

12 DE MARZO DEL 2021

EVIDENCIA REPORTE FINAL

INTERCONEXIÓN DE DISPOSITIVOS



NUEVO LEÓN, MONTERREY

Presentan:

Kevin Ramiro Duque Molina

Emilio Fernando Prado Chible

Juan Pablo Salazar García

A01174501

A01570318

A01740200

Profesor:

Ing. Sergio Enrique Ramírez San Vicente

Ing. María Teresa Garza Garza

Índice General	
Índice de Figuras	iii
Índice de Tablas	iv
1. Introducción	1
1.1. Contexto del problema	1
1.2. Objetivos del reto	1
2. Planteamiento del problema	2
2.1. Problemática	2
2.2. Objetivos	2
2.3. Propuesta inicial de solución del reto	2
3. Propuesta de solución del reto	3
3.1. Diseño lógico de la red	3
3.2. Diseño físico de la red	4
3.3. Configuración y pruebas de conectividad	5
3.4. Equipo requerido y propuesta económica	6
4.5. Tiempo de implementación	6
4. Conclusiones	6
4.1. Conclusión	6

Capítulo 1

1. Introducción

1.1. Contexto del problema

La empresa a la que se le va a realizar el esquema, es a un despacho contable donde se le va a colocar dispositivos de IoT, la cual se encuentra ubicado en Monterrey y cuenta con varios dispositivos, que son un detector de movimiento, una sirena o alarma, y un detector de humo, interconectados a internet, las cuales se controlan en un esquema de intranet y se desea que se realice la conexión remota a una segunda empresa para que se administren los dispositivos de manera remota a través de la conexión extranet, con una codificación de ssh para garantizar la seguridad del control de los dispositivos.

Llevar control de estos dispositivos de manera remota es de suma importancia debido a que estos dispositivos son vitales para que el establecimiento sea seguro 24/7 y de esta forma asegurar el lugar contra cualquier tipo de situación (ej.: robo en el establecimiento, riesgo de incendio, etc...) en la cual se pueda poner en riesgo ya sea objetos de valor dentro de la empresa o incluso la vida de algún integrante de esta misma organización.

Los recursos con los que se cuentan en el despacho contable son 3 dispositivos de IoT, un servidor donde se controlan dichos dispositivos, un switch con múltiples computadoras, entre ellas una dedicada al mantenimiento del servidor con el que se manejan los dispositivos IoT y la base de datos que utilizan los contadores. También hay un celular representando los dispositivos inalámbricos, un router para realizar la conexión de una empresa al internet, mientras que la otra empresa conectará el servidor al internet directamente. Este esquema es necesario ya que se necesita dar el seguimiento de dichos dispositivos de manera remota, ya que aparte del traslado que consumen tiempo, gastos monetarios y exposición ante la enfermedad del SARS COVID-19, es necesario implementarlo de tal manera que reduzca nuestros costos del seguimiento de los dispositivos, por ende la revolución tecnológica ha venido en una aceleración potencial, y en las distintas empresas ya se observa este tipo de conexiones.

1.2. Objetivos del reto

Conectar un despacho contable con administradores de dispositivos de IoT

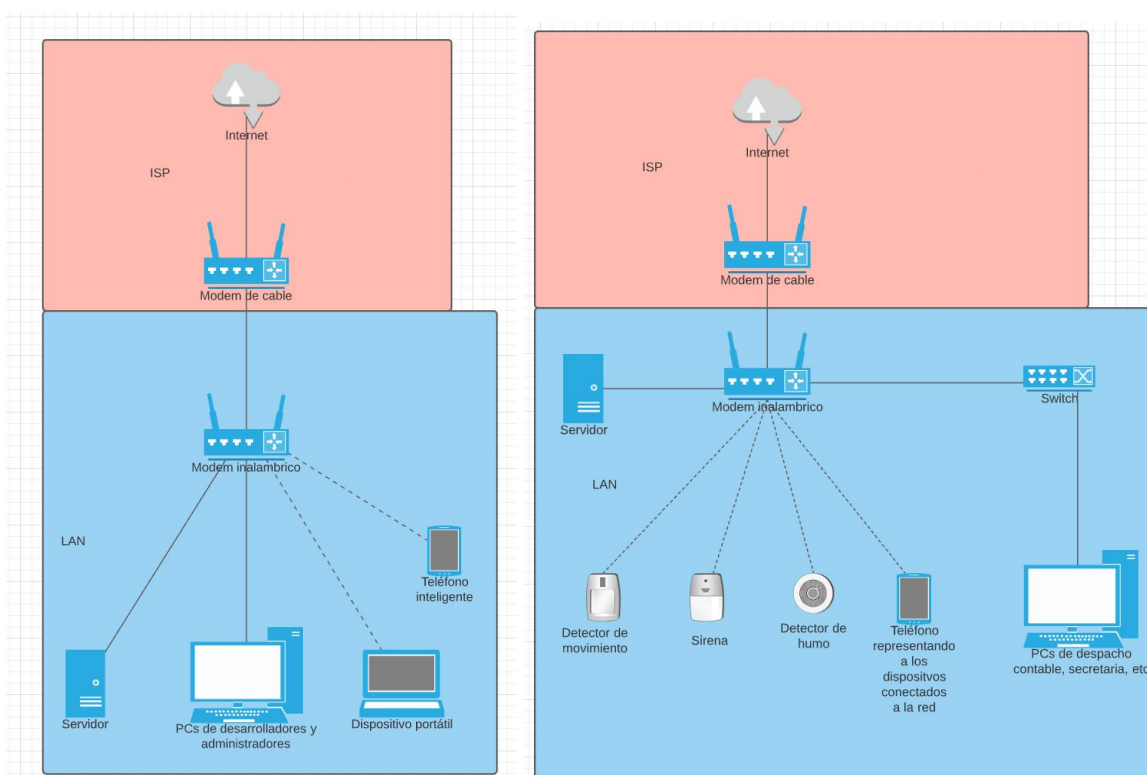
Separar la red con dispositivos IoT de la red interna del despacho para que esta tenga total seguridad

Seguir protocolos de protección para prevenir acceso a usuarios no autorizados (ssh con contraseña, enable password)

Capítulo 2

2. Planteamiento del problema

En el anexo 1 tenemos la red lógica de la empresa de IoT con el servidor con el que se manejaría la información recabada con los dispositivos y accionar la sirena/alarma si la información cumple ciertas condiciones, y del otro lado tenemos al despacho con los propios dispositivos cuyo mantenimiento se busca ser externado.



