



Diseño de la red de una corporacion

DISEÑO Y GESTION DE REDES

Adrián Utrilla Sánchez

ÍNDICE

RESUMEN	2
ANÁLISIS DE REQUISITOS	3
Objetivos, alcance y limitaciones	5
DISEÑO LÓGICO	6
DISEÑO FÍSICO	10
DISPOSITIVOS Y PRECIOS.....	10
MAPA Y ESTRUCTURACION.....	12
VALIDACION.....	15
CONCLUSION	16
VIDEO DE PRESENTACION.....	16

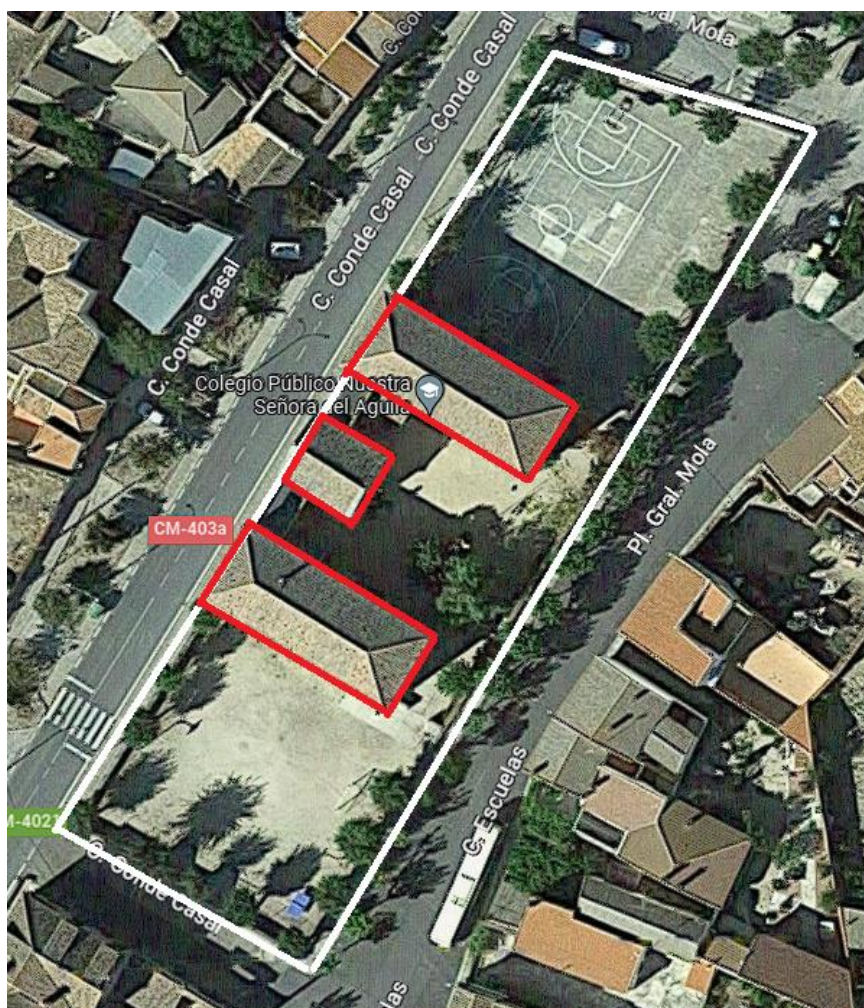
RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo la creación de una red para el colegio público nuestra señora del águila en Ventas con peña aguilera (Toledo) que fue fundado en el año 1850. En el 1894 comenzaron las obras para la ampliación del colegio ya que el pabellón de los chicos era muy pequeño y apenas tenía ventilación y el pabellón de las chicas se caía prácticamente, dando como resultado el edificio que existe en la actualidad.

Este colegio actualmente cuenta con las enseñanzas de educación infantil y primaria en la que se prepara a los jóvenes alumnos para su llegada a los institutos.

