



AN3DCA

IMPRESIÓN 3D

Servicio de Impresión y desarrollo 3D.

*Rompe las barreras entre lo digital y lo real con la
Impresión 3D.*



ARMANDO MARTÍNEZ NOYA

Índice

MEMORIA.....	2
QUIÉNES SOMOS.....	2
DEFINICIONES.....	2
OBJETO.....	3
ALCANCE.....	4
ANTECEDENTES.....	4
ESTRUCTURA DE LA RED.....	5
SERVICIOS.....	18
REQUISITOS.....	26
RESULTADOS FINALES.....	27
PLANIFICACIÓN.....	27
 PLANOS.....	 30
PLIEGO DE CONDICIONES.....	34
PRESUPUESTO.....	42

Memoria

AN3D es una empresa especializada en el sector de diseño, formación y desarrollo de piezas 3D que ofrece tanto cursos de aprendizaje como servidores y maquinas dispuestas al público para que diseñen e impriman sus piezas, logrando así eliminar la limitación que muchos usuarios pueden tener al no disponer de los equipos necesarios.

Entre nuestros grandes clientes se encuentran diferentes empresas las cuales tienen la necesidad de hacer uso de estas tecnologías para el diseño de sus prototipos. En AN3D conocemos desde muy cerca las diferentes tecnologías de fabricación por impresión, sus ventajas y limitaciones. Te podemos ayudar a seleccionar la tecnología de impresión más adecuada, estando siempre al corriente de las nuevas tecnologías y métodos de impresión que hay en este sector. En nuestra sede contarás con tecnologías de impresión 3D como:

- **SLA** (Stereolithography) Tecnología de sinterizado de resinas fotosensibles que permite realizar modelos con una alta resolución y muy buen acabado. Permite trabajar resinas de ingeniería para la obtención de modelos funcionales. Esta tecnología engloba un gran abanico de sectores como industrial, diseño de producto, joyería ...
- **FDM** (Fused Deposition Modeling). Es la tecnología de impresión más utilizada y permite la producción de modelos con un amplio abanico de materiales y colores (PLA, ABS, PEEK, Fibra de carbono ...) y con un coste bajo.

- **SLM** (Selective Laser Melting) Es un proceso de fabricación aditiva, lo permite obtener piezas metálicas. La maquinaria que se utiliza, sinterizado polvo de metal con la ayuda de un láser. Los materiales más utilizados son Acero Inoxidable, Acero, Aluminio y Titanio.

Con estas tecnologías podrás producir piezas de alta calidad y diversos materiales a la mano de expertos los cuales estarán dispuestos a ayudarte a lo largo de todo el camino de la producción de tus piezas.

Ofrecemos un abanico de posibilidades para el trabajo y desempeño de los clientes para conseguir así que la única limitación de producción sea su imaginación, contarán con materiales como:

- El **PLA** (poli-ácido láctico) es el material más práctico para adentrarte por primera vez en la impresión 3D. Es fácil de utilizar, ofrece una gran adherencia y está especialmente indicado para sesiones de impresiones de larga duración.
- El filamento de **ABS**, acrilonitrilo butadieno estireno, es un polímero termoplástico bastante común en la industria, conocido principalmente por su buena resistencia a las bajas temperaturas y su peso liviano.
- **TPU** (Poliuretano Termoplástico) es un filamento flexible que nos ofrece múltiples beneficios, como una excelente resistencia a la abrasión y al desgaste manteniendo una gran flexibilidad a bajas temperaturas, resistencia, durabilidad, reparabilidad, resistencia microbiana, ignífugo, resistente a los rayos UV, etc.
- Acero Inoxidable, Acero, Aluminio y Titanio en polvo el cual se sinterizado con la ayuda de un láser.

Alcance: El objetivo de este proyecto es planificar la red de nuestra empresa y como esta se encuentra subdividida en funciones, de esta manera controlamos el flujo de información entre ellas y optimizamos el rendimiento de nuestra empresa para ofrecer la mayor rapidez, fluidez en el diseño y confección de las piezas.

Antecedentes: A la hora de pensar en el diseño de la red se estudiaron numerosas opciones para conseguir un funcionamiento óptimo de nuestros equipos. Entre las opciones estudiadas se pueden destacar las siguientes, como, por ejemplo, el tipo y rangos de IP que utilizaremos, la distribución en planta de los equipos, medios de transmisión a utilizar, etc.

Las soluciones que se consideraron pertinentes fueron:

- En la empresa se habilitó un recinto de cableado por planta para poder hacer una gestión de cableado y conexonado de la manera más optima posible, allí encontraremos diferentes racks para almacenar los dispositivos.
- Utilizaremos Fibra Óptica como uno de los principales medios de transmisión en las distancias superiores a 100 metros dado que de esta manera podemos evadir el problema de las distancias máximas que conseguíamos con el Par Trenzado Cat 6, además que al utilizar esta tecnología conseguiremos mayor tasa de transmisión de paquetes.
- La utilización de servidores en la empresa es indispensable ya que con ellos ofrecemos mayor versatilidad al ofrecer servicios de DHCP, FTP e IoT.
- La red de Seguridad se encuentra aislada del resto para garantizar impenetrabilidad.
- Todas las redes que componen nuestra red general son IP privadas de clase C del orden de 192.168.x.x /24.

A la hora de diseñar y organizar la red general de la empresa llegamos a la conclusión que por temas de versatilidad y escalabilidad lo más óptimo para *la estructura de nuestra red* sería utilizar diferentes servidores de DHCP que ofrezcan dicho servicio a todos nuestros equipos, dotándolos así de una configuración IP (Dirección IP, puerta de enlace, DNS).

Finalmente, las redes que componen nuestra empresa son:

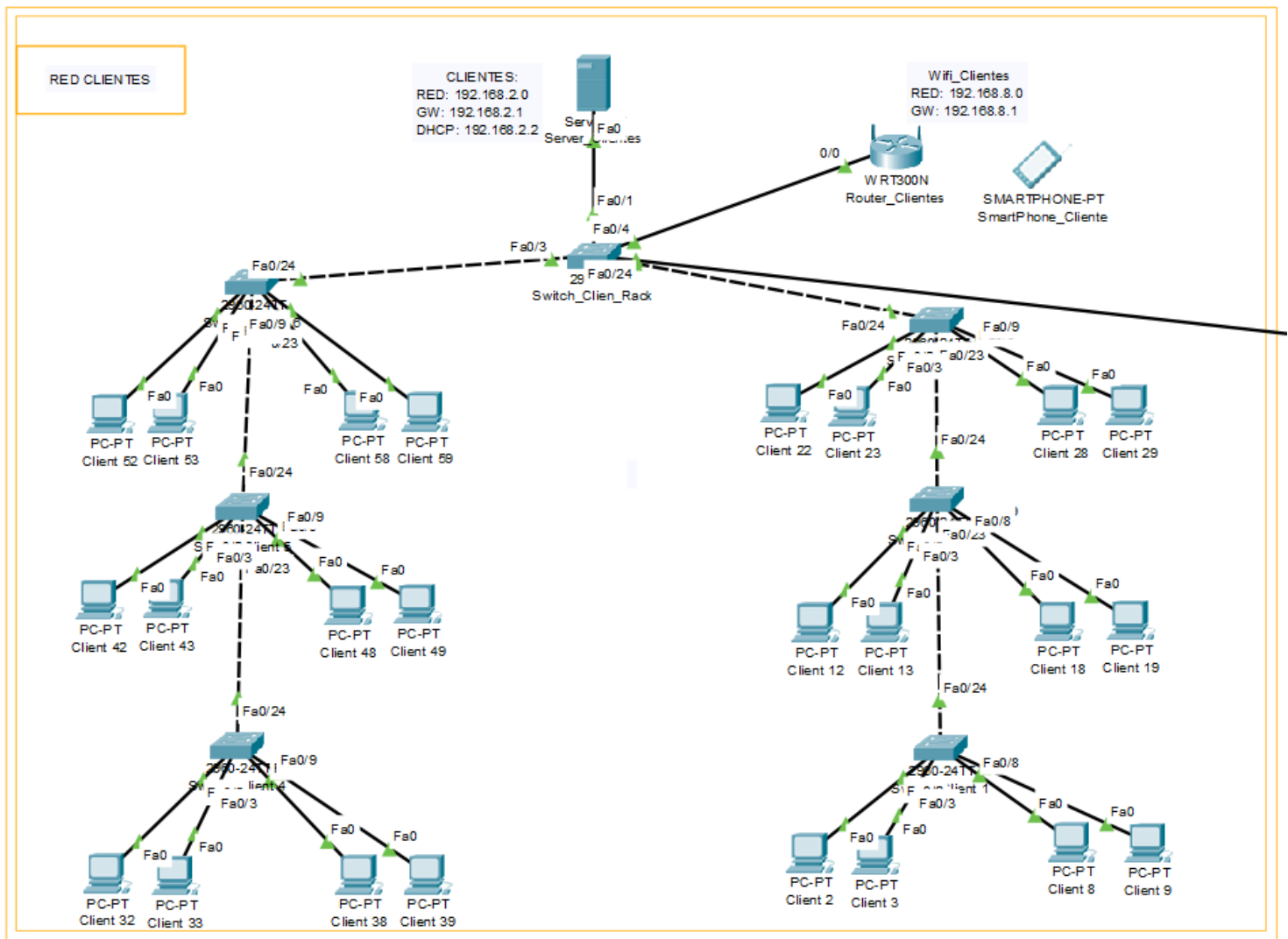
- Red Clientes: 192.168.2.0 /24.
- Red Seguridad 1: 192.168.0.0 /24
- Red Seguridad 2: 192.168.100.0 /24
- Red Moderadores: 192.168.1.0 /24
- Red Impresoras FDM: 192.168.3.0 /24
- Red Impresoras Resina: 192.168.4.0 /24
- Red Impresoras Metal: 192.168.5.0 /24