Anexo 1.

2.1. Problemática

El problema principal es que no existe una forma en la que los dispositivos IoT se conecten con la base de datos en forma de intranet, que sería lo que se busca para mantener la red de la empresa contable lo más segura posible ante posibles ataques.

2.2. Objetivos

Conectar dos redes independientes para controlar los dispositivos de IoT de un despacho contable.

Crear una red que permita la conexión de dispositivos de IoT a máquinas que se encuentran fuera de la red local

Garantizar que la conexión sea eficiente y no existan bifurcaciones en la subredes que arriesguen la seguridad de la información mandada

2.3. Propuesta inicial de solución del reto

Se propone interconectar ambas redes creando 2 subredes para el despacho contable de forma que la subred con los dispositivos IoT quede en una subred para mantener la información segura y a su vez conectar esta red con la red de la empresa IoT para mantener control de estos dispositivos.

Capítulo 3

3. Propuesta de solución del reto

3.1. Diseño lógico de la red

Red	Nombre	Dirección	IP Inicial	IP Final	Broadcast
1	Red Interna	192.168.40.0/25	192.168.40.1	192.168.40.126	192.168.40.127
2	Dispositivos IoT	192.168.40.128/27	192.168.40.129	192.168.40.158	192.168.40.159

Tabla 2 Diseño lógico de la red (Despacho Contable)

Red	Nombre	Direccion	IP Inicial	IP Final	Broadcast
1	Red general	192.60.40.0/25	192.60.40.1	192.40.40.126	192.60.40.127
2	Servidor IoT	192.60.40.128/25	192.60.40.128	192.60.40.254	192.60.40.255

Tabla 3 Diseño lógico de la red (Empresa IoT)

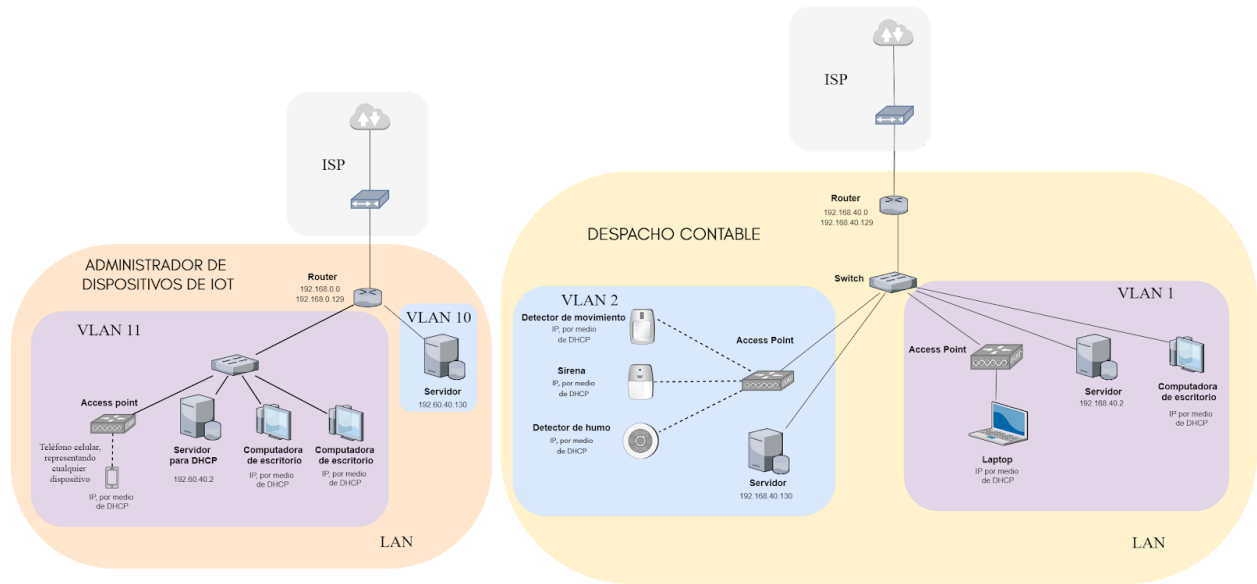


Figura 2 Diseño lógico de la red.

3.2. Diseño físico de la red

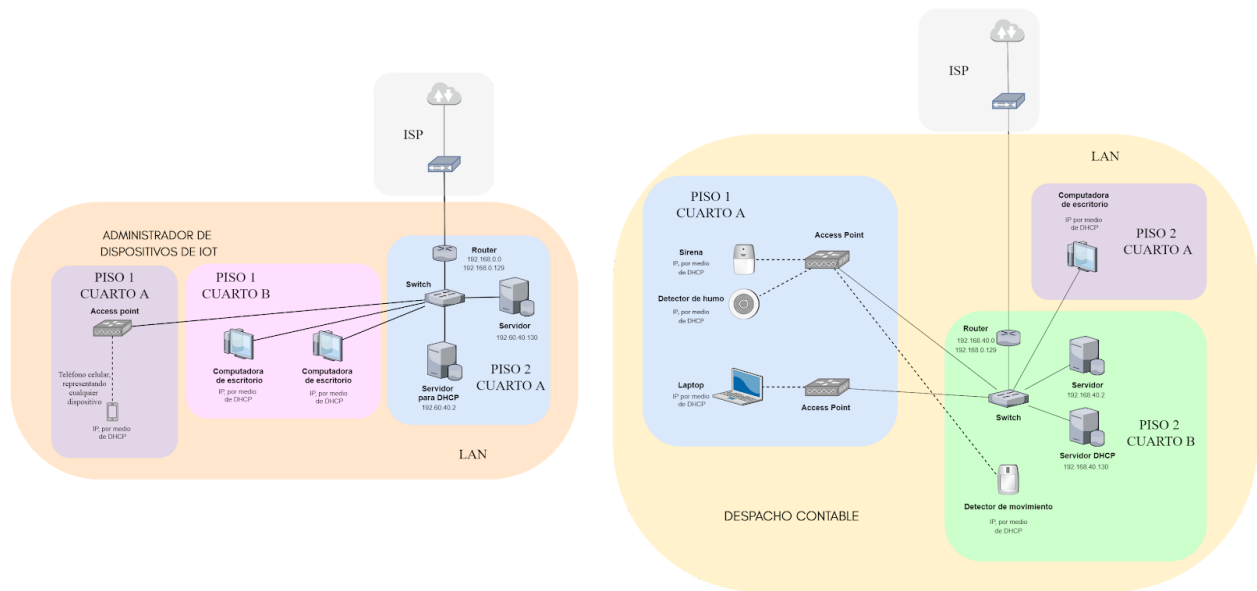


Figura 3 Posiciones de los dispositivos en el espacio físico, si se desea ver de mejor calidad haga click en la imagen