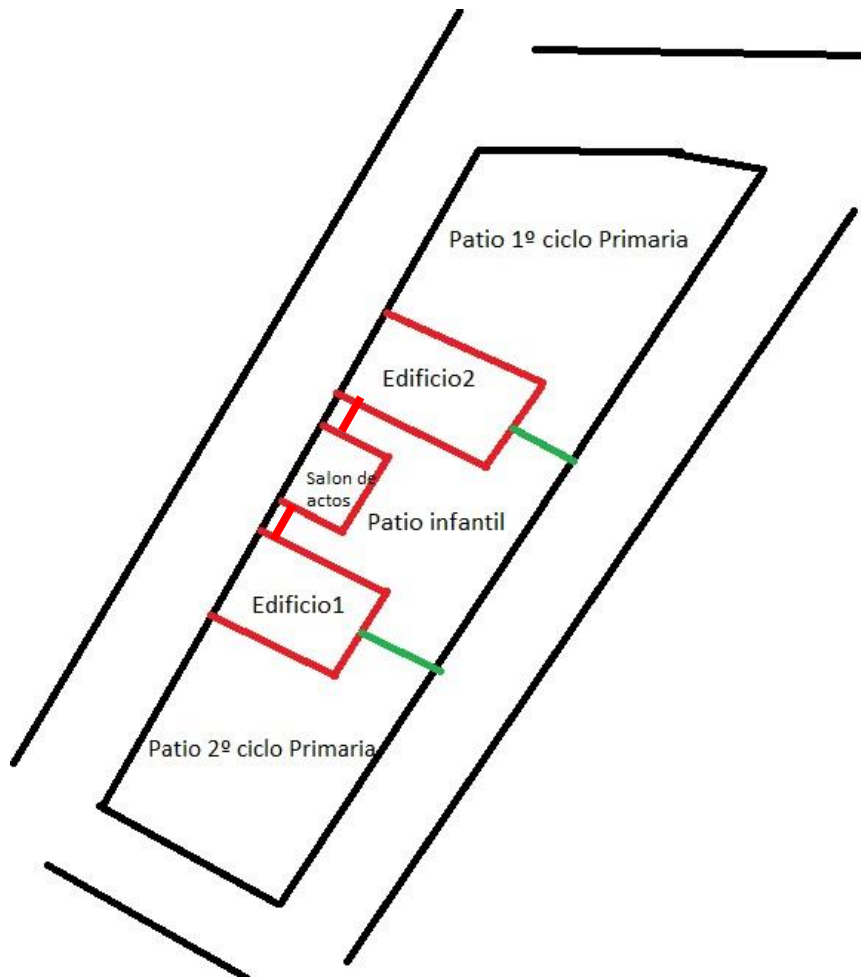
En este trabajo se pide crear una nueva red completa y funcional siguiendo la metodología vista en clase que esta compuesta por las fases de análisis de requisitos, diseño lógico, diseño físico, validación, pruebas y documentación.

Se muestra un plano del área general con las principales vías de acceso, así como las delimitaciones físicas del edificio ya que es un edificio de 100 años de antigüedad, también se debe tener en cuenta el alcance del proyecto sobre su red:



ANALISIS DE REQUISITOS

En la actualidad este colegio cuenta con 3 edificios que se muestran en el siguiente plano hecho a mano alzada por mi:



- **Edificio 1:** Este edificio por decirlo de alguna manera es el edificio principal ya que tiene el despacho de dirección, pero quitando eso es exactamente igual que el edificio 2. Este edificio cuenta con dos aulas que están preparadas para educación infantil a las cuales se accede por el patio de infantil. La planta de arriba de arriba de este edificio tiene 3 aulas para los 3 cursos del 2º ciclo de educación primaria y cuenta con otra sala mas que es el despacho del director.
- **Edificio 2:** Como se indica anteriormente el edificio 1 y el edificio 2 son exactamente iguales. Las aulas en la planta baja son para los cursos de educación infantil mientras que las de la planta superior son para el 1º ciclo de educación primaria. Además, este edificio cuenta con aula althia que cuenta con 15 ordenadores.
- **Salón de actos:** Este aula esta adecuada para ser un pequeño salón de actos donde se hacen eventos como charlas. Este aula cuenta con un ordenador.

- **Sala de profesores:** No he podido marcarlo en el plano ya que es muy pequeño, detrás de los edificios 1, 2 y salón de actos se encuentra todo lo que sería la biblioteca y sala de profesores.

Las medidas completas de la parcela aproximadamente son de 100 x 30 metros aproximadamente, por lo que será necesario disponer de varias subredes, routers y switches para que la señal de la red llegue a todo el recinto y sin tener sobrecargas.

Además, hay que analizar cada tipo de usuario que dará uso a la red (alumnado, profesores, secretaria, etc) para limitar sus funciones a las necesarias y hacer así que la infraestructura evite así los posibles problemas ocasionados.

OBJETIVOS, ALCANCE Y LIMITACIONES

Según lo que hemos visto en clase, todo diseño de red tiene que cumplir una serie de metas técnicas:

- Escalabilidad: Habilidad para crecer.
- Disponibilidad: Se expresa como el porcentaje de tiempo que nuestra red esta operativa.
- Rendimiento: Puede verse afectado por varios factores como el ancho de banda, el uso del ancho de banda, la carga, la eficiencia, etc...
- Seguridad: Que la red este protegida de posibles ataques.
- Adaptabilidad: Capacidad de la red para adaptarse a los cambios.
- Facilidad de uso y gestión: facilidad con la que los usuarios acceden a la red.
- Ajuste al presupuesto: Tiene que ser factible para el cliente.

Como no es de otra manera también hay que ajustarse al presupuesto que tiene el cliente y también es recomendable hacer una caracterización de la red y su tráfico, así como crear subredes continuas, comunidades de usuarios y que tipo de flujo de trafico es el mas adecuado. La configuración especifica se vera con mas profundidad en el apartado de diseño lógico.

DISEÑO LOGICO

Una vez se ha terminado de analizar todos los requisitos de la red, se pasa a la fase de diseño lógico. Para realizar dicha fase de diseño lógico es necesario tener en cuenta los siguientes conceptos:

- Jerarquía
- Redundancia
- Modularidad
- Buena definición de entradas y salidas
- Perímetros protegidos

En cuanto a lo que jerarquía se refiere hay que realizar un diseño lógico jerárquico y redundante, que normalmente se utiliza en redes medianas y en redes de gran tamaño. He decidido utilizar el moledor jerárquico ya que nos ayuda a reducir la carga en los dispositivos de la red evitando que los dispositivos tengan que comunicarse con dispositivos parecido, limita el dominio de broadcast, aumenta la simplicidad y ayuda a la comprensión, es fácil realizar cambios y porque facilita el escalamiento a un mayor tamaño.