Además de estas 7 redes que podríamos llamar “Principales” contamos también con una serie de redes inalámbricas, adyacentes a las anteriormente mencionadas, para así fortalecer la versatilidad de nuestra red.

Para entender de una manera más sencilla como está diseñada y de qué manera está compuesta nuestra red, les mostramos a continuación el diseño de *lógico* de la red donde se pueden observar todas las redes anteriormente mencionadas y como están interconectadas entre sí:

DISEÑO LÓGICO DE LA RED AN3D:

- Red Clientes:



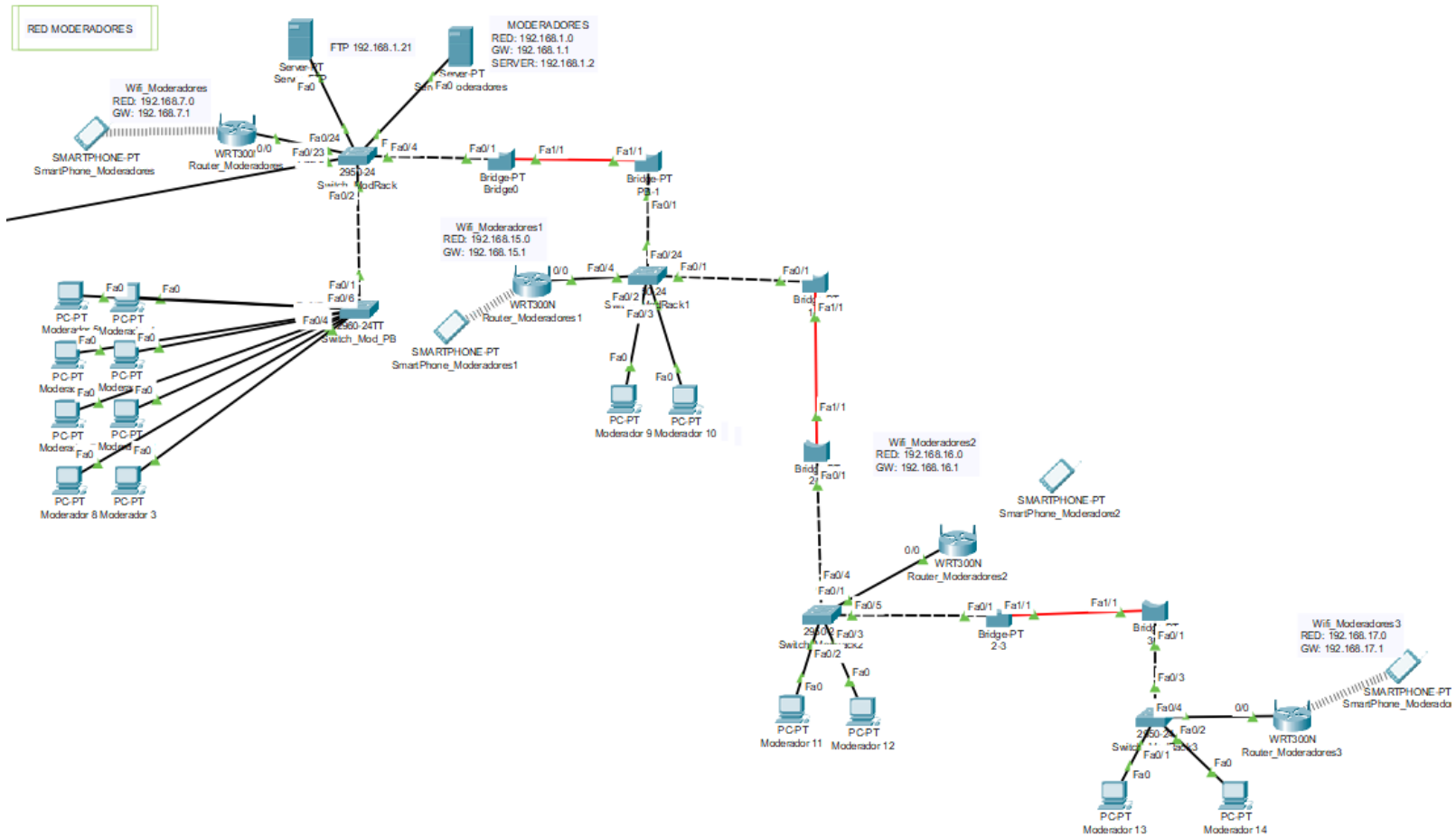
La red de clientes es una de las redes mas importantes de nuestra empresa ya que es donde se lleva a cabo el diseño y trabajo creativo de nuestra clientela, ademas de donde se imparten los diferentes cursos de formación que ofrecemos en AN3D. Todos los ordenadores estan conectados y dotados de configuración IP gracias al Servidor DHCP.

Podemos observar que principalmente nuestra red esta formada por 7 switches de los cuales uno de ellos que podremos llamar “el switch principal de nuestra red” (Switch_Clien_Rack) es el encargado de interconectar los otros switches con nuestro servidor DHCP que nos proporcionara la configuración de IP, DNS y mascara de subred a nuestros ordenadores.

Ademas de esto, nuestro switch principal tambien esta conectado al Router WiFi, este router es donde se genera una red nueva adyacente (IP: 192.168.8.0) la cual esta dispuesta para que los clientes puedan disfrutar de conexión a internet en sus dispositivos de manera inalambrica.

Finalmente con esta distribución conseguimos que nuestros pcs esten interconectados y comunicados entre ellos, ademas de la versatilidad de tener un switch individual por escritorio de trabajo que nos facilita la escalabilidad en caso de que el o los clientes dispongan de ordenador personal y deseen conectarse via ethernet a la red.

- Red Moderadores:



La red de moderadores es una de las redes más importantes de nuestra empresa ya que desde ella se debe controlar el flujo de información y desde allí se podrá observar al resto de redes, ya que son ellos los administradores de todo el sistema.

Nuestra red está formada por un total de 5 switches siendo el primero de ellos el principal llamado Switch_Mod_Rack, este es el encargado de conectar los servidores DHCP y FTP al resto de partes de la red.

