255.255.255.224	192.168.15.2	5
10.39.25.64	255.255.255.224	192.168.15.2	4
10.69.6.224	255.255.255.224	192.168.15.2	3
10.69.6.192	255.255.255.224	192.168.15.2	1
10.39.25.0	255.255.255.192	192.168.15.2	2
10.39.25.128	255.255.255.128	192.168.15.2	2
10.42.5.0	255.255.255.0	192.168.15.2	1
10.69.5.0	255.255.255.0	192.168.15.2	5
192.168.15.0	255.255.255.0	192.168.15.3	0

Cuadro 13: Tabla de ruteo H131.

## 2.13. H132



Dirección	Máscara	Gateway	Métrica
10.27.15.200	255.255.255.252	10.27.15.205	2
10.27.15.204	255.255.255.252	10.27.15.206	0
172.51.5.192	255.255.255.252	10.27.15.205	4
172.51.5.196	255.255.255.252	10.27.15.205	3
172.51.5.200	255.255.255.252	192.168.15.3	1
172.51.5.204	255.255.255.252	10.27.15.205	2
135.143.5.0	255.255.255.252	10.27.15.205	1
135.143.5.4	255.255.255.252	10.42.5.1	1
10.27.15.192	255.255.255.248	10.27.15.193	0
10.69.6.128	255.255.255.224	10.27.15.205	4
10.69.6.160	255.255.255.224	10.27.15.205	4
10.39.25.64	255.255.255.224	10.27.15.205	3
10.69.6.224	255.255.255.224	10.27.15.205	2
10.69.6.192	255.255.255.224	10.69.6.193	0
10.39.25.0	255.255.255.192	10.27.15.205	1
10.39.25.128	255.255.255.128	10.27.15.205	1
10.42.5.0	255.255.255.0	10.42.5.2	0
10.69.5.0	255.255.255.0	10.27.15.205	4
192.168.15.0	255.255.255.0	192.168.15.2	0

Cuadro 14: Tabla de ruteo H132.

## 2.14. Rutas alternativas

Para los routers que fue posible, se calcularon mediante Dijkstra, caminos alternativos para las redes a las cuales era posible llegar por medio de otra interfaz. En algunos casos se obtuvieron rutas alternativas de costo mínimo, en otros casos el costo fue superior. Se pudieron obtener caminos de contingencia para H101 (a Taipei, Singapur y Tokyo), H102 (a Singapur y Tokyo), H103 (a Singapur), H107 (a Tokyo) y H108 (a Taipei, Singapur y Tokyo). Esto se puede apreciar con más claridad en la siguiente tabla:

Router	Dirección	Máscara	Gateway	Métrica
H101	10.69.6.160	255.255.255.224	10.39.25.67	1
H101	10.69.6.128	255.255.255.224	10.39.25.66	2
H101	10.69.5.0	255.255.255.0	10.39.25.67	2
H102	10.69.6.128	255.255.255.224	10.69.6.162	1
H102	10.69.5.0	255.255.255.0	10.69.6.161	1
H103	10.69.6.128	255.255.255.224	10.69.6.162	1
H107	10.69.5.0	255.255.255.0	10.69.6.161	1
H108	10.69.6.160	255.255.255.224	10.39.25.67	1
H108	10.69.6.128	255.255.255.224	10.39.25.66	2
H108	10.69.5.0	255.255.255.0	10.39.25.67	2

Cuadro 15: Rutas alternativas.

### 3. DNS

La configuración de los servidores DNS, según lo indicado en el enunciado del trabajo práctico, debió realizarse utilizando un DNS root, de nivel 1, y dos DNS de nivel 2. El DNS de nivel 1 se encarga de hacer forward entre los DNS de nivel 2, es decir, deriva las consultas al DNS correspondiente. Los DNS de nivel 2 son los encargados de resolver las consultas entre los distintos hosts. Los servidores deben poder resolver tanto consultas directas (preguntando por un dominio y devolviendo la ip correspondiente a ese dominio) como reversas (preguntando por una ip y devolviendo el nombre del dominio que tiene esa ip). Los servidores se encuentran fijos por el enunciado: - root en H116 - 1 de nivel 2 en H102 para la sede Tilcara - 1 de nivel 2 en H132 para el resto de las sedes, Humahuaca y La Quiaca

El H102, además de resolver las consultas para los hosts que estén dentro de las subredes en la sede Tilcara, es el servidor Telnet. El H132, además de resolver las consultas para los hosts que estén dentro de las subredes en las sedes Humahuaca y La Quiaca, también tendrá los servidores web y ftp.

Utilizamos el BIND9 para emular un DNS en una pc.

Todos los equipos que necesiten comunicarse con otros, lo harán a través del root, el cual derivará al DNS correspondiente según la sede donde se encuentre el host destino.

En caso que el DNS root no esté activo, no se podrán realizar consultas entre las sedes Tilcara y resto (Humahuaca y La Quiaca) ya que el DNS root es el que conecta a ambos DNS de nivel 2. Del mismo modo, si alguno de los DNS de nivel 2 no están activos, tampoco se podrán realizar consultas entre ambas sedes.