La jerarquía está dividida en 3 capas:

- Núcleo: Esta es la capa que esta directamente conectada a internet. Además, no podemos hacernos cargos de su direccionamiento ni gestión porque sus dispositivos son prestados por el proveedor de servicios de internet. En esta capa normalmente hay dispositivos como router o switches de alto rendimiento para que haya disponibilidad y rendimiento.
- Distribución: Esta capa está compuesta por los routers que dan servicio a los edificios del centro. También estos dispositivos son los que implementan las políticas y son los encargados de segmentar el tráfico.
- Acceso: Esta capa contiene los switches, puntos de acceso Wifi y el resto de los dispositivos que hacen posible la conexión de los dispositivos de los usuarios con la red.

En redes de medio y gran tamaño la redundancia es necesaria, ya que en caso de fallo o caída de un dispositivo de servicio sería prestado de igual forma. Para ello necesitamos la implementación del protocolo STP (Spanning Tree Protocol) cuya función principal es la de gestionar la presencia de bucles en las topologías de red debido a la existencia de redundancia, haciendo así que los dispositivos activen o desactiven automáticamente los enlaces de conexión de forma que se garantiza la eliminación de bucles.

Para los dispositivos que sean routers que haya redundancia encontramos el protocolo HSRP (Hot Standby Router Protocol) que nos permite el despliegue de router redundantes que sean tolerantes a fallos de red ya que este protocolo tiene como objetivo eliminar los puntos de fallo único en la red aplicando redundancia. También se tiene que haber implementado multihoming, que consiste en conectar un host o una red a otra red con el objetivo de aumentar la fiabilidad de la misma y el

rendimiento. Ya que esto es necesario para poder activar enlaces extra cuando sea necesario.

Para llevar a cabo el direccionamiento de cada uno de los dispositivos en la red he considerado 3 tipos de usuarios; alumnos, profesores y personal de secretaria.

Si consultamos las necesidades de cada área del colegio tenemos las siguientes conclusiones:

- Despacho de dirección: Tiene 2 ordenadores.
- Aula atlhia: Tiene 15 ordenadores, todos ellos conectados por cable.
- Salón de actos: Tiene un ordenador.
- Biblioteca: No tiene ningún ordenador conectado por cable.
- Secretaria: Tiene 2 ordenadores.
- Aulas: En cada clase hay un ordenador. además, En las aulas del 2º ciclo de primaria hay armarios con miniportátiles que los alumnos usan en sus clases, hay 60 miniportátiles, 20 por clase.
- Sala de profesores: 2 ordenadores por cable y también los ordenadores portátiles de los profesores que se encuentren ahí en el momento.

Ahora voy a desglosar los ordenadores que necesita cada edificio para así luego poder hacer las subredes, cabe destacar que en esta tabla cuento los ordenadores de sobremesa y portátiles:

<i>EDIFICIOS</i>				
		Edificio 1	Edificio 2	Salón de actos
<i>PLANTAS</i>	Planta Inferior	2	2	1
	Planta Superior	67	18	
	Total	69	20	1

Si nos fijamos en la tabla anterior podemos observar que hay mas dispositivos conectados en el edificio 1 que en el 2 y también nos damos cuenta de que hay que implementar una red para mínimo 90 host (69 para el edificio 1, 20 para el edificio 2 y 1 para el salón de actos).

Por otro lado, el Wifi tiene que estar disponible en los 3 edificios. También hay que decir que los profesores cuentan con portátiles y sus móviles personales que también estarán conectados a la red, hay 15 profesores que nos dan 30 dispositivos más.

Una vez calculados todos estos datos podemos deducir que el tamaño de la red que se va a diseñar tiene que soportar al menos:

90 dispositivos del centro + 30 dispositivos de profesores = 120 dispositivos

Una vez que sabemos cuantos dispositivos van a conectarse a nuestra ya podemos empezar con el proceso de direccionamiento y para aprovechar al máximo el número de direcciones asignables voy a utilizar el método de las mascarar de subred variable

(VLSM) además de aprovechar al máximo el número de direcciones asignables podemos tener direcciones de reserva en esas subredes por si se añaden mas dispositivos.