3.3. Configuración y pruebas de conectividad

A) Para cada Router:

Usuario y contraseña para acceso a Router

Despacho:

Contraseña de enable:
Despacho.131517
SSH:
admin
Despacho.131517

IoT:

Contraseña de enable:
iot123
SSH:
admin-iot
iot123

B) Usuario y contraseña para acceso a Switch

Despacho:

Contraseña de enable:
Despacho.131517
SSH:
admin
Despacho.131517

IoT:

Contraseña de enable:
iot123
SSH:
admin-iot
iot123

C) Usuario y contraseña para acceder a Access Point:

a) Red IoT:

SSID: Red-Interna-IoT

Contraseña: 1215832003

b) Red Despacho:

SSID: Red Interna

Contraseña: 13151719

Configuración (show run):

Router Despacho:

Despacho#sh run

Building configuration...

Current configuration : 1308 bytes

!

version 12.2

no service timestamps log datetime msec

no service timestamps debug datetime msec

no service password-encryption

!

hostname Despacho

!

!

!

enable password Despacho.131517

!

!

ip dhcp excluded-address 192.168.40.0 192.168.40.30

ip dhcp excluded-address 192.168.40.128 192.168.40.35

!

ip dhcp pool internaPool

network 192.168.40.0 255.255.255.128

!

!

!

ip cef

no ipv6 cef

!

!

!

username admin password 0 Despacho.131517

!

!

!

```
!  
!  
!  
!  
!  
ip ssh time-out 10  
ip domain-name routersshdespacho.com  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
interface FastEthernet0/0  
no ip address  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface FastEthernet0/0.10  
encapsulation dot1Q 10  
ip address 192.168.40.1 255.255.255.128  
!  
interface FastEthernet0/0.11  
encapsulation dot1Q 11  
ip address 192.168.40.129 255.255.255.224  
!  
interface FastEthernet1/0  
no ip address  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface Serial2/0  
no ip address  
shutdown  
!  
interface Serial3/0  
no ip address  
shutdown  
!  
interface FastEthernet4/0  
ip address 30.0.0.1 255.0.0.0  
!
```

```

interface FastEthernet5/0
no ip address
shutdown
!
router rip
network 20.0.0.0
network 30.0.0.0
network 192.60.40.0
network 192.168.40.0
!
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
!
!
!
!
!
!
!
line con 0
!
line aux 0
!
line vty 0 4
exec-timeout 1 0
login local
transport input ssh
!
!
!
end

```

Router empresa IoT:

```

R-IoT#show run
Building configuration...

```

```

Current configuration : 1116 bytes

```

```

!
version 12.2
no service timestamps log datetime msec

```

```
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-IoT
!
!
!
enable password iot123
!
!
!
!
!
!
ip cef
no ipv6 cef
!
!
!
username admin-iot password 0 iot123
!
!
!
!
!
!
!
ip ssh time-out 10
ip domain-name iot.com
!
!
!
!
!
!
!
interface FastEthernet0/0
no ip address
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/0.10
```

```
encapsulation dot1Q 10
ip address 192.60.40.1 255.255.255.128
!
interface FastEthernet0/0.11
encapsulation dot1Q 11
ip address 192.60.40.129 255.255.255.128
!
interface FastEthernet1/0
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial2/0
no ip address
shutdown
!
interface Serial3/0
no ip address
shutdown
!
interface FastEthernet4/0
ip address 20.0.0.1 255.0.0.0
!
interface FastEthernet5/0
no ip address
shutdown
!
router rip
network 20.0.0.0
network 30.0.0.0
network 192.60.40.0
network 192.168.40.0
!
ip classless
!
ip flow-export version 9
!

!
!
!
!
!
```

```
!!
line con 0
!
line aux 0
!
line vty 0 4
exec-timeout 1 0
login local
transport input ssh
!
!
!
end
```

Switch Despacho:

```
swDespacho#show run
Building configuration...
```

```
Current configuration : 1398 bytes
!
version 12.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname swDespacho
!
enable password Despacho.131517
!
!
!
ip domain-name swDespacho.com
!
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
interface FastEthernet0/1
switchport access vlan 10
!
interface FastEthernet0/2
switchport access vlan 10
```

```
!  
interface FastEthernet0/3  
switchport access vlan 10  
!  
interface FastEthernet0/4  
!  
interface FastEthernet0/5  
switchport access vlan 11  
!  
interface FastEthernet0/6  
switchport access vlan 11  
!  
interface FastEthernet0/7  
!  
interface FastEthernet0/8  
!  
interface FastEthernet0/9  
!  
interface FastEthernet0/10  
!  
interface FastEthernet0/11  
!  
interface FastEthernet0/12  
!  
interface FastEthernet0/13  
!  
interface FastEthernet0/14  
!  
interface FastEthernet0/15  
!  
interface FastEthernet0/16  
!  
interface FastEthernet0/17  
!  
interface FastEthernet0/18  
!  
interface FastEthernet0/19  
!  
interface FastEthernet0/20  
!  
interface FastEthernet0/21  
!  
interface FastEthernet0/22  
!
```



```

interface FastEthernet0/23
!
interface FastEthernet0/24
switchport mode trunk
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan10
ip address 192.168.40.5 255.255.255.128
!
!
!
!
line con 0
!
line vty 0 4
password Despacho.131517
login
transport input ssh
line vty 5 15
password Despacho.131517
login
transport input ssh
!
!
!
!
end

```

Switch empresa IoT:

```

Sw-lot#sh run
Building configuration...