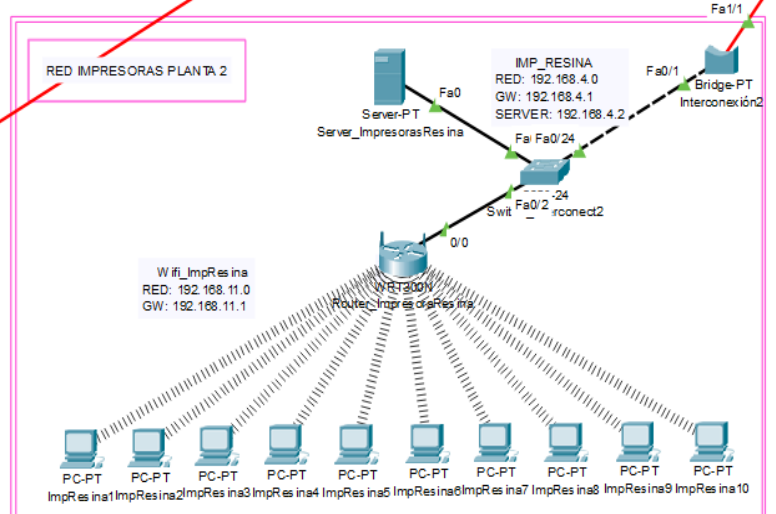
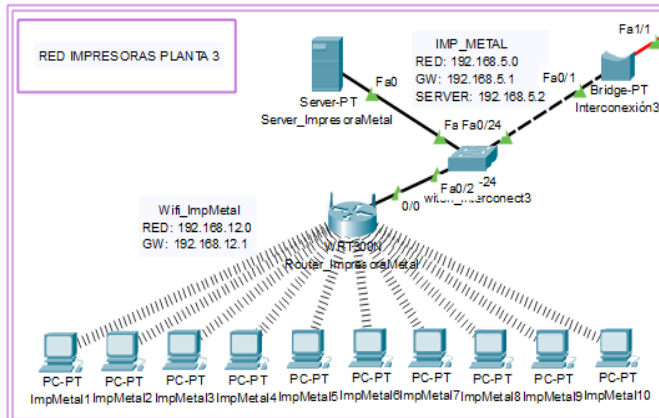
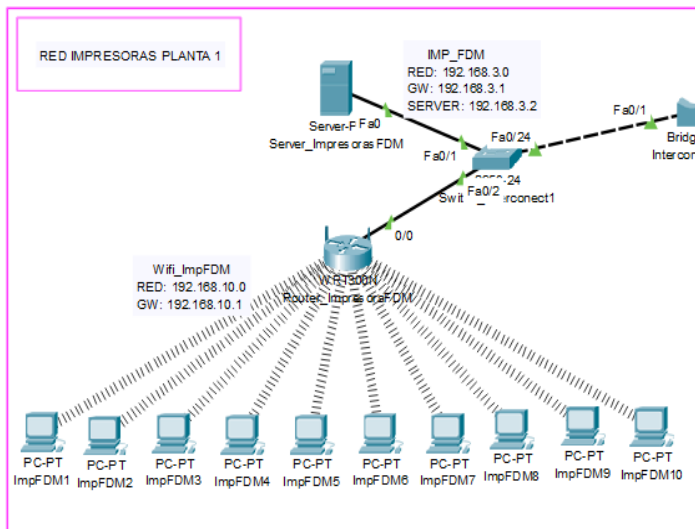
El resto de switches están distribuidos uno por planta y a ellos los ordenadores correspondientes de las mismas, de esta manera y gracias a nuestro switch principal todos estos estarán dotados de los servicios DHCP y FTP.

Además de estos, podemos encontrar en cada planta conectados a los switch correspondientes los router WiFi, estos se encargan de otorgar conectividad Wireless a los trabajadores de cada planta para sus dispositivos móviles. Estos switches generan 4 redes adyacentes a la red "Moderadores" que son las siguientes:

- Planta 0: 192.168.7.0
- Planta 1: 192.168.15.0
- Planta 2: 192.168.16.0
- Planta 3: 192.168.17.0

Todos los moderadores pertenecientes a estas redes y a la red principal de moderadores tienen un acceso especial al servidor FTP ya que tendrán privilegios de administrador en él, por lo que podrán visualizar, editar y eliminar los archivos que allí se encuentren, a diferencia de los clientes que únicamente podrán guardar archivos en él.

- Red de Impresoras:



La red de impresoras es realmente un conjunto de 3 redes que se encuentran en diferentes plantas, pero que desde el punto de estructura y diseño son exactamente iguales.

Cada red está compuesta individualmente por un switch principal el cual se conecta al servidor DHCP y al router WiFi consiguiendo así las siguientes redes:

- Planta 1: IMP_FDM 192.168.3.0
- Planta 2: IMP_RESINA 192.168.4.0
- Planta 3: IMP_METAL 192.168.5.0

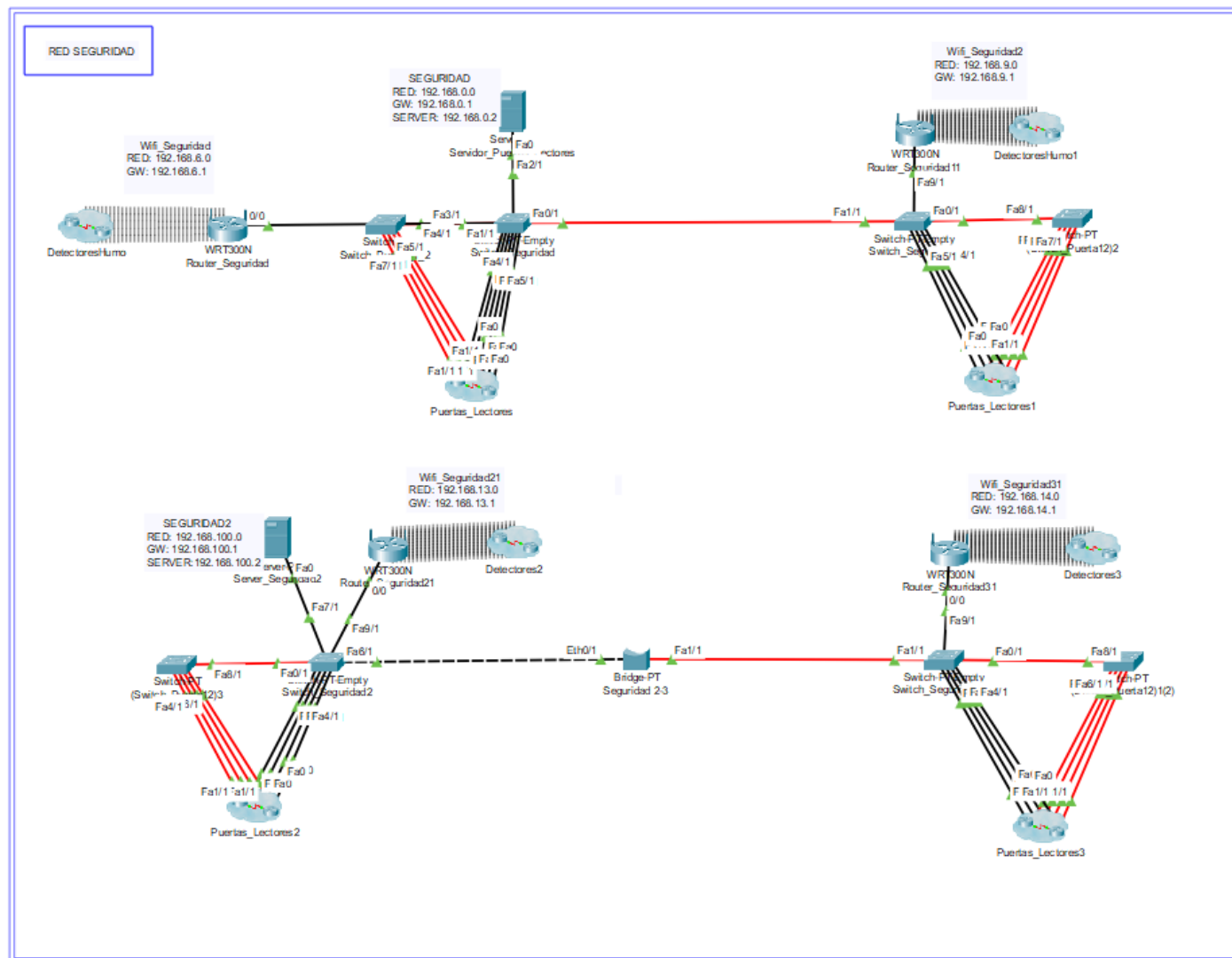
Además de estas redes se crean a su vez 3 redes adyacentes correspondientes a cada planta gracias a la conexión WiFi del router ya que todas nuestras impresoras están conectadas vía Wireless al resto de dispositivos, las redes adyacentes son:

- Planta 1: Wifi_ImpFDM 192.168.10.0
- Planta 2: Wifi_ImpResina 192.168.11.0
- Planta 3: Wifi_ImpMetal 192.168.12.0

Estas redes trabajan exclusivamente vía wifi ya que de esta manera conseguimos una cómoda movilidad de los diferentes equipos de impresión con los que trabajamos.

Posteriormente estas redes se conectan entre sí y al resto de redes como se explica más adelante en el apartado de "Conexión entre redes" .