En esta simulación el proveedor de servicios da al colegio la dirección 170.15.0.0/24 la cual se puede dividir de la siguiente manera:

VLAN₁₀ – Profesores: 170.15.0.0/26

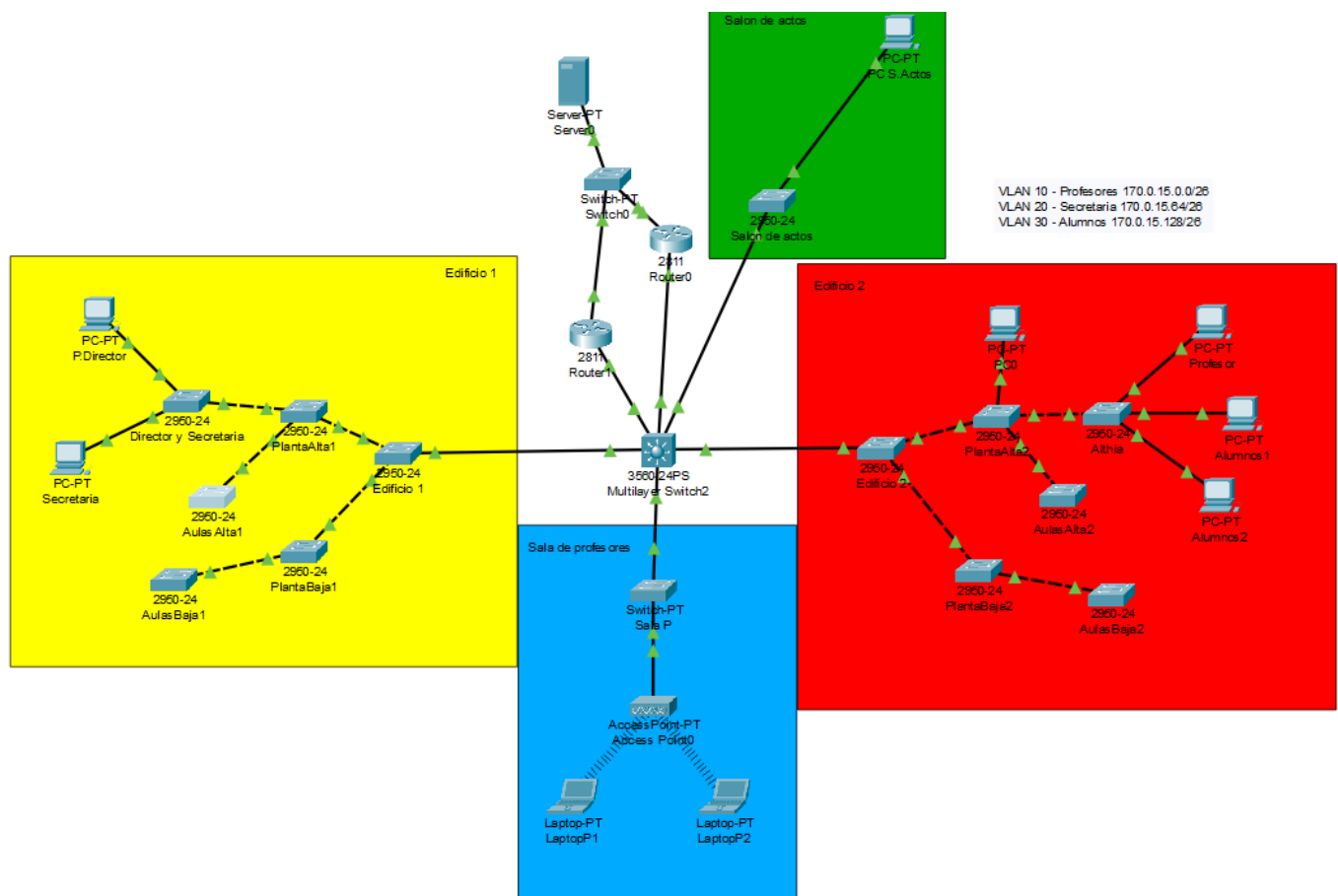
VLAN₂₀ - Secretaria: 170.15.0.64/26

VLAN₃₀ – Alumnos: 170.15.0.128/26

El diseño lógico pasara por un estructura basada en VLANs de forma que el trafico entre profesores, alumnos y secretaria será independiente el uno del otro.

Las VLANs son emulaciones de LAN estándar que permiten que la transferencias de datos ocurran sin restricciones de ubicación física de las redes tradicionales. Otro punto fuerte para implementar VLANs es el de restringir el trafico de difusión.

Por ultimo para realizar un buen diseño es necesario evitar el uso de chains, que son subredes para comunicarse con los niveles superiores de la jerarquía, y las backdoors, que son conexiones entre nodos de un mismo nivel sin pasar por el nivel superior.



Este es el diseño que presento como alternativa para la red del colegio.

DISEÑO FISICO

En este apartado se detallara todo lo que tiene que ver con los dispositivos y elementos hardware específicos del mundo real que han sido escogidos para la posible implementación del diseño lógico presentado en el apartado anterior. Lo mas recomendable seria seguir los elementos utilizados en el diseño lógico, pero algunos de estos normalmente son de alto desempeño y por ello tienen un precio bastante elevado y resultarían bastante excesivos para mi diseño en un colegio.

Hoy en día no hay problema con la fibra óptica ya que aquí en el pueblo ya se hizo el despliegue completo de fibra y no hay necesidad de hacer ninguna reforma o adaptar el mobiliario ya que físicamente es más delicada y difícil de reparar la fibra óptica dotara a la red de velocidades bastante mas altas que el ADSL y sin interferencias con la vía telefónica que esta es muy demandada en centros de educación.