```

```

Current configuration : 1425 bytes
!
version 12.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!

```







```
hostname Sw-lot
!
enable password iot123
!
!
!
ip domain-name swlot.com
!
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
interface FastEthernet0/1
switchport access vlan 10
!
interface FastEthernet0/2
switchport access vlan 11
!
interface FastEthernet0/3
switchport access vlan 11
!
interface FastEthernet0/4
switchport access vlan 11
!
interface FastEthernet0/5
switchport access vlan 11
!
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7
!
interface FastEthernet0/8
!
interface FastEthernet0/9
!
interface FastEthernet0/10
!
interface FastEthernet0/11
!
interface FastEthernet0/12
!
interface FastEthernet0/13
!
```

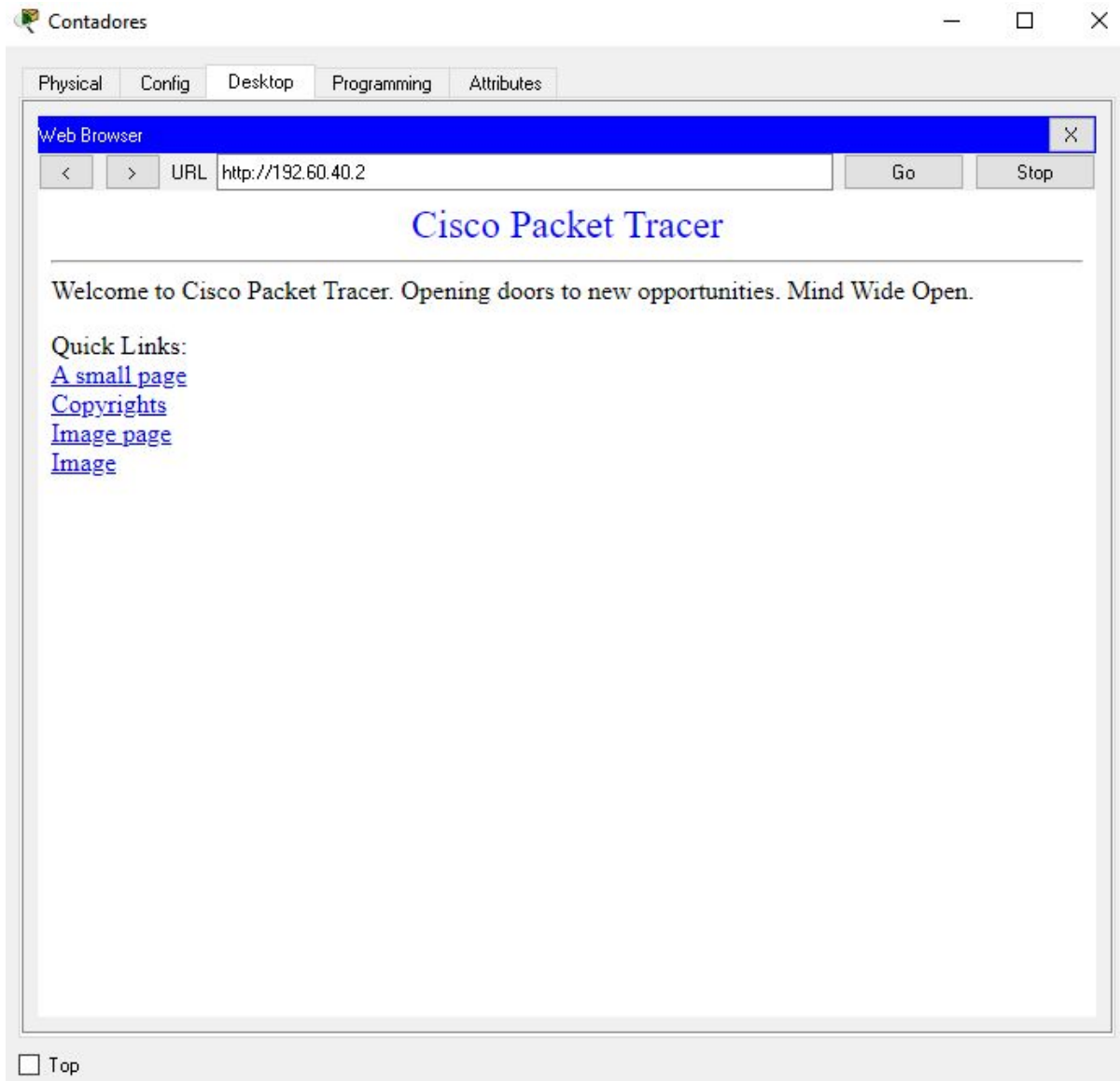
```
interface FastEthernet0/14
!
interface FastEthernet0/15
!
interface FastEthernet0/16
!
interface FastEthernet0/17
!
interface FastEthernet0/18
!
interface FastEthernet0/19
!
interface FastEthernet0/20
!
interface FastEthernet0/21
!
interface FastEthernet0/22
!
interface FastEthernet0/23
!
interface FastEthernet0/24
switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet0/1
!
interface GigabitEthernet0/2
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan11
ip address 192.60.40.131 255.255.255.128
!
!
!
!
line con 0
!
line vty 0 4
password iot123
login
transport input ssh
line vty 5 15
```