- Red de Seguridad:



La red de seguridad es una de las más importantes a nivel empresarial ya que es en la que recae toda la responsabilidad del bienestar de la empresa, en ella se encuentran todas las puertas, lectores, alarmas, etc. La cual mantienen a salvo y resguardado todos los equipos y materiales, estos equipos están conectados tanto de manera cableada como de manera inalámbrica.

Nuestra red de seguridad es realmente un conjunto de 2 redes las cuales se encargan de todo el conexionado de las puertas, lectores y detectores de toda la empresa además de encargarse de dotar a estos de servicios IoT y DHCP. Por lo que nuestras redes principales son:

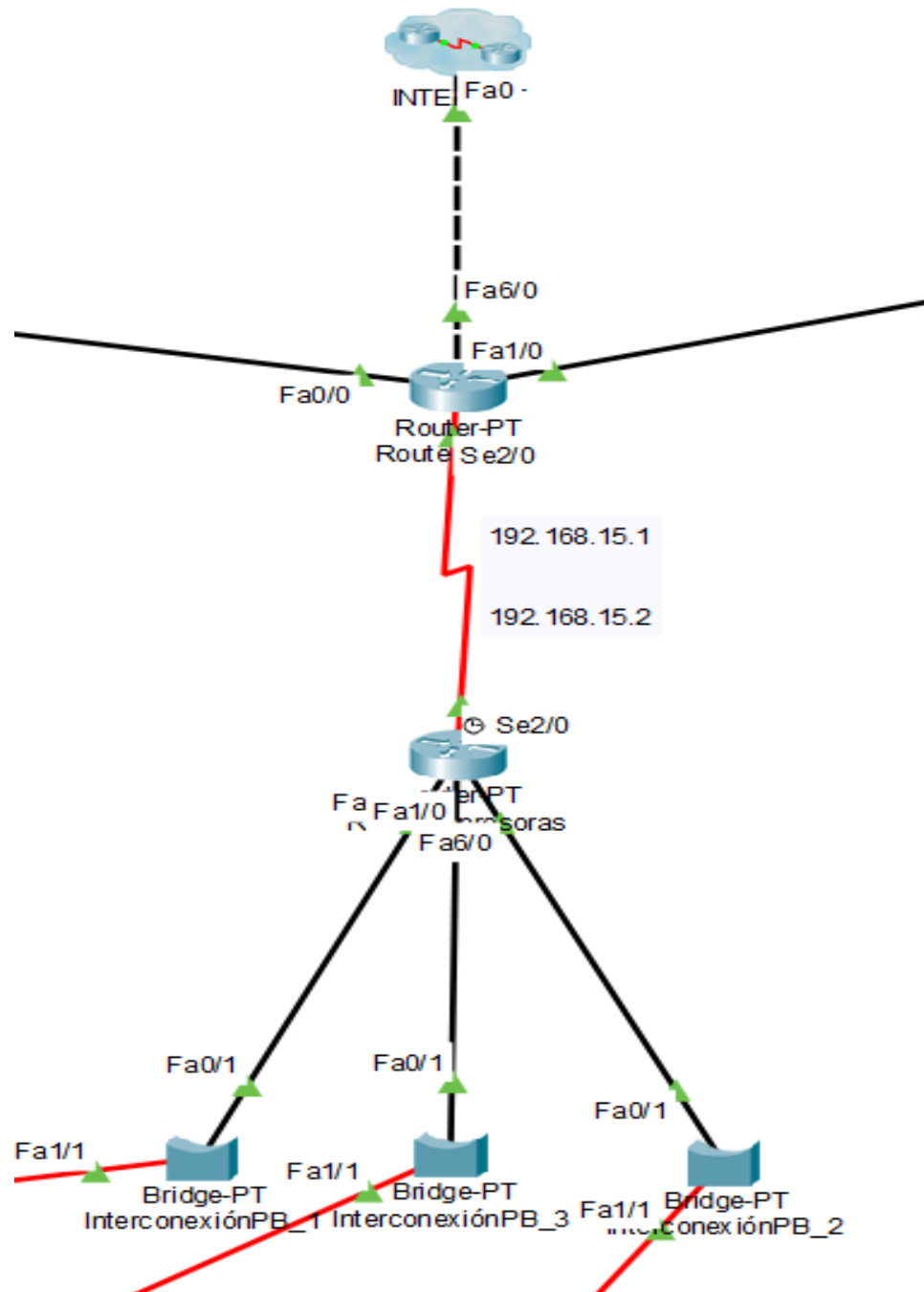
- Red Seguridad: 192.168.0.0
- Red Seguridad1: 192.168.100.0

Cada una de estas redes se encarga de dotar de servicios e intercomunicar los dispositivos de 2 plantas cada una, siendo así la Red Seguridad para la planta 0 y 1, la Red Seguridad1 para las plantas 2 y 3.

Estas redes están compuestas principalmente por 4 switches que se encargan de conectar los lectores y las puertas inteligentes de tal manera que queden comunicados entre sí y, a su vez, al servidor DHCP e IoT, así consiguiendo, que estos obtengan los servicios de DHCP y la posibilidad de poder trabajar con la programación y ventajas que ofrece el servicio IoT del servidor. Esta distribución de switches se repite en el resto de redes y plantas. Además de estos switches, en cada planta conseguimos un router que se encarga de dar conexión Wireless a nuestros detectores y alarmas generando así las siguientes redes adyacentes:

- Wifi_Seguridad: 192.168.6.0
- Wifi_Seguridad2: 192.168.9.0
- Wifi_Seguridad21: 192.168.13.0
- Wifi_Seguridad31: 192.168.14.0

- Conexión entre redes:



Luego de tener todas nuestras redes individualmente conectadas llega el momento de comunicar entre si a cada una de ellas, para lograr esto se trabajó con esta sencilla agrupación de routers consiguiendo así que todas nuestras redes tengan comunicación, con la única excepción de las redes de seguridad que se encuentran aisladas de todo el resto de redes y al mismo tiempo del exterior para así, como ya se explicó, ofrecer mayor robustez y seguridad en la empresa.

Para lograr que las diferentes redes se comuniquen entre sí, es necesario realizar la configuración del enrutamiento en cada uno de los routers. El Enrutamiento estático fue el método escogido ya que es la forma más sencilla y que menos conocimientos exige para configurar las tablas de ruteo en los dispositivos. Es un método manual que requiere que el administrador indique explícitamente en cada equipo las redes que puede alcanzar y por qué camino hacerlo.

Para conseguir estas tablas de enrutamiento tendremos que dirigirnos a la consola, entramos en *configure terminal* y con el comando "ip route" introduciremos las direcciones a las que queremos llegar y por medio de que vía lo haremos, de la siguiente manera:

```
Router(config)#ip route 192.168.5.0 255.255.255.0 192.168.15.2
Router(config)#
```

Así con cada una de las direcciones que deseamos alcanzar, de esta manera obtenemos las siguientes tablas de enrutamiento:

Router Superior:

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	0.0.0.0/0	FastEthernet6/0	---	1/0
C	8.0.0.0/8	FastEthernet6/0	---	0/0
C	192.168.1.0/24	FastEthernet1/0	---	0/0
C	192.168.2.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0
S	192.168.3.0/24	---	192.168.15.2	1/0
S	192.168.4.0/24	---	192.168.15.2	1/0
S	192.168.5.0/24	---	192.168.15.2	1/0
C	192.168.15.0/24	Serial2/0	---	0/0

Router inferior:

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	0.0.0.0/0	---	192.168.15.1	1/0
S	8.0.0.0/8	---	192.168.15.1	1/0
S	192.168.1.0/24	---	192.168.15.1	1/0
S	192.168.2.0/24	---	192.168.15.1	1/0
C	192.168.3.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0
C	192.168.4.0/24	FastEthernet6/0	---	0/0
C	192.168.5.0/24	FastEthernet1/0	---	0/0
C	192.168.15.0/24	Serial2/0	---	0/0

En estas tablas se pueden observar las redes a las que el router no puede llegar directamente (No están directamente cableadas a él). Haciendo los enrutamientos correspondientes a cada uno de los routers conseguimos que los moderadores puedan ver el trabajo de los clientes en todo momento, además de ofrecer el servicio FTP a todos los usuarios conectados en nuestra red de redes.