Comenzando con el diseño lógico, la idea es crear un modelo jerárquico donde el núcleo se encuentre en el aula althia ya que hay esta todo lo que tiene que ver con la gestión de las TIC y haya un switch CBS110-8T-D que conecte el servidor DNS con los router principal y extra para tener la redundancia, a su vez estos se conectan a un switch multicapa Catalyst 3560 que divida la red en edificios. El edificio 1 contara con 2 switches de la familia catalyst 2960, para el edificio 2 tendremos el switch multicapa catalyst 3560 y dos switches catalyst 2960, el salón de actos un switch CBS350 y en la sala de profesores un switch CBS110 de 5 puertos

DISPOSITIVOS Y PRECIOS

Edificio 1

Tipo	Dispositivo	Precio
Switch 24 puertos	Catalyst 2960-24	249.99X2 = 999.96€
Cable RJ45 10/20/30 mts	Vention Cat6	350€ total
Conexión WiFi	Tp-Link Deco M4 (Pack 3)	120€
Amplificadores WiFi	Tp-Link TL-WA855RE	18.95X2 = 37.90€
Router	Cisco 2811	84X2 = 168€

Edificio 2

Tipo	Dispositivo	Precio
Router	Cisco 2811	84X2 = 168€
Switch multicapa	Catalyst 3560-24TS-S	545.48€
Switch 24 puertos	Catalyst 2960-24	249.99X2 = 999.96€
Cable RJ45 10/20/30 mts	Vention Cat6	350€ total
Conexión WiFi	Tp-Link Deco M4 (Pack 3)	120€

Amplificadores WiFi	Tp-Link TL-WA855RE	18.95X2 = 37.90€
----------------------------	---------------------------	-------------------------

Sala de profesores

Tipo	Dispositivo	Precio
Router	Huawei WiFi WS5200	29.90€
Switch	CBS110-5T-D	45.54€
Cable RJ45 100 mts	Mr. Tronix Cat6	59.99€

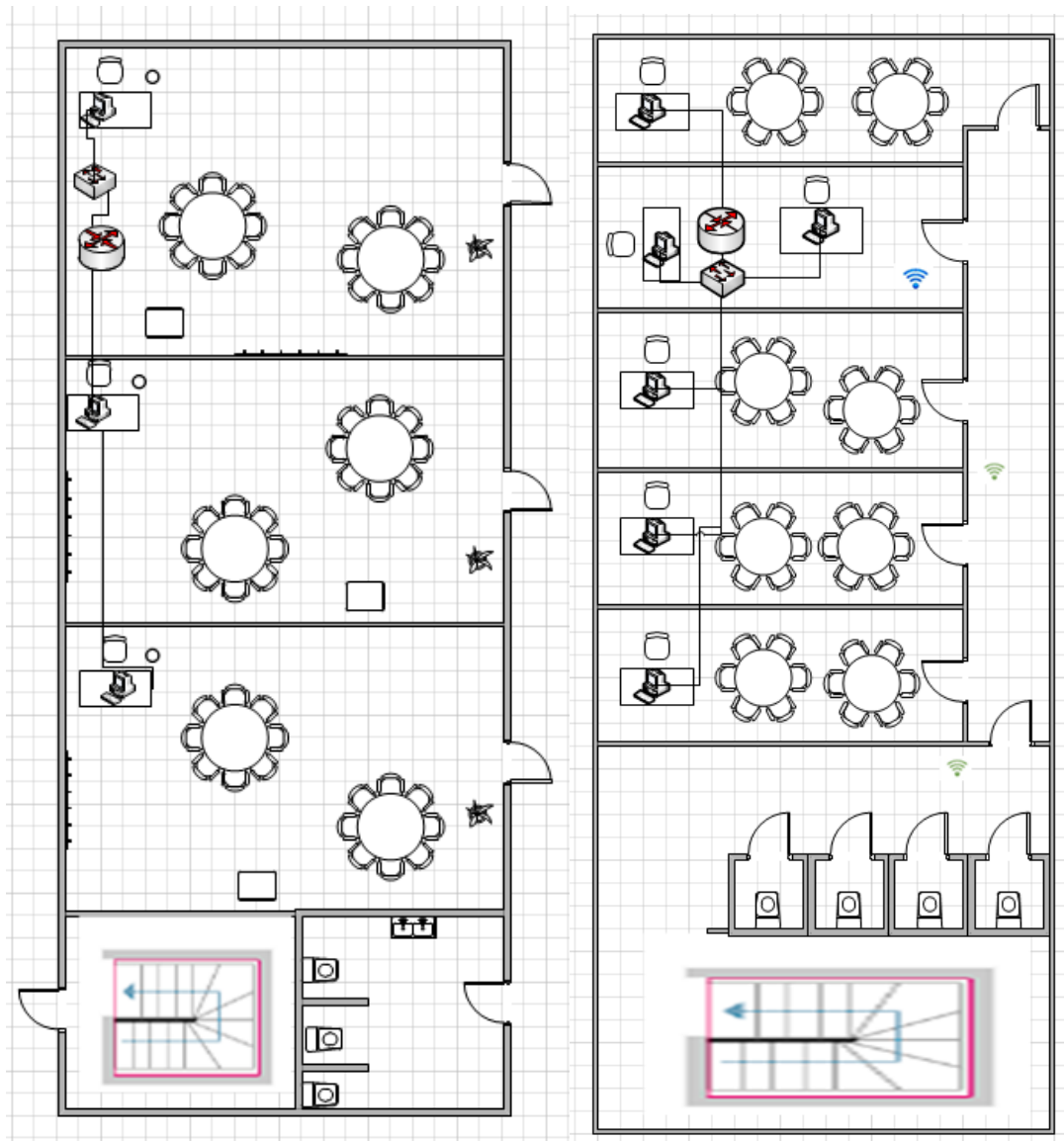
Salon de actos

Tipo	Dispositivo	Precio
Switch 8 puertos	CBS350-8P-E-2G	268.76€
Cable RJ45 10/50 mts	Vention Cat6	43.52€
Repetidor WiFi	Tp-Link RE330	38.74€