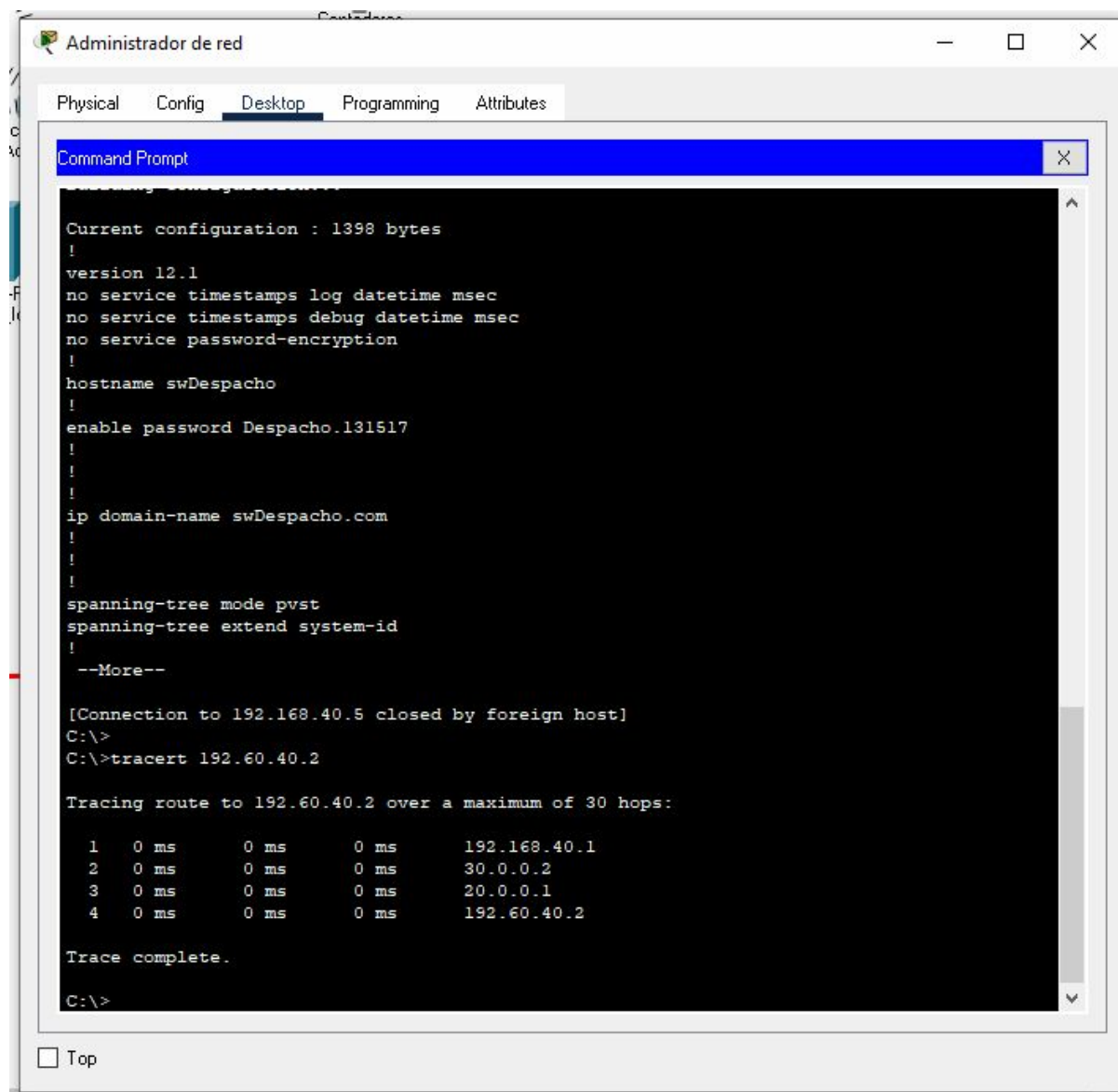
```

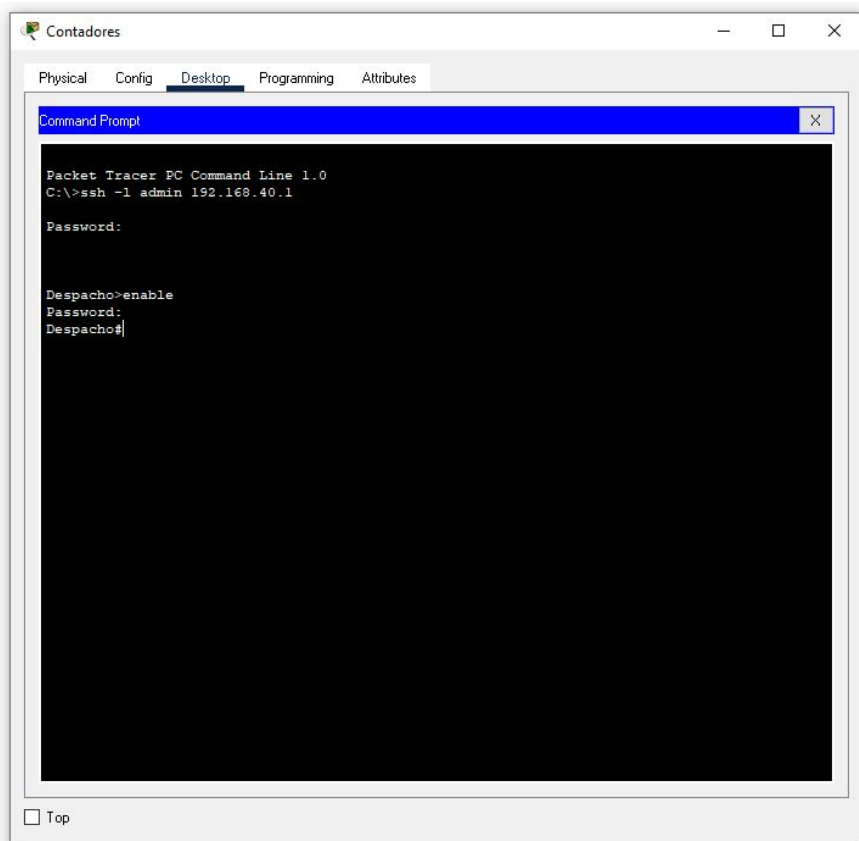
password iot123
login
transport input ssh
!
!
!
!
end

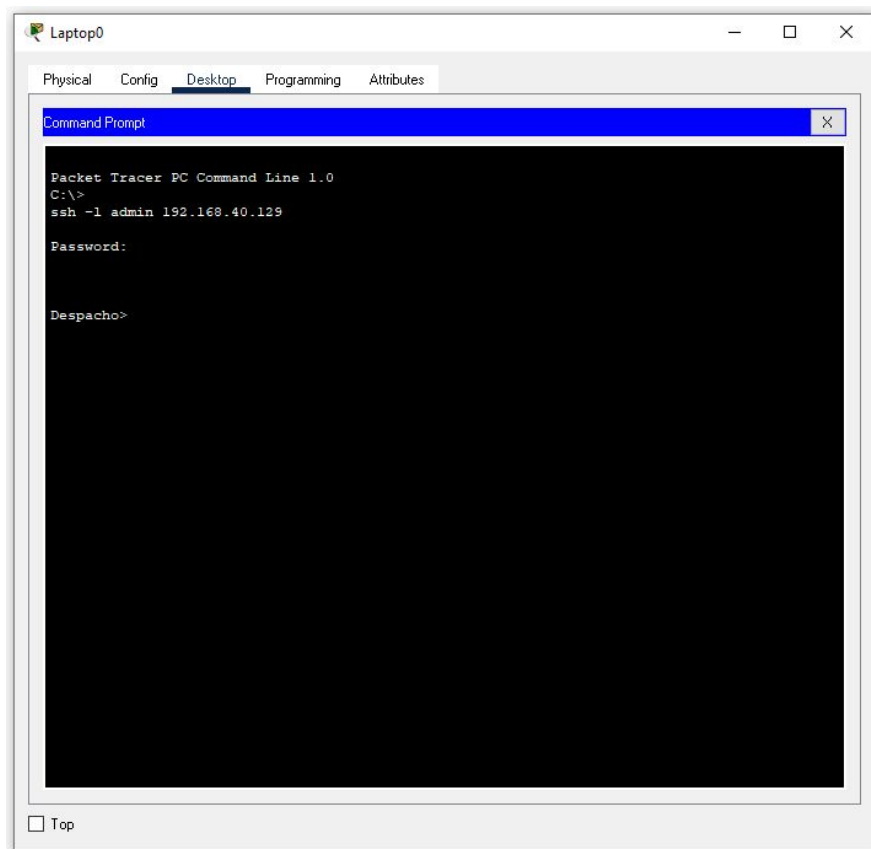
```