Además, en las tablas de enrutamiento se pueden observar la red 0.0.0.0, esta corresponde a la ruta por defecto, estas se utilizan para poder enviar tráfico a destinos que no concuerden con las tablas de enrutamiento de los dispositivos que integran la red. El caso más común para su implementación sería el de redes con acceso a Internet ya que sería imposible contener en las tablas de enrutamiento de los dispositivos todas las rutas que la componen.

En el router superior vemos que la ruta por defecto no tiene siguiente salto (Next Hop IP) ya que, como se explicó antes, no se conoce la dirección del dispositivo con la que se conectara en el exterior, por lo que se coloca la interfaz de conexión al dispositivo, en este caso FastEthernet6/0.

En el router inferior, la ruta por defecto tiene su siguiente salto en la dirección IP 192.168.15.1, esto porque el router superior es el único que se encuentra en comunicación al exterior.

SERVICIOS:

La red de nuestra empresa cuenta con una serie de servidores los cuales ofrecen una variedad de servicios que les exponemos a continuación:

DHCP:

El protocolo de configuración dinámica de Host (DHCP) es un protocolo estándar definido por RFC 1541 (que es sustituida por RFC 2131) y que permite a un servidor distribuir de forma dinámica el direccionamiento IP y la información de configuración a los clientes. Normalmente el servidor DHCP proporciona al cliente con al menos esta información básica:

- Dirección IP.
- Máscara de subred.
- Puerta de enlace predeterminada

Otro tipo de información puede proporcionarse también, como direcciones de servidor del Servicio de Nombres de Dominio (DNS) y las direcciones de servidor del Servicio de Nombres Internet de Windows (WINS). El administrador del sistema configura el servidor DHCP con las opciones que se analizan la salida al cliente.

DHCP

Interface	FastEthernet0			Service	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off		
Pool Name	serverPool						
Default Gateway	192.168.1.1						
DNS Server	8.8.8.8						
Start IP Address :	192	168	1	3			
Subnet Mask:	255	255	255	0			
Maximum Number of Users :	253						
TFTP Server:	0.0.0.0						
WLC Address:	0.0.0.0						
Add		Save			Remove		
Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
serverPool	192.168.1.1	8.8.8.8	192.168.1.3	255.255.2...	253	0.0.0.0	0.0.0.0

DNS:

Estas son las iniciales de Domain Name System (sistema de nombres de dominio) y es una tecnología basada en una base de datos que sirve para resolver nombres en las redes, es decir, para conocer la dirección IP de la máquina donde está alojado el dominio al que queremos acceder. De esta manera nuestro servidor de DNS nos indica que en la dirección "www.an3d.com" tiene que dirigirse al ordenador con la dirección IP 8.8.8.8.

DNS

DNS Service ☒ On ☐ Off

Resource Records

Name Type A Record

Address

Add
Save
Remove

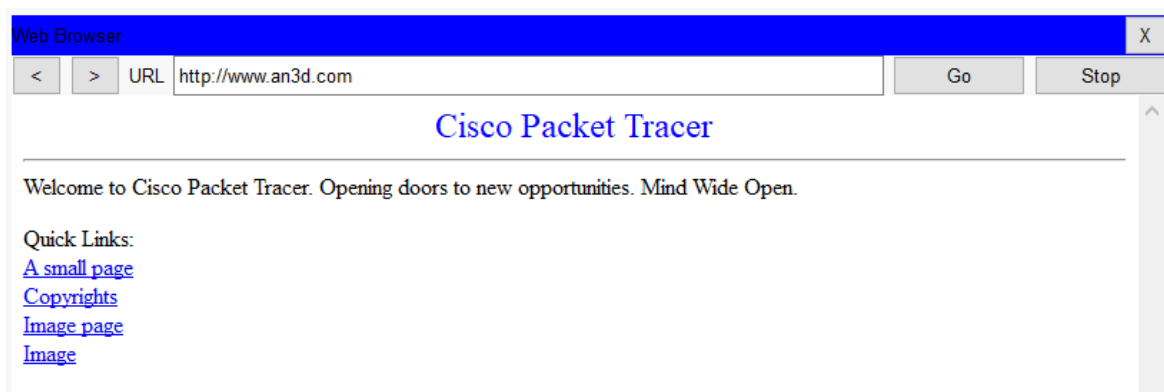
No.	Name	Type	Detail
0	www.an3d.com	A Record	8.8.8.8

HTTP:

Un servidor web o servidor HTTP es un programa informático que procesa una aplicación del lado del servidor, realizando conexiones bidireccionales o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente y generando o cediendo una respuesta en cualquier lenguaje o aplicación del lado del cliente. El código recibido por el cliente es renderizado por un navegador web. Para la transmisión de todos estos datos suele utilizarse algún protocolo.

Generalmente se usa el protocolo HTTP para estas comunicaciones, perteneciente a la capa de aplicación del modelo OSI. De esta manera conseguimos que nuestra red de www.an3d.com este accesible tanto para los usuarios dentro de la empresa como para cualquier usuario con conexión a internet. Y así con la combinación de este servicio y del servicio de DNS podemos

observar el diseño de HTML de nuestra página web con el dominio real. Desde cualquiera de nuestros ordenadores.



FTP:

El Protocolo de transferencia de archivos (en inglés File Transfer Protocol o FTP) es un protocolo de red para la transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red TCP (Transmission Control Protocol), basado en la arquitectura cliente-servidor. Desde un equipo cliente se puede conectar a un servidor para descargar archivos desde él o para enviarle archivos, independientemente del sistema operativo utilizado en cada equipo.

FTP

Service ☒ On ☐ Off

User Setup

Username Password

☐ Write ☐ Read ☐ Delete ☐ Rename ☐ List

	Username	Password	Permission	
1	Ciente	0000	W	Add
2	Moderadores	12345	RWDNL	Save
				Remove

File

1	prueba.txt	
---	------------	--

Remove

Así podemos observar en la imagen anterior la configuración de nuestro servidor FTP y los diferentes usuarios que encontramos en él siendo estos:

- Cliente: El cual tiene únicamente permisos de escritura en el servidor.
- Moderadores: estos poseen todos los permisos de tal manera que pueden administrar y controlar el flujo de información y almacenamiento del servidor.

Además, se puede visualizar gráficamente los documentos que se encuentren guardados en él.

The screenshot displays an FTP configuration window. At the top, the 'Service' is set to 'On'. Below this, the 'User Setup' section includes input fields for 'Username' and 'Password', and checkboxes for permissions: Write, Read, Delete, Rename, and List. A table lists two users:

	Username	Password	Permission
1	Cliente	0000	W
2	Moderadores	12345	RWDNL

Buttons for 'Add', 'Save', and 'Remove' are located to the right of the table. Below the user setup, the 'File' section shows a list of files. A file named 'prueba.txt' is highlighted with a red box, and a red arrow points to it from below. A 'Remove' button is at the bottom right of the file list.

Archivo de prueba escrito desde un ordenador de cliente y modificado desde la red de moderadores.

IoT:

El servicio IoT (Internet of Things) se podría definir como la agrupación e interconexión de dispositivos y objetos a través de una red (bien sea privada o Internet, la red de redes), dónde todos ellos podrían ser visibles e interaccionar. Respecto al tipo de objetos o dispositivos podrían ser de cualquier tipo, desde sensores y dispositivos mecánicos hasta objetos cotidianos como pueden ser el frigorífico, televisiones, lavadoras, etc.

En AN3D este servicio cobra gran importancia ya que aquí trabajamos con una gama de equipos ideales para esta tecnología. A continuación, te nombramos los diferentes dispositivos:

- Detectores de Humo.
- Sirena de alarmas.
- Lectores RFID.
- Puertas inteligentes.

Estos 4 componentes son los principales dispositivos que conforman nuestra red de seguridad. Posteriormente estos dispositivos son conectados y enlazados con el correspondiente servidor IoT donde comienza la configuración y programación de los mismos.