Por lo tanto, el centro tendrá que hacer frente a un gasto de 4215.74€ para comprar todos estos dispositivos hardware y contando con la mano de obra y gastos de diseño se añadirían otros 5000€. Para su puesta en marcha se necesitaría contratar servicio de fibra y telefonía que son unos 80€ al mes. El precio total de todo el proyecto ascendería hasta 9265.74€

MAPA Y ESTRUCTURACION

EDIFICIO 1 PLANTA BAJA y ALTA



LEYENDA



Switch



Punto Wifi



Switch Multicapa



Router

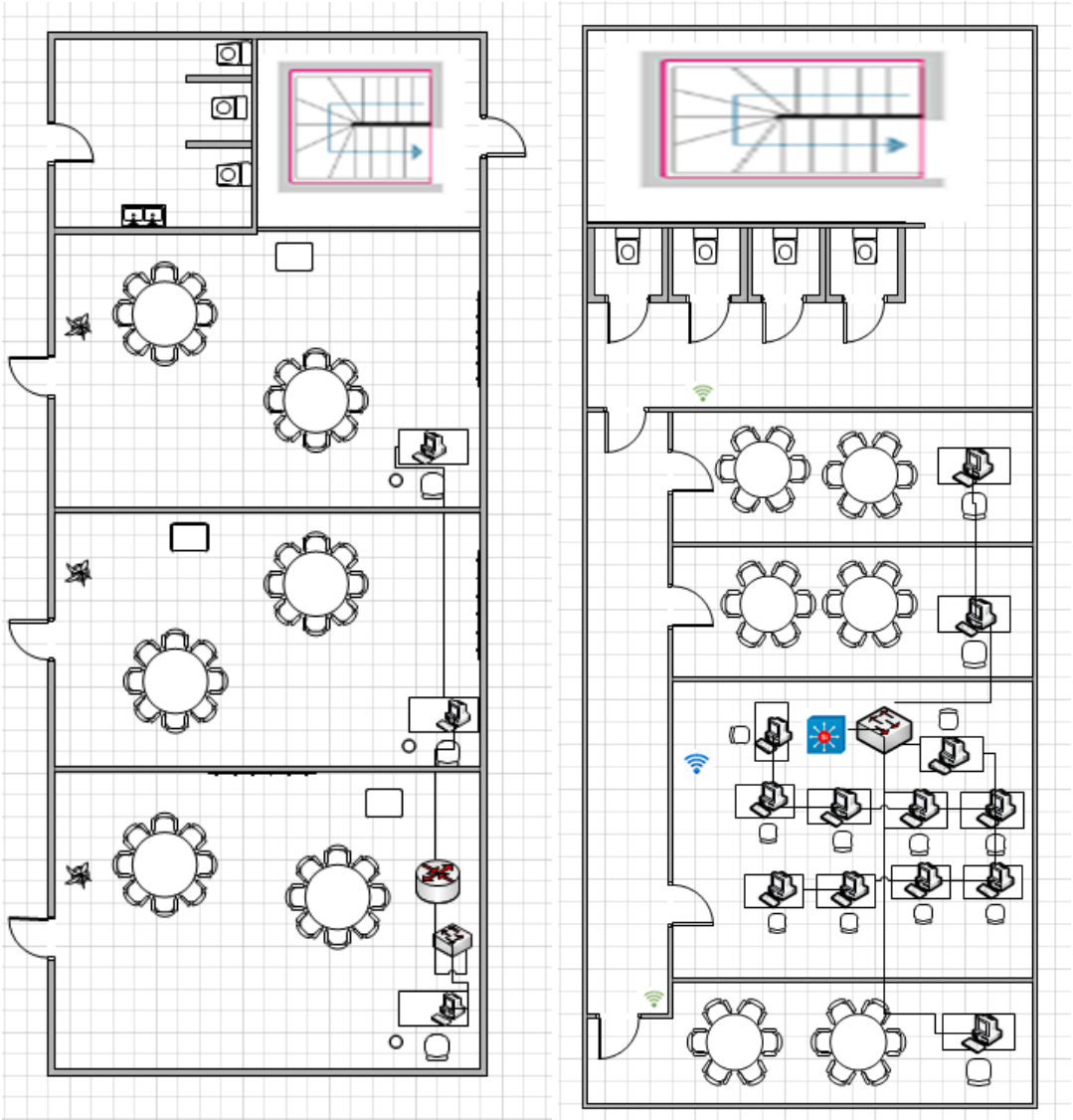


Amplificador Wifi

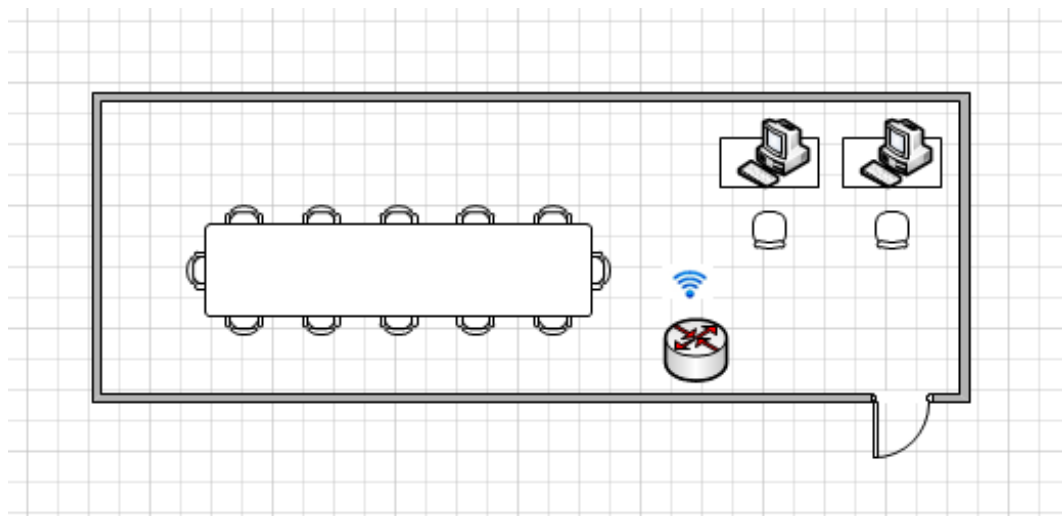


PC

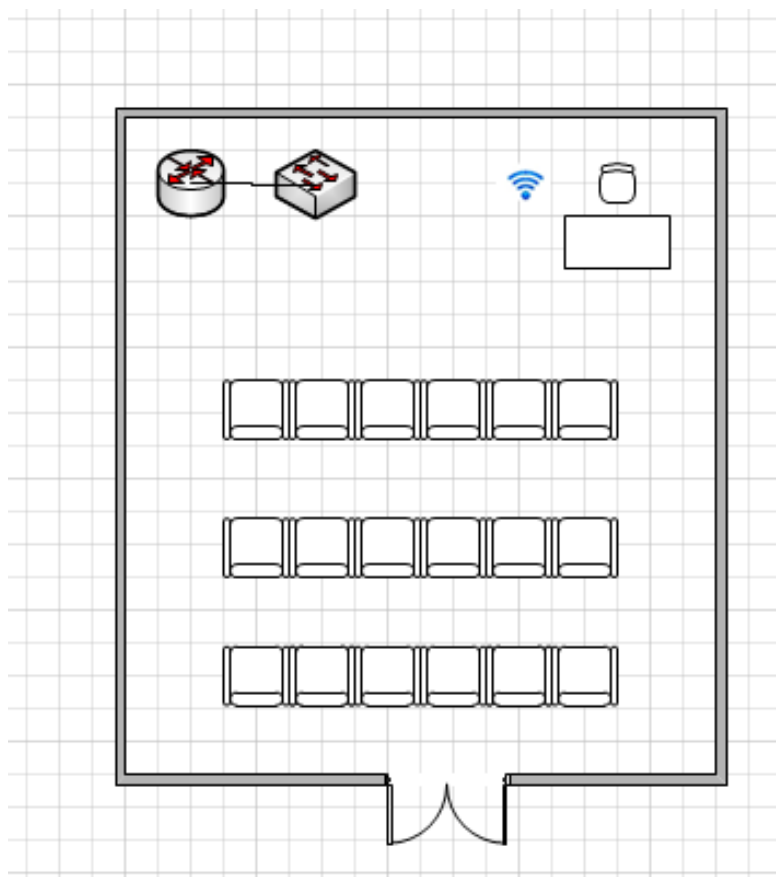
EDIFICIO 2 PLANTA BAJA y ALTA



SALA DE PROFESORES

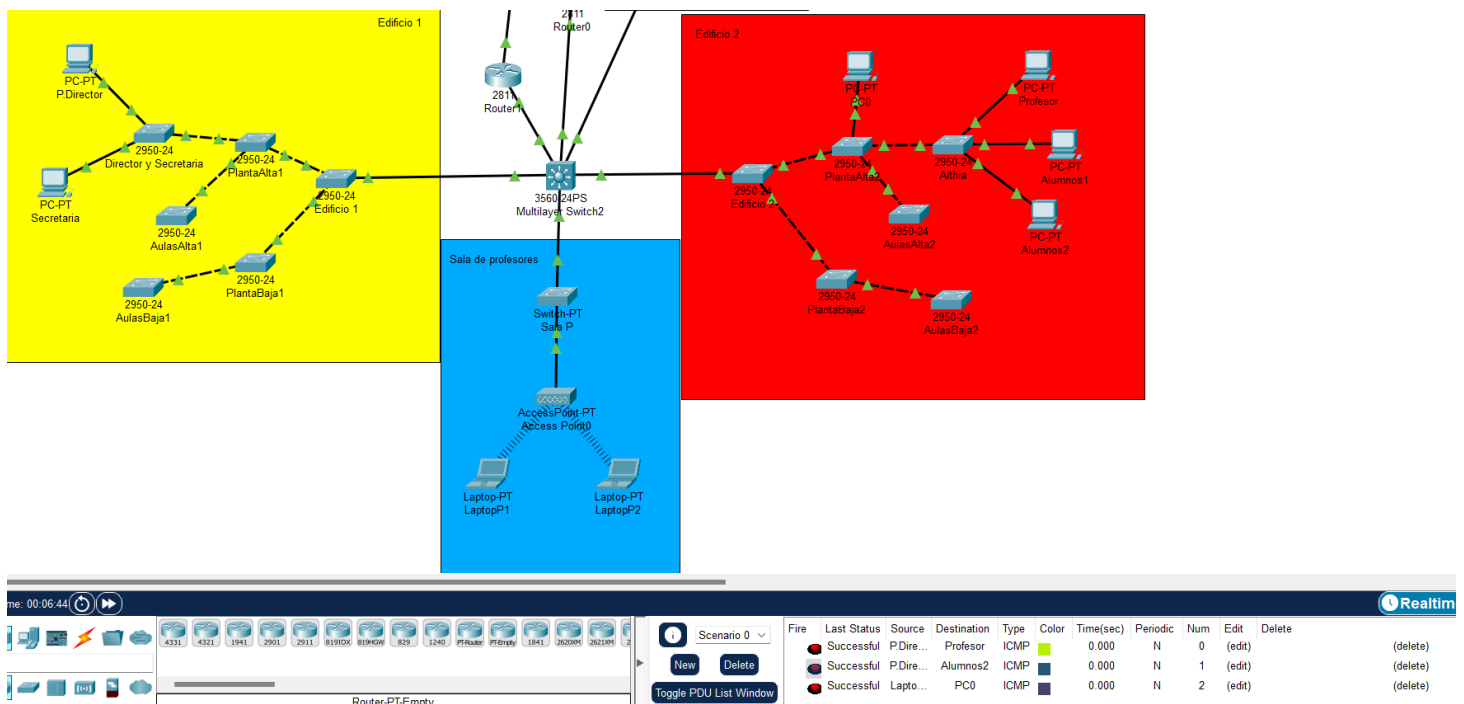


SALON DE ACTOS



VALIDACION

Como podemos ver en esta captura de packet tracer, se verifica el funcionamiento del diseño lógico de la red implementada utilizando la topología de cisco a 3 capas(núcleo, distribución y acceso). Al abrir el archivo de packet tracer se puede ver la representación de la topología de red diseñada. Los dispositivos como routers, switches, ordenadores y otros dispositivos según el diseño establecido. Se verifica que haya conectividad en la red lo que