Para levantar un DNS en una máquina, hay que correr el script `./install-dns.sh` y pasarle como parámetro: `root-dns`: si se quiere levantar el DNS root `tilcara-dns`: si se quiere levantar el DNS para la sede Tilcara `resto-dns`: si se quiere levantar el DNS para las sedes Humahuaca y La Quiaca

## 4. Simulación en la sala

Para la simulación en la sala, se prepararon una serie de scripts con el objetivo de automatizar y acelerar el proceso de configuración de los routers y hosts necesarios, y evitar errores humanos. Se transcribe a continuación una breve reseña cuya finalidad es explicar someramente la funcionalidad de cada uno de los scripts:

### 4.1. `permisos.sh`

Este script tiene como intención otorgar los permisos de ejecución necesarios al resto de los scripts, dejando listo el escenario para realizar el resto de las configuraciones.

### 4.2. `configurar_routers.sh`

: Este script recibe por parámetro el router a configurar y la interfaz a utilizar, y se encarga de cargar la tabla de ruteo, eliminando previamente las configuraciones anteriores, y habilitando le forwarding de paquetes. Al finalizar la ejecución, el equipo quedará cargado con las rutas para acceder a cada una de las redes de la topología. Se provee como apoyo un archivo por cada uno de los routers, que contiene una lista de rutas, indicando para cada una red, máscara, gateway y métrica (número de hops).

### 4.3. `network_interfaces.sh`

: Recibe también por parámetro el router y la interfaz a configurar, y según los archivos de configuración correspondiente a cada router, lo configura eliminando las configuraciones anteriores. El equipo quedará configurado con todas las interfaces correspondientes al router especificado. El archivo de configuración contiene una lista de las interfaces con sus correspondientes máscaras.

### 4.4. `habilitar_servicios.sh`

: En este caso, la funcionalidad del script es habilitar el servicio que se desee para ese equipo, pudiendo escogerse los servicios de FTP, Telnet y Web.

### 4.5. `instalar_servicios.sh`

: En caso de no contar el equipo con el servicio correspondiente, y viéndose en la necesidad de utilizarlo, este script instalará el servicio (FTP, Telnet o Web).

### 4.6. `instalar-root-dns.sh`

: Este script configura el equipo como root para el servicio de DNS. El mismo cargará las zonas correspondientes, tanto para consultas directas como inversas. El script podrá instalar bind9 en caso de requerirlo.

#### 4.7. instalar-tilcara-dns.sh

: Similar al anterior, en este caso se trata del servicio de DNS con autoridad para la zona de Tilcara.

#### 4.8. instalar-resto-dns.sh

: En este caso, la zona a configurar es la de 'resto'.

### 5. Conclusiones

Con la realización de este trabajo práctico, pudimos aplicar los conocimientos adquiridos durante todo el cuatrimestre, integrando los distintos temas vistos, tanto en la clase teórica como en la práctica. Caben destacarse las siguientes pautas de aprendizaje identificadas:

Se aprendió cómo configurar una red de mediano tamaño, en un recorrido que incluye desde la asignación inicial de subredes (dados rangos de direcciones a utilizar), hasta la configuración de los routers y hosts que la componen.

Para la asignación de los rangos de direcciones para cada una de las subredes se utilizaron los conocimientos adquiridos sobre IP, y respetando la RFC950.

Al respecto, se realizó la configuración de las diferentes interfaces a las cuales estaba asignado cada uno de los routers que se debían simular, indicando para cada uno la correspondiente máscara.

Se debió también armar las tablas de ruteo, logrando comunicación entre dos puntos cualesquiera de la red, sin la utilización de un default gateway. En cada router se indicó para cada subred posible el gateway que debía utilizarse, agregando como información adicional el costo de cada ruta. Para calcular el costo se utilizaron conocimientos adquiridos de ruteo dinámico.

Otro de los objetivos fue la realización de un servidor DNS, con dos zonas distintas, cada una de las cuales estaba bajo la autoridad de un servidor distinto. Se implementaron consultas directas en inversas al DNS, logrando que este pudiese resolver dominios en direcciones IP y viceversa. Estos dominios fueron asignados de acuerdo a los criterios especificados en el enunciado.

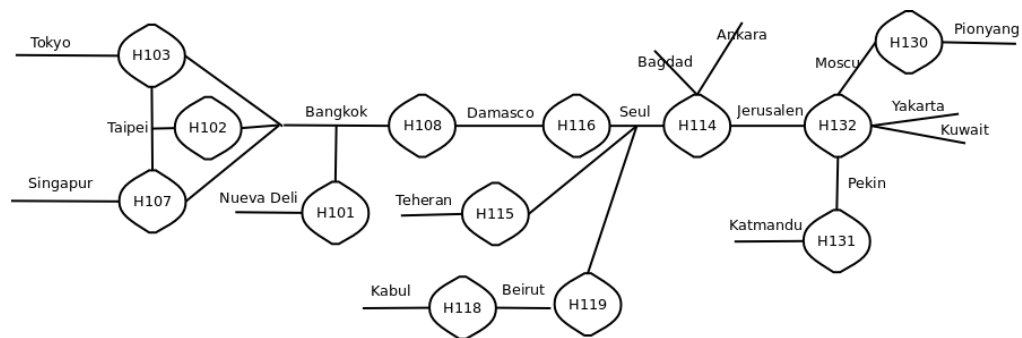
Para concluir, puede decirse que el trabajo realizado ayudó a fijar los conocimientos que fueron aprendiéndose durante el desarrollo de la materia, en forma integral y completa.

## Referencias

- [1] RFC 950 - Internet Standard Subnetting Procedure.  
<http://www.packetizer.com/rfc/rfc950/>

## 6. Anexo

Se provee como anexo el grafo utilizado para modelar la topología y calcular las rutas de cada uno de los routers, y sus respectivas métricas:



GRAFO DE LA TOPOLOGÍA PROPUESTA