Para programar funciones de nuestros dispositivos el primer paso es enlazarlos con el servidor IoT, esto lo conseguimos configurando individualmente el siguiente apartado de cada uno de los equipos:

Display Name	Lector 2
Serial Number	PTT0810ZR5L-
Gateway/DNS IPv4 <input type="radio"/> DHCP <input checked="" type="radio"/> Static Gateway <input type="text"/> DNS Server <input type="text"/>	
Gateway/DNS IPv6 <input type="radio"/> DHCP <input type="radio"/> Auto Config <input checked="" type="radio"/> Static IPv6 Gateway <input type="text"/> IPv6 DNS Server <input type="text"/>	
IoT Server <input type="radio"/> None <input type="radio"/> Home Gateway <input checked="" type="radio"/> Remote Server	
Server Address	192.168.0.2
User Name	admin
Password	admin

Luego de ingresar la información del servidor IoT en cada uno de nuestros equipos podremos visualizar en nuestro servidor todos los dispositivos conectados de la siguiente manera:

IoT Monitor		
IoT Server - Devices		Home Conditions Editor Log Out
▶ Lector 3 (PTT0810X4AM-)	RFID Reader	
▶ Puerta 3 (PTT0810X29I-)	Door	
▶ Puerta 1 (PTT0810MU5W-)	Door	
▶ Lector 1 (PTT0810GUTD-)	RFID Reader	
▶ Smoke_1 (PTT08109P06-)	Smoke Detector	
▶ Smoke_2 (PTT08103S03-)	Smoke Detector	
▶ Smoke_3 (PTT0810DXS4-)	Smoke Detector	
▶ Smoke_4 (PTT0810R31U-)	Smoke Detector	
▶ Sirena (PTT08100V7Z-)	Siren	
▶ Puerta 11 (PTT081013M5-)	Door	
▶ Lector 11 (PTT0810FC1D-)	RFID Reader	
▶ Lector 13 (PTT08104EX4-)	RFID Reader	
▶ Puerta 13 (PTT0810Y0WF-)	Door	
▶ Smoke_Imp3 (PTT0810Z5RA-)	Smoke Detector	

Una vez ya estén todos los equipos correctamente configurados y comunicados con nuestro servidor es cuando llega el momento de programarlos y darle a la empresa esa variedad de funcionalidades.

Para hacer esto nos dirigimos al apartado de *Conditions* del monitor de IoT del servidor y allí añadimos todas las funciones que deseemos que lleven a cabo nuestros equipos.

IoT Monitor					
IoT Server - Device Conditions			Home Conditions Editor Log Out ^		
Actions	Enabled	Name	Condition	Actions	
Edit Remove	Yes	Abrir_Redex	PTT0810HR8X- Card ID = 101010	Set PTT0810W0BT- Lock to 0 Set PTT0810HR8X- Status to 0	
Edit Remove	Yes	Cerrar_Redex	PTT0810HR8X- Status is 2	Set PTT0810W0BT- Lock to 1	
Edit Remove	Yes	Abrir_P1	Lector 1 Card ID = 101010	Set Puerta 1 Lock to Unlock Set Lector 1 Status to Valid	
Edit Remove	Yes	Cerrar_P1	Lector 1 Status is Waiting	Set Puerta 1 Lock to Lock	
Edit Remove	Yes	Abrir_P2	PTT0810ZR5L- Card ID = 101010	Set PTT0810DO9M- Lock to 0 Set PTT0810ZR5L- Status to 0	
Edit Remove	Yes	Cerrar_P2	PTT0810ZR5L- Status is 2	Set PTT0810DO9M- Lock to 1	
Edit Remove	Yes	Abrir_P3	Lector 3 Card ID = 101010	Set Puerta 3 Lock to Unlock Set Lector 3 Status to Valid	
Edit Remove	Yes	Cerrar_P3	Lector 3 Status is Waiting	Set Puerta 3 Lock to Lock	
Edit Remove	Yes	Abrir_P4	PTT081009ZB- Card ID = 101010	Set PTT0810S19O- Lock to 0 Set PTT081009ZB- Status to 0	
Edit Remove	Yes	Cerrar_P4	PTT081009ZB- Status is 2	Set PTT0810S19O- Lock to 1	
Edit Remove	Yes	ALARMA_ON	Match any: • Smoke_1 Level > 0 • Smoke_2 Level > 0 • Smoke_3 Level > 0 • Smoke_4 Level > 0	Set Sirena On to true	
Edit Remove	Yes	Abrir_P11	Lector 11 Card ID = 101010	Set Puerta 11 Lock to Unlock Set Lector 11 Status to Valid	
Edit Remove	Yes	Cerrar_P11	Lector 11 Status is Waiting	Set Puerta 11 Lock to Lock	
Edit Remove	Yes	Abrir_P12	PTT08109167- Card ID = 101010	Set PTT0810L422- Lock to 0 Set PTT08109167- Status to 0	

En esta pestaña tendremos la posibilidad de visualizar todas las acciones que están programadas en nuestro servidor además de poder editar, remover y añadir más acciones a la lista.

Para añadir una nueva función seleccionamos el botón **Add** y la programamos con las condiciones deseadas.

Edit Rule [X]

Name:

Enabled: ☒

If:

Match: All ▼ + Condition + Group

Lector 11 ▼ Card ID ▼ = ▼ 101010 -

Then set:

Puerta 11 ▼ Lock ▼ to Unlock ▼ -

Lector 11 ▼ Status ▼ to Valid ▼ -

+ Action

OK Cancel

Traduciendo la regla anterior. Esta regla es llamada Abrir_P11 (Haciendo referencia a "Abrir la Puerta número 11") está compuesta por dos apartados, lo que tiene que cumplirse y lo que tiene que suceder en caso de que se cumpla.

En este caso la condición es que si el "Lector 11" lee un código en una tarjeta RFID = 101010 el procederá a cumplir los siguientes pasos que se encargan de cambiar el estado de la puerta de bloqueada a abierta, y de cambiar el estado del lector a valido.

De esta manera se consigue que en una situación cotidiana en la que un moderador, en posesión de una tarjeta RFID, con código autorizado, pase dicha tarjeta por el lector, este consiga la coincidencia del código y cambie los estados tanto de la puerta como del lector en sí.

Funcionalidades como esta, fueron configuradas en cada una de las puertas y lectores individualmente, como también, fueron configurados los sistemas de alarmas en el caso de detección de humos, formando así la red IoT de nuestra empresa y dándole un abanico de funcionalidades muy extenso.

Para que el funcionamiento y el diseño de nuestra red sea óptimo encontramos los siguientes *requisitos*.

- Un grupo de 24 PC disponible para los clientes en la planta inferior.
- 2 PC de moderadores por planta.
- 10 impresoras en cada planta.
- Todas las plantas tendrán red WiFi.
- La planta inferior tendrá además una red WiFi para clientes.
- Servidor WEB con la web empresarial.
- Servidor FTP para almacenar archivos.
- Servidor DHCP por red.
- Puertas de seguridad.
- Lectores RFID de tarjeta para acceder a cada sala de telecomunicaciones.
- Sistema de detector de humo uno por recinto de impresión conectado a una alarma.
- Las redes de seguridad de los componentes IoT estarán aisladas.

Finalmente, y una vez que se han estudiado los requisitos planteados anteriormente, se realiza una simulación previa de nuestra red con todos los componentes que en la realidad la conformarán, esto se consigue utilizando el software de Cisco Packet Tracer, en este programa podremos configurar todo lo relacionado a nuestras redes y podremos colocar los componentes de esta en su respectiva ubicación, para así, visualizar de manera gráfica el correcto funcionamiento de todo el sistema. Después de comprobar el correcto funcionamiento de nuestra simulación, es momento de comenzar a trabajar en la realidad.

Para cumplir con estos requisitos y conseguirlos de la manera más rápida y eficiente posible tenemos que organizar los pasos a seguir para lograrlo, en este caso haremos una *planificación* utilizando un Diagrama De Gantt, para así conseguir la organización diaria que tenemos que cumplir en cada paso del montaje de nuestra red.



Para comenzar, el primer punto del diagrama de Gantt es “Evaluación del Local” , esta etapa tiene una duración aproximada de 2 días, y es la encargada de buscar el local en el cual estará establecida nuestra empresa y estudiará todas las complicaciones que nos podremos encontrar a la hora de llevar a cabo la instalación de nuestra red.

Posteriormente la siguiente etapa es llamada “Diseño lógico de red ”esta etapa tiene también una duración aproximada de 2 días y es donde se llevará a cabo todo el diseño lógico de nuestra red, el cual ayudará a facilitar la comprensión y visualizar el comportamiento y conexionado de nuestra red, esto se hará en el software de Cisco.

A continuación, tenemos el “Diseño físico de la red” esta etapa tiene una duración aproximada de 4 días y al igual que la etapa anterior se desarrolla en el software de Cisco, pero esta vez en el apartado físico utilizando en el los planos reales de nuestras oficinas y colocando en ellas los componentes de nuestra red en sus localizaciones reales para, de esta manera, tener una visión global y general del posicionamiento de los equipos en la realidad.