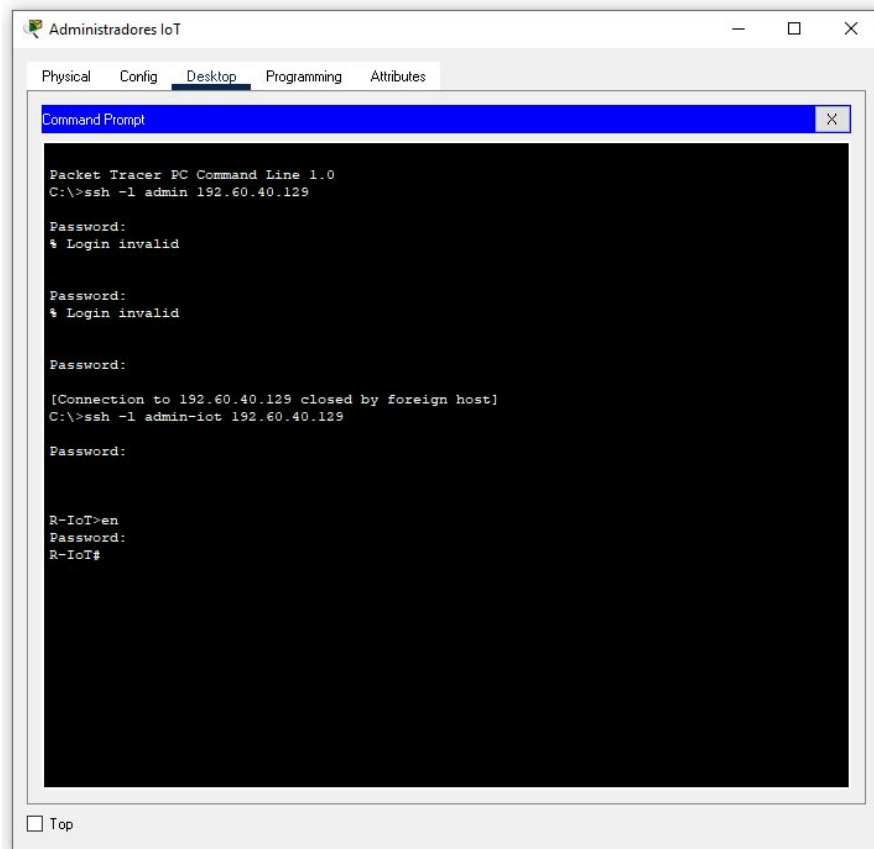
PDU List Window										
Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	Administrat	192.60.40.2	TCP		1.000	N	0	(edit)	
	Successful	IoT3	Servidor dispositivos	ICMP		0.000	N	1	(edit)	
	Successful	IoT1	Servidor dispositivos	ICMP		0.000	N	2	(edit)	