quiere decir que se realiza una prueba de conectividad entre varios dispositivos enviando paquetes simples comprobando que los paquetes lleguen sin pérdida de datos. También se puede acceder a la configuración de los dispositivos de red para ver cómo se han configurado.



CONCLUSION

Con la realización de este trabajo he podido entender mejor como son los conceptos vistos en teoría que tienen que ver con el diseño de redes (topología top-down, modelo jerárquico, VLAN, etc...) y también todas las decisiones que se tienen que tomar a la hora de realizar un proyecto de tal magnitud para que se pueda garantizar un entorno de red eficiente y confiable para una institución educativa como es un colegio. La topología top-down me recuerda a una metodología en cascada permitiendo realizar el diseño en varias fases según la planificación inicial y terminando con pruebas que evalúen la calidad del sistema y su monitorización para que el mantenimiento futuro sea más fácil y barato de realizar. Además, las VLAN me han ayudado a entender como separar diferentes flujos de datos sin tener que implementar redes nuevas, es algo que me parece bastante útil y que al final se utiliza bastante ya que es muy sencillo de llevar a cabo.

Para llevar a cabo el diseño físico se ha estudiado la disposición de los elementos que forman la red haciendo que los routers y switches se dispongan de manera centralizada y también me ha parecido curioso el hecho de que tengamos que hacer un presupuesto ya que se acerca mucho a como se haría en la realidad.

La herramienta de diseño, packet tracer, también me ha ayudado a entender mejor como se implementa una red en la vida real ya que es una herramienta de simulación bastante fiel a la realidad, el único inconveniente que le veo yo es que todos los dispositivos son de cisco y esto hace que haya poca variedad.

Por último me gustaría decir que es un trabajo que me ha gustado hacer, pero alguna vez me ha surgido un problema a la hora de implementar el diseño, pero en general me ha parecido un trabajo muy interesante y con una gran similitud a como se haría en la vida real y el reto que esto conlleva.

VIDEO DE PRESENTACION

Dejo tanto en este documento como en un bloc de notas a parte el link para poder acceder al video de presentación.

https://pruebasaluuclm-my.sharepoint.com/:v/g/personal/adrian_utrilla_alu_uclm_es/EbYpKqYHkedGkclOYueOpn8Btf6fcsGcdDMvSfAGimHtqw?e=AOMD5s