Después de esto, es el momento de obtener los materiales necesarios. Este proceso tiene una duración de 4 días y comienza justo antes de acabar el diseño físico de nuestra red, de esta manera optimizas el tiempo mientras se termina el diseño en el simulador, consiguiendo así los equipos necesarios que estarán en nuestra red y así, al culminar el diseño, podremos conocer datos indispensables como la longitud total del cableado necesario.

Seguido de esto nos encontramos con las etapas de "Instalación de equipos" y "Cableado", estas etapas duran 4 y 3 días respectivamente sucediendo casi simultáneamente, de esta manera a medida que se colocan los equipos en su sitio correspondiente se van cableando poco a poco, consiguiendo así terminar ambas etapas en simultaneidad.

Por último, tenemos la etapa de "Comprobación de Red" esta etapa tiene una duración de 4 días, comenzando poco después del comienzo del cableado, consiguiendo así, que cada equipo que este siendo cableados sea a su vez comprobado su correcto funcionamiento; esto nos ahorra trabajo de comprobación posterior. El último día de comprobación de red se lleva a cabo cuando todo se encuentra en su respectivo lugar y con su correspondiente configuración, así se realizarán las comprobaciones oportunas para confirmar que todo lo hecho está funcionando correctamente.

-

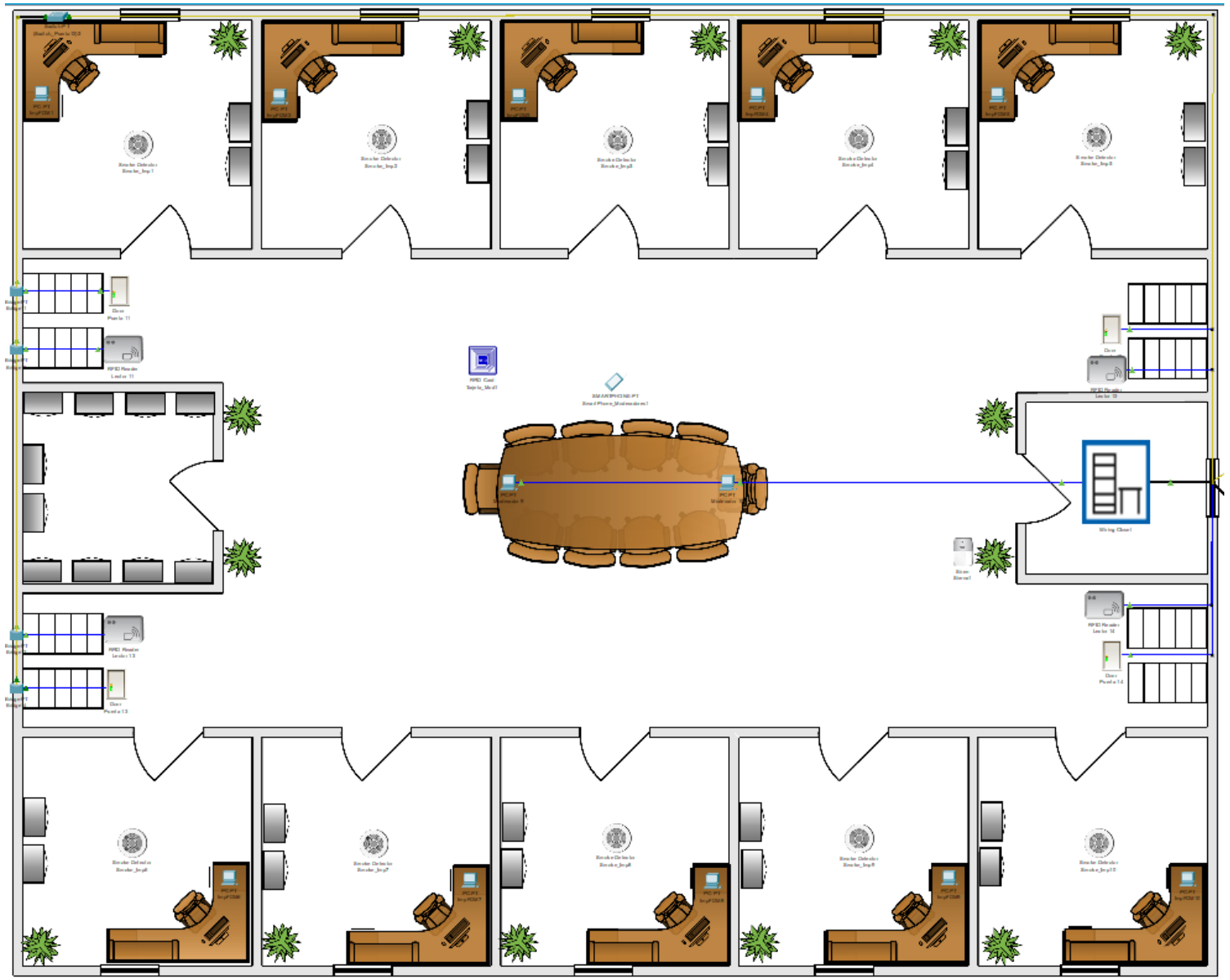
La planta principal es la planta de atención al cliente, aquí es donde los clientes pueden sentarse, desarrollar y trabajar todo su potencial con los cursos y oportunidades que les ofrecemos. En esta se encuentran 6 mesas especialmente para clientes las cuales poseen un conjunto de ordenadores dispuestos para que pueden diseñar y trabajar sus piezas con el mejor software del mercado.

Además de los Ordenadores de los clientes al final de esta planta nos encontramos con la mesa de los "Moderadores, aquí se encuentran un grupo de trabajadores los cuales podrán monitorear el trabajo de los clientes en todo momento para de esta manera ofrecer la ayuda que pueden necesitar.

Esta planta, como el resto de ellas, cuenta con una habitación de telecomunicaciones en las que se encuentran los distintos racks y equipos de conexionado como pueden ser servidores, switch, routers, etc. Además, aquí se encuentran los baños dispuestos especialmente para el público.

Esta planta y el resto de las que conforman nuestro edificio cuentan con una serie de puertas y lectores RFID en cada una de las escaleras, para controlar de esta manera el acceso de solo personal autorizado a las plantas superiores donde se llevan a cabo realmente la confección de las piezas.

- Planta 1-3:



Este plano es el de las plantas 1, 2 y 3. Ya que nuestras oficinas tienen un diseño de planta simétrico en todo el edificio con la única excepción de la planta principal.

Estas plantas están conformadas por una mesa principal en donde se encuentran los ordenadores pertenecientes a los moderadores. Esta mesa está rodeada por diferentes cubículos de oficinas en las cuales se encuentran las impresoras trabajando en una red específica por planta.

En cada planta hay una red de impresión distinta, diferenciándose principalmente en que en la planta 1 se trabaja únicamente con tecnología FDM, en la planta 2 con tecnología de impresión y solidificación de Resinas y por último en la tercera planta tenemos la tecnología de impresión de Metal.

Cada uno de los cubículos de impresión cuenta de forma individual con un detector de humos, el cual en caso de emergencia activara el sistema de alarma.

Cada planta cuenta con 3 redes wifi independientes, una de ellas es la red que le da conexión de las impresoras, por otro lado, se encuentra la red wifi de seguridad en la que se conectan los detectores y alarmas ya mencionados y por último la red wifi para los trabajadores de la empresa.

Pliego de condiciones

Al diseñar el proyecto en nuestro simulador de Cisco se utilizaron tantos equipos y dispositivos como fueron necesarios para el correcto funcionamiento de la red, sin embargo, a la hora de llevarlo a cabo se optimizará la cantidad de equipos y el tipo de componentes utilizados ya que el simulador tiene una limitada variedad de equipos a elegir. Con esto, se ayudará a que el presupuesto se reduzca y, también, que la instalación sea más sencilla.

Para cuantificar y visualizar todo de manera más gráfica se mostrará los equipos y cantidades necesarias en la siguiente tabla:

EQUIPOS	CANTIDADES
Switch	23
Servidores	7
Routers WiFi	12
Router Interconexión	2
Adaptador de Fibra	28
Rack	6
Lectores RFID	16
Detectores Humo	34

Este total de equipos es el que conseguimos cuantificando nuestro proyecto de Packet Tracer, en la realidad los equipos que utilizaremos son:

- **Switch 2950-24:** es un switch de configuración fija de 24 puertos, que ofrece velocidad de cable de Fast Ethernet y Gigabit Ethernet. Este switch ofrece dos series distintas de las características del software y una amplia gama de configuraciones para permitir que las pequeñas, medianas y sucursales empresariales en entornos industriales puedan seleccionar la combinación correcta para entorno de red.