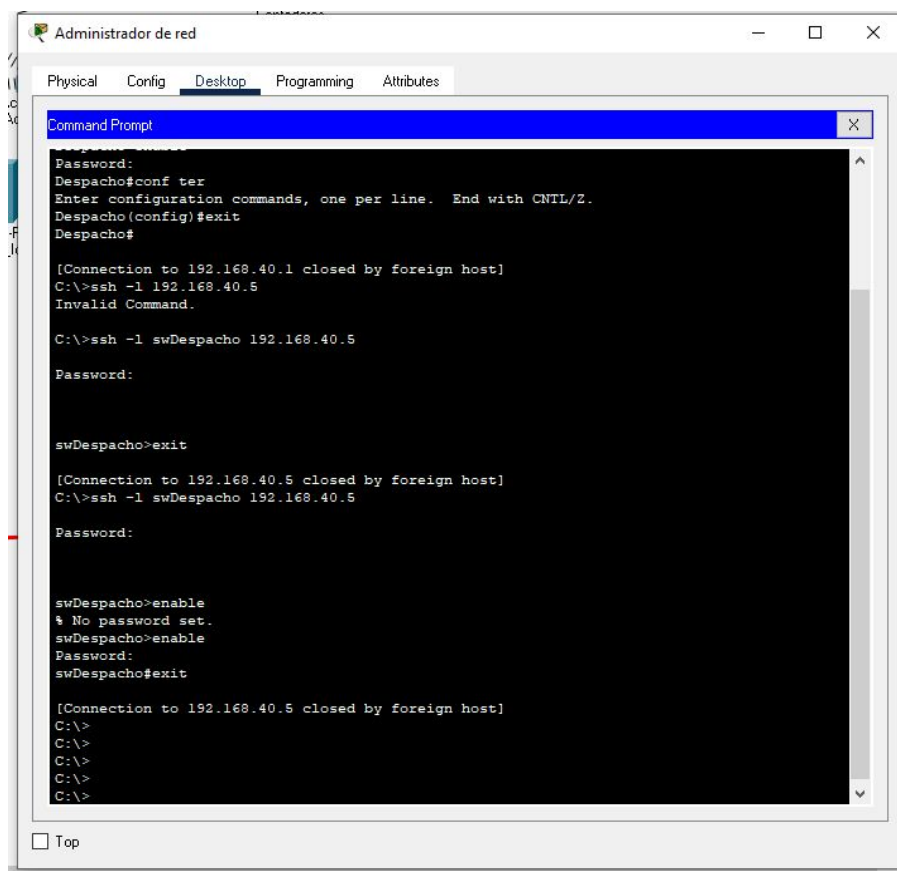


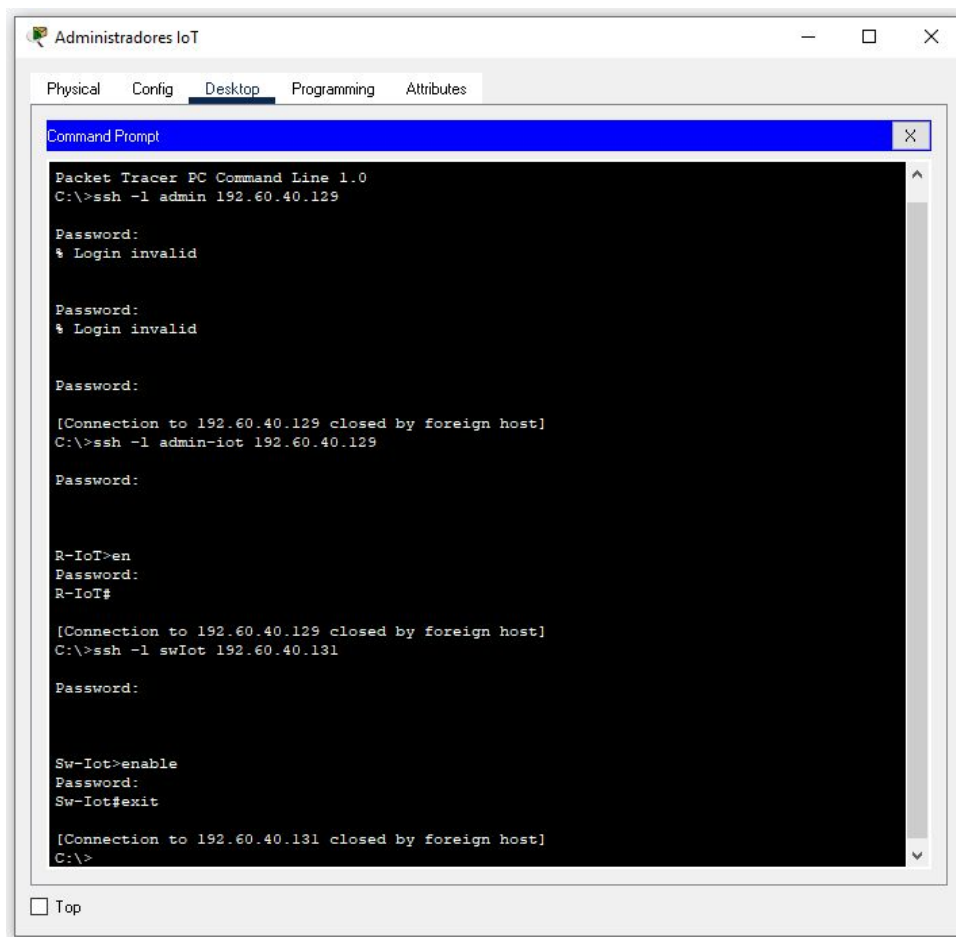












3.4. Equipo requerido y propuesta económica

Cant	Descripción	Precio unitario	Total
2	Paquete internet (Proveedor de servicios ajeno a nuestra empresa)	\$ 899.00	\$ 1,798.00
2	Cisco SG220-26 switch	\$ 5,399.00	\$ 10,798.00
2	Cisco RV340-K9-NA router	\$ 5,419.00	\$ 10,838.00

3	ThinkSystem-SR250 server	\$ 21,099.00	\$ 63,297.00
3	Cisco WAP125-867 AP	\$ 2,099.00	\$ 6,297.00
2	UTP Cat6 300m rollo	\$ 3,739.57	\$ 7,479.14
5	Conector a pared Cat6 6 conexiones	\$ 679.00	\$ 3,395.00
2	No break Koblenz 20012 B R	\$ 5,179.00	\$ 10,358.00
2	Rack vertical de pared 14U	\$ 1,580.00	\$ 3,160.00
5	Instalación de salida ethernet	\$ 350.00	\$ 1,750.00
1	Instalación de switches, routers y servidores	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00
1	Configuración de red	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00
1	Servidor rack Lenovo	\$ 73,200.60	\$ 73,200.60
		Total del proyecto	\$ 203,370.74

Tabla 1 Recuento de costos.

Despacho paga: \$76,169.57

Empresa IoT paga: \$127,201.17

Servicio de internet para negocio de Telmex 200Mbps - \$899 al mes

<https://telmex.com/web/negocios/paquetes-infinitum-negocio>

Para obtener conexión a internet estable asegurando que los dispositivos funcionen con un tiempo activo cercano al 100%

2 Switch Cisco - \$5,399 c/u

<https://www.abasteo.mx/Redes/Switches/Switch-Cisco-Gigabit-Ethernet-Smart-Plus-SG220-26-26-Puertos-10-100-1000Mbps-2-Puertos-SFP-52-Gbit-s-8192-Entradas-Gestionado.html?gclid=>

[Cj0KCQiAnKeCBhDPArisAFDTLTK-X5O5zCALicR4KPPj5wMo_RxtK-Y1nHP-IYQX8pbWACIZRw_vt6waAoR-EALw_wcB](https://www.cyberpuerta.mx/Computo-Hardware/Redes/Router/Router-Cisco-RV340-K9-NA-Alambrico-1000-Mbit-s-4x-RJ-45.html?gclid=Cj0KCQiAnKeCBhDPArisAFDTLTKJQyM5aLGEfUJvOBe7wLS4pZCA0tDV_CJOQPPcApc_otLnwY5ApnAaAhQ1EALw_wcB)

Para conectar todos los dispositivos necesarios a las redes locales.