- **Switch TL-SG105:** ofrece monitoreo de red para que los usuarios observen el comportamiento del tráfico. A través de su interfaz de usuario basada en web y su utilidad de administración, también ofrece una variedad de funciones útiles, que incluyen monitoreo de red, priorización de tráfico y QoS mejorada, ofreciendo así en Línea sin Interrupciones. Los administradores pueden designar la prioridad del tráfico basado en QoS, por ejemplo, para garantizar que las aplicaciones de voz y vídeo permanezcan claras y sin lag.



- **Ubiquiti ES-12F EdgeSwitch Fiber:** Para la conectividad de fibra, este EdgeSwitch cuenta con 12 puertos SFP, ocho de los cuales también soporta 100 Mbps. En total, el rendimiento sin bloqueo del EdgeSwitch 12 Fiber soporta hasta 16 Gbps. Este switch utiliza un sistema operativo sofisticado que proporciona funciones de conmutación avanzados, incluyendo el etiquetado VLAN y agregación de enlaces y características de capa 3-limitadas, incluyendo el enrutamiento estático y funcionalidad de servidor DHCP.



- **Dell PowerEdge R330:** Este servidor cuenta con un procesador Intel ® Xeon ® E3-1200 v5, el más reciente del mercado, que te ayudara a ejecutar aplicaciones mucho más rápido. Cuenta con memorias DDR4 siendo ampliables hasta 64Gb. Con estas podrás conseguir 33 % más de rapidez que con sus antecesoras DDR3.



- **Router WRT300N:** El enrutador de banda ancha Wireless-N supone, en realidad, tres dispositivos en uno. En primer lugar, tenemos el punto de acceso inalámbrico, que le permite conectarse a la red sin necesidad de cables. También se incorpora un conmutador 10/100 de 4 puertos de dúplex completo para conectar dispositivos Ethernet con cables. Por último, la función de ruteador une todos los elementos y permite compartir una conexión a Internet de alta velocidad por cable o DSL en toda la red. El punto de acceso incorporado en el ruteador utiliza la tecnología de red inalámbrica más reciente, Wireless-N.



- **Router Cisco 2811-SRST/K9:** Los enrutadores de servicios integrados Cisco 2800 modulares se entregan con los servicios de seguridad más completos de la industria, integrando datos, seguridad y voz de manera inteligente en un sistema único y resistente para una entrega rápida y escalable de

aplicaciones comerciales. Los Cisco 2800 son ideales para pequeñas empresas y sucursales empresariales, ya que ofrecen una solución rica e integrada para conectar oficinas remotas y usuarios móviles. Estos enrutadores son totalmente expansibles ya que puedes añadir diferentes módulos a mayores de los que traen incorporados de fábrica.



- **Adaptador de FastEthernet – Fibra:** Conversor de Fast Ethernet 100Base-Tx a Fibra Óptica 100Base-FX, dispone de conector UTP del tipo RJ45 para el puerto 100Base-FX. Permite operar en modos Full-Duplex y Half-Duplex con unas distancias máximas de 30Km a través de fibra óptica.

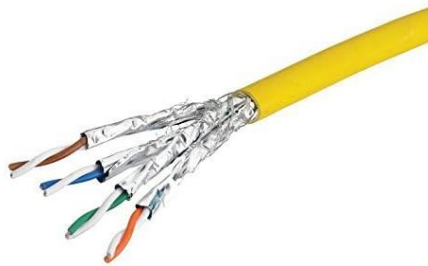


- **Rack Servidor:** Armario rack a suelo de uso general en instalaciones IT, seguridad y cualquier otra con equipos en formato rack 19" . Dispone de puerta frontal y trasera de rejilla para facilitar la circulación de aire y refrigeración de los equipos. Estructura muy robusta con capacidad de carga estática de hasta 800 Kg. Dispone de dobles guías interiores y es accesible por sus 4 lados. La entrada/salida de cables se realiza a través de la tapa superior y base inferior. Se suministra con ruedas, patas y tornillería.

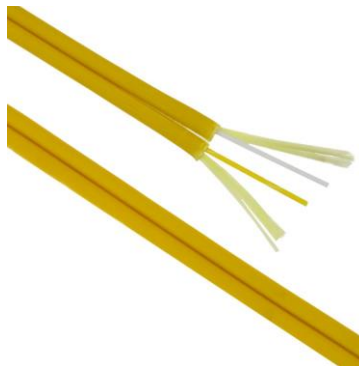


- **Cable Ethernet Cat 8:** Utilizaremos el cable Cat 8 ya que este posee un blindado S / FTP de categoría 7A +, además está diseñado y fabricado para

cumplir y superar los estándares ISO, CENELEC y TIA. Esto proporciona el enlace de Clase FA y el rendimiento del canal que admite todas las aplicaciones detalladas y propuestas dentro de los estándares. Este cable de rendimiento superior es ETL Component Verified. Cada cable consta de 4 pares envueltos individualmente en una cubierta de cinta de aluminio de alta calidad y resistente que proporciona una pantalla individual para cada par. Longitud de la bobina: 100m.



- **Fibra Óptica Monomodo:** Bobina de cable de fibra óptica monomodo duplex (2 fibras) que cumple el estándar G.652. La sección del núcleo y su revestimiento son de sección 9/125 micrones (um). La protección exterior es de tipo adherente o apretada (tight buffer) de color amarillo y diámetro de 2.0 mm. Cable libre de halógenos y no propagador de la llama (LSZH = Low Smoke Zero Halogen). Presentado en bobina para mayor comodidad. Longitud de la bobina: 300m.



- **Lectores RFID:** en la realidad en vez de utilizar el conjunto detector RFID y puertas que soporten estas tecnologías, utilizaremos manillas inteligentes

que soportan esta tecnología y de esta manera engloban los dos dispositivos que utilizamos en el simulador al diseñar el proyecto.



- **Detectores de Humo:** Utilizaremos el detector de humo SH8-90103 el cual es muy versátil al poder conectarlo vía WiFi, y posee la posibilidad de notificar mediante smartphone alarmas en caso de emergencia.



Presupuesto

En este apartado se lleva a cabo la elaboración del presupuesto total del proyecto, este se expone a continuación en la siguiente tabla:

DISPOSITIVO	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNID. SIN IVA(€)	PRECIO UNID. CON IVA(€)	PRECIO TOTAL(€)
Switch	2950-24	6	264,46	320	1920
Switch	TL-SG105	9	15,70	19	171
Switch	EdgeSwitch 12-Port	8	186,30	225,42	1803,36
Servidor	DELL R330	7	776,86	940	6580
Puentes	FO-FE	28	76,03	92	2576
Router	Cisco	2	238,43	288,5	577
Módulo Expansión	HWIC-1GE-SFP	4	742,98	899	3596
Modulo Router	FastEthernet GLC-TA	2	13,22	16	32
Router	WRT300N	12	74,38	90	1080
Racks	Rack Servidor 19`	6	834,71	1010	6060
Bobina Ethernet	FTP Cat8	4	74,38	90	360
Bobina Fibra	Monomodo 2.0mm	2	107,44	130	260
Lector RFID	Bloqueo de puerta	16	45,45	55	880
Detectores Humo	Smart SH8-90103	34	24,79	30	1020
Mano de Obra (3 Trabajadores)	Por hora	258	14,88	18	4644

Total(€) = 31559,36

Además de esta tabla incluimos a continuación una lista en la que podrás encontrar los links de compra a cada uno de los productos que conforman este presupuesto:

- [Cisco 2950-24](#) (Ethernet 24 Puertos).
- [TP-Link TL-SG105](#) (Ethernet 5 Puertos).
- [UBIQUITI EdgeSwitch](#) (Fibra 12 Puertos).
- [DELL PowerEdge R330](#) (Servidor DHCP, IoT y FTP).

- Linksys WRT300N (Router WiFi).
- Router Cisco (Router Interconexión).
 - Módulo de expansión Cisco.
 - Cisco GLC-TA. (FastEthernet)
- Conversor de fibra óptica.
- Bobina de Fibra Monomodo.
- Bobina de Ethernet CAT8 .
- Rack Servidor de 19".
- Lector RFID.
- Smartwares SH8-90103 (Detector de Humo).