2 Router Cisco - \$5,419 c/u

https://www.cyberpuerta.mx/Computo-Hardware/Redes/Router/Router-Cisco-RV340-K9-NA-Alambrico-1000-Mbit-s-4x-RJ-45.html?gclid=Cj0KCQiAnKeCBhDPArisAFDTLTKJQyM5aLGEfUJvOBe7wLS4pZCA0tDV_CJOQPPcApc_otLnwY5ApnAaAhQ1EALw_wcB

Para conectar las redes locales al internet permitiendo la comunicación entre la empresa de IoT con el despacho contable.

3 Servidor Lenovo Rack - \$21,099 c/u

<https://www.cyberpuerta.mx/Computo-Hardware/Servidores/Servidores/Servidor-Lenovo-ThinkSystem-SR250-Intel-Xeon-E-2124-3-30GHz-16GB-max-24TB-2-5-SATA-III-SAS-1U-no-Sistema-Operativo-Instalado.html>

Estos son dos servidores que se usaran para DHCP en diferentes Vlans, y uno que servirá para DHCP y como servidor principal del despacho contable.

3 Access Point - \$2099 c/u

<https://www.cyberpuerta.mx/Computo-Hardware/Redes/Access-Points/Access-Point-Cisco-de-Banda-Dual-WAP125-867-Mbit-s-1x-RJ-45-2-4-5GHz-Antena-Interna-de-5-63dBi.html>

Estos son para dar acceso a dispositivos via Wifi a la LAN interna del despacho, a la LAN interna de la empresa de IoT, y otra a la LAN de los dispositivos IoT del despacho.

2 Rollo UTP Cat 6 300m - \$3,739.57 c/u

https://www.amazon.com.mx/dp/B07RM9PDBM/ref=vp_d_pb_TIER4_sessmp_lp_B079DX57VQ_c_pd?_encoding=UTF8&pd_rd_i=B07RM9PDBM&pd_rd_w=JD6Jv&pf_rd_p=7aa3b0f6-43d5-4fca-b94a-bf5db609fa01&pf_rd_r=0T6KYW6H6CYS7EDG48EX&pd_rd_r=a40304f8-b97b-4851-a395-68235de0dbf2&pd_rd_wg=1Jg8D

Estos rollos de cable se usarán para hacer todo el cableado de las dos redes.

5 Conectores de pared Cat6 - 6 conexiones c/u - \$679 c/u

https://www.amazon.com.mx/Phizli-Ethernet-extra%C3%ADble-Compatible-Dispositivos/dp/B07PWCNN8W/ref=pd_sim_4?pd_rd_w=VoGNp&pf_rd_p=9ef2691a-fea3-4221-baa8-419ac37bd56a&pf_rd_r=NRXFPAQBMHWVP77BGS2S&pd_rd_r=b9c70a9b-f20d-4759-86a8-2c28355ad8e6&pd_rd_wg=2jrZ0&pd_rd_i=B07PWCNN8W&th=1

Estos se usarán para hacer las conexiones del switch al cableado general, y de este a los hosts, y que puedan conectarse utilizando un cable UTP Cat 6

2 UPS No break Koblenz - \$5,179 c/u

<https://www.cyberpuerta.mx/Energia/No-Break-UPS/No-Break/No-Break-Koblenz-20012-USB-R-1200W-2000VA-Entrada-92-147V-Salida-120V-8-Contactos.html>

Estos serán utilizados para salvaguardar la seguridad de componentes importantes como son routers, switches y servidores contra apagones y cargas súbitas de electricidad.

2 Rack de pared 14U - \$1,580 c/u

https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-577590256-rack-de-pared-para-red-19-x-14-ur-x-40cm-envio-gratis-_JM#reco_item_pos=1&reco_backend=machinalis-seller-items-pdp&reco_backend_type=low_level&reco_client=vip-seller_items-above&reco_id=2575e082-6610-4101-8f2b-aba73ea818d6

En estos se hará la instalación de varios componentes, como switches y servidores, haciendo posible el que se tenga aislado todos los componentes posibles en un cuarto de servidor chico.

Mano de obra (Instalación física de la red) - \$350 por salida ethernet (5 total), \$3,000 todos los switches, routers y servidores

Esto es en sí la instalación de la infraestructura necesaria para que la red pueda ser configurada de manera adecuada.

Mano de obra (Configuración de red) - \$8,000MXN

Esto es necesario para que las redes actúen de la manera deseada y que los dispositivos en estas se puedan comunicar de la manera que fue planeada.

1 Servidor Lenovo Rack - \$73,200.6 MXN / \$3,660 USD

<https://www.lenovo.com/us/en/p/7D2VA01ANA/customize?dcscGuid=febbb17a-2d2a-4114-9d23-0b76721c6ae0>

3.5. Tiempo de implementación

Actividades	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Preparar infraestructura											
Instalación de dispositivos (switches, routers, servers)											
Configuración de la red											

Capítulo 4

4. Conclusiones

4.1. Conclusión

Durante las últimas 5 semanas nos encontramos desarrollando este proyecto en diferentes fases, en cada fase íbamos avanzando y nos íbamos encontrando con diferentes obstáculos y notamos cómo íbamos utilizando todo el conocimiento que íbamos adquiriendo, aprendimos mucho y conseguimos al final armar una red por medio de un simulador de manera exitosa, a su vez fuimos capaces de diseñar la red tanto de manera física como virtual y de esta forma contábamos con una imagen de lo que tendríamos que armar en el simulador, nos llevamos un sinfín de experiencias que seremos capaces de aplicar en futuros proyectos de cualquier ámbito.